

ISSN 2072-6414 (Print)
E-ISSN 2411-1406



Российская академия наук
Уральское отделение
**ИНСТИТУТ
ЭКОНОМИКИ**



**Уральский
федеральный
университет**
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина

Учредители:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт экономики Уральского отделения
Российской академии наук

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б. Н. Ельцина»

ЭКОНОМИКА РЕГИОНА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Том 21 (вып. 2)

2025



INSTITUTE
OF ECONOMICS
UB RAS



**Ural Federal
University**

Founders:

Institute of Economics
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Ural Federal University

EKONOMIKA REGIONA (ECONOMY OF REGIONS)

Academic Journal

Vol. 21 (Issue 2)

2025

Журнал издается с 2005 г., выходит ежеквартально. Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ №ФЦ77-64999 от 04 марта 2016 г.

Журнал включен в список изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации для опубликования результатов диссертационных исследований по специальностям:

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки);

5.2.4. Финансы (экономические науки);

5.2.5. Мировая экономика (экономические науки).

Журнал включен в следующие базы данных: Scopus, Web of Science (Emerging Sources Citation Index), DOAJ, RePEC, CitEc, Ulrich's Periodicals Directory, RSCI, eLIBRARY.RU, КиберЛенинка, ROAD, Proquest, Open Alex.

Авторские права на публикуемые материалы принадлежат авторам статей и редакции на основании лицензии CC BY 4.0. Перепечатка материалов без разрешения редакции запрещена. При использовании материалов ссылка обязательна.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию.

Редакция не вступает в переписку с авторами статей, получившими мотивированный отказ в опубликовании.

Требования к оформлению статей размещены на сайте: www.economyofregions.org.

Статьи принимаются на рассмотрение через электронную редакцию на сайте журнала.

Учредители:

ФГБУН Институт экономики УрО РАН.
620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д.29.
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина».
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

Партнер:

ООО «УГМК-Холдинг»

Членство издателя в организациях:

Ассоциация научных редакторов и издателей, АНПИ (www.rassep.ru).
Committee on Publication Ethics, COPE (www.publicationethics.org).

Издатель:

ФГБУН Институт экономики УрО РАН
620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29,
тел. +7(343) 371-45-36, сайт: www.uiес.ru.

Главный редактор:

Лаврикова Юлия Георгиевна, д. э. н., Институт экономики УрО РАН (Екатеринбург, Россия)

Заместители главного редактора:

Акбердина Виктория Викторовна, член-корр. РАН, д. э. н., Институт экономики УрО РАН (Екатеринбург, Россия)

Тургель Ирина Дмитриевна, д. э. н., Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Россия)

Редакколлегия:

Агарков Гаурисл Александрович, д. э. н., Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Россия)

Али Мохаммед Махбооб, PhD (макрэкономика), Дакская школа экономики (Дакка, Бангладеш)

Бетти Джанни, PhD (экономика), Университет Сиены (Сиена, Италия)

Бинда Яцек, доктор экономики, Высшая школа финансов и права Бельско-Бяла (Бельско-Бяла, Польша)

Бостан Ионель, доктор экономики, Университет Штефана чел Маре Сучавы, (Сучава, Румыния)

Винт Джон, доктор экономики, Университет Манчестер Метрополитан (Манчестер, Великобритания)

Головнин Михаил Юрьевич, член-корр. РАН, д. э. н. Институт экономики РАН (Москва, Россия)

Гринберг Руслан Семенович, д. э. н., Институт экономики РАН (Москва, Россия)

Дребенштедт Карстен, д. э. н., Горный институт Фрайбергской горной академии (Фрайберг, Германия)

Крюков Валерий Анатольевич, академик РАН, д. э. н., Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (Новосибирск, Россия)

Кумо Казухиро, доктор экономики, Университет Хитоцубаши (Токио, Япония)

Лажнецов Виталий Николаевич, член-корр. РАН, д. э. н., Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар, Россия)

Лексин Владимир Николаевич, д. э. н., Институт народно-хозяйственного прогнозирования РАН (Москва, Россия)

Никитенко Пётр Георгиевич, иностранный член РАН, д. э. н., Институт экономики НАН Беларуси (Минск, Беларусь)

Пилясов Александр Николаевич, д. геогр. н., МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

Порфирьев Борис Николаевич, академик РАН, Институт народно-хозяйственного прогнозирования РАН (Москва, Россия)

Романова Ольга Александровна, д. э. н., Институт экономики УрО РАН (Екатеринбург, Россия)

Савин Иван, д. э. н., Автономный университет Барселоны (Барселона, Испания), Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Россия)

Санчес Антонио, PhD (экономика), Университет Валенсии (Валенсия, Испания)

Сика Эдгардо, PhD (управление технологиями и инновациями), Университет Фоджи (Фоджа, Италия)

Сохаг Кази, PhD (экономика), Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Россия)

Торр Андре, доктор экономики, Университет Париж-Сакле, Европейская ассоциация региональной науки (Париж, Франция)

Федотова Марина Алексеевна, д. э. н., Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

Хиса Эглантина, доктор экономики, Университет Эпока (Тирана, Албания)

Чен Джордж, PhD, Университет Новой Англии (Армидейл, Австралия)

Эшфорд Рут Александра, доктор экономики, Ассоциация бизнес школ (Лондон, Великобритания)

Редакция:

620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д.29, каб. 402.
e-mail: ekonomika_regiona@mail.ru. Тел.: +7 (343) 371-57-01.
Выпускающий редактор: Е. А. Балякина.
Редактор: Н.А. Леготина
Компьютерная верстка: Н.А. Чуфаровой
Дизайн обложки С. В. Кузовковой.
Перевод Е.С. Пургиной

Дата выхода в свет 27.06.2025.

Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура PT Serif.

Усл. печ. л. 33,8. Уч.-изд. л. 28. Тираж 500 экз. Заказ № 112.

Подписано в печать с оригинал-макета 19.06.2025.

Отпечатано с готового оригинал-макета.

Типография: ООО «Уральский Печатный Дом».

Свободная цена.

The Journal was founded in 2005. It is issued quarterly.

The Journal is indexed in the databases:

Scopus, Web of Science (Emerging Sources Citation Index), DOAJ, RePEC, CitEc, Ulrich's Periodicals Directory, RSCI, eLIBRARY.RU, CyberLeninka, ROAD, Proquest, Open Alex

The authors and the editor retain copyright, the articles are published under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0). In case of reprinting, a pass-through copyright of "Economy of Regions" is required.

All incoming manuscripts are subject to peer review.

The Editors will not correspondence with the authors whose articles were rejected.

Article formatting requirements are available at the website:

www.economyofregions.org.

Founders:

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

29, Moskovskaya St., 620014, Ekaterinburg, Russian Federation.

Ural Federal University, 19, Myra st., Ekaterinburg, Russian Federation.

Editor:

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

29, Moskovskaya St., 620014, Ekaterinburg, Russian Federation.

Tel.: +7(343) 371-45-36, website: www.uiec.ru.

Partner:

«UMMC-Holding», Ltd

Membership of the Editor:

Association of Science Editors and Publishers
(www.rassep.ru)

Committee on Publication Ethics, COPE
(www.publicationethics.org).

Editor-in-Chief:

Yulia G. Lavrikova, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of the Ural Branch of RAS (Ekaterinburg, Russian Federation).

Deputy Editor-in-Chief:

Victoria V. Akberdina, Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of the Ural Branch of RAS (Ekaterinburg, Russian Federation).

Irina D. Turgel, Dr. Sci. (Econ.), Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation).

Editorial Board:

Gavriil A. Agarkov, Dr. Sci. (Econ.), Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation)

Muhammad M. Ali, PhD in Macroeconomics, Dhaka School of Economics (Dhaka, Bangladesh)

Ruth A. Ashford, PhD, Association of Business Schools (London, UK)

Gianni Betti, PhD degree in Applied Statistics, University of Siena (Siena, Italy)

Jacek Binda, Dr hab. inż., Bielsko-Biała School of Finance and Law (Bielsko-Biała, Poland)

Ionel Bostan, PhD in Economics and Business Law, Ștefan cel Mare University of Suceava (Suceava, Romania)

George Chen, Ph.D., Dr. Sci. (Econ.), University of New England (Armidale, Australia)

Carsten Drebenstedt, Dr. Sci., TU Bergakademie Freiberg (Freiberg, Germany)

Marina A. Fedotova, Dr. Sci. (Econ.), Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Mikhail Yu. Golovnin, Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of the RAS (Moscow, Russian Federation)

Ruslan S. Grinberg, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of RAS (Moscow, Russian Federation)

Eglantina Hysa, Dr, Assoc. Prof., Epoka University (Tirana, Albania)

Kazuhiro Kumo, Dr. Sci. (Econ.), Hitotsubashi University (Tokyo, Japan)

Valery A. Kryukov, Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of RAS (Novosibirsk, Russian Federation)

Vitaliy N. Lazhentsev, Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Geogr.), Institute of Socioeconomic and Energy Problems of the North of the Komi Science Centre of the Ural Branch of RAS (Syktyvkar, Russian Federation)

Vladimir N. Laksin, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economic Forecasting of RAS (Moscow, Russian Federation)

Petr G. Nikitenko, Foreign Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics NAS of Belarus (Minsk, Belarus)

Alexander N. Pelyasov, Dr. Sci. (Geogr.), Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russian Federation)

Boris N. Porfiryev, Institute of Economic Forecasting of RAS, Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), (Moscow, Russian Federation)

Antonio Sanchez-Andres, PhD in Economic Sciences, University of Valencia (Valencia, Spain)

Ivan Savin, PhD, Dr. habil., Institute of environmental sciences and technologies, Autonomous University of Barcelona, Ural Federal University (Barcelona, Spain)

Edgardo Sica, Ph.D. in Technology and Innovation Management, University of Foggia (Foggia, Italy)

Kazi Sohag, PhD in Economics, Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation)

Olga A. Romanova, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of the Ural Branch of RAS (Ekaterinburg, Russian Federation)

André Torre, Dr. Sci. (Econ.), Université Paris-Saclay, European Association of Regional Science — ERSA (Paris, France)

John Vint, Dr. Sci., Manchester Metropolitan University (Manchester, UK)

Editorial Team:

29, Moskovskaya St., 620014, Ekaterinburg, Russian Federation, e-mail: ekonomika_regiona@mail.ru.

Tel: +7 (343) 371-57-01.

Associate Editor: Evgeniya A. Balyakina

Proof-reading: Natalya A. Legotina

Desktop Publishing: Natalya A. Chufarova

Translation: Ekaterina S. Purgina

Cover Design: Svetlana V. Kuzovkova

СОДЕРЖАНИЕ

Региональная экономика

Троцковский А. Я., Сабына Е. Н. Пространственная экономическая интеграция в работах российских регионалистов: обзор научных публикаций (рус.)	249
Филатова Н. Г. Проблема координации инвестиционных паспортов муниципальных образований и региональной инвестиционной политики (рус.)	268
Гамидуллаева Л. А., Рослякова Н. А. Кластерно-эконометрический анализ российских регионов: выводы для дифференцированной экономической политики (рус.)	283

Отраслевая экономика

Двинянинов А. А. Организационно-экономические аспекты формирования региональных кластеров российского рынка водородной энергетики (рус.)	301
Бабкин Р. А., Бадина С. В., Березняцкий А. Н. Влияние нового жилищного строительства на структурные трансформации населения Московской агломерации в контексте миграционных процессов (рус.)	318
Крылатов А. Ю., Федорова М. А., Раевская А. П. Оценка влияния международного транспортного коридора «Север-Юг» на транзитное время движения региональных и мировых грузопотоков (рус.)	332
Серков Л. А., Петров М. Б. Влияние объема промышленного производства и инвестиций на электропотребление в Свердловской области: вейвлет-анализ временных рядов с учетом сезонных факторов (рус.)	349

Социальное развитие региона

Коршунов И. А., Ширкова Н. Н., Назаров М. Г. Открытые вакансии и спрос на рабочую силу: региональный анализ и факторы влияния (рус.)	364
Дружинин П. В. Миграция населения в московскую агломерацию как ограничение развития регионов ЦФО (рус.)	380
Мехта Д., Дербенева В. В. Асимметричное влияние расходов на здравоохранение, доходов нижнего дециля и открытости экономики на показатели здравоохранения в странах БРИКС (англ.)	394
Нешагаев А. В., Вавилова А. С. Роль информационной поддержки органами власти социально ответственного бизнеса в решении социально-экономических проблем регионов (рус.) ...	412
Нестерова К. В. Оценка влияния международных санкций на миграционные потоки с применением метода динамической панельной регрессии (рус.)	424
Вавилова Д. Д., Кетова К. В. Влияние места проживания семей и очередности появления детей в семье на рождаемость (рус.)	435
Кальная А. Ю., Кривокопа Е. И., Калюгина С. Н. Оценка эффективности использования трудовых ресурсов: территориальный аспект (рус.)	452
Шокаманов Ю. К., Искаков У. М., Мананов Б. Б. Оценка человеческого развития с учетом демографических показателей в условиях казахстанской модели демографического перехода (рус.)	470
Мельник А. Д., Сандлер Д. Г., Агарков Г. А. Проектное обучение как источник лидерства региональных вузов в инженерном образовании (рус.)	484
Макарова М. Н. Копинг-стратегии населения по адаптации к социальным рискам (рус.)	502

Лялина А. В., Гуменюк И. С., Плотникова А. П. Внутренняя миграция в Калининградской области: новые и старые тенденции (рус.).....	514
---	-----

Мировая экономика

Михайлов А. С. Пространственная наукометрия в измерении географии знания и инноваций: на примере Индии (англ.).....	530
Раков И. Д. Развитие экспортного потенциала Самарской области с дружественными странами (рус.).....	548
Кёсе Т., Озтоп А. О. Воздействие инфляционной неопределенности на темпы экономического роста в развивающихся странах с таргетированием инфляции (англ.).....	566
Бати Б. Е. Влияние теневой экономики на налоговые поступления в странах Африки южнее Сахары: динамический панельный анализ (англ.).....	582

CONTENTS

Regional Economy

Trotskovsky A. Ya., Elena N. Sabyna Spatial Economic Integration and Its Mechanisms in the Works of Russian Regionalists: A Descriptive Review (rus.).....	249
Filatova N. G. Challenges in Aligning Municipal Investment Passports with Regional Investment Policy in Russia (rus.).....	268
Gamidullaeva L. A., Roslyakova N. A. Cluster-Econometric Analysis of Russian Regions: Implications for Differentiated Economic Policy (rus.).....	283

Sectoral Economics

Dvinianinov A. A. Organizational and Economic Aspects of Developing Regional Clusters in the Russian Hydrogen Market (rus.).....	301
Babkin R. A., Badina S. V., Bereznyatskiy A. N. The Role of Housing Development in Population Shifts During Migration (the Case of Moscow and Moscow Oblast, Russia) (rus.).....	318
Krylatov A. Yu., Fedorova M. A., Raevskaya A. P. Assessment of the Impact of the International North-South Transport Corridor on Transit Travel Time in Regional and Global Cargo Transportation (rus.).....	332
Serkov L. A., Petrov M. B. The Impact of Industrial Output and Investment on Electricity Consumption in Sverdlovsk Oblast (Russia): Wavelet Analysis of Time Series Accounting for Seasonal Factors (rus.).....	349

Social Development of Regions

Korshunov I. A., Shirikova N. N., Nazarov M. G. Vacancies and Labour Demand in Russia: Regional Patterns and Key Influencing Factors (rus.).....	364
Druzhinin P. V. Migration to the Moscow Agglomeration as a Constraint on Regional Growth in the Central Federal Okrug of Russia (rus.).....	380
Mehta D., Derbeneva V. V. The Asymmetric Impact of Health Expenditure, Bottom Decile Income, and Trade Openness on BRICS Health Indicators (eng.).....	394
Neshataev A. V., Vavilova A. S. Government Information Support for Promoting Socially Responsible Business to Address Socio-Economic and Demographic Challenges in Russian Regions (rus.).....	412
Nesterova K. V. Estimating the Impact of International Sanctions on Migration Flows Using Dynamic Panel Regression Method (rus.).....	424
Vavilova D. D., Ketova K. V. Influence of Family Residence and Birth Order on Regional Fertility Rates (the Case of Udmurtia, Russia) (rus.).....	435
Kalnaya A. Y., Krivokora E. I., Kalyugina S. N. Assessing Labour Resource Efficiency: A Territorial Perspective (rus.).....	452
Shokamanov Y. K., Iskakov U. M., Mananov B. B. Incorporating Demographic Indicators into Human Development Assessment under Kazakhstan's Demographic Transition Model (rus.).....	470
Melnik A. D., Sandler D. G., Agarkov G. A. Project-Based Learning as a Driver of Regional University Leadership in Engineering Education (rus.).....	484
Makarova M. N. Coping Strategies of the Russian Population in Response to Social Risks (rus.).....	502
Lialina A. V., Gumenyuk I. S., Plotnikova A. P. Internal Migration in Kaliningrad Oblast: New and Old Tendencies (rus.).....	514

Global Economics

Mikhaylov A. S. Spatial Scientometrics in Measuring the Geography of Knowledge and Innovation: The Case of India (eng.).....	530
Rakov I. D. Export Potential of Samara Oblast (Russia) in Trade with “Friendly” Countries (rus.).....	548
Köse T., Öztop A. O. The Effects of Inflation Uncertainty on Economic Growth Rates in Inflation Targeting Emerging Markets (eng.).....	566
Bati B. E. Effect of the Shadow Economy on Tax Revenue in Sub-Saharan African Countries: A Dynamic Panel Data Analysis (eng.).....	582

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-1>

УДК 332.1(045)

JEL R10

А. Я. Троцковский ^{а)}, Е. Н. Сабына ^{б)} 

^{а)} Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация

^{б)} Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Российская Федерация

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В РАБОТАХ РОССИЙСКИХ РЕГИОНАЛИСТОВ: ОБЗОР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ¹

Аннотация. В статье представлен обзор российских научных исследований, посвященных проблемам формирования и развития межрегиональных экономических взаимодействий как механизма пространственной экономической интеграции регионов России. Цель обзора в самом общем виде состояла в интеграции научного знания о тенденциях и механизмах развития экономического пространства России и на этой основе схематичном описании предметного поля в рассматриваемой области исследований. Выбор тематики обзора был обусловлен научными интересами авторов, связанными с изучением движущих сил и механизмов развития кооперационных и интеграционных процессов в экономике Сибири. С учетом степени проработанности проблемы был избран описательный тип обзора, позволивший обеспечить широкий охват источников и определенную степень их системности.

В обзоре использован пошаговый алгоритм отбора публикаций:

- 1) по ключевым словам с использованием российской системы РИНЦ;
- 2) отбор релевантных монографий и статей по рассматриваемой теме;
- 3) выбор из них публикаций, открытых для просмотра.

Трехшаговый алгоритм отбора был дополнен поиском наиболее цитируемых публикаций сотрудников ведущих регионоведческих центров России и якорных российских журналов соответствующего профиля. Проведена классификация включенных в обзор публикаций по доминирующей направленности, выделены и охарактеризованы тематические кластеры теоретико-методологического и предметного характера, раскрывающие классификацию видов и форм межрегиональных взаимодействий, ключевые факторы межрегиональной экономической интеграции, взаимовлияния интенсивности межрегиональных экономических связей и уровня социально-экономического развития региона, подходы к оценке эффективности пространственной экономической интеграции, ее влияния на региональный рост. Сделан обобщающий вывод о том, что до настоящего времени целостного видения пространственной экономической интеграции как полифункционального и полиструктурного явления не сформировано. С учетом этого предложены ключевые перспективные направления изучения пространственной экономической интеграции регионов России.

Ключевые слова: пространственная экономическая интеграция, механизмы межрегиональной интеграции, региональные эмпирические исследования, описательный обзор

Благодарность: статья подготовлена в рамках темы НИР ИЭОПП СО РАН «Движущие силы и механизмы развития кооперационных и интеграционных процессов в экономике Сибири» (0260–2021-0005).

Для цитирования: Троцковский, А.Я., Сабына, Е.Н. (2025). Пространственная экономическая интеграция в работах российских регионалистов: обзор научных публикаций. *Экономика региона*, 21(2), 249-267. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-1>

¹ © Троцковский А. Я., Сабына Е. Н. Текст. 2025.

Alexander Ya. Trotskovsky ^{a)} Elena N. Sabyna  ^{b)}^{a)} Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation^{a, b)} Altai State University, Barnaul, Russian Federation

Spatial Economic Integration and Its Mechanisms in the Works of Russian Regionalists: A Descriptive Review

Abstract. This article reviews research by Russian scholars on interregional economic ties as a key mechanism for the spatial integration of Russian regions. The aim is to synthesize current knowledge on the trends and drivers shaping Russia's economic space and to outline the main contours of this research field. The focus of the review reflects the authors' interest in the dynamics of cooperation and integration in the Siberian economy. A descriptive approach was adopted to provide broad coverage of sources while maintaining a degree of systematic analysis.

The review used a step-by-step algorithm for selecting publications:

- 1) by keywords using the Russian RINC system;
- 2) selection of relevant monographs and articles on the topic under consideration;
- 3) selection of publications open for viewing.

The three-step selection algorithm was expanded to include highly cited publications from leading regional research centres and key Russian journals. The selected works were classified by focus, revealing thematic clusters—ranging from types and forms of interregional integration to its relationship with regional development and methods for assessing its effectiveness. The review finds that a comprehensive understanding of spatial economic integration as a multi-functional, multi-structural phenomenon is still lacking. Key directions for future research are proposed to address this gap.

Keywords: regions of Russia, economic integration, interregional interactions, descriptive review

Acknowledgments: This article was prepared as part of the research project "Driving Forces and Mechanisms of the Development of Cooperative and Integration Processes in the Siberian Economy" (0260–2021–0005) at the Research Institute of the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IEIE SB RAS).

For citation: Trotskovsky, A. Ya., & Sabyna, E. N. (2025). Spatial Economic Integration and Its Mechanisms in the Works of Russian Regionalists: A Descriptive Review. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 249–267. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-1>

Введение

Научная актуальность настоящей статьи предопределена сравнительно невысокой степенью эмпирической изученности механизмов и результатов межрегиональной экономической интеграции¹. Об этом крайне метко сказал в одной из своих статей крупный специалист в области изучения пространственной экономики д-р геогр. наук А. Н. Демьяненко. Характеризуя ситуацию в области эмпирического изучения межрегиональных связей, он отмечал: «...удивительно, но экономическая интеграция (сюжет, столь популярный в исследованиях проблем глобальной экономики) сходит на нет, когда в исследовательском фокусе оказы-

ваются регионы — пространственно обособленные части национальной экономики» (Демьяненко, 2017). Статья вышла в свет в 2017 г., однако принципиальных качественных подвижек в этой области научных исследований, на наш взгляд, пока не произошло.

Оценивая в целом научные публикации по анализу интеграционных связей регионов, нельзя не отметить доминирующую роль умозрительных подходов. Эта ситуация порождена целым рядом моментов, ограничивающих возможности проведения эмпирического анализа, важнейшие из которых:

- проблема доступности данных²;

¹ Имеется в виду, что из трех основных направлений изучения экономического пространства: «поляризация-нивелирование», «сжатие-расширение», «интеграция-фрагментация» — последнее изучено в наименьшей степени.

² Эта проблема имеет принципиальное значение с точки зрения эмпирического анализа как межрегиональных экономических взаимодействий в целом, так и межрегиональных интеграционных и кооперационных связей в частности. Имеющиеся в научной литературе высказывания свидетельствуют о том, что оценить состояние и динамику

— слабая проработанность базовых понятий исследования кооперации как одного из ключевых механизмов интеграции территорий и различия в подходах к их операционализации;

— сложность трактовки эмпирических результатов исследования интеграции экономического пространства и имеющиеся противоречия в их оценках;

— отсутствие возможности получения достоверных межрегиональных сравнений и др.¹

С учетом вышесказанного, значительная часть работ по исследованию пространственной интеграции носит теоретичный² (не путать с теоретическим!) характер. По-видимому, именно это имел в виду А.Н. Демьяненко при характеристике научной ситуации в рассматриваемой области исследований.

Вместе с тем, как и всякое образное и яркое изречение, оценка ситуации в области межрегиональной экономической интеграции, данная А.Н. Демьяненко, содержит некоторое преувеличение. К настоящему времени, как будет показано ниже, региональной отечественной наукой накоплены достаточно обширные знания в области пространственной межрегиональной интеграции, что, с одной стороны, предопределяет актуальность обзоров, позволяющих провести упорядочивание, а с другой — дает возможность формирования обзоров как самостоятельного вида научных публикаций.

межрегионального взаимодействия довольно сложно, так как в целом отсутствует полная и достоверная статистическая информация о взаимодействии предприятий и организаций различных регионов. Относительно просто просчитать ввоз и вывоз в стоимостном и натуральном выражении (масштаб торговых потоков), количество прибывших и выбывших человек в регион и из региона, влияние на обеспеченность трудовыми ресурсами и некоторые другие. С учетом этого многие исследователи ограничиваются только оценкой межрегионального товарооборота и уровнем торгово-экономических контактов (Махотаева и др., 2017b). Более сложно просчитать движение капитала и финансовых потоков (Павлов, 2017). В процессе выполнения эмпирического анализа межрегиональных экономических связей неоднократно пришлось убедиться в справедливости этих слов.

¹ Троцкий, А. Я., Беязева, В. Е. (2024). О методологии изучения вовлеченности Алтайского края в межрегиональное экономическое пространство: материалы с рабочего стола исследователя. *Социология в современном мире: наука, образование, творчество*, (16), 11–16.

² Теоретичный — абстрактный, умозрительный, оторванный от практики (Розенталь, Теленкова, 1986). Теоретичность, к сожалению, — проблема значительного числа обществоведческих исследований, в которых отвлеченные знания, рассуждения не опираются и не соотносятся с реальной действительностью.

Цель обзоров различных форм в самом общем виде состоит в интеграции современных знаний в анализируемой предметной области, предопределяющей схематичное описание предметного поля (Раицкая, Тихонова, 2019). Применительно к данной статье речь идет об интеграции знаний в области изучения межрегиональной экономической пространственной интеграции, ее механизмов (движущихся сил и ключевых факторов)³.

В числе основных задач обзора:

— упорядочивание публикаций, посвященных изложению методических и содержательных результатов эмпирических исследований проблем межрегиональной интеграции:

— выявление ключевых направлений в эмпирических исследованиях межрегиональных взаимодействий и их движущих сил (механизмов);

— определение возможностей сравнительной оценки и обобщения результатов, изложенных в отобранных для обзора научных публикациях;

— обобщенная оценка современной научной ситуации в области эмпирического изучения экономической интеграции российских регионов.

В основу обзора положена гипотеза о том, что многочисленные и разнородные публикации по рассматриваемой тематике не отображают пространственную экономическую интеграцию как полифункциональное и полиструктурное явление и тем самым лишь односторонне отражают существующую реальность.

Настоящий обзор отличается тремя особенностями. Первая из них заключается в критическом анализе обзореваемой научной литературы, предполагающем ее оценку с позиции вклада публикаций в ликвидацию «белых пятен» в изучаемой предметной области, ее методологической и методической обоснованности.

Вторая особенность обусловлена попыткой авторов внести системность в материал обзора путем структурирования обзореваемых источников, их отнесения к тем или иным тематическим кластерам.

³ Настоящая статья никоим образом не претендует на полную охвата всех направлений развития экономического пространства. Так, к примеру, вне поля наших научных интересов остались многочисленные исследования «неравномерности и структурного разнообразия пространственного развития российской экономики» (по выражению А. И. Трейвиша). В обзор включены научные публикации, преимущественно содержащие характеристику процессов и результатов интеграции (дезинтеграции) экономического пространства России.

Наконец, третья особенность настоящего обзора состоит в различной глубине¹ и детализации анализа содержания упомянутых ранее тематических кластеров, что отчасти объясняется объемом имеющихся в распоряжении авторов эмпирических материалов.

Данные и методы

Исследования современных теоретических и прикладных проблем развития экономического пространства России осуществляются в рамках сравнительно нового научного направления — пространственной экономики² (Гранберг, 2009б). Широкий и разнообразный круг видов исследований предопределил обращение, прежде всего, к публикациям сотрудников ведущих региональных школ России.

К концу первого десятилетия нынешнего века, как отмечал в своем выступлении на первом Российском экономическом конгрессе академик А.Г. Гранберг, в России сформировались пять школ пространственной экономики: дальневосточная, сибирская, уральская, московская, петербургская (Гранберг, 2009а).

Наиболее заметный вклад в изучение интеграционных пространственных процессов, на наш взгляд, внесли ученые, работающие в системе Российской Академии наук: Институт географии РАН (Вызовы и политика..., 2020; Трейвиш, 2019; Сжатие социально-экономического пространства..., 2010; Артоболевский, 2009), ИЭИ ДВО РАН³ (Минакир, Демьянченко, 2014; Исаев и др., 2022; Стратегия пространственного развития..., 2018; Горюнов, Белоусова, 2017), ИЭОПП СО РАН (Крюков, Селиверстов, 2022; Коломак, 2019; Инфраструктура пространственного развития..., 2020; Буфетова, 2016), ИНП РАН (Россия 2035..., 2024; Экономическая политика..., 2019), Институт системного анализа РАН (Швецов, 2021), ИЭ РАН (Вардомский, 2017), Институт социально-экономического

развития территорий России (Лукин, 2014) и других учреждений РАН.

За годы, прошедшие со времени первого Российского экономического конгресса (2009 г.), возникли новые академические центры изучения межрегиональной интеграции, ее движущих сил и факторов. Особо отметим Вологодский научный центр РАН, внесший за последние годы значительный вклад в изучение производственной кооперации как одной из основных движущих сил пространственной интеграции (Лебедева, 2023; Сидоров, 2022; Кузнецова, Устинова, 2022; Кузнецова, 2019).

Естественно, что ареал исследовательской пространственной интеграции далеко не ограничивается исследованиями ученых РАН. Пространственная тематика активно разрабатывается учеными, работающими в вузовской системе страны (Бондарева, 2024; Забнина, Скребова, 2023; Губин, 2022; Бородин, Гагарина, 2020).

Стоит отметить Тюменский индустриальный университет (Курушина, 2019), Тюменский государственный университет (Терехова, 2010), Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (Скибин, 2022), Байкальский государственный университет (Самаруха и др., 2019), Псковский государственный университет (Махотаева, Бакуменко, 2017а) Алтайский государственный университет им. И.И. Ползунова (Бородин, Гагарина, 2020), Московский государственный юридический университет им. О.Е. Кутафина (Губин, 2022), Алтайский государственный университет (Санникова, Рудакова, 2021), Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (Саралидзе и др., 2015), Южный федеральный университет (Гонтарь, 2018), Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова (Ковтун и др., 2021). В их работах освещены различные аспекты управления пространственным развитием на основе межрегиональной экономической интеграции; влияние интеграции на развитие социально-экономической системы; отдельные межрегиональные проекты и критерии их успешности; межрегиональное отраслевое взаимодействие в рамках кластерного подхода; взаимодействие конкретных регионов в рамках макрорегиона; сетевые структуры; интеграционные и дезинтеграционные процессы в национальной экономике и другие.

Описательный обзор, как известно, не занимает высоких статусных позиций в рейтинге обзоров, уступая таким их видам, как библиографический, обзор предметного поля, систе-

¹ В данном случае под глубиной анализа понимается широта охвата источников, включенных в обзор.

² Развитию интеграционных пространственных исследований в институтах РАН способствовало принятие в 2008 г. Президиумом РАН решения о разработке исследовательской программы «Фундаментальные проблемы пространственного развития Российской Федерации: междисциплинарный синтез», одним из направлений которой были проблемы формирования и развития макрорегионов России и межрегиональная интеграция. Программа была реализована в 2009–2011 гг. и в последующие годы получила свое продолжение.

³ Популярность ИЭИ ДВО РАН (г. Хабаровск) во главе с академиком П. А. Минакиром во многом обусловлена, на наш взгляд, выпуском с 2005 г. журнала «Пространственная экономика».

матический обзор и др. Вместе с тем, описательный обзор, по сравнению с нарративным, построен на методологии с более высокой степенью разработанности поиска, анализа и структурирования информации, позволяющей обеспечить более широкий охват источников и определенную степень системности.

Процессы формирования и развития экономической интеграции в России имеют общие, так и особенные черты в сравнении с экономической интеграцией в зарубежных странах. Специфика российской экономической интеграции и ее механизмов обусловлена единством экономического пространства страны¹, чем в основном и объясняется широкая представленность российских источников в настоящем обзоре.

Для формирования качественного обзора авторами была предложена методология, позволяющая в максимально возможной мере снизить неизбежную при этом randomness и субъективность. В этих целях в обзоре был реализован пошаговый алгоритм отбора публикаций.

На первом шаге проводился отбор публикаций по ключевым словам с использованием российской системы РИНЦ. В результате было отобрано 1727 публикаций.

На втором шаге были отобраны монографии и статьи (673 единицы), что позволило осуществить более содержательный поиск, включив в обзор релевантную информацию при меньших затратах труда на его проведение.

На третьем шаге из всей совокупности ранее отобранных монографий и статей были оставлены только публикации, открытые для просмотра (455).

Сделано это было в целях усиления релевантности за счет более детального анализа соответствия содержания публикаций требуемому контексту обзора.

В результате были исключены публикации, где речь шла об интеграционных связях в глобальной экономике, либо ключевые слова по существу не отображали содержания².

Специальные шаги были предприняты для обеспечения доказательства актуальности и своевременности осуществления данного обзора. В этих целях охарактеризованный выше трехшаговый алгоритм отбора был дополнен поиском наиболее цитируемых пу-

бликаций сотрудников ведущих регионоведческих центров России (их перечень приведен в настоящей статье), а также статей в базовых российских журналах соответствующего профиля («Пространственная экономика», «Региональная экономика: теория и практика», «Экономика региона», «Регион: экономика и социология» и др.).

Кроме того, в целях выявления публикаций, находящихся на «передних фронтах» регионоведческой науки, выявлялись соответствующие диссертации, нашедшие отражение в системе РГБ, и публикации их авторов.

Методика анализа статей, включенных в обзор, предусматривала не только их критическую оценку, но и классификацию по доминирующей направленности. В результате в обзоре выделены и охарактеризованы тематические кластеры теоретико-методологического характера и предметные, раскрывающие классификацию видов и форм межрегиональных взаимодействий, ключевые факторы межрегиональной экономической интеграции, эффективность межрегиональных связей с точки зрения социально-экономического развития региона и др.³

В перспективе, на наш взгляд, необходимо расширить рамки обзора за счет включения в него публикаций по смежным наукам (экономической и социальной географии, региональной социологии и др.). Расширение предметного поля в рассматриваемой области знаний может быть произведено за счет публикаций, детально раскрывающих основные каналы и предметные связи территориальных социально-экономических систем (торгово-экономические, миграционные, движения капитала и др.).

Теория

Исходя из эмпирической направленности нашего исследования, мы не ставили перед собой задачу детального обзора теорий, так или иначе касающихся межрегиональных экономических взаимодействий, ограничившись лишь кратким их упоминанием. Центр нашего научного интереса составляли не столько известные классические теории, объясняющие закономерности трансформации экономического пространства с точки зрения размещения производительных сил (сельскохозяйственного штандорта И.Г. Тюнена (Thünen, 1921), теория «центральных мест»

¹ Подробнее об этом см. в статье (Троцкий и др., 2022).

² Заметим, что первичная фильтрация публикаций на основе критического анализа их содержания является наиболее трудоемким шагом отбора, позволяющим, однако, заметно повысить объективность охвата источников.

³ Такой подход, очерчивая общие контуры границ предметного поля исследуемой области знаний, облегчает читателям понимание тематики.

В. Кристаллера (Christaller, 1966) теория промышленного предприятия В. Лаундхардта (Launhardt, 1885) и теория промышленного штандорта А. Вебера (Weber, 1922), концепция «срединной Европы» Ф. Науманна (Naumann, 1964), «пространственного экономического равновесия» А. Леша и др.), а также преимущественного развития тех или иных территорий (теории «центр-периферия» Дж. Фридмана (Friedmann, 1966), теории «полюсов роста» Ф. Перру (Perroux, 1961), Ж. Будвиля (Boudeville, 1966), теория «осей развития» П. Потье и «центров развития» и др. (Alonso, 1964; Fujita & Krugman, 2004; Hirschman, 1958)), сколько современные теории пространственного развития и используемый в исследованиях понятийный аппарат.

Анализируя теоретические работы по основам межрегионального экономического взаимодействия, нельзя не упомянуть ряд популярных в настоящий момент теорий: новой экономической географии (Boschma & Frenken, 2006), пространственной конкуренции и позиционирования региона в конкурентной среде¹ (Конкурентоспособность и стратегические направления..., 2008; Конкурентоспособность региона..., 2003; Конкурентоспособность регионов..., 2003).

Среди теоретических основ межрегиональных экономических взаимодействий отдельной строкой выделяются теории международной торговли, рассматривающие абсолютные и сравнительные преимущества и представления о мобильности факторов производства.

Даже простое перечисление имеющихся теорий и концепций трансформации и развития экономического пространства свидетельствует об их многочисленности и разнообразии. Обобщенную оценку состояния теоретической базы, остающуюся, на наш взгляд, актуальной до настоящего времени², дал Х. Ричардсон. «Региональная экономика, — писал он, — еще находится в эмбриональном состоянии, и теоретический простор все еще довольно свободен. Однако время для главного синтеза может быть близко. Такой синтез объединит акцентированный анализ связей внутри региона

с межрегиональным анализом потоков и одновременно объяснит пространственную организацию регионов, городов, фирм и домашних хозяйств» (Richardson, 1993).

Вместе с тем, рассуждая о теоретических основах исследования, нельзя оставить без внимания один из важнейших его элементов. Речь идет о формировании понятийного аппарата исследования межрегиональных экономических отношений. По нашей оценке, ситуация в этой области весьма непростая: неопределенность и неоднозначность понятий, используемых при исследовании межрегиональных связей, — ахиллесова пята регионалистики. Каждый исследователь, особенно молодой, считает своим долгом дать собственную трактовку дефиниций и даже ввести в научный оборот новые понятия, не затрудняя себя их соотношением с уже существующими и формированием стройной системы понятий³.

В частности, это наглядно прослеживается при анализе работ, посвященных понятию межрегиональной экономической интеграции (от латинского *integration* — «восстановление», «восполнение», «соединение») — процесса объединения частей в целое. Их отличительная особенность — акцент на одной или, в лучшем случае, нескольких чертах (особенностях) многогранного и многоаспектного процесса интеграции.

Так, к примеру, С.А. Терехова считает, что межрегиональная интеграция — это территориальная интеграция в определенных пространственно-временных рамках (Терехова, 2010).

В.В. Герасимова определяет «региональную экономическую интеграцию как процесс экономического взаимодействия открытых и развивающихся социально-экономических систем пространственного типа через установление и развитие экономических связей и отношений между субъектами экономической деятельности, приводящий к сближению хозяйственных механизмов и воспроизводственных процессов» (Герасимова, 2011).

Для Е.А. Колодиной экономическая интеграция регионов состоит во «взаимопроник-

¹ Конкурентоспособность региональных социально-экономических систем как, с одной стороны, результат, а с другой — предпосылка межрегиональных взаимодействий, — одно из наиболее распространенных направлений региональных исследований.

² По нашему мнению, ответ на вопрос о возможности создания такой интегрирующей теории, объясняющей трансформацию экономического пространства и межрегиональных экономических отношений, даст только время.

³ При исследовании межрегиональных экономических отношений используются такие понятия как «межрегиональное взаимодействие», «межрегиональная интеграция», «межрегиональная кооперация», «межрегиональное сотрудничество» и др. Найти статью, результатом которой была бы взаимосвязанная система вышеупомянутых понятий, оказалось делом затруднительным (за исключением рассуждений о соотношении понятий «интеграция» и «кооперация», о чем речь пойдет ниже). При таком подходе рассчитывать на развитие региональной науки не приходится.

новении и сращивании воспроизводственных процессов различных субъектов хозяйствования, разделенных в пространстве, превращающих их в целостный, внутренне слитый хозяйственный механизм» (Колодина, 2004).

Г.А. Гагарина под региональной экономической интеграцией понимает «координацию и взаимодействие хозяйственных комплексов регионов на основе трансформации и взаимоувязки их экономических интересов» (Гагарина, 2013).

Наиболее полная и удачная, на наш взгляд, характеристика региональной интеграции дана в трудах по мировой экономике, где «интеграция понимается как процесс взаимного приспособления, расширения экономического и производственного сотрудничества, объединения национальных хозяйств двух и более государств, форма интернационализации хозяйственной жизни» (Губин, 2022).

Как справедливо отмечали Ю.Г. Лаврикова и В.В. Акбердина, имеет место многообразие трактовок понятия «межрегиональное взаимодействие», но все они объединены единой идеей: «для большинства исследователей межрегиональное взаимодействие — это взаимоотношения, возникающие между регионами в сферах экономики, политики, культуры, образования, охраны природы и т.д.» (Лаврикова, Акбердина, 2018).

Нельзя не отметить в рассматриваемой сфере ряд научных работ методологического толка (Николаев, Махотаева, 2012; Растворцева, Лебедев, 2016; Белоусова, 2013; Растворцева и др., 2016).

Вопросы теоретико-методологического характера нашли отражение и в отмеченных нами ранее монографиях. К сожалению, о чем уже говорилось, предлагаемые методики не соотношены с имеющимися в этой области работами; как правило, не рассмотрены многочисленные и существенные ограничения исследования, в том числе со стороны государственной и ведомственной статистики. Это, как показал наш опыт, касается буквально всех взаимосвязей: от торгово-экономических до миграционных, не говоря уже о кооперационных связях организаций.

Результаты

Проведенный нами анализ научных публикаций с позиции их доминирующей направленности¹ показал, что заметная их часть

¹ Мы отдаем себе отчет в том, что выделенные направления исследований межрегиональной интеграции тесно связаны

ориентирована преимущественно на раскрытие содержания, оценку состояния (в том числе проблем) и перспектив развития межрегиональной интеграции (Лукин, Ускова, 2016; Лаврикова, Акбердина, 2018; Батов, 2013; Бакуменко, 2017)². При этом использовались различные подходы к оценке интеграции: как результата либо как процесса. Наряду с этим имеют место работы, продолжающие устоявшиеся в регионалистике традиции анализа интеграции в двух ипостасях одновременно — как результата и как процесса³. В качестве примера приведем исследование С.Н. Растворцевой и А.О. Лебедева. Они рассматривают межрегиональную экономическую интеграцию с помощью процессного и содержательного подходов, выделяя постепенное углубление слияния экономик регионов и при этом качественные изменения каждой из них (Растворцева, Лебедев, 2016).

Широко распространенный сюжет в анализируемых научных трудах — классификация видов и форм межрегионального взаимодействия. Так, по мнению А.Г. Шеломенцева, Т.В. Терентьевой, О.А. Козловой и М.Н. Макаровой, к формам межрегионального взаимодействия относятся разработка и реализация региональных целевых программ и стратегий социально-экономического развития, участие в ассоциациях экономического взаимодействия, реализация федеральных целевых программ социально-экономического развития (Шеломенцев и др., 2014).

Однако в этих формах далеко не всегда просматривается предмет нашего научного интереса — межрегиональная кооперация и интеграция. По мнению А.В. Белоусовой, межрегиональная интеграция включает в себя, прежде всего, взаимодействие торговое, производственное, по перевозке грузов, перераспределение трудовых ресурсов, но этим не исчерпывается. Она охватывает и другие социально-экономические сферы: освоение и использование природных ресурсов, культурное взаимодействие, научно-технический обмен, сотрудничество в области энергетики и связи (Белоусова, 2013)⁴.

между собой, в силу чего предложенная группировка носит условный характер.

² Особо укажем на работу В.Л. Берсенева, сделавшего обзор работ по межрегиональному и межмуниципальному сотрудничеству в России (Берснев, 2022).

³ В 60-х гг. прошлого века венгерский экономист Б. Балашша утверждал, что «интеграция — это динамичный процесс и достигнутое состояние» (Balassa, 1961).

⁴ Наша позиция совпадает с мнением А.В. Белоусовой. В этом плане при участии одного из авторов настоящего обзора в свет выпущен ряд статей (Троцкий и др.,

К формам межрегиональной интеграции относят также особые экономические зоны, межрегиональное экономическое сотрудничество, сетевое взаимодействие в рамках науки и образования, торгово-производственные комплексы, кластеры.

Наиболее полно и системно, на наш взгляд, виды и формы интеграционных взаимосвязей регионов представлены в монографиях Е.В. Лукина и Т.В. Усковой (Лукин, Ускова, 2016) и С.Н. Растворцевой и А.О. Лебедева (Растворцева, Лебедев, 2016). Особо хотелось бы отметить монографию псковских ученых М.Ю. Махотаевой, О.А. Бакуменко, Д.П. Малышева, в которой проведена систематизация подходов к обоснованию роли межрегионального взаимодействия в развитии региональных социально-экономических систем, используемых понятий, типов межрегиональных отношений и их ключевых форм, ограничивающих и стимулирующих факторов, видов межрегионального взаимодействия и критериев их оценки (Махотаева и др., 2017).

Обобщить и подвести упомянутые выше работы «под общий знаменатель», как и сделать их сравнительную оценку, с нашей точки зрения, нереально в силу ряда вышеназванных причин. Немаловажны и различные цели работы, преследуемые авторами. Так, в отличие от, можно сказать, общепринятых оснований классификации межрегиональных взаимодействий (сотрудничество — конкуренция¹), В.Л. Берсенев в основу классификации положил такой признак, как «доминирование региона», выделив, соответственно, два типа взаимодействий между регионами: вертикальное — между передовыми регионами, донорами и реципиентами; горизонтальное — сотрудничество, конкуренция без доминирования какой-либо территории (Берсенев, 2022).

При выделении факторов межрегиональной экономической интеграции наиболее распространенный подход состоит в их разделе-

нии на стимулирующие и тормозящие процесс². Так, А.О. Лебедев в качестве усиливающих факторов рассматривает исторические и социально-культурные предпосылки, сопоставимый уровень экономического развития, схожие системы хозяйствования и уклады, географическую близость и наличие общей границы, общность интересов и возможность совместного решения проблем. К замедляющим он относит неразвитость инфраструктуры, разобщенность региональных социумов, недостаточное развитие финансовой системы, региональный протекционизм, низкий уровень уже налаженных экономических связей, неоднородность пространства по социально-экономическим показателям (Лебедев, 2016).

О.А. Бакуменко в качестве стимулирующих факторов рассматривает усиление экономических связей, основанных на интеграционных процессах; усиление политических связей, основанных на кооперации; усиление социальной интеграции, основанной на сотрудничестве бизнес-структур, мобильности на рынке труда и т. д. (Бакуменко, 2017); О.П. Богданова — уровень промышленной и производственной кооперации, уровень ресурсной зависимости, уровень инфраструктурной интеграции, уровень инвестиционного развития (Богданова, 2010).

Иной перечень факторов в рамках вышеупомянутых классификаций предлагается другими исследователями. В частности, к факторам, сдерживающим межрегиональную интеграцию, ими отнесены уровень экономической самодостаточности региона; уровень территориальных предпочтений; уровень политического сопротивления; уровень управленческих ограничений; чрезмерная заинтересованность в получении средств из федерального бюджета; межрегиональная конкуренция; отсутствие конкретных методов и рычагов стимулирования межрегионального взаимодействия; неэффективность региональных целевых программ (Лукин, Ускова, 2016; Полякова, Симарова, 2014).

По-видимому, в попытках обозреть и классифицировать факторы интеграции поставить точку нельзя. Теоретичный, без попыток апробации, взгляд на факторы межрегиональной интеграции допускает различный их перечень и основания классификации.

Оценивая в целом «факторный подход» к анализу интеграции, обратим внимание

2023; Троцкий, Ситникова и др., 2024; Троцкий, Родионова и др., 2024; Троцкий, Родионова, 2023).

¹ Рассматривая эту проблему, стоит указать на возможность некоего промежуточного и, по-видимому, наиболее распространенного варианта межрегиональных экономических отношений — соконкуренцию. Для нас здесь принципиально важным является тот момент, что кооперация осуществляется исключительно в рамках сотрудничества, с учетом интересов обеих сторон, а интеграция регионов — как при сотрудничестве, так и при конкуренции и соконкуренции. И далее, не всякое взаимодействие в рамках сотрудничества относится к кооперации.

² К сожалению, нам не удалось найти публикации, раскрывающие движущие силы интеграции и кооперации, которые, по нашему представлению, не просто влияют на ход процесса как факторы, а запускают его.

на два момента. Первый из них, как уже отмечалось выше, состоит в том, что многие из перечисленных факторов так и останутся достоянием теории, поскольку либо совсем, либо в существенной мере не сориентированы на операционализацию и использование в исследованиях процесса интеграции, которые имеют эмпирический характер.

Отметим второй момент, который также является существенным. Упомянутые в статье факторы, по сути, — те или иные характеристики региона как территориальной социально-экономической системы. Фактически речь идет о выявлении влияния специфики социально-экономического развития региона на количественные и качественные характеристики интеграции, в частности, пространственное развитие (Дубровская, Козоногова, 2019), стратегические приоритеты региона (Лаврикова, Акбердина, 2018), самореализацию территорий (Важенин и др., 2009; Важенина, 2008).

С содержательных позиций это направление исследований — «зеркальное» по отношению к оценке влияния межрегионального взаимодействия на развитие региона (Авезов, 2024; Шеломенцев и др., 2014)¹.

В рамках этого направления ведутся дискуссии об эффективности межрегиональных связей² и, в частности, о ее наиболее заметных результатах, в качестве которых выступают тенденции и результаты регионального развития (конвергенция — дивергенция, к примеру) (Бакуменко, 2017; Капустина, 2000).

Отметим, что проблема эффективности межрегиональной интеграции наиболее детально проработана по отношению к глобальной экономике, где в качестве регионов выступают суверенные страны. При анализе международного сотрудничества акцент делается на количественных и качественных характеристиках внешней торговли.

¹ Как показал наш анализ, детальные и научно обоснованные методики изучения влияния специфики региона на характер межрегиональных связей, как и влияние интеграции на социально-экономическое развитие региона, либо вообще не обнаруживаются, либо приводятся в публикациях в крайне сокращенном виде, не позволяющем рассмотреть их предметно и «принять на вооружение».

На наш взгляд, оба этих направления имеют недостаточно проработанную методологическую основу, позволяющую доказательно выделить из совокупного влияния многих факторов именно влияние изучаемого фактора.

² Укажем на содержательную работу (вплоть до показателей оценки эффективности межрегиональной интеграции), выполненную Л. М. Капустиной применительно к международному экономическому сотрудничеству (Капустина, 2000).

Традиционно эффективность экономической интеграции отдельных стран оценивается как доля внутрирегиональной торговли регионов в общем объеме товарооборота. При анализе товарной структуры внешнеторгового оборота в первую очередь обращается внимание на долю сырьевого экспорта, т.е. на долю сырья и продукции с высокой добавленной стоимостью (Ратнер, 2013). Чем выше «наукоемкость» экспорта, тем более высокую оценку получает регион. При этом экспорт сельскохозяйственного сырья оценивается выше, чем минерального (экспортируемые товары принято классифицировать по степени переработки). Оценивается также динамика товарооборота, географическая структура ввоза/вывоза, отраслевая структура инвестиций; количество субъектов и предприятий, вовлеченных в процессы производственной кооперации.

Наконец, особо следует сказать о таком направлении исследований, как систематизация отечественной практики регулирования и управления межрегиональными взаимодействиями. Управленческий аспект проблемы, бесспорно, находится в центре внимания многих исследователей (Герасимова, 2011; Булатов, 2010; Терехова, 2010; Гагарина, 2013). Однако это не исключает доминирования в соответствующих статьях констатации наблюдаемых фактов без внятного ответа на вопрос, почему охарактеризованная ситуация в области межрегиональных экономических отношений сложилась именно так, а не иначе, и какова в этом роль управленческого фактора³.

³ В силу отсутствия в ряде публикаций детальной методики работы приводимые там содержательные результаты, на наш взгляд, носят откровенно дискуссионный характер и требуют дополнительных исследований. Чтобы не быть голословными, приведем лишь два примера с нашим кратким комментарием.

Как пишет Ю. В. Дубровская и В. В. Козоногова, если инициатором возникновения или углубления межрегиональных связей являются регионы либо дислоцируемые в них предприятия и организации, а не федеральное правительство, то, по оценкам экспертов, может наблюдаться противоположный эффект (Дубровская, Козоногова, 2019). Практика показывает, что нередки случаи, когда федеральное правительство, будучи инициатором тех или иных начинаний, не достигает желаемого результата.

Слабо аргументированным нам представляется вывод о том, что если корреляция между темпами экономического роста двух регионов будет иметь отрицательное значение, то это свидетельствует о наличии между ними конкурентных отношений и, как следствие, ускоренное развитие одного из них будет негативно отражаться на развитии другого (Лебедев, 2016). С этим умозаключением можно было бы согласиться при одном условии — если регионы имеют общую ресурсную базу.

Нельзя не обратить внимание еще на один момент. Процесс интеграции регионов и приущие ему механизмы имеют двойственную природу. С одной стороны, этот процесс — результат целенаправленного воздействия органов управления. С другой стороны, гораздо в большей мере — самоорганизующийся процесс, движущие силы которого зиждутся на требованиях рынка. Несмотря на очевидную доминанту последнего, основное влияние исследователей, на наш взгляд, привлекает рассмотрение интеграции и ее механизмов как управляемого (корректнее сказать, частично управляемого) процесса.

Заключение

Подведем краткие итоги, вытекающие из детального анализа научной литературы по рассматриваемой тематике.

Можно с уверенностью утверждать, что проблематика пространственной интеграции является весьма востребованной со стороны отечественных регионалистов. Об этом наглядно свидетельствует многоаспектность анализа пространственной экономической интеграции, охватывающего понятийный аппарат исследования, ее содержание, оценку состояния и перспектив развития межрегиональных взаимосвязей, видов и форм межрегионального взаимодействия, факторов-детерминант интеграционного процесса, взаимосвязанность социально-экономического развития региона и масштаба интеграции и т. д.

Вместе с тем, давая обобщенную оценку современной научной ситуации в рассматриваемой области, мы вынуждены констатировать, что наши эмпирические знания о трансформационных процессах в части межрегиональной экономической интеграции остаются весьма ограниченными и фрагментарными, ее целостного видения как полифункционального и полиструктурного явления пока не сформировано. Приведем основные аргументы:

— отсутствует комплексное представление о межрегиональной интеграции, охватывающее «движение» регионов России одновременно по всем осям (векторам) пространства, в котором протекает интеграционный процесс¹. Нет и единого научного

¹ Такой подход к изучению интеграционных процессов продолжает традиции аналитиков международной организации ЮНКТАД, не ограничивающихся рассмотрением зон свободной торговли и таможенных союзов, а изучающих интеграцию в сфере производства, обмена, технологий, инвестиционной деятельности.

представления о векторах трансформации интегрированного пространства и их взаимосвязи²;

— анализ современного положения в области пространственной интеграции проводится, как правило, вне исторического контекста, без учета того, каким это явление было и какие стадии проходило;

— рассмотрение регионов в качестве субъектов интеграционных процессов осуществляется зачастую без учета специфики их положения, в результате чего отсутствует характеристика общих и специфических факторов, условий и механизмов интеграции, присущих регионам различных типов;

— отсутствует по сути взаимосвязанный анализ теоретических и эмпирических аспектов формирования российского интегрированного экономического пространства;

— научная интерпретация тенденций в развитии пространственной интеграции проводится без учета различных ее срезов и сводится, как правило, к объединению региональных рынков товаров и услуг;

— отсутствует взаимосвязанный анализ межрегиональной интеграции на макро- мезо- и микроуровнях, что не позволяет в полной мере сформировать целостное представление о ее движущих силах;

— явно недостаточно исследований, носящих не сиюминутный, а фундаментальный и долгосрочный характер, позволяющих не только оценивать текущую ситуацию в части межрегиональной интеграции, но и прогнозировать ее дальнейшее развитие и т. д.

Понятно, что упомянутые задачи чрезвычайно сложны, носят долгосрочный характер и требуют коллективных усилий, прежде всего, в части выработки если не единых, то хотя бы совместимых методологических подходов.

Наработанный российской регионоведческой наукой обширный эмпирический материал, получивший лишь частичное отражение в настоящем описательном обзоре, требует дальнейшего обобщения в рамках систематического обзора и, главное, теоретического осмысления.

² Если эволюция форм региональной экономической интеграции, благодаря в первую очередь работам Б. Балашши, в целом раскрыта, то, как нам представляется, о взаимосвязи различных ее механизмов сказать нельзя.

Список источников

- Авезов, А. Х. (2018). Межрегиональное взаимодействие и устойчивость экономической системы региона. *Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия общественных наук*, (2), 5–16.
- Артоболевский, С. С., Бакланов, П. Я., Трейвиш, А. И. (2009). Пространство и развитие России: полимасштабный анализ. *Вестник Российской академии наук*, 79(2), 101–112.
- Артоболевский, С. С., Синцерев, Л. М. (ред.) (2010). *Сжатие социально-экономического пространства: новое в теории регионального развития и практика его государственного регулирования*. Москва: Эслан, 428.
- Бакуменко, О. А. (2017). Проблемы и перспективы межрегионального взаимодействия периферийных регионов Северо-Западного федерального округа. *Региональная экономика: теория и практика*, 15(3), 459–470. <https://doi.org/10.24891/re.15.3.459>
- Багов, Г. Х. (2013). Проблемы и перспективы межрегиональной экономической интеграции. *Федерализм*, (2), 119–126. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2013-2-119-126>
- Белоусова, А. В. (2013). Методологические аспекты исследования межрегиональной экономической интеграции (на примере ДФО). *Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление*, 1, 20–25.
- Берсенев, В. Л. (2022). Межрегиональное и межмуниципальное сотрудничество в России: обзор. *История и современное мировоззрение*, 4(4), 25–32.
- Богданова, О. П. (2010). *Развитие межрегиональных интеграционных процессов в условиях реализации стратегических интересов участников* [автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05, Восточно-Сибирский государственный технологический университет]. Улан-Удэ, 19.
- Бондарева, А. Ю. (2024). Структурно-технологическая близость и ее влияние на пространственно-сетевое взаимодействие регионов. *Уголь*, (3), 74–78. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2024-3-74-78>
- Бородин, В. А., Гагарина, Г. Ю. (2020). Экономическая интеграция регионов как механизм выравнивания и роста их потенциалов. *Федерализм*, (2), 76–91. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2020-2-76-91>
- Булатов, А. Н. (2010). К вопросу о сущности промышленной кооперации. *Российский экономический интернет-журнал*, (4), 95–99.
- Буфетова, А. Н. (2016). Пространственные аспекты концентрации экономической активности в России. *Пространственная экономика*, (3), 38–56. <https://doi.org/10.14530/se.2016.3.038-056>
- Важенин, С. Г., Важенина, И. С., Берсенев, В. Л. (2009). *Самореализация территории в экономическом пространстве*. Екатеринбург: Институт экономики Уральского отделения РАН, 100.
- Важенина, И. С. (2008). *Территория в системе экономических отношений*. Екатеринбург: Институт экономики Уральского отделения РАН, 80.
- Вардомский, Л. Б. (2017). Постсоветская интеграция и экономический рост нового приграничья России в 2005–2015 гг. *Пространственная экономика*, (4), 25–40. <https://doi.org/10.14530/se.2017.4.023-040>
- Гагарина, Г. Ю. (2013). *Развитие методологии управления пространственной интеграцией экономики регионов России* [автореферат дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05, РЭУ им. Г. В. Плеханова]. Москва, 39.
- Герасимова, В. В. (2011). *Управление интеграционными процессами в региональном экономическом пространстве* [автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05, Институт проблем региональной экономики Российской академии наук]. Санкт-Петербург, 22.
- Гонтарь, Н. В. (2018). Межрегиональная интеграция в России: институты и государственно-административное регулирование. *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология*, 20(3), 14–24. <https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2018.3.2>
- Горюнов, А. П., Белоусова, А. В. (2017). Процессы интеграции и фрагментации экономического пространства: структура систем расселения. *Пространственная экономика*, (4), 81–99. <http://dx.doi.org/10.14530/se.2017.4.081-099>
- Гранберг, А. Г. (2009а). Пространственная экономика в системе наук. *Российский экономический конгресс: сб. докладов участников (РЭК-2009. 7-12 декабря 2009, Москва): Программные секции: Пространственная экономика: становление нового научного направления. Сессия: Пространственная экономика в системе экономических наук*. Москва: Новая экон. ассоциация, Ин-т экон. РАН. <http://www.econogus.org/consp/files/gran.doc> (дата обращения: 01.09.2024)
- Гранберг, А. Г. (2009б). Становление в России научного направления «пространственная экономика». *Вестник Университета (Государственный университет управления)*, (2(26)), 18–24.
- Губин, А. М. (2022). Концептуальные основы экономической интеграции в условиях глобализации и устойчивого развития региональной экономики. *Экономика, предпринимательство и право*, 12(10), 2601–2622. <https://doi.org/10.18334/erpp.12.10.116395>
- Демьяненко, А. Н. (2017). Российское экономическое пространство: диалектика процессов интеграции и дезинтеграции. *Регионалистика*, 4(2), 5–10. <https://doi.org/10.14530/reg.2017.2>
- Джурка, Н. Г. (2023). Межрегиональные экономические взаимодействия в свете теории центральных мест. *Пространственная экономика*, 19(3), 10–45. <https://doi.org/10.14530/se.2023.3.010-045>
- Дубровская, Ю. В., Козоногова, Е. В. (2019). Оценка влияния интенсивности межрегионального взаимодействия на пространственное развитие национальной экономики. *Известия Дальневосточного федер. ун-та. Экономика и управление*, (3(91)), 25–39. <https://doi.org/10.24866/2311-2271/2019-3/25-39>

- Забнина, Г. Г., Скребова, А. В. (2023). Влияние пространственной интеграции на развитие макрорегиона. *Журнал прикладных исследований*, (2), 8–13. https://doi.org/10.47576/2712-7516_2023_2_8
- Иншаков, О. В. (ред.) (2001). *Социоприродохозяйственные контуры регионального человеческого развития*. Волгоград: Изд-во Волгоградского гос. ун-та, 62.
- Исаев, А. Г., Ким, А. Л., Мерзляков, И. О. (2022). Количественная оценка интеграционных тенденций в российских регионах. *Регионалистика*, 9(6), 5–22. <https://doi.org/10.14530/reg.2022.6.5>
- Капустина, Л. Н. (2000). *Регионы в мировом и национальном экономическом пространстве* (с. 29–37). Екатеринбург: Ин-т экономики Уральского отделения РАН.
- Ковтун, Р. В., Краснова, Т. Г., Трусова, С. В. (2021) Интеграционная политика государства: Ангаро-Енисейский макрорегион. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*, 11(10), 58–64.
- Колодина, Е. А. (2004). *Регулирование межрегиональной экономической интеграции в России* [автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05, Байкальский гос. ун-т экономики и права]. Иркутск, 37.
- Коломак, Е. А. (2019). Пространственное развитие России в XXI в. *Пространственная экономика*, 15(4), 85–106. <https://doi.org/10.14530/se.2019.4.085-106>
- Коломак, Е. А. (ред.) (2020). *Пространственное развитие современной России: тенденции, факторы, механизмы, институты*. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 502.
- Котляков, В. М., Швецов, А. Н., Глезер, О. Б. (ред.) (2020). *Вызовы и политика пространственного развития России в XXI веке*. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 365.
- Котов, А. В., Адамеску, А. А., Михеева, Н. Н., Гришина, И. В., Комаров, И. К., Шевчук, А. В., Польшнев, А. О., Вашанов, А. В., Коновалов, А. В., Батурова, Г. В., Котенев, М. Б., Вылегжанин, А. Н., Царев, В. Ф., Шаповалов, Б. П., Бгатов, А. П. (2019). *Комплексные пространственные исследования: коллективная монография*. Москва: ВАВТ, 370.
- Крюков, В. А., Селиверстов, В. Е. (2022). *Экономика Сибири: трудный путь к синергии природного и человеческого потенциала, связности пространства и интересов федерального центра и регионов*. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 124.
- Кузнецова, Е. П. (2019). К вопросу оценки развития производственной кооперации. *Проблемы развития территории*, 5(103), 64–77. <https://doi.org/10.15838/ptd.2019.5.103.4>
- Кузнецова, Е. П., Устинова, К. А. (2022). Производственная кооперация как фактор развития экономики старопромышленных регионов. *Проблемы развития территории*, 26(2), 40–56. <https://doi.org/10.15838/ptd.2022.2.118.4>
- Кульков, В. М. (2014). Экономическое пространство: теоретические аспекты и современные процессы. *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*, (1), 3–18.
- Курушина, Е. В. (2019). *Управление пространственным развитием на основе межрегиональной экономической интеграции*. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 176.
- Лаврикова, Ю. Г., Акбердина, В. В. (2018). Приоритеты и механизмы межрегиональных взаимодействий: опыт уральских регионов в проекте «Арктический вектор Уральского созвездия». *Регион: экономика и социология*, (4), 168–191. <http://dx.doi.org/10.15372/REG20180407>
- Лебедев, А. О. (2016). *Развитие методов оценки факторов и форм межрегиональной экономической интеграции* [дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05, Белгородский государственный национальный исследовательский университет]. Белгород, 196.
- Лебедева, М. А. (2023). Проблемы научно-производственной кооперации в регионах России (на примере Северо-Западного федерального округа). *Проблемы развития территории*, 27(3), 113–129. <https://doi.org/10.15838/ptd.2023.3.125.8>
- Лукин, Е. В. (2014). Тенденция развития социально-экономического пространства России. *Вопросы территориального развития*, (7(17)), 1.
- Лукин, Е. В., Ускова, Т. В. (2016). *Межрегиональное экономическое сотрудничество: состояние, проблемы, перспективы*. Вологда: ИСЭРТ РАН, 148.
- Махотаева, М. Ю., Бакуменко, О. А. (2017а). Межрегиональное отраслевое взаимодействие Псковской области: кластерный подход. *Сервис в России и за рубежом*, 11(7), 32–45. <https://doi.org/10.22412/1995-042X-11-7-3>
- Махотаева, М. Ю., Бакуменко, О. А., Малышев, Д. П. (2017б). *Межрегиональное взаимодействие как инструмент развития стратегических приоритетов региона*. Псков: Псковский государственный университет, 118.
- Мельникова, Л. В. (2010). Оценка географических направлений инвестиционных потоков. *Регион: экономика и социология*, (3), 81–101.
- Минакир, П. А. (2011). О пространственной экономике и пространственном развитии. *Экономист*, (9), 37–41.
- Минакир, П. А. (2018). «Стратегия пространственного развития» в интерьере концепций пространственной организации экономики. *Пространственная экономика*, (4), 8–20. <http://dx.doi.org/10.14530/se.2018.4.008-020>
- Минакир, П. А., Демьяненко, А. Н. (2010). Пространственная экономика: эволюция подходов и методология. *Пространственная экономика*, (2), 6–32. <http://dx.doi.org/10.14530/se.2010.2.006-032>
- Минакир, П. А., Демьяненко, А. Н. (2014). *Очерки по пространственной экономике*. Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 272.
- Николаев, М. А., Махотаева, М. Ю. (2012). Методологические аспекты межрегионального сотрудничества субъектов Российской Федерации. *Научно-технологические ведомости Санкт-Петербургского политех. ун-та. Экономические науки*, (2-2), 53–60.

- Новоселов, А. С. (ред.) (2008). *Конкурентоспособность и стратегические направления развития региона*. Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 527.
- Павлов, К. В. (2017). Система показателей, характеризующих социально-экономические взаимосвязи между приграничными регионами. *Экономический вестник Донбасса*, (2(48)), 66–74.
- Перский, Ю. К., Калужнова, Н. Я. (ред.) (2003). *Конкурентоспособность регионов: теоретико-прикладные аспекты*. Москва: ТЕИС, 472.
- Полякова, А. Г., Симарова, И. С. (2014). *Обоснование регионального развития с учетом связанности экономического пространства*. Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет, 104.
- Рагулина, Ю. В., Богомолов, А. В. (2013). Пространственная интеграция территорий. *Наука и современность*, (24), 163–167.
- Раицкая, Л. К., Тихонова, Е. В. (2019). Обзор как перспективный вид научной публикации, его типы и характеристики. *Научный редактор и издатель*, 4(3-4), 131–139. <http://dx.doi.org/10.24069/2542-0267-2019-3-4-131-139>
- Растворцева, С. Н., Бондарева, Я. Ю., Лебедев, А. О. (2016). Методика оценки экономической интеграции: макро- и мезоуровни. *Современная экономика: проблемы и решения*, (5), 145–151. <https://doi.org/10.17308/meps.2016.5/1428>
- Растворцева, С. Н., Лебедев, А. О. (2016). *Развитие методов оценки факторов и форм межрегиональной экономической интеграции*. Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Экон-Информ», 213.
- Ратнер, А. В. (2013). *Теоретико-методический подход к оценке влияния международной экономической интеграции на социально-экономическое развитие региона страны* [дис. ... канд. экон. наук: 08.00.14, Институт экономики УрО РАН]. Екатеринбург, 241.
- Розенталь, Д. Э., Теленкова, М. А. (1986). *Словарь трудностей русского языка*. Москва: Русский язык, 704.
- Ростанец, В., Топилин, А. (2011). Методические основы формирования комплексной инфраструктуры межрегионального экономического сотрудничества. *Вестник Института экономики Российской академии наук*, (3), 346–360.
- Самаруха, В. И., Краснова, Т. Г., Трусова, С. В. (2019). Модель создания и реализации межрегионального проекта «Енисейская Сибирь». *Известия Байкальского государственного университета*, 29(2), 324–331. [https://doi.org/10.17150/2500-2759.2019.29\(2\).324-331](https://doi.org/10.17150/2500-2759.2019.29(2).324-331)
- Санникова, И. Н., Рудакова, Т. А. (2021). Условия расширения экономической интеграции регионов. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, 17(6), 1179–1204. <https://doi.org/10.24891/re.16.8.1394>
- Саралидзе, А. М., Мищенко, З. В., Доничев, О. А. (2015). Методика Парето-оптимизации в оценке и прогнозировании процессов межрегиональной инновационной экономической интеграции. *Региональная экономика: теория и практика*, (13), 29–46.
- Сидоров, М. А. (2022). Об ускорения роста экономики российских регионов на основе развития межрегиональных цепочек создания стоимости. *Проблемы развития территории*, 26(5), 10–23. <https://doi.org/10.15838/ptd.2022.5.121.2>
- Скибин, С. А. (2022). Развитие концепта региональной интеграции и его практическое приложение в современных условиях. *Вестник Ростовского государственного экономического университета*, (4), 82–90. <https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2023.80.4.011>
- Соболева, Ю. П. *Содержание процессов кооперации и интеграции в промышленности*. http://www.rusnauka.com/15.PNR_2007/Economics/21956.doc.htm (дата обращения: 10.02.2024).
- Тарасова, О. В. (ред.) (2020). *Инфраструктура пространственного развития РФ: транспорт, энергетика, инновационная система, жизнеобеспечение*. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 456.
- Татаркин, А. И. (ред.) (2003). *Конкурентоспособность региона: новые тенденции и вызовы*. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 360.
- Терехова, С. А. (2010). Межрегиональная интеграция в системе управления социально-экономическим развитием. *Вестник Челябинского университета. Экономика*, 30(28), 52–58.
- Трейвиш, А. И. (2019). Неравномерность структурное разнообразие пространственного развития экономики как научная проблема и российская реальность. *Пространственная экономика*, 15(4), 13–35. <https://doi.org/10.14530/se.2019.4.013-035>
- Троцкий, А. Я., Каплинская, И. Е., Родионова, Л. В. (2022). Понятие и подходы к исследованию интеграции территориальных социально-экономических систем: к постановке вопроса. *Экономика. Профессия. Бизнес*, (2), 114–125. <https://doi.org/10.14258/epb202229>
- Троцкий, А. Я., Родионова, Л. В. (2023). Долгосрочные тренды в интеграции Алтайского края и регионов Сибирского федерального округа: торгово-экономические и миграционные аспекты (1990–2020 гг.). *Экономическое развитие региона: управление, инновации, подготовка кадров*, (10), 48–51.
- Троцкий, А. Я., Родионова, Л. В., Наземцева, Ю. Ю. (2024). Интеграция Алтайского края и регионов СФО на товарных рынках в различные периоды двухтысячных годов: опыт сравнительного анализа. Ч. 1. 2001–2007. *Экономика. Профессия. Бизнес*, (1), 85–94. <https://doi.org/10.14258/epb202412>
- Троцкий, А. Я., Сергиенко, А. М., Родионова, Л. В., Перекаренко, Ю. А. (2023). Кооперационно-сетевые взаимодействия организаций региона: методология и результаты исследования. *Регион: экономика и социология*, (3), 55–83. <https://doi.org/10.15372/REG20230303>

Троцкий, А. Я., Ситникова, О. В., Супонина, И. В., Алистаров, С. А. (2024). Кооперационные связи в регионообразующих отраслях Алтайского края: общие черты и особенности. *Вопросы статистики*, 31(4), 56–67. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2024-31-4-56-67>

Швецов, А. И. (2021). *Становление новой организации экономического пространства России. Опыт государственного регулирования и научных исследований пространственных преобразований*. Москва: Ленанд, 304.

Шеломенцев, А. Г., Терентьева, Т. В., Козлова, О. А., Макарова, М. Н. (2014). Межрегиональное сотрудничество как институт реализации стратегий развития регионов Дальнего Востока. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, (11), 417–422.

Шилов, А. А. (ред.) (2024). *Россия 2035: к новому качеству национальной экономики: научный доклад*. Москва: Арктик Принт, 264. <https://doi.org/10.47711/sr1-2024>

Шилов, А. А., Баранов, А. О. (ред.) (2019). *Экономическая политика России в межотраслевом и пространственном измерении: материалы конференции ИИП РАН и ИЭОПП СО РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию* (Россия, Московская область, 21–22 марта 2019 г.) Т. 1. Москва: ФГБУ Издательство «Наука», 183.

Шилов, А. А., Белоусов, Д. Р., Блохин, А. А., Гусев, М. С., Клепач, А. Н., Узяков, М. Н. (2024). Россия 2035: новое качество национальной экономики. *Проблемы прогнозирования*, (2), 6–20. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-203-6-20>

Alonso, W. (1964). *Location and land use*. Harvard University Press, 204.

Balassa, B. (1961). *The theory of economic integration*. L. P. I.

Boudeville, J. (1966). *Problems of regional economic planning*. Edinburgh University Press, 192.

Boschma, R., & Frenken, K. (2006). Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 6(3), 273–302. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/lbi022>

Christaller, W. (1966). *Central places in southern Germany*. Prentice-Hall, 230.

Friedmann, J. (1966). *Regional development policy: A case study of Venezuela*. The MIT Press, 279.

Friedmann, J. (1973). *Urbanisation, planning and national development*. Beverly Hills, 351.

Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. J. (1999). *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. The MIT Press, 382.

Fujita, M., & Krugman, P. (2004). The new economic geography: Past, present and the future. *Papers in Regional Science*, 83(1), 139–164. <https://doi.org/10.1007/s10110-003-0180-0>

Hirschman, A. (1958). *The strategy of economic development*. Yale University Press.

Isard, W. (1960). *Methods of regional analysis*. MIT Press.

Krugman, P. (1995). *Development, geography and economic theory*. VIT Press.

Launhardt, C. W. F. (1882). Die Bestimmung des zweckmäßigsten Standortes einer gewerblichen Anlage. *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, 26, 105–115.

Launhardt, W. (1885). *Matematische Begründung der Volkswirtschaftslehre*. Leipzig, 218.

Lösch, A. (1954). *The economics of location*. Yale University Press.

Moran, P. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society*, 10(2), 243–251.

Myrdal, G. (1957). *Economic theory and underdeveloped regions*. Duckworth.

Naumann, F. (1964). Der mitteleuropäische Staatsvertrag. In T. Schieder (Ed.), *Friedrich Naumann: Werke* (Vol. 4). Köln/Opladen.

Perroux, F. L. (1961). *L'économie du XX siècle*. P.U.F.

Perroux, F. (1950). Economic space: Theory and applications. *Quarterly Journal of Economics*, 64(1), 89–104. <https://doi.org/10.2307/1881960>

Richardson, H. W. (1993). *Regional growth theory*. London.

Thünen, J. H. (1921). *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie* (2nd ed.). Verlag von Gustav Fischer.

Weber, A. (1922). *Ueber den Standort der Industrien*. Tübingen.

References

Alonso, W. (1964). *Location and land use*. Harvard University Press, 204.

Artobolevskii, S. S., & Sintserov, L. M. (Eds.). (2010). *Szhatie sotsial'no-ekonomicheskogo prostranstva: novoe v teorii regional'nogo razvitiya i praktika ego gosudarstvennogo regulirovaniya [Compression of socio-economic space: New in the theory of regional development and the practice of its state regulation]*. Moscow: Eslan, 428. (In Russ.)

Artobolevskii, S. S., Baklanov, P. Y., & Treivish, A. I. (2009). Russia's space and development: a multiscale analysis. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 79(1), 25–34. <https://doi.org/10.1134/S1019331609010043>

Avezov, A. H. (2018). International Interaction and Sustainability of the Economic System of the Region. *Vestnik Tadzhikskogo gosudarstvennogo universiteta prava, biznesa i politiki. Seriya obshchestvennykh nauk [Bulletin of TSULBP. Series of Social Sciences]*, (2), 5–16. (In Russ.)

Bakumenko, O. A. (2017). Interregional cooperation between peripheral regions of the Northwestern Federal District: Problems and prospects. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, 15(3), 459–470. <https://doi.org/10.24891/re.15.3.459> (In Russ.)

Balassa, B. (1961). *The theory of economic integration*. L. P. I.

- Batov, G. Kh. (2013). Problems and perspectives of interregional economic integration. *Federalizm [Federalism]*, (2), 119–126. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2013-2-119-126> (In Russ.)
- Belousova, A. V. (2013). Methodological aspects of the study of interregional economic integration (using the example of the Far Eastern Federal District). *Trudy Bratskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Ekonomika i upravlenie [Issues of Social – Economic Development of Siberia]*, 1, 20–25. (In Russ.)
- Bersenev, V. L. (2022). Interregional and inter-municipal cooperation in Russia: Review. *Istoriya i sovremennoe mirovozzrenie [History and Modern Perspectives]*, 4(4), 25–32. (In Russ.)
- Bogdanova, O. P. (2010). *Razvitie mezhhregional'nykh integratsionnykh protsessov v usloviyakh realizatsii strategicheskikh interesov uchastnikov [avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk: 08.00.05] [The development of interregional integration processes in the context of the realization of the strategic interests of the participants [Abstract of Candidate dissertation: 08.00.05, East Siberian State Technological University]]*. Ulan-Ude. (In Russ.)
- Bondareva, Ya. Yu. (2024). Structural and technological proximity and its impact on spatial and network interaction of regions. *Ugol' [Russian Coal Journal]*, (3), 74–78. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2024-3-74-78> (In Russ.)
- Borodin, V. A., & Gagarina, G. Y. (2020). Economic Integration of Regions as a Mechanism for the Leveling and Growth of their Potentials. *Federalizm [Federalism]*, (2), 76–91. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2020-2-76-91> (In Russ.)
- Boschma, R., & Frenken, K. (2006). Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 6(3), 273–302. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/lbi022>
- Boudeville, J. (1966). *Problems of regional economic planning*. Edinburgh University Press, 192.
- Bufetova, A. N. (2016). Spatial aspects of the concentration of economic activity in Russia. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, (3), 38–56. <https://doi.org/10.14530/se.2016.3.038-056> (In Russ.)
- Bulatov, A. N. (2010). On the issue of the essence of industrial cooperation. *Rossiiskii ekonomicheskii internet-zhurnal [Russian Economic Online Journal]*, (4), 95–99. (In Russ.)
- Christaller, W. (1966). *Central places in southern Germany*. Prentice-Hall, 230.
- Demyanenko, A. N. (2017). Russian Economic Space: Dialectics of Integration and Disintegration Processes. *Regionalistika [Regionalistics]*, 4(2), 5–10. <https://doi.org/10.14530/reg.2017.2> (In Russ.)
- Dubrovskaya, Ju. V., & Kozonogova, E. V. (2019). Evaluation of the interregional cooperation influence on the spatial development of the national economy. *Izvestiya Dal'nevostochnogo feder. un-ta. Ekonomika i upravlenie [The Bulletin of the Far Eastern Federal University. Economics and Management]*, (3(91)), 25–39. <https://doi.org/10.24866/2311-2271/2019-3/25-39> (In Russ.)
- Dzhurka, N. G. (2023). Interregional Economic Interactions in the Light of Central Place Theory. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, 19(3), 10–45. <https://doi.org/10.14530/se.2023.3.010-045> (In Russ.)
- Friedmann, J. (1966). *Regional development policy: A case study of Venezuela*. The MIT Press, 279.
- Friedmann, J. (1973). *Urbanisation, planning and national development*. Beverly Hills, 351.
- Fujita, M., & Krugman, P. (2004). The new economic geography: Past, present and the future. *Papers in Regional Science*, 83(1), 139–164. <https://doi.org/10.1007/s10110-003-0180-0>
- Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. J. (1999). *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. The MIT Press, 382.
- Gagarina, G. Yu. (2013). *Razvitie metodologii upravleniya prostranstvennoi integratsiei ekonomiki regionov Rossii [avtoreferat dis. ... doktora ekonomicheskikh nauk: 08.00.05] [The development of the methodology for managing the spatial integration of the economy of the regions of Russia [abstract of the dissertation... Doctor of Economics: 08.00.05, Plekhanov Russian University of Economics]]*. Moscow. (In Russ.)
- Gerasimova, V. V. (2011). *Upravlenie integratsionnymi protsessami v regional'nom ekonomicheskom prostranstve [avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk : 08.00.05] [Management of integration processes in the regional economic space [abstract of the dissertation of the Candidate of Economic Sciences: 08.00.05, Institute for Regional Economic Studies of the Russian Academy of Sciences]]*. St. Petersburg. (In Russ.)
- Gontar, N. V. (2018). Interregional integration in Russia: institutions and state administration. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika. Ekologiya [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System]*, 20(3), 14–24. <https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2018.3.2> (In Russ.)
- Goryunov, A. P., & Belousova, A. V. (2017). Processes of Integration and Fragmentation of Economic Space: The Structure of Settlement Systems. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, (4), 81–99. <http://dx.doi.org/10.14530/se.2017.4.081-099> (In Russ.)
- Granberg, A. G. (2009a). Spatial economics in the system of sciences. Spatial economics in the system of sciences. *Rossiiskii ekonomicheskii kongress: sb. dokladov uchastnikov. (REK-2009. 7-12 dekabrya 2009, Moskva): [Elektronnyi resurs] Programmnye seksii: Prostranstvennaya ekonomika: stanovlenie novogo nauchnogo napravleniya. Sessiya: Prostranstvennaya ekonomika v sisteme ekonomicheskikh nauk [Russian Economic Congress: collection of reports of participants. (REC-2009. December 7-12, 2009, Moscow) [Electronic resource]: Program sections: Spatial economics: the formation of a new scientific direction. Session: Spatial economics in the system of Economic Sciences]*. Moscow: The New Economic Association, Institute of Economics of RAS. <http://www.econorus.org/consp/files/gran.doc> (Date of access: 01.09.2024). (In Russ.)
- Granberg, A. G. (2009b). The formation of the scientific area “Spatial Economics” in Russia. *Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyi universitet upravleniya) [Herald of the State University of Management]*, (2(26)), 18–24. (In Russ.)

- Gubin, A. M. (2022). Conceptual framework for economic integration in a globalised and sustainable regional economy. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo [Journal of Economics, Entrepreneurship and Law]*, 12(10), 2601–2622. <https://doi.org/10.18334/epp.12.10.116395> (In Russ.)
- Hirschman, A. (1958). *The strategy of economic development*. Yale University Press.
- Inshakov, O. V. (Ed.) (2001). *Sotsioprirodokhozyaistvennyye kontury regional'nogo chelovecheskogo razvitiya [Socio-economic contours of regional human development]*. Volgograd: Volgograd State University Publ., 62. (In Russ.)
- Isaev, A. G., Kim, A. L., & Merzlyakov, I. O. (2022). Quantitative assessment of integration trends in Russian regions. *Regionalistika [Regionalistics]*, 9(6), 5–22. <https://doi.org/10.14530/reg.2022.6.5> (In Russ.)
- Isard, W. (1960). *Methods of regional analysis*. MIT Press.
- Kapustina, L. N. (2000). *Regiony v mirovom i natsional'nom ekonomicheskom prostranstve [Regions in the global and national economic space]* (pp. 29–37). Ekaterinburg: Institute of Economics of the Ural Branch of RAS. (In Russ.)
- Kolodina, E. A. (2004). *Regulirovanie mezhregional'noi ekonomicheskoi integratsii v Rossii [Regulation of interregional economic integration in Russia]* [abstract of the dissertation of the Doctor of Economics: 08.00.05, Baikal National University of Economics and Law]. Irkutsk, 37. (In Russ.)
- Kolomak, E. A. (2019). Spatial development of Russia in the XXI century. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, 15(4), 85–106. <https://doi.org/10.14530/se.2019.4.085-106> (In Russ.)
- Kolomak, E. A. (Ed.). (2020). *Prostranstvennoe razvitie sovremennoi Rossii: tendentsii, faktory, mekhanizmy, instituty [Spatial development of contemporary Russia: Trends, factors, mechanisms, institutions]*. Publishing IEIE SB RAS, 502. (In Russ.)
- Kotlyakov, V. M., Shvetsov, A. N., & Glezer, O. B. (Eds.) (2020). *Vyzovy i politika prostranstvennogo razvitiya Rossii v XXI veke [Challenges and policy of spatial development of Russia in the XXI century]*. Moscow: Association of Scientific Publications of the KMC, 365. (In Russ.)
- Kotov, A. V., Adamescu, A. A., Mikheeva, N. N., Grishina, I. V., Komarov, I. K., Shevchuk, A. V., Polynev, A. O., Vashanov, A. V., Konovalov, A. V., Baturova, G. V., Kotenev, M. B., Vylegzhanin, A. N., Tsarev, V. F., Shapovalov, B. P., Bgatov, A. P. (2019). *Kompleksnye prostranstvennyye issledovaniya [Complex spatial studies: collective monograph]*. Moscow: Russian Foreign Trade Academy, 171. (In Russ.)
- Kovtun, R. V., Krasnova, T. G., & Trusova, S. V. (2021). Integration policy of the state: Angara-Yenisei macro-region. *Ekonomika; vchera, segodnya, zavtra [Economics; yesterday, today, tomorrow]*, 11(10), 58–64. (In Russ.)
- Krugman, P. (1995). *Development, geography and economic theory*. VIT Press.
- Kryukov, V. A., & Seliverstov, V. E. (2022). *Ekonomika Sibiri: trudnyi put' k sinergii prirodnogo i chelovecheskogo potentsiala, svyaznosti prostranstva i interesov federal'nogo tsentra i regionov [Siberia's Economy: Difficult path to synergy of natural and human potential, connectivity of space and interests of the federal center and regions]*. Novosibirsk: Publishing House of IEOPP SB RAS, 124. (In Russ.)
- Kulkov, V. M. (2014). Economic space: Theoretical Understanding and Modern Processes. *Vestnik Moskovskogo universiteta, Seriya 6: Ekonomika [Moscow University Economics Bulletin]*, (1), 3–18. (In Russ.)
- Kurushina, E. V. (2019). *Upravlenie prostranstvennym razvitiem na osnove mezhregional'noi ekonomicheskoi integratsii [Spatial development management based on interregional economic integration]*. Tyumen: Industrial University of Tyumen, 176. (In Russ.)
- Kuznetsova, E. P. (2019). On the issue of assessing the industrial cooperation development in the region. *Problemy razvitiya territorii [Problems of Territory's Development]*, (5(103)), 64–77. <https://doi.org/10.15838/ptd.2019.5.103.4> (In Russ.)
- Kuznetsova, E. P., & Ustinova, K. A. (2022). Industrial cooperation as a factor in the economic development of old industrial regions. *Problemy razvitiya territorii [Problems of Territory's Development]*, 26(2), 40–56. <https://doi.org/10.15838/ptd.2022.2.118.4> (In Russ.)
- Launhardt, C. W. F. (1882). Die Bestimmung des zweckmäßigsten Standortes einer gewerblichen Anlage. *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, 26, 105–115.
- Launhardt, W. (1885). *Matematishe Begründung der Volkswirtschaftslehre*. Leipzig, 218.
- Lavrikova, Yu. G., & Akberdina, V. V. (2018). Priorities and mechanisms of interregional interactions: The experience of Ural regions within the “Ural constellation — Arctic vector” project. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics & Sociology]*, (4), 168–191. <http://dx.doi.org/10.15372/REG20180407> (In Russ.)
- Lebedev, A. O. (2016). *Razvitie metodov otsenki faktorov i form mezhregional'noi ekonomicheskoi integratsii [Development of methods for assessing factors and forms of interregional economic integration]* [Dissertation, Candidate of Economic Sciences: 08.00.05]. Belgorod, 196. (In Russ.)
- Lebedeva, M. A. (2023). Problems of scientific and industrial cooperation in the regions of Russia (on the example of the Northwestern Federal District). *Problemy razvitiya territorii [Problems of Territory's Development]*, 27(3), 113–129. <https://doi.org/10.15838/ptd.2023.3.125.8> (In Russ.)
- Lösch, A. (1954). *The economics of location*. Yale University Press.
- Lukin, E. V. (2014). Trends to Develop Socio-Economic Space in Russia. *Voprosy territorial'nogo razvitiya [Territorial Development Issues]*, (7(17)), 1. (In Russ.)
- Lukin, E. V., & Uskova, T. V. (2016). *Mezhregional'noe ekonomicheskoe sotrudnichestvo: sostoyanie, problemy, perspektivy [Interregional economic cooperation: Status, problems, prospects]*. Vologda: ISEDT RAS, 148. (In Russ.)

- Mahotaeva, M. Y., & Bakumenko, O. A. (2017). Interregional sectoral cooperation of the Pskov region: Cluster approach. *Servis v Rossii i za rubezhom [Services in Russia and Abroad]*, 11(7), 32–45. <https://doi.org/10.22412/1995-042X-11-7-3> (In Russ.)
- Makhotaeva, M. Yu., Bakumenko, O. A., & Malyshev, D. P. (2017). *Mezhregional'noe vzaimodeistvie kak instrument razvitiya strategicheskikh prioritetrov regiona [Interregional Cooperation as a Driver for Regional Strategic Development]* Pskov: Pskov State University, 118. (In Russ.)
- Melnikova, L. V. (2010). Assessing the Geography of Investment Flows. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Regional Research of Russia]*, (3), 81–101. (In Russ.)
- Minakir, P. A. (2011). About spatial economics and spatial development. *Ekonomist [Economist]*, (9), 37–41. (In Russ.)
- Minakir, P. A. (2018). Spatial Development Strategy: A View from the Concepts of Spatial Organization in the Economy. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, (4), 8–20. <http://dx.doi.org/10.14530/se.2018.4.008-020> (In Russ.)
- Minakir, P. A., & Demyanenko, A. N. (2010). Spatial economics: the evolution of approaches and methodology. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, (2), 6–32. <http://dx.doi.org/10.14530/se.2010.2.006-032>
- Minakir, P. A., & Demyanenko, A. N. (2014). *Essays on spatial economics*. Khabarovsk: ERI FEB RAS, 272. (In Russ.)
- Moran, P. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society*, 10(2), 243–251.
- Myrdal, G. (1957). *Economic theory and underdeveloped regions*. Duckworth.
- Naumann, F. (1964). Der mitteleuropäische Staatsvertrag. In T. Schieder (Ed.), *Friedrich Naumann: Werke* (Vol. 4). Köln/Opladen.
- Nikolaev, M. A., & Makhotaeva, M. Yu. (2012). Methodological aspects of interregional cooperation in the Russian Federation. *Nauchno-tekhnologicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo politekh. un-ta. Ekonomicheskie nauki [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics]*, (2-2), 53–60. (In Russ.)
- Novoselov, A. S. (Ed.) (2008). *Konkurentosposobnost' i strategicheskie napravleniya razvitiya regiona [Competitiveness and strategic directions of regional development]*. Novosibirsk: IEIE SB RAS, 527. (In Russ.)
- Pavlov, K. V. (2017). A system of indicators characterizing socio-economic relationships between border regions. *Ekonomicheskii vestnik Donbasu [Economic Bulletin of Donbass]*, (2), 66–74. (In Russ.)
- Perroux, F. (1950). Economic space: Theory and applications. *Quarterly Journal of Economics*, 64(1), 89–104. <https://doi.org/10.2307/1881960>
- Perroux, F. L. (1961). *L'économie du XX siècle*. P.U.F.
- Persky, Yu. K., & Kalyuzhnova, N. Ya. (Eds.) (2003). *Konkurentosposobnost' regionov: teoretiko-prikladnye aspekty Competitiveness of regions: theoretical and applied aspects*. Moscow: LLC TEIS, 472. (In Russ.)
- Polyakova, A. G., & Simarova, I. S. (2014). *Obosnovanie regional'nogo razvitiya s uchetom svyazannosti ekonomicheskogo prostranstva [Justification of regional development taking into account the connectivity of the economic space]*. Tyumen: Industrial University of Tyumen, 104. (In Russ.)
- Ragulina, Yu. V., & Bogomolov, A. V. (2013). Spatial integration of territories. *Nauka i sovremennost' [Science and Modernity]*, (24), 163–167. (In Russ.)
- Raitskaya, L. K., & Tikhonova, E. V. (2019). Reviews as a promising kind of scholarly publication, its types and characteristics. *Nauchnyi Redaktor i Izdatel' [Scientific Editor and Publisher]*, 4(3-4), 131–139. <http://dx.doi.org/10.24069/2542-0267-2019-3-4-131-139> (In Russ.)
- Rastvortseva, S. N., & Lebedev, A. O. (2016). *Razvitie metodov otsenki faktorov i form mezhregional'noi ekonomicheskoi integratsii [Development of Estimation Methods of Factors and Forms of Interregional Economic Integration]*. Moscow Publishing house Ekon-Inform Ltd., 213. (In Russ.)
- Rastvortseva, S. N., Bondareva, Ya. Yu., & Lebedev, A. O. (2016). Methods of Assessment the Economic Integration: The Macro and Meso Level. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya [Modern Economics: Problems and Solutions]*, (5), 145–151. <https://doi.org/10.17308/meps.2016.5/1428> (In Russ.)
- Ratner, A. V. (2013). *Teoretiko-metodicheskii podkhod k otsenke vliyaniya mezhdunarodnoi ekonomicheskoi integratsii na sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie regiona strany [A theoretical and methodological approach to assessing the impact of international economic integration on the socio-economic development of a country's region]* [Dissertation, Candidate of Economic Sciences: 08.00.14, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences]. Ekaterinburg, 241. (In Russ.)
- Richardson, H. W. (1993). *Regional growth theory*. London.
- Rosenthal, D. E., & Telenkova, M. A. (1986). *Slovar' trudnostei russkogo yazyka [Dictionary of difficulties of the Russian language]*. Moscow: "Russkiy. Yazik" Publ., 704. (In Russ.)
- Rostanets, V., & Topilin, A. (2011). Methodical Bases of Formation of a Complex Infrastructure of Inter-Regional Economic Cooperation. *Vestnik instituta ekonomiki rossiiskoi akademii nauk [The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences]*, (3), 346–360. (In Russ.)
- Samarukha, V. I., Krasnova, T. G., & Trusova, S. V. (2019). The model of creation and implementation of the interregional project "Yenisei Siberia". *Izvestiya Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Baikal State University]*, 29(2), 324–331. [https://doi.org/10.17150/2500-2759.2019.29\(2\).324-331](https://doi.org/10.17150/2500-2759.2019.29(2).324-331) (In Russ.)
- Sannikova, I. N., & Rudakova, T. A. (2021). Conditions of Expansion of Economic Integration of Regions. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' [National Interests: Priorities and Security]*, 17(6), 1179–1204. <https://doi.org/10.24891/re.16.8.1394> (In Russ.)

Saralidze, A. M., Mishchenko, Z. V., & Donichev, O. A. (2015). Pareto optimization technique in evaluating and forecasting of the processes of interregional innovation economic integration. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, (13), 29–46. (In Russ.)

Shelomentsev, A. G., Terentyeva, T. V., Kozlova, O. A., & Makarova, M. N. (2014). Inter-Regional Cooperation as an Institute of Implementing the Development Strategies of the Far East Regions. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy [International Journal of Applied and Fundamental Research]*, (11), 417–422. (In Russ.)

Shirov, A. A. (Ed.). (2024). *Rossiya 2035: k novomu kachestvu natsional'noi ekonomiki [Russia 2035: Toward a new quality of the national economy. Scientific report]*. Moscow: Artique Print, 264. (In Russ.)

Shirov, A. A., & Baranov, A. O. (Eds.). (2019). *Ekonomicheskaya politika Rossii v mezhotraslevom i prostranstvennom izmerenii: materialy konferentsii INP RAN i IEOPP SO RAN po mezhotraslevomu i regional'nomu analizu i prognozirovaniyu (Rossiya, Moskovskaya oblast', 21-22 marta 2019 g.) [The economic policy of Russia in the intersectoral and spatial dimension: proceedings of the IEF RAS and IEIE SB RAS conference on intersectoral and regional analysis and forecasting (Russia, Moscow Region, March 21-22, 2019) Vol. 1]*. Moscow: Nauka Publ., 183. (In Russ.)

Shirov, A. A., Belousov, D. R., Blokhin, A. A., Gusev, M. S., Klepach, A. N., & Uzyakov, M. N. (2024). Russia 2035: The New Quality of the National Economy. *Studies on Russian Economic Development*, 35(2), 161–170. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-203-6-20>

Shvetsov, A. I. (2021). *Stanovlenie novoi organizatsii ekonomicheskogo prostranstva Rossii. Opyt gosudarstvennogo regulirovaniya i nauchnykh issledovaniy prostranstvennykh preobrazovaniy [The formation of a new organization of the economic space of Russia: Experience of state regulation and scientific research of spatial transformations]*. Moscow: LENAND Publ., 304. (In Russ.)

Sidorov, M. A. (2022). On accelerating the economic growth of Russian Regions based on the development of interregional value chains. *Problemy razvitiya territorii [Problems of Territory's Development]*, 26(5), 10–23. <https://doi.org/10.15838/ptd.2022.5.121.2> (In Russ.)

Skibin, S. A. (2022). Development of concept of regional integration and its practical application in modern conditions. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Vestnik of Rostov State University of Economics]*, (4), 82–90. <https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2023.80.4.011> (In Russ.)

Soboleva, Yu. P. (n.d.). *Soderzhanie protsessov kooperatsii i integratsii v promyshlennosti [The content of the processes of cooperation and integration in industry]*. http://www.rusnauka.com/15.PNR_2007/Economics/21956.doc.htm (Date of access: 10.02.2024). (In Russ.)

Tarasova, O. V. (Ed.). (2020). *Infrastruktura prostranstvennogo razvitiya RF: transport, energetika, innovatsionnaya sistema, zhizneobespechenie [Infrastructure of spatial development of the Russian Federation: transport, energy, innovative system, life support]*. Novosibirsk: IEIE SB RAS, 456. (In Russ.)

Tatarkin, A. I. (Ed.). (2003). *Konkurentosposobnost' regiona: novye tendentsii i vyzovy [Competitiveness of the region: new trends and challenges]*. Ekaterinburg: Institute of Economics of the Ural branch of RAS, 360. (In Russ.)

Terekhova, S. A. (2010). Interregional integration in the management system of socio-economic development. *Vestnik Chelyabinskogo universiteta. Ekonomika [Bulletin of Chelyabinsk University]*, 30(28), 52–58. (In Russ.)

Thünen, J. H. (1921). *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie* (2nd ed.). Verlag von Gustav Fischer.

Treyvish, A. I. (2019). Uneven and structurally diverse spatial development of economy as a scientific problem and Russian reality. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, 15(4), 13–35. <https://doi.org/10.14530/se.2019.4.013-035> (In Russ.)

Trotskovskiy, A. Ya., Sitnikova, O. V., Suponina, I. V., & Alistarov, S. A. (2024). Cooperative Relationships in Region-Forming Branches of Altai Territory: Common Features and Distinct Characteristics. *Voprosy statistiki*, 31(4), 56–67. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2024-31-4-56-67> (In Russ.)

Trotskovsky, A. Y., Rodionova, L. V., & Nazemtseva, Y. Y. (2024). Integration of the Altai Krai and the Siberian Regions on Commodity Markets in Different Periods Between 2001 and 2022: Experience of Comparative Analysis. Part 1. 2001–2007. *Ekonomika. Professiya. Biznes [Economics Profession Business]*, (1), 85–94. <https://doi.org/10.14258/epb202412> (In Russ.)

Trotskovsky, A. Ya., & Rodionova, L. V. (2023). Long-term trends in the integration of the Altai territory and the regions of the Siberian Federal District: trade, economic and migration aspects (1990–2020). *Ekonomicheskoe razvitie regiona: upravlenie, innovatsii, podgotovka kadrov [Economic development of the region: management, innovation, training]*, (10), 48–51. (In Russ.)

Trotskovsky, A. Ya., Kaplinskaya, I. Ye., & Rodionova, L. V. (2022). The Concept and Approaches to the Study of Integration of Territorial Socio-Economic Systems: to the Formulation of the Issue. *Ekonomika. Professiya. Biznes [Economics Profession Business]*, (2), 114–125. <https://doi.org/10.14258/epb202229> (In Russ.)

Trotskovsky, A. Ya., Sergienko, A. M., Rodionova, L. V., & Perekarenkova, Yu. A. (2023). Cooperative-network interactions of organizations of the region: research methodology and results. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology]*, (3), 55–83. <https://doi.org/10.15372/REG20230303> (In Russ.)

Vardomskiy, L. B. (2017). Post-Soviet Integration and Economic Growth of the New Borderland of Russia in 2005–2015. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, (4), 25–40. <https://doi.org/10.14530/se.2017.4.023-040> (In Russ.)

Vazhenin, S. G., Vazhenina, I. S., & Bersenev, V. L. (2009). *Samorealizatsiya territorii v ekonomicheskom prostranstve [Self-realization of the territory in the economic space]*. Ekaterinburg: Institute of Economics of the Ural branch of RAS, 100. (In Russ.)

Vazhenina, I. S. (2008). *Territoriya v sisteme ekonomicheskikh otnoshenii [The territory in the system of economic relations]*. Ekaterinburg: Institute of Economics of the Ural branch of RAS, 80. (In Russ.)

Weber, A. (1922). *Ueber den Standort der Industrien*. Tübingen.

Zabnina, G. G., & Skrebova, A. V. (2023). The impact of spatial integration on the development of a macroregion. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy [Journal of Applied Research]*, (2), 8–13. https://doi.org/10.47576/2712-7516_2023_2_8 (In Russ.)

Информация об авторах

Троцкий Александр Яковлевич — доктор социологических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; профессор, Алтайский государственный университет; Scopus Author ID: 5713053500; <https://orcid.org/0000-0002-3233-8570> (Российская Федерация, Новосибирск; Российская Федерация, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61; e-mail: altailab@mail.ru).

Сабина Елена Николаевна — кандидат экономических наук, доцент, Алтайский государственный университет; <https://orcid.org/0000-0003-1777-2341> (Российская Федерация, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61; e-mail: sabyaen@mail.ru).

About the authors

Alexander Ya. Trotskovsky — Dr. Sci. (Sociology), Professor, Chief Research Associate, Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; Professor, Altai State University; Scopus Author ID: 5713053500; <https://orcid.org/0000-0002-3233-8570> (Novosibirsk, Russian Federation; 61, Lenin ave., Barnaul, 656049, Russian Federation; e-mail: altailab@mail.ru).

Elena N. Sabyaen — Can. Sci. (Econ.), Associate Professor, Altai State University; <https://orcid.org/0000-0003-1777-2341> (61, Lenin ave., Barnaul, 656049, Russian Federation; e-mail: sabyaen@mail.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 06.10.2024.

Прошла рецензирование: 14.11.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 06 Oct 2024.

Reviewed: 14 Nov 2024.

Accepted: 26 Mar 2025

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-2>

УДК 332.142

JEL P11

Н.Г. Филатова  

Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС, г. Новосибирск, Российская Федерация

ПРОБЛЕМА КООРДИНАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПАСПОРТОВ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ¹

Аннотация. Влияние внешнеэкономических факторов и нестабильность макроэкономических процессов привели к новым явлениям в региональной экономике: регионализации экономического пространства, усилению межрегиональной дифференциации и одновременной интенсификации межрегионального взаимодействия. Это, в свою очередь, сосредотачивает исследовательское внимание на вопросах формирования приоритетов региональной инвестиционной политики, совершенствовании инструментов реализации инвестиционной политики, разработки систем координации и стимулирования активности участников инвестиционных процессов на региональном и муниципальном уровнях. Цель исследования заключается в анализе методологических подходов к формированию системы приоритетных целей и инструментов реализации региональной инвестиционной политики и выявлении их связи с муниципальными инвестиционными паспортами. Гипотеза исследования состоит в предположении, что приоритетные цели инвестиционной политики транслируются с регионального на муниципальный уровень посредством инвестиционных паспортов территорий. Методология исследования основывается на анализе и обобщении теоретических концепций регионального развития, формировании методических подходов к выбору приоритетных целей и инструментов управления инвестиционными процессами в территориальных экономических системах, анализе инвестиционных паспортов муниципальных образований на примере Новосибирской области. Результаты исследования показали отсутствие вертикальной связи между стратегическими усилиями региональных органов власти и практическими действиями муниципалитетов в сфере управления инвестициями, определяемое по четырем индикаторам: проработка и поддержка проектов экспортноориентированных и импортозамещающих производств, развитие и оптимизация кооперационных связей, развитие приоритетных отраслей региональной экономики, учёт системы инвестиционных рисков при реализации проектов. Полученные результаты исследования позволили сформировать предложения по совершенствованию структуры инвестиционных паспортов территорий, обосновать потребность в развитии координационной системы согласования муниципальных инвестиционных профилей и стратегических целей региональной инвестиционной политики.

Ключевые слова: инвестиционная политика, инвестиции, инвестиционные стратегии территорий, инвестиционный паспорт, региональное развитие, региональная экономика, муниципальный инвестиционный профиль

Для цитирования: Филатова, Н. Г. (2025). Проблема координации инвестиционных паспортов муниципальных образований и региональной инвестиционной политики. *Экономика региона*, 21(2), 268-282. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-2>

¹ © Филатова Н. Г. Текст. 2025.

Challenges in Aligning Municipal Investment Passports with Regional Investment Policy in Russia

Abstract. External economic pressures and the volatility of macroeconomic processes have given rise to several new trends in regional economies: regionalization of economic spaces, growing interregional disparities, and intensified interregional interactions. These changes highlight the need for focused research on setting priorities in regional investment policies, improving policy implementation tools, and developing mechanisms to coordinate and motivate stakeholders involved in investment activities at both regional and municipal levels. This study examines methodological frameworks for defining regional investment priorities and tools, and their alignment with municipal investment profiles. The central hypothesis suggests that priority investment goals are cascaded from the regional level down to municipalities through territory-specific investment passports. The methodology includes analysis and synthesis of theoretical concepts on regional development, development of systematic approaches for selecting key objectives and managing investment processes within territorial economic systems, and a detailed examination of municipal investment passports based on the case of Novosibirsk Oblast (Russia). Findings reveal a lack of vertical alignment between the strategic initiatives led by regional authorities and the practical measures executed by municipalities in investment management. This gap is evident across four key areas: promotion and support of export-oriented and import-substitution projects, strengthening and streamlining of cooperative networks, development of priority regional economic sectors, and integration of investment risk assessment into project execution. These results lead to recommendations for improving the design of territorial investment passports and emphasize the need for a coordinated system that better aligns municipal investment efforts with overarching regional investment policy goals.

Keywords: investment policy, investments, investment strategies of territories, investment passport, regional development, regional economy, municipal investment profile

For citation: Filatova, N. G. (2025). *Challenges in Aligning Municipal Investment Passports with Regional Investment Policy in Russia*. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 268-282. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-2>

Введение

В новых условиях регионализации экономического пространства, усиления пространственных диспропорций социально-экономического развития территорий (Вардомский и др., 2020) возрастает актуальность и значимость исследований методологических подходов к стимулированию инвестиционных процессов на региональном и муниципальном уровнях.

Под региональной инвестиционной политикой понимается деятельность органов власти, направленная на координацию и стимулирование инвестиционных отношений между контрагентами региона с целью определения оптимальных форм, задач и содержания инвестиционной деятельности. Соответственно механизм реализации инвестиционной политики в регионе можно охарактеризовать как процесс привлечения и концентрации инвестиционных ресурсов, организацию контроля за их эффективным использованием, разработку системы мер регулирующего воздействия, направленных на развитие инвестиционного климата и стимулирование инвестиционной активности.

При формировании региональной инвестиционной политики выделяют три системных уровня:

- выбор приоритетов: стратегических направлений, целей, задач и инструментов привлечения инвестиций;

- определение оптимального объема и структуры инвестиций;

- повышение эффективности инвестиций: разработка инструментов регулирующего воздействия, проектирование и сопровождение инвестиционных проектов, совершенствование методов оценки, диагностики и прогнозирования инвестиционной деятельности.

Вопросы выбора приоритетов региональной инвестиционной политики сегодня в фокусе внимания как органов власти, ответственных за реализацию инвестиционной политики, так и экономистов-теоретиков, указывающих на усиление функциональной значимости инвестиционной политики в системе государственного регулирования региональной экономики (Агузарова, Дреев, 2022; Ахметов и др., 2016).

Цель данной статьи состоит в анализе методологических подходов к формированию

системы приоритетных целей и инструментов региональной инвестиционной политики и выявлении их связи с муниципальными инвестиционными паспортами.

Гипотеза исследования состоит в предположении, что приоритетные цели инвестиционной политики транслируются с регионального на муниципальный уровень посредством инвестиционных паспортов территорий.

Новизна исследования заключается в доказательстве на примере конкретного региона отсутствия вертикальной связи между стратегическими усилиями региональных органов власти и практическими действиями муниципалитетов в сфере управления инвестициями; обосновании потребности в развитии координационной системы согласования стратегических целей региональной инвестиционной политики и муниципальных инвестиционных профилей.

Структура статьи представлена следующим образом. В первой части исследования приводится классификация методологических подходов к формированию приоритетов региональной инвестиционной политики с учётом современных концепций регионального развития. Во второй части исследования описан правовой режим инвестиционного паспорта территорий и методика исследования. В третьей части представлены результаты анализа инвестиционных паспортов муниципальных образований Новосибирской области, а также обсуждение проблемы координации инвестиционных паспортов муниципальных образований и региональной инвестиционной политики, сформированы предложения по совершенствованию структуры инвестиционных паспортов территорий. В заключении сделаны выводы о необходимости разработки координационной системы согласования стратегических целей региональной инвестиционной политики и муниципальных инвестиционных профилей.

Подходы к формированию приоритетов региональной инвестиционной политики в научной литературе

В научных трудах отечественных авторов понятие «региональная инвестиционная политика» неразрывно связано с реализацией функциональной задачи государства, направленной на формирование условий активизации инвестиций в субъектах РФ. Опираясь на теоретические основы региональной экономики, принципы формирования инвестиционной политики в субъектах РФ можно рассма-

тривать в четырёх концептуальных направлениях, с позиций:

- теории межрегионального экономического взаимодействия;
- теории полюсов роста (импульсов роста);
- системного подхода к региональному развитию;
- теории устойчивости территориальных экономических систем.

Современная теория межрегиональных взаимодействий включает в себя концепцию инвестиционной интеграции территорий и концепцию кластеров.

В первом случае региональная инвестиционная политика рассматривается как инструмент роста конкурентоспособности территории в условиях конкуренции за пространство и экономические ресурсы (Невьянцева, 2021). Согласно концепции интеграции территорий, взаимный обмен инвестиционными ресурсами и скоординированные на региональном и муниципальном уровне инвестиционные стратегии позволяют модернизировать и диверсифицировать пространственную структуру региональной экономики, повышая конкурентоспособность производимой продукции. Кроме того, инвестиционная интеграция территорий, предусматривающая развитую сеть кооперационных связей, межотраслевое взаимодействие, наличие институциональной среды поддержки инвесторов, позволяет компенсировать пространственные диспропорции ресурсного потенциала территорий (финансового, производственного, трудового и пр.), а также достигать сбалансированного развития укрупненных территорий (макрорегионов).

Кластеризация экономического пространства также выступает фактором роста конкурентоспособности региона. Под кластером зарубежные учёные, в частности М. Портер, понимают совокупность взаимосвязанных компаний, территориально близко расположенных друг к другу, которые одновременно конкурируют и ведут кооперационную деятельность в рамках одной из отраслей производства (Тамбовцев, 2017). В результате между динамично развивающимися компаниями возникают устойчивые связи, способствующие развитию экономики региона, наблюдается равномерное развитие инвестиционного потенциала территорий. В научной литературе для описания эффектов кластеризации используется понятие «MAR-эффектов» – по аббревиации исследователей (А. Маршалл, К. Дж. Эрроу, П. Ромер). Эффекты кластеризации проявляются в виде дополнительных вы-

год от кооперации в сферах производства, логистики, инноватики, информационного обмена. Развитие кооперационных связей сопровождается привлечением внутренних и внешних инвестиций на территорию региона, что определяет потребность в разработке методов управления процессами кластеризации (Овчинникова, Тополева, 2020).

Согласно теории полюсов роста, ключевая роль в развитии региональной экономики отводится выбору «центров развития», или «полюсов роста», которые создают потенциал для экономического роста и инноваций. Основоположник теории полюсов роста Ф. Перру в своих исследованиях анализирует процессы деформации экономического пространства и эффекты поляризации (Перру, 2007). В дальнейшем Дж. Фридман связывает понятие «полюсов роста» с географическим пространством и изучает диспропорции между центром и периферией (Friedmann, 1966). По мнению учёного, инвестиционная деятельность сосредотачивается преимущественно в центральных районах, притягивая экономические ресурсы с периферийных территорий. В свою очередь, в центральных районах создаются условия для инновационных изменений, которые с временным лагом транслируются на периферию.

С позиции системного подхода в управлении региональным развитием территориальная экономическая система рассматривается как совокупность взаимосвязанных функциональных элементов, образующих определённую целостность хозяйствующих субъектов. С одной стороны, региональная инвестиционная политика является ключевой составляющей инвестиционной системы региона, при этом результаты реализации инвестиционной политики будут влиять на инвестиционный климат, привлекательность и инвестиционный потенциал территории. С другой стороны, региональная инвестиционная политика как часть региональной экономической политики способна оказывать влияние на региональную экономическую систему, поэтому цели региональной инвестиционной политики могут формулироваться достаточно широко и отражать не только эффективность использования инвестиций и управленческого воздействия, но и дополнительные результаты социально-экономического развития региона.

Теория устойчивости территориальных экономических систем (резилиентности) определяет потребность решения вопроса о степени результативности управляющего воздействия

органов власти на пространственное развитие страны. В связи с этим предлагается учитывать взаимосвязь факторов экономической устойчивости регионов при воздействии внутренних и внешних шоков (Christopherson et al., 2010; Martin et al., 2016; Martin & Gardiner, 2019; Boschma, 2015; Drobniak, 2012).

В современных исследованиях европейских учёных на примере стран ЕС обосновано прямое влияние межотраслевых связей на региональную резилиентность. Экономисты отмечают положительную связь между сельским хозяйством, строительством, промышленным производством и экономической устойчивостью регионов. Напротив, межотраслевые связи текстильной промышленности, обрабатывающих производств, гостиничного и ресторанного бизнеса, финансового сектора отрицательно влияют на региональную резилиентность. Авторы подчёркивают важность межотраслевых связей на муниципальном и региональном уровне, а также необходимость учёта взаимосвязей в целях стратегического планирования развития территорий (Giannakis et al., 2024).

Актуальность теории устойчивости возрастает при формировании методологических основ управления инвестиционным потенциалом макрорегионов (Алексеев, Кузнецова, 2021) и проектировании региональных инвестиционных стратегий приграничных и геостратегических территорий (Польнев, 2020). Так, регионы с высокой степенью пространственной концентрации институтов поддержки инвестиционной деятельности имеют сравнительные конкурентные преимущества в реализации программ приграничного сотрудничества и могут выступать пилотными регионами для разработки эффективных моделей трансграничного управления развитием территорий.

Анализ научных публикаций отечественных авторов позволил выявить пять основных методологических подходов к формированию приоритетов региональной инвестиционной политики: системный, деятельностный, институциональный, воспроизводственный и концептуальный, где основными критериями классификации выступают цели и объекты управления (Невьянцева, 2021). Введение в классификационную матрицу метрики «инструмент управленческого воздействия» позволило дополнить методологический инструментарий и выявить наличие связи между стратегическими целями, объектами и инструментами управления инвестиционными процессами в регионе (табл. 1).

Методологические подходы к формированию приоритетов региональной инвестиционной политики

Table 1

Methodological approaches to setting priorities in regional investment policy

Подход	Основная цель	Объект РИП	Инструмент управленческого воздействия
Системный	Эффективное использование инвестиционного потенциала и инвестиционных ресурсов	Инвестиционные ресурсы	Государственная поддержка инвестиционной деятельности (финансовые меры, налоговые льготы), государственные гарантии
Деятельностный	Выбор приоритетов регионального развития и управление инвестиционными ресурсами	Инвестиционная деятельность и инвестиционные ресурсы	Инвестиционный стандарт, инвестиционные паспорта территорий, система мероприятий по улучшению инвестиционного климата
Институциональный	Стимулирование инвестиционного развития региона	Инвестиционное развитие территории в целях социально-экономического развития региона	Институциональная среда, поддержка инфраструктурных проектов, нефинансовые меры поддержки, государственная гарантийная поддержка, развитие механизмов ГЧП/концессий, разработка инвестиционных карт
Воспроизводственный	Обеспечение воспроизводства и модернизации основных фондов предприятий	Основные фонды предприятий региона	Субсидирование затрат на воспроизводство основных фондов, поддержка проектов по модернизации, расширению и созданию производств в приоритетных отраслях, формирование стратегического инвестиционного портфеля проектов/ программ развития
Концептуальный	Регулирование экономических отношений в инвестиционных процессах	Инвестиционная деятельность и инвестиционный процесс	Система управления инвестиционными процессами, инвестиционная стратегия (концепция), кадровое обеспечение инвестиционных процессов, формирование инновационной инфраструктуры, привлечение прямых иностранных инвестиций

Источник: составлено автором.

Наличие логической связи основных элементов системы управления обосновывает не только выбор приоритетных инструментов региональной инвестиционной политики, но и способствует развитию методических основ оценки эффективности управления инвестициями в регионе. Комплексная оценка инвестиционной деятельности (активности) российских регионов будет полезна при разработке макроэкономических мер по преодолению инвестиционных ограничений экономического роста и решению проблемы межрегиональной дифференциации. Регулярно проводимая оценка будет способствовать развитию методов планирования и прогнозирования инвестиционных процессов на мезоуровне.

По наличию или отсутствию прямой связи целей, объектов и инструментов управления можно судить о характере региональной ин-

вестиционной политики, а также о том, являются ли стратегические усилия региональных властей в сфере стимулирования инвестиционной активности последовательными, прослеживается ли прямая логическая связь между концептуальными основами управления региональным развитием и практическими мероприятиями, или же управленческие действия региональных органов власти носят дискретный характер и концентрируются на решении краткосрочных задач по достижению ведомственных показателей эффективности.

Потребность в комплексной оценке инвестиционных паспортов муниципальных образований на предмет согласованности инвестиционных предложений со стратегическими задачами развития регионов и муниципальных образований отмечают многие отечественные авторы (Эльмурзаева, 2007; Vlasov, 2021).

В научной литературе также описывается проблема отсутствия планирования инвестиций в территориальных экономических системах (Агузарова, Дреев, 2022).

В связи с этим инвестиционный паспорт территорий является инструментом управления, который позволяет проследить согласованность целей региональной инвестиционной политики и документов стратегического планирования на муниципальном уровне. Учитывая базовый принцип системного подхода в управлении региональным развитием: взаимосвязанность функциональных элементов, — возникает потребность в формировании координационной системы управления инвестиционными паспортами различных территорий региона.

Системный подход к формированию инвестиционных паспортов территорий позволяет не только учитывать количественные и качественные параметры инвестиционных процессов, но и диктует базовые принципы и методы их практической реализации: своевременное обновление информации, комплексное видение пространственного развития территорий (оценка выгод и издержек от внутренних и межрегиональных связей), согласованность с приоритетами региональной инвестиционной политики, единообразие структуры и формы представления информации.

Методология исследования

Инвестиционный паспорт активно применяется в практике стратегического планирования социально-экономического развития территорий на протяжении последних 10 лет. Правовой режим инвестиционного паспорта территории законодательно не проработан, тем не менее, практика документального закрепления инвестиционного паспорта территории является широко распространённой на региональном и муниципальном уровнях.

В соответствии с Федеральным законом от 28 июня 2014 года № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации»¹ к числу полномочий органов государственной власти субъектов Российской Федерации отнесены разработка и утверждение (одобрение) документов стратегического планирования в сфере своих компетенций. К их числу относят стратегии развития, бюджетные прогнозы, прогнозы социально-экономического

развития, планы мероприятий по реализации стратегий, государственные и муниципальные программы. Инвестиционный паспорт территории в перечне документов отсутствует, тем не менее, каждый субъект РФ разрабатывает его самостоятельно.

В своей деятельности по планированию инвестиций региональные органы власти опираются на ряд документов: «Рекомендации по подготовке стратегий инвестиционного развития муниципальных образований и паспортов инвестиционной привлекательности», разработанные Департаментом содействия инвестициям и инновациям Торгово-промышленной палаты РФ в 2012 г., а также «Методические рекомендации по разработке инвестиционного профиля муниципального образования субъекта РФ», подготовленные Министерством экономического развития РФ совместно с НО «Национальная Ассоциация агентств инвестиций и развития» в 2023 г. Отметим, что последняя версия методических рекомендаций разработана в целях организации системной работы по внедрению и сопровождению «региональных инвестиционных стандартов»². В документе даны разъяснения ключевых понятий, требования к содержанию, формам и способам размещения информации по инвестиционному паспорту, а также приведена методология разработки инвестиционных ниш и предложений муниципальных образований с учетом их отраслевой специализации.

В методических рекомендациях также проводится определение инвестиционного паспорта муниципального образования: это «комплексный информационный документ тактического развития инвестиционной активности на территории муниципального образования с опорой на ресурсный потенциал и социально-экономическое положение, содержащий специфические для данного муницип-

¹ Официальный интернет-портал правовой информации// <http://www.pravo.gov.ru/> (дата обращения: 15.01.2025).

² Требования и ключевые элементы «Регионального инвестиционного стандарта» были разработаны Министерством экономического развития в 2021 г. В 2023 г. разработаны «Методические рекомендации по организации системной работы по сопровождению инвестиционных проектов муниципальными образованиями с учетом внедрения в субъектах Российской Федерации системы поддержки новых инвестиционных проектов («Региональный инвестиционный стандарт»))» (утверждены приказом Министерством экономического развития РФ от 26 сентября 2023 г. № 672)// Министерство экономического развития РФ. Инвестиционная деятельность. https://www.economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/investklimat/regionalnyy_investicionnyy_klimat/reginveststandart/ (дата обращения: 15.01.2025)

ципалитета особенности территории, которые основываются на юридически значимой информации»¹.

Таким образом, инвестиционный паспорт содержит пять основных разделов:

1. Общая характеристика муниципального образования (социально-экономические показатели, информация о доступной инфраструктуре, описание реализуемых ключевых инвестиционных проектов, информация о приоритетных инвестиционных нишах и предложениях).

2. Сведения о свободных земельных участках и промышленных площадках, расположенных на территории муниципального образования.

3. Сведения о мерах поддержки бизнеса и муниципальных услугах, оказываемых на территории муниципального образования, и особых правовых режимах, действующих на территории.

4. Преимущества и возможности муниципального образования.

5. Контактная информация, включая сведения об инвестиционных уполномоченных.

В Новосибирской области правовой статус инвестиционных паспортов муниципальных образований закреплён Приказом Министерства экономического развития Новосибирской области от 09.12.2016 № 123 «О совершенствовании инвестиционной политики в муниципальных районах (городских округах) Новосибирской области»². Инвестиционные паспорта разрабатываются и реализуются по установленной типовой форме с 2017 г. по текущий период времени.

Для проверки гипотезы исследования был проведён анализ инвестиционных паспортов 30 муниципальных образований Новосибирской области и 4 городских округов (город Искитим, Бердск, Обь, рабочий посёлок Кольцово, за исключением г. Новосибирска³)

¹ Приведено по «Методическим рекомендациям по разработке инвестиционного профиля муниципального образования субъекта РФ», разработанным с учетом положений приказа Министерства экономического развития РФ от 26 сентября 2023 г. № 672// Министерство экономического развития РФ. https://www.economy.gov.ru/material/file/c0a793dc4fe65f53ee3994a126c8cef3/metodicheskie_rekomendacii_2024.pdf (дата обращения: 15.01.2025).

² Министерство экономического развития Новосибирской области. <https://econom.nso.ru/page/1283> (дата обращения: 15.01.2025).

³ Город Новосибирск относится к крупной городской агломерации, инвестиционный потенциал которой зависит от пространственных факторов развития и подвержен влиянию агломерационных эффектов (доступ к источникам финанси-

за период 2021–2023 гг. Эмпирическая база составлена на основе информации, представленной на официальных сайтах органов местного самоуправления и Министерства экономического развития Новосибирской области⁴.

Исследование проведено в три этапа. На первом этапе проведён мониторинг информации, содержащейся в инвестиционных паспортах муниципальных образований. Полученные данные были систематизированы по следующим критериям: наличие описания инвестиционных ниш, описания имеющегося потенциала и инфраструктуры, наличие характеристики земельных участков, типа инвестиционных площадок, наличие информации о количестве субъектов МСП, зарегистрированных на территории муниципального района, наличие сырьевой базы, сформулированы точки роста, представлена информация о требуемом объёме финансирования.

На втором этапе проведён анализ показателей в разрезе ключевых индикаторов оценки согласованности муниципальных инвестиционных профилей приоритетам региональных властей в инвестиционной сфере. Определены перспективные инвестиционные ниши для привлечения инвестиций.

На третьем этапе обобщены проблемы и недочёты, содержащиеся в инвестиционных паспортах (инвестиционных предложениях), которые могут быть полезны при разработке рекомендаций для инвестиционных уполномоченных по разработке муниципальных инвестиционных профилей и формированию механизмов координации и сопровождения инвестиционных проектов.

Результаты анализа инвестиционных паспортов муниципальных образований Новосибирской области

Полученные в ходе исследования эмпирические данные с учётом концептуальных положений теории регионального развития позволяют сформулировать четыре ключевых индикатора для оценки согласованности инвестиционных стратегий на региональном и муниципальном уровне:

— размещение экспортно-ориентированных и импортозамещающих производств в регионе;

— миграция капитала, скорость распространения информации, концентрация институтов развития), что отличает объект исследования и требует отдельного внимания.

⁴ Министерство экономического развития Новосибирской области. <https://econom.nso.ru/page/1283> (дата обращения: 15.01.2025)

Таблица 2

Муниципальные образования Новосибирской области, имеющие потенциал для развития импортозамещающего производства

Table 2

Municipalities of Novosibirsk oblast with potential for developing import-substitution production

Вид экономической деятельности	Муниципальные образования
Производство текстиля и обуви (производство пухоперового сырья и шерсти, детской и медицинской одежды, обуви)	7 МО: Венгеровский, Чановский, Доволенский, Куйбышевский, Татарский, Чулымский районы, г. Бердск
Химическая промышленность (производство резинового порошка, пластмассовых изделий и химических компонентов промышленности)	9 МО: Каргатский, Куйбышевский, Кыштовский, Коченевский, Северный, Тогучинский, Черепановский районы, г. Искитим, г. Бердск
Машиностроение (производство оборудования для сельского хозяйства, медицинских инструментов и оборудования)	6 МО: Новосибирский, Тогучинский, Татарский районы, г. Бердск, г. Обь, р.п. Кольцово
Производство металла и металлоизделий	5 МО: Коченевский, Новосибирский, Тогучинский районы, г. Искитим, г. Бердск

Источник: составлено автором.

— развитие и оптимизация кооперационных связей в контексте пространственного развития региона;

— развитие приоритетных отраслей региональной экономики;

— комплексная оценка инвестиционных рисков для целей устойчивого развития региона.

Данные индикаторы позволяют проследить, насколько муниципалитеты придерживаются региональных установок при формировании инвестиционных паспортов и влияют ли муниципальные условия на состав инвестиционных предложений.

Размещение экспортно-ориентированных производств

Согласно документам стратегического планирования, одной из приоритетных задач социально-экономического развития региона является задача развития экспортно-ориентированного и импортозамещающего производства¹. Опираясь на данные таможенной статистики, можно выделить четыре вида экономической деятельности в регионе, по которым за период 2021–2022 гг. наблюдается отрицательное сальдо торгового баланса (объем импорта продукции превышает экспорт в два раза и выше): машиностроение, химическая продукция, производство текстиля и обуви, металл и металлоизделия.

¹ Постановление Правительства Новосибирской области от 19.03.2019 №105-п «О Стратегии социально-экономического развития Новосибирской области на период до 2030 года»// Министерство экономического развития Новосибирской области. <https://econom.nso.ru/page/202> (дата обращения: 15.01.2025).

Определив данные виды экономической деятельности в качестве ориентиров (приоритетов) для развития импортозамещающих производств, обозначим инвестиционные ниши, перспективные к реализации на муниципальном уровне (табл. 2).

Предлагаемые инвестиционные ниши заслуживают дополнительного внимания со стороны органов власти и требуют проработки специальных мер поддержки на региональном уровне. К сожалению, муниципальные власти не отразили в инвестиционных паспортах соответствующие предложения, а лишь ограничились описанием экономического потенциала территорий.

Примерами наличия вертикальной связи между региональными установками и муниципальным инвестиционным профилем, в части задач по развитию экспорта и импортозамещающего производства, являются г. Бердск и р.п. Кольцово. В содержании инвестиционных паспортов данных городских округов указаны экспортноориентированные предприятия как элемент экономического потенциала, описаны конкурентные преимущества территорий, но не представлены соответствующие инвестиционные предложения.

Развитие и оптимизация кооперационных связей в контексте пространственного развития региона

Большинство муниципальных образований указали в качестве инвестиционных предложений или «точек роста» два вида экономической деятельности: рыбоводство (16 МО) и строительство (25 МО).

При успешной реализации инвестиционных проектов в данных отраслях неизбежно возник-

кают проблемы, связанные с отсутствием комплексного плана развития конкретных отраслей на долгосрочную перспективу: усиление конкуренции между субъектами малого бизнеса, снижение емкости регионального рынка, проблемы с логистикой, низкая эффективность производства.

Преимущества, получаемые вследствие проектирования инвестиционных предложений муниципалитетов с учётом кооперационных связей и пространственного развития региона, связаны с возможностью развития среднего и крупного бизнеса в отрасли, появления конкурентоспособной продукции, формирования устойчивых межрегиональных связей и создания новых рабочих мест.

Отметим, что в приграничных территориях региона (4 МО: Карасукский, Баганский, Купинский, Чистоозёрный районы) задача развития кооперационных связей, в том числе внешнеторговых, указана в разделе «точки роста» достаточно декларативно. Обоснованных инвестиционных предложений, как с позиции привлечения иностранных инвестиций, так и с позиции межрегиональных проектов, нет в муниципальных инвестиционных паспортах.

Отдельного внимания со стороны органов власти заслуживает анализ проблем привлечения инвестиций в удаленные от регионального центра территории. В периферийных муниципальных районах кооперационные связи могут быть ориентированы на межрегиональное партнерство, в том числе по вопросам привлечения источников финансирования. В связи с этим актуализируются задачи идентификации особенностей развития территориальных экономических систем и возможности их учёта при проектировании инвестиционных предложений.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что специфические условия развития территорий не повлияли на состав анализируемых инвестиционных предложений муниципальных образований Новосибирской области.

Развитие приоритетных отраслей региональной экономики

В рамках региональной инвестиционной стратегии на территории Новосибирской области в долгосрочной перспективе предполагается реализация достаточно широкого перечня отраслевых направлений: биотехнологии, медицина и здравоохранение, информационно-коммуникационные технологии, новые материалы и нанотехнологии, транспортные си-

стемы, рациональное природопользование, энергоэффективность и энергосбережение¹.

С учётом потенциала возможностей (производственных мощностей, объектов инфраструктуры) и потребностей муниципальных образований, изложенных в инвестиционных паспортах, список приоритетных видов экономической деятельности можно сократить до семи направлений:

- агропромышленный комплекс и пищевое производство;
- биотехнологии и фармацевтика;
- строительство (жилищное строительство, производство строительных материалов);
- туризм и рекреация (предложения сформированы в 11 МО);
- транспортно-логистическая инфраструктура;
- медицина и здравоохранение;
- лесозаготовка и лесопереработка.

Сокращенный перечень приоритетных видов деятельности, составленный с учётом муниципальных условий развития, будет способствовать скоординированной деятельности региональных органов власти по обоснованию и формированию отраслевой специализации региона.

Методы анализа отраслевой специализации и локализации производств широко представлены в экономической литературе. Американские учёные на основе эмпирической базы, собранной по штатам США за период с 1993 по 2017 гг., доказали наличие положительной связи между экономической связанностью регионов, инвестиционными импульсами (притоком внутренних инвестиций) и доходами населения (Bathelt et al., 2024). В публикациях отечественных авторов встречаются исследования по изучению специфики развития периферийных территорий (Казаков, 2018), а также предложения по развитию приграничных территорий с учётом концепции умной специализации региона (Курникова и др., 2023). По мнению ученых, анализ отраслевой специализации регионов позволяет проследить наличие изменений и тенденций развития территорий: сохранение специализации, смену профиля, влияние межотраслевых инвестиционных потоков (Мякшин и др., 2024).

¹ Инвестиционная стратегия Новосибирской области до 2030 года, утверждена Постановлением Правительства Новосибирской области от 25.12.2014 № 541-п, в ред. от 09.12.2019 № 464-п // Министерство экономического развития Новосибирской области. <https://econom.nso.ru/page/186> (дата обращения: 15.01.2025).

С учётом отраслевой специализации муниципальных образований в перспективе может быть сформирована матрица «территориально-отраслевой фокусировки» территорий региона, которая позволит составить комплексную картину особенностей развития муниципальных районов и городских округов, разработать на её основе направления и мероприятия селективной инвестиционной политики (Борисов и др., 2022). Заданная региональными властями отраслевая специализация региона может поддерживаться местными органами власти не только при проектировании инвестиционных предложений, но и при обсуждении мер поддержки инвестиционной деятельности на муниципальном уровне.

Комплексная оценка инвестиционных рисков для целей устойчивого развития региона.

Потребность в формировании координационной системы управления инвестиционными паспортами территорий с целью планирования инвестиций на мезоуровне определяет востребованность современных информационных технологий и методов экономико-математического моделирования и прогнозирования.

Речь идет о формировании системы инвестиционных рисков и их анализе на предмет негативного влияния на экономику региона в процессе реализации инвестиционных проектов. На основе результатов моделирования инвестиционных процессов в дальнейшем могут быть сформированы планы развития территорий и конкретные инвестиционные предложения, учитывающие муниципальную специфику и региональные приоритеты развития (Чернова, 2023).

Система инвестиционных рисков может включать следующие виды рисков:

- развитие признаков моногородов;
- неравномерная пространственная концентрация финансовых ресурсов;
- усиление конкуренции на отраслевых рынках;
- неустойчивый характер логистических цепочек;
- локализация трудовых ресурсов, миграция рабочей силы;
- изменение кластерной структуры под воздействием внешних факторов;
- неравномерное развитие территорий;
- управленческие риски, связанные с преемственностью обязательств муниципальных властей.

Отсутствие в инвестиционном паспорте территорий раздела с описанием системы рисков по инвестиционным проектам затрудняет процесс планирования и прогнозирования инвестиций. По результатам анализа инвестиционных рисков можно выявить не только системные факторы, но и сформировать стратегию управления инвестиционными рисками. Учёт инвестиционных рисков в проектировании муниципальных инвестиционных паспортов будет способствовать росту качества привлекаемых инвестиций. В качестве индикаторов эффективности региональных инвестиций китайские учёные определяют прибыльность, высокий технический уровень и значительный масштаб реализуемых инвестиционных проектов. Анализ эмпирических данных по развитию городов Китая за период 2011–2019 гг. позволил учёным доказать наличие прямой связи между уровнем развития цифровых технологий и качеством инвестиций (Cheng et al., 2024).

По результатам анализа отметим, что раздел «инвестиционные предложения» оказался наименее проработанным элементом инвестиционных паспортов территорий как с точки зрения состава, так и наличия прямых связей с приоритетами регионального развития. В большинстве инвестиционных паспортов сформировано 3–4 инвестиционных предложения, преимущественно направленных на строительство объектов социальной инфраструктуры (рис.1).

Поэтому на текущий момент времени на примере муниципальных образований Новосибирской области можно наблюдать, что инвестиционные предложения не отражают приоритетные цели региональной инвестиционной политики и являются формальным элементом инвестиционного паспорта.

Разделы «точки роста» и «конкурентные преимущества» представлены в обобщенном виде, только 4 МО (из исследуемых 30 МО) представили SWOT-анализ сильных и слабых сторон развития территории с детальной проработкой возможностей и угроз. При этом содержание данных разделов значительно отличается по муниципальным образованиям: от описания перспектив реализуемых бизнес-проектов до перечисления социальных эффектов от строительства инфраструктурных объектов.

Приоритетные отрасли развития определили для себя лишь 7 МО (Маслянинский, Коченевский, Колыванский, Карасукский, Здвинский, Доволенский, Болотнинский районы).

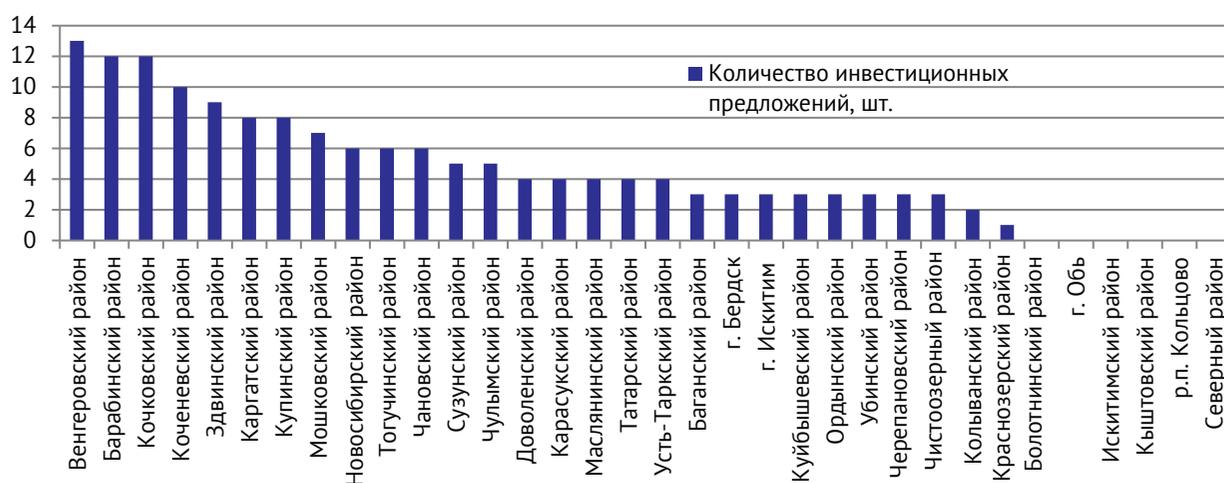


Рис. 1. Количество инвестиционных предложений в инвестиционных паспортах муниципальных образований Новосибирской области, по данным 2022 г. (источник: составлено автором по данным Министерства экономического развития Новосибирской области. <https://econom.nso.ru/page/1283> (дата обращения: 15.01.2025))

Fig. 1. Number of investment proposals in the investment passports of municipalities of Novosibirsk Oblast, according to 2022 data (source: compiled by the author based on the data from the Ministry of Economic Development of Novosibirsk Oblast*) [*https://econom.nso.ru/page/1283](https://econom.nso.ru/page/1283) (accessed January 15, 2025)

В качестве недостатка и возможных направлений для улучшений отметим, что в типовом инвестиционном паспорте отсутствует раздел «финансовая инфраструктура». Описание финансовой инфраструктуры представлено только в одном МО — Чановском районе. При этом результаты научных исследований отечественных и зарубежных авторов демонстрируют прямую связь инвестиционного потенциала территорий с показателями доступности финансовых ресурсов: пространственной концентрацией финансовых организаций и институтов развития, удаленностью кредитно-финансовых организаций от инвестируемой компании, степенью конкуренции в банковском секторе и пр. (Агеева, Мишура, 2019; Flögel, 2017; Klagge et al., 2017; Lee & Luca, 2019; Peng et al., 2024).

При ориентации региона на развитие высокотехнологичного и инновационного производства, о котором заявляет Правительство Новосибирской области, фактор удаленности предприятий от источников финансирования может быть решающим для субъектов малого и среднего бизнеса. Примером может служить исследование итальянских учёных, в котором авторы выявили отрицательную связь между функциональной дистанцией и объемом инвестиций в инновационные компании: чем больше расстояние между филиалом и головной организацией банка, тем меньший объем кредитного финансирования выделяется под инвестиционно-инновационные проекты (Alessandrini et al., 2009).

В качестве общих выводов по результатам анализа инвестиционных паспортов муниципальных образований Новосибирской области отметим отсутствие вертикальной связи между региональными инвестиционными приоритетами развития и муниципальными инвестиционными паспортами. Влияние муниципальных условий на состав и содержание инвестиционных предложений муниципальных образований также слабо прослеживается в документах. Инвестиционный паспорт территорий воспринимается муниципалитетами как формальный инструмент системы управления инвестициями в регионе.

Заключение

В данной статье в соответствии с поставленной целью был проведён анализ методологических подходов к формированию системы приоритетных целей и инструментов региональной инвестиционной политики и выявлению их связи с муниципальными инвестиционными паспортами. Разграничение методологических подходов и соблюдение логической связи основных элементов системы управления позволяет обосновать выбор приоритетных инструментов управленческого воздействия и оценить характер проводимой региональной инвестиционной политики — последовательный или дискретный.

Являясь одновременно инструментом реализации региональной инвестиционной политики и документом стратегического пла-

нирования на муниципальном уровне, инвестиционный паспорт территорий позволяет проследить прямую связь между усилиями региональных органов власти и практическими действиями муниципалитетов в сфере управления инвестициями. Теоретическое допущение о возможности формирования координационной системы управления инвестиционными паспортами на региональном уровне расширяет методологический аппарат для анализа и прогнозирования инвестиционных процессов на мезоуровне.

Выдвинутая в исследовании гипотеза о наличии вертикальных связей между приоритетами региональной инвестиционной политики и муниципальными инвестиционными профилями не подтвердилась на практике. Анализ инвестиционных паспортов муниципальных образований на примере Новосибирской области продемонстрировал отсутствие данной связи: приоритетные цели инвестиционной политики не транслируются с регионального на муниципальный уровень. В инвестиционных паспортах территорий не представлены стратегические ориентиры развития региона, а инвестиционные предложения не учитывают специфические муниципальные условия. Более того, в управленческой практике отсутствует понимание механизма согласования приоритетов развития. Вопросы: «кто является инициатором принимаемого решения (органы местного самоуправления или региональные органы власти)» и «какова процедура выбора и закрепления приоритетных целей и задач» остаются актуальными и дискуссионными на текущий момент времени.

Обобщая результаты анализа инвестиционных паспортов, можно сделать следующие основные выводы:

- на региональном уровне отсутствует комплексное видение целей и задач инвестиционной политики территорий;

- инвестиционный паспорт территорий как документ стратегического планирования носит формальный характер;

- отсутствует координационная система согласования стратегических целей региональной инвестиционной политики и муниципальных инвестиционных паспортов;

- существует потребность в повышении квалификации инвестиционных уполномоченных и формировании устойчивых коммуникационных связей между представителями муниципалитетов и региональными управлениями;

- отмечается необходимость развития механизмов привлечения региональных и местных сообществ к формированию и реализации содержания муниципальных инвестиционных профилей, в том числе, используя различные формы участия граждан в стратегическом планировании;

- целесообразным является дополнение содержательной структуры инвестиционных паспортов территорий;

- обнаруживается востребованность дополнительных исследований и проработки стратегий пространственного развития и отраслевой специализации по отдельно взятому региону.

Теоретическая значимость исследования выражается в развитии методологических основ для разработки эффективной региональной инвестиционной политики и механизма планирования инвестиций на мезоуровне, в частности обосновании потребности в формировании координационной системы согласования муниципальных инвестиционных паспортов и стратегических целей региональной инвестиционной политики.

Полученные результаты исследования позволяют сформировать практические рекомендации по совершенствованию управленческой деятельности по привлечению инвестиций в муниципальные районы Новосибирской области в четырёх направлениях: проработка и поддержка проектов экспортноориентированных и импортозамещающих производств, развитие и оптимизация кооперационных связей в регионе, развитие приоритетных отраслей региональной экономики, учёт системы инвестиционных рисков.

Список источников

Агеева, С. Д., Мишура, А. В. (2019). Влияние пространственной концентрации банковского сектора России на кредитование регионов и малого и среднего бизнеса. *Вопросы экономики*, (1), 92–108. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-1-92-108>

Агузарова, Л. А., Дреев, Б. Х. (2022). Региональная инвестиционная политика: совершенствование механизма и принципов формирования. *Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К. Л. Хетагурова*, (1), 162–169. <https://doi.org/10.29025/1994-7720-2022-1-162-169>

Алексеев, А. В., Кузнецова, И. В. (2021). Методика оценки критерия устойчивости инвестиционного потенциала регионов ЮФО как инструментального механизма управления их потенциалом. *Новые технологии*, 17(6), 58–67. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-58-67>

- Ахметов, В. Я., Лисица, А. В., Ситнова, И. А. (2016). Инструментарий повышения инвестиционной привлекательности региона. *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*, (12(94)), 67.
- Борисов, А. Н., Бородин, А. И., Губарев, Р. В., Дзюба, Е. И., Сагатгареев, Э. Р. (2022). Управление инвестиционной привлекательностью субъектов Российской Федерации в контексте достижения целей устойчивого развития ООН. *Вестник МГИМО-Университета*, 15(3), 202–230. <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2022-3-84-202-230>
- Вардомский, Л. Б., Глезер, О. Б., Гончаров, Р. В., Данилов-Данильян, В. И., Ключев, Н. Н., Колосов, В. А., Котляков, В. М., Максимов, И. С., Мигранова, Л. А. Минакир, П. А., Михеева, Н. Н., Нефедова, Т. Г., Пилясов, А. Н., Токсанбаева, М. С., Трейвиш, А. И., Швецов, А. Н. (2020). *Вызовы и политика пространственного развития России в XXI веке*. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 365.
- Казаков, М. Ю. (2018). Отраслевая специализация экономики периферийных территорий Ставропольского края. *Экономика и управление*, (9), 40–48.
- Курникова, М. В., Хмелева, Г. А., Болгова, Е. В. (2023). Гармонизация стратегических приоритетов сопредельных регионов на основе стратегии «умной» специализации. *Вестник Самарского университета. Экономика и управление*, 14(1), 61–70. <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-61-70>
- Мякшин, В. Н., Петров, В. Н., Песьякова, Т. Н. (2024). Определение региональных отраслевых приоритетов на основе ключевых точек инвестиционного роста. *Экономика региона*, 20(3), 867–883. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-3-17>
- Невьянцева, Л. С. (2021). Научные подходы к исследованию понятия «региональная инвестиционная политика». *Вестник университета*, (7), 124–130. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2021-7-124-130>
- Овчинникова, А. В., Тополева, Т. Н. (2020). Кластеризация экономического пространства как фактор роста конкурентоспособности национальной экономики. *Управленческие науки*, 10(2), 41–52. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2020-10-2-41-52>
- Перру, Ф. (2007). Экономическое пространство: теория и приложения. *Пространственная экономика*, (2), 77–93.
- Полынев, А. О. (2020). Эффективность изменения территориальных пропорций в экономике России. *Российский внешнеэкономический вестник*, (2), 93–106.
- Тамбовцев, В. Л. (2017). Межмуниципальные взаимодействия с позиций экономического анализа. *Пространство экономики*, 15(3), 19–31. <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2017-15-3-19-31>
- Чернова, О. А. (2023). Резилентность регионов России в условиях восстановительного роста: скачок вперед или отскок назад? *Journal of Applied Economic Research*, 22(2), 381–403. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2023.22.2.016>
- Эльмурзаева, Р. А. (2007). Актуальные проблемы современной региональной инвестиционной политики. *Вестник Томского государственного университета*, (295), 212–214.
- Alessandrini, P., Presbitero, A. F., & Zazzaro, A. (2009). Geographical organization of banking systems and innovation diffusion. In Zazzaro, A., Fratianni, M., Alessandrini, P. (Eds.), *The Changing Geography of banking and Finance* (pp. 75–108). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-98078-2_5
- Bathelt, H., Buchholz, M., & Storper, M. (2024). The nature, causes, and consequences of inter-regional inequality. *Journal of Economic Geography*, 24(3), 353–374. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbae005>
- Boschma, R. (2015). Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience. *Regional Studies*, 49(5), 733–751. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.959481>
- Cheng, S., Ma, W., Luo, L., Li, Y. (2023). Can the development of digital economy improve the quality of regional investment? Empirical evidence from Chinese cities. *Economic Analysis and Policy*, 80, 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.08.006>
- Christopherson, S., Michie, J., & Tyler, P. (2010). Regional Resilience: Theoretical and Empirical Perspectives. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 3–10. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsq004>
- Drobniak, A. (2012). The urban resilience — economic perspective. *Journal of Economics and Management*, 10, 5–20.
- Flögel, F. (2017). Distance and modern banks' lending to SMEs: ethnographic insights from a comparison of regional and large banks in Germany. *Journal of Economic Geography*, 18(1), 35–57. <http://doi.org/10.1093/jeg/lbx017>
- Friedmann, J. (1966). *Regional Development Policy: A Case Study of Venezuela*. MIT Press, 279.
- Giannakis, E., Bruggeman, A., & Mamuneas, T. P. (2024). Regional economic resilience, productivity growth and sectoral interconnectedness. *Papers in Regional Science*, 103(2), 100010.
- Klagge, B., Martin, R., & Sunley, P. (2017). The spatial structure of the financial system and the funding of regional business: a comparison of Britain and Germany. *Handbook of Geographies of Money and Finance*, 125–155. <https://doi.org/10.4337/9781784719005.00014>
- Lee, N., & Luca, D. (2019). The big-city bias in access to finance: evidence from firm perceptions in almost 100 countries. *Journal of Economic Geography*, 19(1), 199–224. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbx047>
- Martin, R., & Gardiner, B. (2019). The resilience of cities to economic shocks: A tale of four recessions (and the challenge of Brexit). *Papers in Regional Science*, 98(4), 1801–1833. <https://doi.org/10.1111/pirs.12430>
- Martin, R., Sunley, P., Gardiner, B., & Tyler, P. (2016). How Regions React to Recess Resilience and the Role of Economic Structure. *Regional Studies*, 50(4), 561–585. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1136410>
- Peng, K., Yu, F., Kong, D., Li, Y., & Geng, R. (2024). Do government-guided funds “guide” the transregional mobility of capital? Evidence from cross-city equity investments. *Finance Research Letters*, 66, 105661. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105661>

Vlasov, S. V. (2021). Strategic priorities of regional investment policy for advanced technological development (the case of Sverdlovsk region in Russia). *R-Economy*, 7(4), 276–288. <https://doi.org/10.15826/recon.2021.7.4.024>

References

- Ageeva, S. D., & Mishura, A. V. (2019). Impact of spatial concentration of the Russian banking sector on lending to regions and small and medium businesses. *Voprosy Ekonomiki*, (1), 92–108. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-1-92-108> (In Russ.)
- Aguzarova, L. A., & Dreev, B. Kh. (2022). Regional investment policy: Improvement of the mechanism and principles of formation. *Vestnik Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni K. L. Khetagurova [Bulletin of North Ossetian State University named after K. L. Khetagurov]*, (1), 162–169. <https://doi.org/10.29025/1994-7720-2022-1-162-169> (In Russ.)
- Akhmetov, V. Ya., Lisica, A. V., & Sitnova, I. A. (2016). Tools to increase the investment attractiveness of the region. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal [Management of economic systems: electronic scientific journal]*, (12(94)), 67. (In Russ.)
- Alekseev, A. V., & Kuznetsova, I. V. (2021). Methodology for assessing the criterion of sustainability of the Investment potential of the Southern Federal District Regions, as a tool for managing their Potential. *Novye tekhnologii [New technologies]*, 17(6), 58–67. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-6-58-67> (In Russ.)
- Alessandrini, P., Presbitero, A. F., & Zazzaro, A. (2009). Geographical organization of banking systems and innovation diffusion. In Zazzaro, A., Fratianni, M., Alessandrini, P. (Eds.), *The Changing Geography of banking and Finance* (pp. 75–108). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-98078-2_5
- Bathelt, H., Buchholz, M., & Storper, M. (2024). The nature, causes, and consequences of inter-regional inequality. *Journal of Economic Geography*, 24(3), 353–374. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbae005>
- Borisov, A. N., Borodin, A. I., Gubarev, R. V., Dzyuba, E. I., & Sagatgareev, E. R. (2022). Managing the Investment Attractiveness of the Federal Subjects of Russia in the Context of the UN Sustainable Development Goals. *Vestnik MGIMO-Universiteta [MGIMO Review of International Relations]*, 15(3), 202–230. <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2022-3-84-202-230> (In Russ.)
- Boschma, R. (2015). Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience. *Regional Studies*, 49(5), 733–751. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.959481>
- Cheng, S., Ma, W., Luo, L., Li, Y. (2023). Can the development of digital economy improve the quality of regional investment? Empirical evidence from Chinese cities. *Economic Analysis and Policy*, 80, 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.08.006>
- Chernova, O. A. (2023). The Resilience of Russia's Regions in the Conditions of Recovery Growth: Bouncing Forward or Bouncing Back?. *Journal of Applied Economic Research*, 22(2), 381–403. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2023.22.2.016> (In Russ.)
- Christopherson, S., Michie, J., & Tyler, P. (2010). Regional Resilience: Theoretical and Empirical Perspectives. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 3–10. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsq004>
- Drobniak, A. (2012). The urban resilience — economic perspective. *Journal of Economics and Management*, 10, 5–20.
- Elmurzaeva, R. A. (2007). The actual problems in modern investment policy of region. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Tomsk State University Journal]*, (295), 212–214. (In Russ.)
- Flögel, F. (2017). Distance and modern banks' lending to SMEs: ethnographic insights from a comparison of regional and large banks in Germany. *Journal of Economic Geography*, 18(1), 35–57. <http://doi.org/10.1093/jeg/lbx017>
- Friedmann, J. (1966). *Regional Development Policy: A Case Study of Venezuela*. MIT Press, 279.
- Giannakis, E., Bruggeman, A., & Mamuneas, T. P. (2024). Regional economic resilience, productivity growth and sectoral interconnectedness. *Papers in Regional Science*, 103(2), 100010.
- Kazakov, M. Yu. (2018). Industrial Specialization in the Economy of Peripheral Areas in Stavropol Territory. *Ekonomika i upravlenie [Economics and Management]*, (9), 40–48. (In Russ.)
- Klagge, B., Martin, R., & Sunley, P. (2017). The spatial structure of the financial system and the funding of regional business: a comparison of Britain and Germany. *Handbook of Geographies of Money and Finance*, 125–155. <https://doi.org/10.4337/9781784719005.00014>
- Kurnikova, M. V., Khmeleva, G. A., & Bolgova, E. V. (2023). Harmonization of the strategic priorities of bordering regions based on the strategy of “smart” specialization. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie [Vestnik of Samara University. Economics and Management]*, 14(1), 61–70. <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-1-61-70> (In Russ.)
- Lee, N., & Luca, D. (2019). The big-city bias in access to finance: evidence from firm perceptions in almost 100 countries. *Journal of Economic Geography*, 19(1), 199–224. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbx047>
- Martin, R., & Gardiner, B. (2019). The resilience of cities to economic shocks: A tale of four recessions (and the challenge of Brexit). *Papers in Regional Science*, 98(4), 1801–1833. <https://doi.org/10.1111/pirs.12430>
- Martin, R., Sunley, P., Gardiner, B., & Tyler, P. (2016). How Regions React to Recess Resilience and the Role of Economic Structure. *Regional Studies*, 50(4), 561–585. <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1136410>
- Myakshin, V. N., Petrov, V. N., & Pesiakova, T. N. (2024). Identification of Regional Sectoral Priorities Based on Key Investment Growth Points. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 20(3), 867–883. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-3-17> (In Russ.)

Nevyantseva, L. S. (2021). Scientific approaches to the study of the concept of “regional investment policy”. *Vestnik Universiteta*, (7), 124–130. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2021-7-124-130> (In Russ.)

Ovchinnikova, A. V., & Topoleva, T. N. (2020). Clusterization of the Economic Space as a Factor in the Growth of the National Economy Competitiveness. *Upravlencheskie nauki [Management Sciences]*, 10(2), 41–52. <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2020-10-2-41-52> (In Russ.)

Peng, K., Yu, F., Kong, D., Li, Y., & Geng, R. (2024). Do government-guided funds “guide” the transregional mobility of capital? Evidence from cross-city equity investments. *Finance Research Letters*, 66, 105661. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105661>

Perroux, F. (2007). Economic Space: Theory and Applications. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial economics]*, (2), 77–93. (In Russ.)

Polynev, A. O. (2020). Effectiveness of Changes in Territorial Proportions in the Russian Economy. *Rossiiskii vneshnekonomichestkii vestnik [Russian Foreign Economic Journal]*, (2), 93–106. (In Russ.)

Tambovtsev, V. L. (2017). Inter-Municipal Interactions in an Economic Analysis Framework. *Terra Economicus*, 15(3), 19–31. <https://doi.org/10.23683/2073-6606-2017-15-3-19-31> (In Russ.)

Vardomsky, L. B., Glezer, O. B., Goncharov, R. V., Danilov-Danilyan, V. I., Klyuev, N. N., Kolosov, V. A., Kotlyakov, V. M., Maksimov, I. S., Migranova, L. A., Minakir, P. A., Mikheeva, N. N., Nefedova, T. G., Pilyasov, A. N., Toksanbaeva, M. S., Treivish, A. I., & Shvetsov, A. N. (2020). *Vyzovy i politika prostranstvennogo razvitiya Rossii v XXI veke [Challenges and Policy of Russia's Spatial Development in the 21st Century]*. Moscow: KMK Scientific Press Ltd., 365. (In Russ.)

Vlasov, S. V. (2021). Strategic priorities of regional investment policy for advanced technological development (the case of Sverdlovsk region in Russia). *R-Economy*, 7(4), 276–288. <https://doi.org/10.15826/recon.2021.7.4.024>

Информация об авторах

Филатова Наталья Геннадьевна — доцент, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой экономической теории и экономической политики, Сибирский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; <https://orcid.org/0000-0002-1121-4376> (Российская Федерация, 630102, г. Новосибирск, ул. Нижегородская, 6; e-mail: filatova-ng@ranepa.ru).

About the authors

Nataliya G. Filatova — Associate Professor, Cand. Sci. (Econ.), Head of the Department of Economics and Economic Policy, Siberian Institute of Management — branch of RANEPA; <https://orcid.org/0000-0002-1121-4376> (6, Nizhegorodskaya St., Novosibirsk, 630102, Russian Federation; e-mail: filatova-ng@ranepa.ru).

Использование средств ИИ

Автор заявляет о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

The author declares that she has not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 25.10.2024.

Прошла рецензирование: 29.11.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 25 Oct 2024.

Reviewed: 29 Nov 2024.

Accepted: 26 Mar 2025

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-3>

УДК 330.12

JEL H52, I24, O15, O53

Л.А. Гамидуллаева   ^{а)}, Н.А. Рослякова  ^{б)}

а) Пензенский государственный университет, г. Пенза, Российская Федерация

б) Институт проблем региональной экономики РАН,

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

КЛАСТЕРНО-ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ: ВЫВОДЫ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ¹

Аннотация. В условиях динамично меняющегося экономического ландшафта важным направлением государственной экономической политики является необходимость дифференцированного подхода к развитию отдельных региональных пространств. Данный аспект в теории и практике макроэкономического регулирования является недостаточно изученным. Настоящее исследование посвящено анализу региональной идентичности, проявляющейся через уникальные конфигурации факторных потенциалов и их влияние на экономический рост. На первом этапе работы был проведен кластерный анализ, в результате которого выделены восемь групп российских регионов, отличающихся по 27 параметрам, характеризующим их экономический, инновационно-технологический и транспортный потенциалы. На втором этапе использованы методы множественной регрессии для оценки влияния этих факторов на валовой региональный продукт на душу населения. Авторами проведено эконометрическое моделирование, позволившее идентифицировать факторы, значимо влияющие на динамику роста российских регионов. Для каждого кластера был проведен экономический анализ с точки зрения сложившейся в нем конфигурации факторных потенциалов и возможных перспектив развития. Показано, что в каждой группе регионов конструируется уникальная конфигурация факторных потенциалов, которые часто недостаточно эффективно используются, а в некоторых случаях имеет место исчерпание ресурсов для роста, что обуславливает необходимость в технологической трансформации. Авторы предлагают реализацию скоординированной политики межрегионального сотрудничества, направленной на перераспределение технологических потенциалов и трансфер технологий, что может повысить эффективность использования производственных факторов. Предложенная методика анализа и полученные результаты могут быть полезны для органов государственной власти при разработке дифференцированных мер экономической политики, способствующих устойчивому экономическому росту, повышению технологического уровня региональной экономики и гармонизации потенциалов территорий на системной основе.

Ключевые слова: кластерно-эконометрический анализ, регион, факторные потенциалы, пространственное развитие, структура экономики, диверсификация, экономический рост

Благодарность: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-28-20328 "Модели и механизмы оптимизации структуры региональной экономики в целях устойчивого развития промышленности"

Для цитирования: Гамидуллаева, Л.А., Рослякова, Н.А. (2025). Кластерно-эконометрический анализ российских регионов: выводы для дифференцированной экономической политики. *Экономика региона*, 21(1), 283-300. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-3>

¹ © Гамидуллаева Л. А., Рослякова Н. А. Текст. 2025.

Leyla A. Gamidullaeva  ^{a)}, Natalya A. Roslyakova ^{b)}^{a)} Penza State University, Penza, Russian Federation^{b)} Institute for Regional Economic Studies RAS, St. Petersburg, Russian Federation

Cluster-Econometric Analysis of Russian Regions: Implications for Differentiated Economic Policy

Abstract. In a rapidly changing economic landscape, a crucial challenge for state economic policy is the need for a differentiated approach to regional development. Despite its importance, this aspect has been insufficiently explored within the framework of macroeconomic regulation. This study investigates regional identity through the unique configurations of economic, innovative, technological, and transport potentials, and their influence on economic growth. At the first stage, a cluster analysis was performed to classify Russian regions into eight groups, based on 27 economic and structural indicators. These indicators encompass various dimensions such as economic capacity, innovation, technological readiness, and transport infrastructure. In the second stage, multiple regression analysis was used to evaluate the effect of these factors on per capita gross regional product. The econometric modelling revealed key drivers of regional growth and identified the factors most significantly influencing development. Analysis of each cluster highlighted the varying degrees of factor potential and future development prospects. The findings suggest that many regions are not fully exploiting their available resources, while some are facing significant constraints to growth, underscoring the need for technological transformation. The study proposes an interregional cooperation policy aimed at redistributing technological capabilities and fostering technology transfer. This approach can help policymakers design more effective economic policies that promote sustainable growth, improve technological development, and balance regional potential.

Keywords: cluster econometric analysis, region, factor potentials, spatial development, economic structure, diversification, economic growth

Acknowledgments: *The research was supported by the grant of the Russian Science Foundation No. 25-28-20328 "Models and Mechanisms for Optimizing the Structure of the Regional Economy to Ensure Sustainable Industrial Development."*

For citation: Gamidullaeva, L.A., & Roslyakova, N.A. (2025). Cluster-Econometric Analysis of Russian Regions: Implications for Differentiated Economic Policy. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(1), 283-300. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-3>

Введение

Проблема межрегиональной дифференциации российских регионов в социально-экономическом развитии, экономико-географическом положении, финансовом, инновационно-технологическом потенциале и качестве человеческого капитала является в настоящее время особо актуальной и дискуссионной. Подобные диспропорции приводят не только к сильно различающимся стартовым условиям, проблемам отдельных регионов с точки зрения их социально-экономического развития, но и крайне дифференцированному воздействию и существенной пространственной неоднородности локальных эффектов от реализации идентичных мер государственной экономической политики. Это способствует сжатию экономического пространства и постепенному формированию устойчиво депрессивных территорий с низкими уровнями социально-экономического развития и качества жизни. Для повышения эффективности государственной экономической политики необходим учет пространственных, эко-

номических, инновационно-технологических и иных особенностей отдельных территорий (Akberdina, Romanova, 2021; Dzemydaitė, 2021; Balland & Boschma, 2021).

Следует признать, что в теории и практике макроэкономического регулирования недостаточно изученным остается аспект необходимости дифференцированного влияния на экономическое пространство. Макрополитика часто характеризуется «пространственной слепотой» (Hewings, 2014; World Bank, 2009). В свою очередь, в условиях высокой специфичности региональных факторов, обуславливающих территориальную неоднородность, неприятие во внимание данных аспектов способно привести к игнорированию важнейших пространственных эффектов. Ряд эмпирических исследований подтверждают существование значительных межрегиональных различий в части результативности используемых видов и мер государственного регулирования экономики (Yang, 2021; Blanco et al., 2019; Zhu, 2022; World Bank, 2018). В результате существу-

ющие подходы в большинстве случаев ограничиваются определением национальных показателей экономического развития, не учитывая пространственную неоднородность как накопленных специфических потенциалов, так и воздействий государственной экономической политики.

Одним из инструментальных средств формирования эффективной региональной экономической политики выступает кластерный анализ, представляющий собой метод многомерного статистического анализа данных, позволяющий выделять однородные группы объектов по различным исследуемым параметрам. В целях настоящего исследования использование кластерного анализа помогает учесть территориальные особенности при разработке управленческих воздействий, принимая во внимание, что одинаковые механизмы стимулирования развития в регионах разных типов могут привести к различным последствиям и социально-экономическим эффектам (Гамидуллаева, Рослякова, 2023, 2024; Ehrlich & Overman, 2020; Uitermark et al., 2023). В конечном итоге, это позволит формировать дифференцированные адресные меры государственной поддержки.

В отечественной литературе регионы разделяют на кластеры в зависимости от задач исследований с использованием различных методов и процедур и по различным критериальным признакам: уровню инновационно-инвестиционного потенциала (Соболева, 2009), транспортно-экономическим показателям железнодорожной отрасли (Серков и др., 2021), уровню инновационного развития (Golova & Sukhovey, 2019), по социально-экономическим и демографическим показателям (Кетова и др., 2021; Орлова, Фролова, 2015), уровню развития человеческого потенциала (Петрыкина, 2013), качеству жизни и качеству населения (Локосов и др., 2019), по уровню эффективности сельского хозяйства (Демичев и др., 2020), показателям энергоэффективности (Марченко, Белова, 2016), по множеству параметров развития региона (Пискун, Хохлов, 2019) и т. д. Авторы разрабатывают усовершенствованные методы кластерного анализа: так, например, в работе проведена кластеризация с учетом социально-экономических, пространственных переменных и переменных интенсивности логистики для поддержки планирования городской логистики с использованием четырех алгоритмов кластеризации (Regal et al., 2023). В работе (Rhoden et al., 2022) авторами применен подход функциональных данных для мно-

гомерной кластеризации инноваций на основе смешанной модели для определения различных региональных инновационных портфелей.

Гипотезой настоящего исследования является предположение, что существуют группы регионов, которые значимо различаются между собой по ряду факторов, и в каждой группе регионов конструируется уникальная конфигурация факторных потенциалов, которые используются с разной степенью интенсивности и эффективности.

Научная новизна проведенного исследования состоит в выявлении уникальных специфических факторов, определяющих динамику экономического роста различных групп российских регионов, и разработке обоснованных направлений стимулирования регионального развития. Полученные результаты способствуют более полному учету территориальных особенностей и социально-экономической ситуации в регионах при конструировании мер экономической политики.

Данные и методы

Для разделения регионов на однородные группы применен метод кластеризации по методу k -средних с целью определения уточненных параметров и контроля степени значимости различия выделенных групп по параметрам кластеризации с помощью дисперсионного анализа. Далее для различных региональных социально-экономических систем (кластеров регионов) строились три типа регрессионных моделей: пространственного типа, динамического типа и модели панельных данных с фиксированными пространственными эффектами.

В качестве источников информации использовались специализированные статистические сборники Росстата¹, базы данных ЕМИСС², Федеральной таможенной службы³ и другие. Исследование проводилось на материалах 85 субъектов РФ, по которым имелись сопоставимые статистические данные за период с 2010 г.

Алгоритм проведения кластеризации подробно описан в статье авторов (Гамидуллаева, Рослякова, 2023). В данной работе акцент будет сделан на описании и экономической интерпретации полученных кластеров, выделе-

¹ Регионы России. Социально-экономические показатели. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 17.09.2024).

² Единая межведомственная информационно-статистическая система. <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 17.09.2024).

³ Федеральная таможенная служба. <https://customs.gov.ru/> (дата обращения: 17.09.2024).

нии факторов, положительно и/или деструктивно влияющих на формирование ВРП в каждой группе анализируемых субъектов (рис. 1) для последующей выработки дифференцированных стимулирующих мер.

Для повышения качества кластеризации осуществлена оценка показателей на мультиколлинеарность факторов модели, гетероскедастичность модели и оценка автокорреляции остатков.

Для расчета коэффициентов локализации (НН) и определения перспективных экономических специализаций, а также в целях разделения исследуемых регионов на группы (8 кластеров) были собраны и/или рассчитаны 69 показателей.

Для расчета индекса концентрации Херфиндаля-Хиршмана использовалась следующая формула:

$$НН_i = \sum_j S_{ij}^2, \quad (1)$$

где $j = 1...13$ — вид экономической деятельности или отрасль экономики; $i = 1...85$ — регионы РФ; S_{ij}^2 — доля вида экономической деятельности в валовой добавленной стоимости в регионе.

Результаты исследования

Для разделения регионов России на однородные группы была проведена предварительная поисковая кластеризация по методу Варда,

построение дендрограммы кластеризации с уровнями доверия и определение количества кластеров (рис. 2).

Дендрограмма, представленная на рисунке 2, позволяет выделить 8 кластеров. Далее была проведена кластеризация по методу k -средних с целью определения уточнённых параметров кластеризации с помощью дисперсионного анализа.

Изначально в анализе участвовало 69 параметров по обширному перечню социально-экономических, инновационных и технологических переменных (табл. 1).

В результате дисперсионного анализа и исключения параметров, для которых не наблюдается значимых различий по группам регионов, была найдена финальная спецификация кластеризации, включающая 27 параметров. Значимость проведённой кластеризации по использованным параметрам определяется оценкой уровня вероятности ошибки при разбиении на группы (p -значение). В данном случае для всех параметров она не превосходит 5%. В отношении построения моделей и их проверки в случае кластеров с достаточным количеством наблюдений (5, 6, 7) использовались модели пространственного типа. Для кластеров с одним регионом (г. Москва, кластер 1, и Ханты-Мансийский АО, кластер 4) использовались динамические модели, где моделировались взаимосвязи на данных 2005–2020 гг. Для кластеров с 2 и 4 регионами (2, 3, 8) исполь-

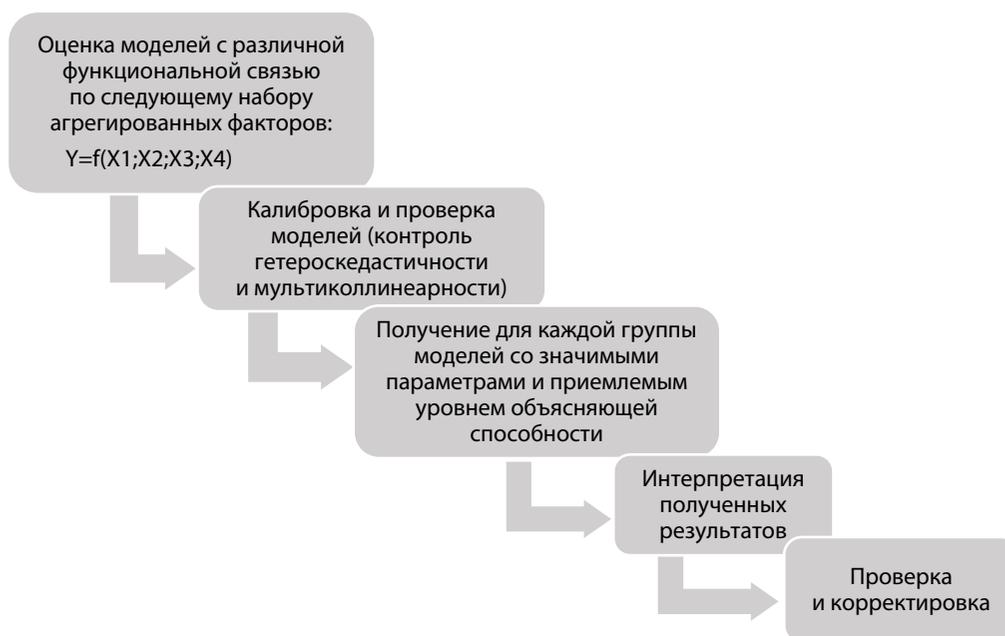


Рис. 1. Алгоритм построения, оценки, калибровки и проверки регрессионных моделей (источник: создано авторами на основе проведенного ими анализа)

Fig. 1. Algorithm for constructing, evaluating, calibrating, and testing regression models

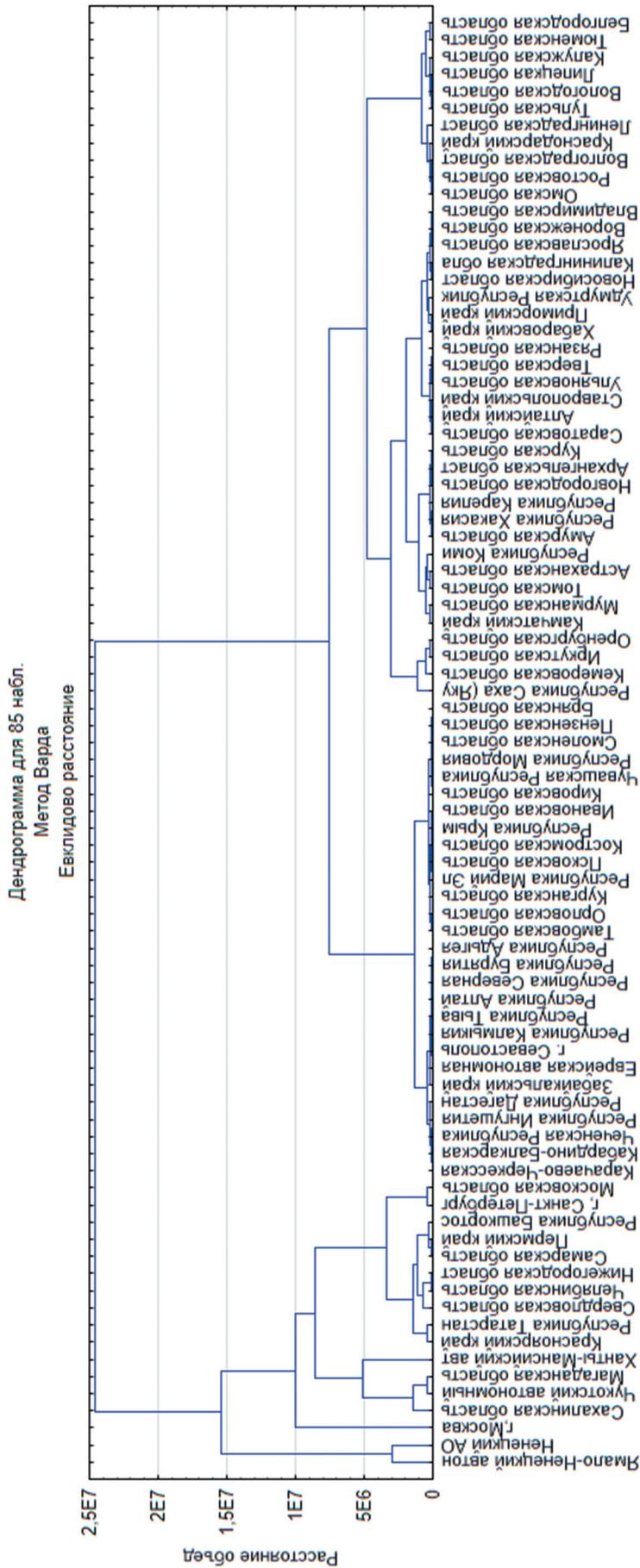


Рис. 2. Дендрограмма объединения регионов России в кластеры (Евклидово расстояние) (источник: расчеты авторов)
Fig. 2. Dendrogram of clustering Russian regions (Euclidean distance)

Перечень параметров, участвовавших в кластерном анализе

List of parameters in cluster analysis

Переменная	Описание переменной	Ед. измерения	Период расчета, годы
<i>Зависимая переменная</i>			
GRP_pc	Валовый региональный продукт на душу населения	рубли	2019-2020
I_Trud	Индекс производительности труда в базовых несырьевых отраслях экономики	процент	2018-2020
K_ВЭД	Производительность труда ВЭД в регионе	процент	2019-2020
K_Reg	Производительность труда в регионе	процент	2019-2020
<i>Общая характеристика региона</i>			
Zarp	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций в целом по экономике по субъектам Российской Федерации	рубли	2014-2020
Bezrab	Уровень безработицы (по методологии МОТ) 15-72 лет	процент	2014-2020
Ubyt	Удельный вес убыточных организаций по регионам	процент	2015, 2018-2020
Obn_Invest	Прирост инвестиций в основной капитал (без учета бюджетных средств) по сравнению с предыдущим периодом (значение показателя за год)	процент	2014-2018
Crime	Число преступлений в расчете на 100 тыс. чел. населения за год	единиц	2014-2017
Inv_GRP	Отношение объема инвестиций в основной капитал к валовому региональному продукту	процент	2014-2020
I_Profit	Темп роста (индекс роста) реального среднедушевого денежного дохода населения	процент	2020
I_Trud	Индекс производительности труда в базовых несырьевых отраслях экономики	процент	2018-2020
K_rod	Коэффициент рождаемости организаций на 1000 организаций по субъектам	процент	2017-2020
K_likv	Коэффициент официальной ликвидации организаций на 1000 организаций по субъектам	процент	2017-2020
SH	Объем валовой добавленной стоимости в сельском, лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве (в постоянных ценах)	млн руб.	2019
Dob	Объем валовой добавленной стоимости в добыче полезных ископаемых (в постоянных ценах)	млн руб.	2019
Obrb	Объем валовой добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности (в постоянных ценах)	млн руб.	2019
Str	Объем валовой добавленной стоимости в строительстве (в постоянных ценах)	млн руб.	2019
Zan_ВЭД	Среднегодовая численность занятых по видам экономической деятельности	тыс. чел.	2019
MP	Число малых предприятий (без микропредприятий)	единиц	2019
<i>Переменные, характеризующие уровень технологического развития региона</i>			
Obnov_Reg	Доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию, в общем объеме инвестиций в основной капитал	процент	2014-2020
Obnov_GRP	Отношение объема инвестиций в основной капитал к валовому региональному продукту	в долях	2014-2020
Obnov_ВЭД	Доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию, в общем объеме инвестиций в основной капитал по ВЭД	в долях	2019
Equip_ВЭД	Доля инвестиций, направленных на машины и оборудование, в общем объеме инвестиций в основной капитал по ВЭД	в долях	2019

Продолжение табл. 1 на след. стр.

Продолжение табл. 1

Переменная	Описание переменной	Ед. измерения	Период расчета, годы
Equip_Region	Доля инвестиций в машины, оборудование, транспортные средства в общем объеме инвестиций в основной капитал, направленных на реконструкцию и модернизацию, по субъектам Российской Федерации	тыс. руб.	2014-2020
Zatr_Innov	Затраты на технологические инновации организаций по видам инновационной деятельности по субъектам Российской Федерации	тыс. руб.	2014-2020
Zatr_issled	Внутренние затраты на научные исследования и разработки	млн руб.	2015, 2018-2020
Invest_2	Прирост инвестиций в сопоставимом виде в регионе, 2019-2018	процент	2019
Invest_2	Прирост инвестиций в сопоставимом виде в регионе, 2019-2017	процент	2018
Invest_3	Прирост инвестиций в сопоставимом виде в регионе, 2019-2016	процент	2017
Patent	Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России в расчете на 10 тыс. человек населения)	процент	2014-2020
D_Innov	Доля инновационных товаров, работ, услуг	процент	2015, 2018-2020
Z_MP	Затраты на инновационную деятельность малых предприятий	млн руб.	2015, 2017, 2019, 2021
High_Prod	Количество высокопроизводительных рабочих мест во внебюджетном секторе экономики	тыс. единиц	2019, 2020
High_GRP	Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте относительно уровня 2011 г.	процент	2014-2020
Collab	Организации, участвовавшие в совместных проектах по выполнению исследований и разработок	процент	2015-2020
Org_Inn	Организации, выполняющие научные исследования и разработки	единиц	2015, 2018-2020
<i>Переменные, характеризующие транспортную доступность</i>			
Road_reg-mun	Доля автомобильных дорог общего пользования, отвечающих нормативным требованиям	процент	2014-2020
Gruz_Rail	Отправление грузов железнодорожным транспортом общего пользования	млн тонн	2015, 2018-2020
Density	Плотность железнодорожных путей общего пользования	км	2015, 2018-2020
Gruz_Avto	Перевозки грузов автомобильного транспорта	млн тонн	2015, 2018-2020
Gruzoobor_Avto	Грузооборот автомобильного транспорта	млн т-км	2015, 2018-2020
Road_reg	Доля автомобильных дорог общего пользования, отвечающих нормативным требованиям на конец года местного значения	процент	2014-2020
MorTr_Otp	Объем междупортовых перевозок грузов морским транспортом (отправлено грузов)	тыс. т.	2014-2020
MorTr_Prib	Объем междупортовых перевозок грузов морским транспортом (прибыло грузов)	тыс. т.	2014-2020
Dor_avto	Количество автомобильных магистралей, связывающих региональную столицу с другими регионами и странами	ед.	на наст. момент
Dor_rail	Количество железнодорожных магистралей, связывающих региональную столицу с другими регионами и странами	ед.	на наст. момент
Av_km	Среднее расстояние до соседних региональных столиц	км	на наст. момент

Окончание табл. 1 на след. стр.

Переменная	Описание переменной	Ед. измерения	Период расчета, годы
Zatr_issled_Obrb	Затраты на технологические инновации организаций по видам инновационной деятельности по субъектам Российской Федерации, отнесенные к выпуску обрабатывающей промышленности в данном субъекте РФ	руб.	2014-2020
Zatr_innov_Obrb	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, отнесенные к выпуску обрабатывающей промышленности в данном субъекте РФ	руб.	2014-2020
Obnov_ВЭД_Obrb	Объём инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию, в общем объеме инвестиций в основной капитал по ВЭД, отнесенные к выпуску обрабатывающей промышленности в данном субъекте РФ	руб.	2014-2020
Equip_ВЭД_Obrb	Объём инвестиций, направленных на машины и оборудование, в общем объеме инвестиций в основной капитал по ВЭД, отнесенные к выпуску обрабатывающей промышленности в данном субъекте РФ	руб.	2014-2020
<i>Переменные, характеризующие экспортную деятельность</i>			
Export	Стоимость экспортных операций по субъектам РФ	млн долл.	2014-2020
Tech_Exp	Экспорт технологий и услуг технического характера	тыс. долл.	2015, 2018-2020
Tech_Import	Импорт технологий и услуг технического характера	тыс. долл.	2015, 2018-2020
D_Export	Экспорт по субъектам	процент	2017
D_Import	Импорт по субъектам	процент	2017

Источник: составлено авторами.

зовались модели панельных данных с фиксированными пространственными эффектами.

В результате кластеризации было получено 8 групп регионов.

Далее в таблице 2 приведены типовые регионы для каждого из выделенных кластеров и некоторые ключевые характеристики.

В таблице 3 представлен перечень качественных достоверных моделей, полученных для каждого кластера по данным 2020 г.

Обсуждение и разработка рекомендаций

Перейдем к описанию выделенных кластеров с целью определения их экономического потенциала, выявления определяющих динамику их роста факторов для последующей разработки перспективных направлений стимулирования развития.

Описание кластера 1

Первый кластер, город Москва, — крупнейший промышленно-производственный центр России, характеризуется высоким уровнем ВРП на душу населения, объемов выпуска в обрабатывающей промышленности и строительстве, высокодиверсифицированной структурой экономики. Стоит отметить, что Москва является лидером среди рос-

сийских регионов по объемам несырьевого неэнергетического экспорта. Это отчасти объясняется максимальным объемом инвестиций в основной капитал, что демонстрирует высокую факторную обеспеченность экономики, в том числе трудом и капиталом. При этом доля инвестиций на реконструкцию и модернизацию (РиМ), а также затраты на инновации, отнесенные к объему выпуска обрабатывающей промышленности, находятся на не высоком уровне.

В наибольшей степени в данном кластере локализована группа «Другие ВЭД» и сектор услуг, которые стягивают на себя высококвалифицированные кадры. Значительное число малых предприятий подтверждает высокую конкурентность сложившихся рынков, наличие масштабного рынка сбыта и свидетельствует о благоприятных институциональных условиях для бизнеса.

Что касается относительных инновационных параметров, то стоит отметить средний и чуть выше среднего их уровень в здравоохранении и других ВЭД, что обеспечивает высокое качество жизни населения, а доля инвестиций, направленных на машины и оборудование (МиО) в обрабатывающей промышлен-

Таблица 2

Типовые регионы и основные характеристики восьми выделенных кластеров

Table 2

Typical regions and main characteristics of the eight identified clusters

Регионы	Кол-во регионов	Валовой региональный продукт на душу населения (GRP _{pc}), тыс. руб.	Отношение объема инвестиций в основной капитал к валовому региональному продукту (Obnov _{GRP}), доля	Индекс Херфиндаля-Хиршмана (НИИ)
г. Москва (кластер 1)	1	1 555.6	0.160	1 597
<i>среднее по кластеру 1</i>		-	-	-
г. Санкт-Петербург (кластер 2)	4	950.6	0.099	1334
<i>среднее по кластеру 2</i>		731.2	0.137	1461
Чукотский АО (кластер 3)	4	1 898.6	0.00002	2 125
<i>среднее по кластеру 3</i>		1769.1	0.007	2 922
Ханты-Мансийский АО (кластер 4)	1	2 733.6	0.023	5 296
<i>среднее по кластеру 4</i>		-	-	-
Самарская область (кластер 5)	12	530.6	0.080	1 240
<i>среднее по кластеру 5</i>		522.3	0.066	1 510
Удмуртская Республика (кластер 6)	21	480.0	0.019	1 441
<i>среднее по кластеру 6</i>		586.4	0.017	1 540
Костромская область (кластер 7)	40	319.4	0.002	1 228
<i>среднее по кластеру 7</i>		323.4	0.007	1 253
Ненецкий АО Ямало-Ненецкий АО (кластер 8)	2	-	-	-
<i>среднее по кластеру 8</i>		6 620.5	0.0002	5 794

Источник: расчеты авторов.

ности, находится на среднем уровне. При этом самый высокий уровень инвестиций, направленных на МиО, относится к сельскому хозяйству, что позволяет прогнозировать приращение в будущем объемов выпуска сельскохозяйственной продукции.

Эконометрическая модель, построенная для данного кластера, выглядит следующим образом:

$$GRP_{pc} = -10297894.4 + 1029907.0LNZarp + 3727.5Obn_{Invest} \quad (2)$$

Модель включает отрицательное значение свободного члена, что можно трактовать как отсутствие ресурсов потенциального роста, достижение предельного значения ВРП. Именно это делает положительным и значимым фактор оплаты труда (LNZarp), т. е. трудозатратный хозяйственный процесс нивелирует недостаточность технологической транс-

формации. Инновационные параметры положительно влияют на рост экономики.

Безусловно, по большинству параметров социально-экономического, инновационного развития Москва является абсолютным лидером среди регионов страны. Однако проведенный анализ выявил наличие ряда проблем. В первую очередь, в условиях высокой переоцененности факторов производства дальнейшие инвестиции усилят разбалансированность, приведут к нарастанию таких проблем, как снижение производительности труда, повышение транзакционных затрат производственной деятельности и др. Являясь центром притяжения инвестиций, Москва оттягивает инвестиции из других регионов ЦФО, которые могли бы обеспечить большую акторную производительность, будучи вложенными в экономику других регионов, т. е. целесообразна трансформация системы взаимосвязей го-

Эконометрические модели кластеров и их значимость

Table 3

Econometric cluster models and their significance

№ кластера	Спецификация	R ² (коэффициент детерминации)
1	$GRP_{pc} = -10297894.4 + 1029907.0LNZarp + 3727.5Obn_Invest$	0.978
2	$GRP_{pc} = -2850518.0 + 313450.1LNZarp + 3779.5High_GRP - 12822.9LNTech_innov + 16442.9Patent - 9058.8Obnov_Reg$	0.835
3	$GRP_{pc} = -20811197.0 + 1953234.0LNZarp - 13503.0Inv_GRP - 595125.2Patent + 67301.5Bezrab$	0.645
4	$GRP_{pc} = 4831696.7 - 65763.1Inv_GRP - 288565.1Bezrab$	0.991
5	$GRP_{pc} = -12367806.3 + 1190216.8LNZarp + 39665.8LNTech_innov(-1) - 6907.0Inv_GRP$	0.975
6	$GRP_{pc} = -5628355.5 + 590512.2LNZarp - 6665.9Collab(-1)$	0.759
7	$GRP_{pc} = -3258925.8 + 317972.6LNZarp + 45188.0Patent - 6228.9Bezrab + 2645.9Gruz_Rail + 2667.0I_Trud$	0.805
8	$GRP_{pc} = 11235106.0 - 25510.2High_GRP - 57546.5Inv_GRP - 152979.4Equip_Reg$	0.920

Источник: составлено авторами.

рода с регионами. В этих условиях перспективно проведение скоординированной политики технологического трансфера, переноса инновационного и технологического потенциалов в другие регионы. Важно развивать межрегиональное сотрудничество и кооперацию, где Москва как агрегатор, модератор, распорядитель технологического потенциала может играть существенную роль и получать относительно более высокие приращения эффективности.

Описание кластера 2

В кластер 2 входят Московская область, Санкт-Петербург, Свердловская область, Республика Татарстан. Эти регионы тоже характеризуются диверсифицированной и инновационно развитой экономикой. По итогам 2019 г. они относятся к первой группе рейтинга инновационного развития регионов¹, к которой, кроме столицы, относятся еще семь регионов.

ВРП на душу населения в этих регионах ниже среднего. Следует отметить относительную концентрацию обрабатывающей промышленности, отрасли торговли и группы других ВЭД.

Основу промышленного комплекса Московской области составляет обрабатывающая промышленность, область является единственным в России производителем ма-

гистральных тепловозов, вагонов метрополитена и др. Татарстан обладает высоко развитым ТЭК, машиностроением, химической промышленностью. Ведущие отрасли промышленности Свердловской области — это черная и цветная металлургия, а также машиностроение. В свою очередь, Санкт-Петербург специализируется на энергетическом машиностроении, металлообработке, пищевой и легкой промышленности. Все регионы данного кластера обладают мощным экспортным потенциалом, а также сосредоточением современных обеспечивающих экспортную деятельность технологий, включая электронную коммерцию, что подтверждается концентрацией в данных субъектах отрасли торговли.

Стоит отметить, что данный кластер в большинстве своем представлен регионами, центры которых относятся к числу крупнейших городских агломераций. В этих регионах невысокие темпы роста производительности труда (в Санкт-Петербурге рост составил 1,6 %, Московской — 4,4 %, Свердловской области — 1 %, в то время как в Татарстане самый высокий рост — 8,9 %), а также средний уровень ВРП на душу населения и средние темпы его роста за период с 2014 по 2020 г. Такое положение дел приводит к несбалансированности в развитии регионов кластера, опустению периферийных районов и муниципальных образований, что сдерживает инновационно-технологическое развитие и соседних менее развитых регионов.

¹ Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. <https://region.hse.ru/rankingid19> (дата обращения: 27.09.2024)

Что касается относительных инновационных параметров, то средний и высокий уровень — в здравоохранении и других ВЭД, соответственно, а доля инвестиций, направленных на МиО в обрабатывающей промышленности, находится на самом высоком уровне. Например, Свердловская область активно привлекает проекты по производству горно-металлургического оборудования, комплекующих для энергетики, нефтегазового оборудования. Татарстан инвестирует в газо- и нефтепереработку.

При этом следует также отметить высокий уровень инвестиций, направленных на МиО в сельском хозяйстве. Так, Свердловская область и Татарстан активно выстраивают межрегиональное сотрудничество и осуществляют масштабные инвестиции не только в области машиностроения и нефтехимии, но и в сельском хозяйстве.

Эконометрическая модель для данного кластера выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{GRP}_{\text{pc}} = & -2850518.0 + 313450.1\text{LNZarp} + \\ & + 3779.5\text{High}_{\text{GRP}} - 12822.9\text{LNTechinnov} + \\ & + 16442.9\text{Patern} - 9058.8\text{Obnov}_{\text{Reg}} \end{aligned} \quad (3)$$

Высокое значение показателя «Отношение объема инвестиций в основной капитал к ВРП» свидетельствует о наличии средств на обновление производств и в целом ресурсной обеспеченности производства, однако этот фактор капитала уже не влияет на рост ВРП.

В регионах кластера успешно идёт технологическая трансформация, которая выражается в значимости ряда инновационно-технологических факторов модели: именно за счет развития высокотехнологичных производств обеспечивается рост ВРП. При этом отрицательные значения других инновационно-технологических факторов (LNTechinnov, Obnov_Reg) свидетельствуют о недостаточной эффективности системы управления развитием данной сферы, что детерминирует необходимость технологической трансформации. Целесообразным представляется развивать несвязанную диверсификацию отраслевой структуры.

Кроме того, регионы этого кластера могут выступать своего рода технологическими донорами, выносить части производственного потенциала в другие регионы, чтобы повысить экономическую эффективность и отдачу от вложений. Это должно повысить эффективность производственной деятельности в целом и отразиться на росте ВРП за счет поступлений

патентных платежей, роста доходов за счет организации сбыта, роста доходов акционеров и т. п. (Рослякова, 2022).

Необходимо также развивать межотраслевую межрегиональную кооперацию при производстве конечной продукции, учитывая относительно высокий уровень развития инфраструктуры в регионах кластера. Требуется и поддержка экспортной деятельности, т. к. экспортный потенциал данных регионов значителен; следует развивать высокотехнологичный экспорт в обрабатывающей промышленности.

Описание кластера 3

Данный кластер включает регионы, расположенные на Дальнем Востоке: Республика Саха (Якутия), Магаданская область, Сахалинская область и Чукотский АО. Их экономика достаточно специализирована, высоко концентрирована в добывающей промышленности, торговле, транспортировке и хранении и других ВЭД. Отмечается низкий уровень конкурентности сложившихся рынков.

Безусловно, это в первую очередь минерально-сырьевые центры, а добывающее производство — высокотехнологичное и инновационное, однако выпускает традиционную продукцию, т. к. характер вырабатываемой продукции не изменяется. В том числе по данной причине большинство этих регионов относится к третьей группе рейтинга инновационного развития. Что касается Чукотского АО, то данный регион замыкает рейтинг, находясь на 85-м месте, и соответственно входит в четвертую группу.

Эконометрическая модель для данного кластера выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{GRP}_{\text{pc}} = & -20811197.0 + 1953234.0\text{LNZarp} - \\ & - 13503.0\text{InvGRP} - 595125.2\text{Patent} + \\ & + 67301.5\text{Bezrab} \end{aligned} \quad (4)$$

Ресурсы для потенциального роста ВРП отсутствуют. Особого внимания заслуживает очень высокий уровень затрат на технологические инновации и высокая доля затрат на РnM, однако инвестиции в исследования и технологии не позволяют наращивать выпуск инновационной продукции. Фактор капитала, инновационные и технологические параметры неэффективно используются и оказывают отрицательное влияние на ВРП. В свою очередь, доля инвестиций на МиО находится на низком уровне. Это может быть связано с тем, что инвестиции могут осуществляются в устаревающие технологии, которые не сдвигают кривую по-

тенциального ВРП, или имеет место ситуация отложенного эффекта от инвестиций. Здесь, по нашему мнению, более точный ответ может лежать в пространстве изучения отраслевой специфики отдельных регионов и оценке влияния выделенных факторов на конкретные сферы хозяйства в регионе. При этом показатель «Отношение объема инвестиций в основной капитал к ВРП» препятствует развитию производства в регионе. Фактически происходит выбытие капитала, который не возвращается на прежнем уровне потому, что данные регионы не обладают развитым внутренним рынком, люди в них преимущественно зарабатывают, учитывая, что уровень заработных плат достаточно высокий. При этом важнейшей социально-экономической проблемой для регионов данного кластера является сокращение населения. Стоит также отметить слабую межрегиональную связанность кластера с другими регионами, что подтверждено учеными ЦЭМИ РАН¹.

В регионах кластера следует повышать эффективность использования инноваций, в плане развития производственного потенциала целесообразен трансфер технологий из других инновационно развитых субъектов. При этом, на наш взгляд, стимулирование производства продукции более высоких переделов должно инициироваться и поддерживаться на более высоких административных уровнях, учитывая ограниченные возможности и/или отсутствие экономических интересов у частного сектора экономики. Это позволит в некоторой степени снизить отток капитала, повысить его производственную эффективность через повышение инвестиционной привлекательности регионов.

Важно отметить, что эти рекомендации актуальны в случае, если у государства будет приоритетный план повышения сложности экономики Дальневосточного региона. Если продолжится его профилирование как экспортноориентированного геостратегического региона, то можно говорить о закреплении сложившейся структуры экономики.

Описание кластера 4

Кластер 4 представлен Ханты-Мансийским АО, который является минерально-сырьевым центром и добывающим регионом (79,7 % предприятий региона). Экономика региона высокоспециализированная, уровень кон-

курентной среды низкий. Уровень отношения объема инвестиций в основной капитал к ВРП низкий, при этом выделяются затраты на технологические инновации, которые находятся на среднем уровне. Показатели доли инвестиций на РИМ и доли инвестиций на МИО в обрабатывающей промышленности находятся на среднем уровне. Нужно подчеркнуть, что выпуск обрабатывающей промышленности вырос с 419,2 до 491,87 млрд руб. за последние пять лет. Очень низкий уровень инвестиций в здравоохранение свидетельствует о проблемах с человеческим капиталом.

Эконометрическая модель для данного кластера выглядит следующим образом:

$$GRP_{pc} = 4831696.7 - 65763.1 \in V_{GRP} - 288565.1 Bezrab. \quad (5)$$

Положительный свободный член и отрицательные коэффициенты при прочих регрессорах в данной модели свидетельствуют о наличии значительного запаса ресурсного потенциала. В частности, отрицательно значим параметр Inv_GRP , что связано со скоростью обновления оборудования и наличием средств на расширение производства. Также рост сдерживается трудовыми параметрами, безработицей. Данный кластер не проявил связи с уровнем оплаты труда в регионе, что свидетельствует о том, что этот фактор не является определяющим при формировании динамики ВРП из-за малолюдности добывающих производств.

Таким образом, необходимо повышать факторную эффективность труда и капитала, вовлекать факторы технологий и инноваций в производственные процессы. Следует учитывать специфический характер взаимосвязи между технологическими параметрами и инновационными результатами, обусловленный спецификой вырабатываемой добывающей отраслью продукции, когда инвестиции в ИиР не приводят к росту инновационного продукта.

Целесообразно повышать инвестиционную привлекательность региона для обновления капитала и увеличения возможностей расширенного воспроизводства, развивать институциональную среду, инфраструктуру. Перспективным может быть перенос технологий и инноваций из других регионов, например, из соседних Тюменской, Свердловской, Томской областей, где локализуется отрасль образования, что обеспечило бы организацию новых производств, рост числа рабочих мест, заработной платы, повышение прибыльности производств и объемов выпуска продукции.

¹ ДФО может потерять 8 % населения. <https://www.eastrussia.ru/news/dfo-mozhet-poteryat-8-naseleniya/> (дата обращения: 25.09.2024).

Описание кластера 5

Это промышленно развитый мощный кластер с диверсифицированной экономикой. Большинство регионов, за исключением Волгоградской области, отличаются инновационной активностью и входят во вторую, самую многочисленную группу регионов. Обновление ВРП, отношение объёма инвестиций в основной капитал к ВРП, затраты на технологические инновации — на среднем уровне. Доля инвестиций, направленных на МиО в обрабатывающей промышленности, высокая. Доля инвестиций, направленных на РиМ в обрабатывающей промышленности, на среднем уровне. Выпуск на самом высоком уровне в обрабатывающей промышленности, высокий выпуск также в сельском хозяйстве.

Эконометрическая модель для данного кластера выглядит следующим образом:

$$\text{GRP}_{\text{pc}} = -12367806.3 + 1190216.8\text{LNZarp} + 39665.8\text{LNTech_innov}(-1) - 6907.0\text{Inv_GRP}. \quad (6)$$

Отсутствуют резервы для потенциального роста ВРП. Инвестиции в технологии позволяют наращивать выпуск инновационной продукции. В свою очередь, показатель Inv_GRP препятствует росту ВРП, фактически происходит выбытие капитала. При этом рост зарплат стимулирует рост ВРП.

Факторный потенциал регионов этой группы в целом недоиспользован, что выражается в низком уровне ВРП на душу населения, т. е. необходима экономическая и технологическая трансформация, повышающая эффективность использования факторов капитала и технологий в производственных процессах. В этих регионах функционируют сложные инновационные производства с длительным производственным циклом. Следует использовать потенциал организации переработки продукции высоких переделов, организации новых производств и межотраслевых межрегиональных взаимодействий. Необходимо повышение инвестиционной привлекательности регионов для обновления капитала. Целесообразно развивать связанную диверсификацию, т. е. виды деятельности, связанные с текущим отраслевым портфелем (Еферин, Куценко, 2021).

Как и в случае с кластером 2, регионы этой группы могут выступать технологическими донорами, для них целесообразно делиться инновационным потенциалом путем трансфера технологий, выносить на другие территории части производственного потенциала.

Описание кластера 6

Этот довольно многочисленный кластер включает 21 регион с низким уровнем ВРП на душу населения и диверсифицированной экономикой, низким уровнем инновационной активности и обновления ВРП. При этом ниже среднего и уровень конкурентности рынков. Доля инвестиций, направленных на РиМ, в обрабатывающей промышленности выше среднего, в других ВЭД — очень высокая, в здравоохранении — средняя. Доля инвестиций, направленных на МиО, в обрабатывающей промышленности высокая, в сельском хозяйстве — средняя.

Эконометрическая модель для данного кластера имеет вид:

$$\text{GRP}_{\text{pc}} = -5628355.5 + 590512.2\text{LNZarp} - 6665.9\text{Collab}(-1). \quad (7)$$

Обращает на себя внимание положительная значимость трудового фактора производства, при этом трудоинтенсивная экономика сглаживает слабое развитие технологического потенциала.

Необходимо повышать факторную эффективность производства: факторные потенциалы, в первую очередь фактор капитала, неэффективно используются, не приводят к росту ВРП и инновациям. Требуется наращивать технологический уровень производств для вовлечения, повышения интенсивности и эффективности использования капитального фактора в процессах производства. Целесообразно повышать сложность экономики за счет расширения кооперационных межрегиональных связей, а также развивать межрегиональную кооперацию в области научных исследований и разработок.

Регионы данной группы могут выступать реципиентами технологического потенциала из других регионов, что будет способствовать росту заработной платы, прибыльности производств и наращиванию объемов выпуска продукции. Следует развивать инфраструктурный потенциал, разрабатывать программы поддержки, направленные на снижение транспортных и логистических затрат. Перспективно развивать несвязанную диверсификацию производства.

Важным является решение социальных проблем, повышение качества жизни населения, снижение оттока молодежи посредством реализации комплексных программ развития территории.

Описание кластера 7

Самый многочисленный кластер — 39 регионов, большинство из них с низким инновационным и технологическим развитием.

Эконометрическая модель для данного кластера имеет вид:

$$\text{GRP}_{pc} = -3258925.8 + 317972.6\text{LNZarp} + \\ + 45188.0\text{Patent} - 6228.9\text{Bezrab} + \\ + 2645.9\text{Gruz_Rail} + 2667.0\text{I_Trud}. \quad (8)$$

В регионах данного кластера отмечается самый низкий уровень ВРП на душу населения. Экономический потенциал этих регионов очень мал, необходима специализированная стратегическая программа государственной поддержки их пространственного развития. Отрицательное значение свободного члена можно трактовать как отсутствие ресурсов потенциального роста ВРП.

Эти регионы могут быть плацдармом для выноса части производственного потенциала из других более развитых регионов. Высокая степень диверсификации экономики указывает на отсутствие четких пропорций в структуре экономики, а значимость инновационного фактора свидетельствует о перспективности создания на базе данных регионов инновационных производств, которые будут внедрять технологии, поставляемые из других регионов, для которых целесообразен вынос части инновационно-технологических факторов (из кластеров 2 и 5). Это должно обеспечить выстраивание внутреннего российского рынка и повышение межрегиональной связанности производств. В регионах данного кластера такой подход должен обеспечить рост заработной платы.

Сильное отрицательное влияние безработицы говорит о целесообразности поиска способов повышения производительности, в том числе посредством развития новых производств, которые будут формировать внутренний спрос на отечественные технологии. В то же время, регионы данного кластера — это национальные республики, где преобладает другой тип хозяйствования, распространена теневая экономика, соответственно, нужны специфические механизмы регулирования безработицы.

Для данного кластера характерна значимость транспортного фактора — *Gruz_Rail*, что может являться свидетельством более высокого уровня зависимости от межрегиональной производственной кооперации и транспортной доступности как условия, обеспечивающего её в качестве элемента стимулирования роста экономики. Соответственно, для этих регионов большую важность может иметь оценка межрегиональных экономических переливов.

Важным фактором стимулирования роста экономики может стать развитие транспортно-логистической инфраструктуры, т. к. ре-

гионы данного кластера связывают между собой остальные регионы нашей страны. Эти регионы могут концентрировать определенные звенья складывающихся новых цепочек добавленной стоимости, что обеспечит расширение экономики, повышение уровня ее сложности и внесет вклад в последующий рост доходов населения и ВРП за счет развития кооперации.

Важная роль будет принадлежать государству с позиции создания институциональной среды для стимулирования развития в этих регионах новых производств, в том числе высокотехнологичных, снижения институциональных барьеров для вхождения нового бизнеса в части нормативно-правового обеспечения производственной деятельности, возможностей использования земельных ресурсов регионов и производственных площадок.

Описание кластера 8

Последний кластер представлен Ямало-Ненецким и Ненецким АО — минерально-сырьевыми центрами и добывающими регионами (79,7 % предприятий региона). Экономика этих регионов высокоспециализированная. Добыча превалирует в структуре экономики, и на среднем уровне находится строительство.

Очень высокий индекс ННІ и незначительное число малых предприятий в регионе свидетельствуют о низкоконкурентной среде. Отмечается очень низкий уровень развития инновационно-технологических факторов и низкий уровень отношения объема инвестиций в основной капитал к ВРП. Показатели доли инвестиций на РИМ и доли инвестиций на МИО в обработке находятся на уровне ниже среднего.

Эконометрическая модель выглядит следующим образом:

$$\text{GRP}_{pc} = 11235106.0 - 25510.2\text{High_GRP} - \\ - 57546.5\text{Inv_GRP} - 152979.4\text{Equip_Reg}. \quad (9)$$

Для данного кластера характерен положительный свободный член и отрицательные коэффициенты при прочих регрессорах. Это свидетельствует о наличии запаса ресурсного потенциала, поскольку речь идёт о добывающих регионах. В целом можно говорить, что данные регионы имеют значительный запас роста ВРП на душу населения и его уровень определяется другими более дефицитными ресурсами. В частности, значим параметр *Inv_GRP*, что связано со скоростью обновления оборудования и наличием средств на расширение производства. Кроме того, значимы параметры *High_GRP* и *Equip_Reg*.

Также стоит отметить, что кластер не проявил связи с уровнем оплаты труда в регионе, а значит данный фактор не является определяющим при формировании динамики ВРП. Это объясняется, как и в кластере 4, невысокой численностью населения регионов.

Необходимо стимулировать рост технологического уровня производств, инвестиционной привлекательности региона, развивать институциональную среду, инфраструктуру, реализовывать социальные проекты, повышать технологический потенциал региона посредством переноса технологий, например, из соседних Тюменской и Архангельской областей. Перспективно развивать несвязанную диверсификацию, рассмотреть возможность для локализации смежных и вспомогательных производств крупных корпораций на территориях их присутствия.

Заключение

Разделение российских регионов на кластеры является значимым как с позиции научно обоснованного описания фактически сложившейся ситуации в противовес интуитивным представлениям о региональном развитии (Лавровский, 2015), так и с точки зрения комплексного анализа регионального развития для разработки стратегий и программ регионального и пространственного развития.

В результате проведенного кластерного анализа были получены 8 групп регионов, значимо отличающихся между собой по 27 параметрам. Среди них параметры занятости по отдельным видам деятельности, конкурентность сложившихся рынков, относительные и удельные параметры инновационного развития. Индекс Херфиндаля-Хиршмана, проявивший свою значимость при кластеризации, позволил охарактеризовать группы регионов с точки зрения уровня диверсификации экономики, а учтенные при кластеризации параметры занятости — заложить пропорции отраслевой структуры, учесть при разработке рекомендаций отраслевую структуру, склонность экономики регионов к тем или иным экономическим специализациям.

Выявленные кластеры дифференцированы по размеру: имеются малочисленные кластеры, объединяющие 1–2 региона (1,4,8), и многочисленные — кластер 6 с 40 регионами. Для каждого кластера было проведено эконо-

метрическое моделирование, позволившее идентифицировать факторы, значимо влияющие на динамику ВРП на душу населения. Каждый кластер подвергся экономической интерпретации с точки зрения сложившейся в нем конфигурации факторных потенциалов и возможных перспектив развития.

Что касается выявленных предикторов в разработанных эконометрических моделях, обуславливающих динамику ВРП на душу населения, следует отметить следующее. В 6 из 8 групп регионов отрицательный знак свободного члена функции свидетельствует об исчерпании потенциальных ресурсов для роста ВРП, следовательно, в большинстве регионов требуется экономическая и технологическая трансформация экономики. При этом в каждом кластере регионов конструируется уникальная конфигурация факторных потенциалов, которые где-то недостаточно эффективно и интенсивно используются, а в некоторых случаях факторная производительность региональных потенциалов уже исчерпана.

Ряд кластеров (1, 2 и 5) могут выступать технологическими донорами, для них целесообразно делиться технологическим и инновационным потенциалом с другими регионами, в то время как другие могут выступать технологическими реципиентами и таким образом решать внутренние проблемы низкого инновационного развития, одновременно обеспечивая рост ВРП. Для большинства регионов целесообразно наращивание межрегионального сотрудничества и кооперации.

Представленный метод анализа и полученные результаты могут быть использованы органами государственной власти при проведении сравнительного анализа экономического развития субъектов РФ, разработке дифференцированных мер экономической политики. Это в свою очередь повысит обоснованность принятия управленческих решений на региональном уровне, позволит учесть региональную специфику при выработке управленческих воздействий, вовлечь территориальный потенциал в экономические процессы региона и страны, будет способствовать разработке специализированных, адаптированных к территориальным особенностям стратегий, программ и проектов.

Список источников

Гамидуллаева, Л. А., Рослякова, Н. А. (2023). Комплексный методический подход к структурной трансформации региональной экономики. *Труды III Гранберговской конференции: Сборник докладов Всероссийской конференции с международным участием, посвященной памяти академика А. Г. Гранберга, Новосибирск, 11–13 октября 2023 года* (С. 106–112). Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН.

- Демичев, В. В., Маслакова, В. В., Нестратова, А. А. (2020). Кластеризация регионов России по уровню эффективности сельского хозяйства. *Бухучет в сельском хозяйстве*, (12), 58–66. <https://doi.org/10.33920/sel-11-2012-06>
- Ефери́н, Я. Ю., Куценко, Е. С. (2021). Адаптация концепции умной специализации для развития регионов России. *Вопросы государственного и муниципального управления*, (3), 75–110.
- Кетова, К. В., Касаткина, Е. В., Вавилова, Д. Д. (2021). Кластеризация регионов Российской Федерации по уровню социально-экономического развития с использованием методов машинного обучения. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 14(6), 70–85. <https://doi.org/10.15838/esc.2021.6.78.4>
- Лавровский, Б. (2015). Государственная политика регионального развития. Вопросы теории. *Федерализм*, (4), 121–130. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2015-4-121-130>
- Локосов, В. В., Рюмина, Е. В., Ульянов, В. В. (2019). Кластеризация регионов России по показателям качества жизни и качества населения. *Народонаселение*, 22(4), 4–17. <https://doi.org/10.19181/1561-7785-2019-00035>
- Марченко, Е. М., Белова, Т. Д. (2016). Кластеризация регионов с учетом показателей энергоэффективности. *Региональная экономика: теория и практика*, (1(424)), 51–60.
- Орлова, И. В., Филонова, Е. С. (2015). Кластерный анализ регионов Центрального федерального округа по социально-экономическим и демографическим показателям. *Статистика и экономика*, (5), 111–115.
- Панкова, Ю. В. (2022). Проблемы дифференцированного воздействия мер макрорегулирования на социально-экономическое пространство. *Экономическая политика России в межотраслевом и пространственном измерении: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции ИЭОПП СО РАН и ИНП РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию, Белокуриха, 24–25 марта 2022 года. Том 4*. Отв. редакторы А. О. Баранов, А. А. Широ́в (С. 163–166). Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. <https://doi.org/10.36264/978-5-89665-367-7-2022-005/33-180>
- Петрыкина, И. Н. (2013). Кластерный анализ регионов Центрального федерального округа по уровню развития человеческого капитала. *Вестник Воронежского государственного университета. Экономика и управление*, (1), 72–80.
- Пискун, Е. И., Хохлов, В. В. (2019). Экономическое развитие регионов Российской Федерации. Факторно-кластерный анализ. *Экономика региона*, 15(2), 363–376. <https://doi.org/10.17059/2019-2-5>
- Серков, Л. А., Петров, М. Б., Кожов, К. Б. (2021). Кластерно-эконометрический инструментальный для исследования неоднородности регионов России. *Journal of New Economy*, 22(4), 78–96. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2021-22-4-5>
- Соболева, Т. С. (2009). Кластерный анализ диспропорций инновационно-инвестиционного развития регионов. *Управление общественными и экономическими системами*, (1), 56–66.
- Akberdina, V. V., & Romanova, O. A. (2021). Regional Industrial Development: Review of Approaches to Regulation and Determining of Priorities. *Economy of region*, 17(3), 714–736. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-1>
- Balland, P. A., & Boschma, R. (2021). Complementary interregional linkages and Smart Specialisation: an empirical study on European regions. *Regional Studies*, 55(6), 1059–1070. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1861240>
- Blanco, E., Elosegui, P., Izaguirre, A., & Montes-Rojas, G. (2019). Regional and state heterogeneity of monetary shocks in Argentina. *The Journal of Economic Asymmetries*, 20, e00129. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2019.e00129>
- Dzemydaitė, G. (2021). The Impact of Economic Specialization on Regional Economic Development in the European Union: Insights for Formation of Smart Specialization Strategy. *Economies*, 9(2), 76. <https://doi.org/10.3390/economies9020076>
- Ehrlich, M., & Overman, H. G. (2020). Place-Based Policies and Spatial Disparities across European Cities. *Journal of Economic Perspectives*, 34(3), 128–149. <http://dx.doi.org/10.1257/jep.34.3.128>
- Gamidullaeva, L., & Roslyakova, N. (2024). A methodological approach to complex territorial development based on agglomeration effects: “Smart” specialization perspective. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(7), 4986. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i7.4986>
- Golova, I. M., & Sukhovey, A. F. (2019). Differentiation of innovative development strategies considering specific characteristics of the Russian regions. *Economy of Region*, 15(4), 1294–1308. <https://doi.org/10.17059/2019-4-25>
- Hewings, G. J. D. (2014). Spatially blind trade and fiscal impact policies and their impact on regional economies. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 54(4), 590–602. <http://dx.doi.org/10.1016/j.qref.2014.04.007>
- Regal, A., Gonzalez-Feliu, J., & Rodriguez, M. (2023). A spatio-functional logistics profile clustering analysis method for metropolitan areas. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 179, 103312. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103312>
- Rhoden, I., Weller, D., Voit, A-K. (2022). Spatio-Temporal Dynamics of European Innovation — An Exploratory Approach via Multivariate Functional Data Cluster Analysis. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 6. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010006>
- Uitermark, J., Hochstenbach, C., & Groot, J. (2023). Neoliberalization and urban redevelopment: the impact of public policy on multiple dimensions of spatial inequality. *Urban Geography*, 45(4), 541–564. <https://doi.org/10.1080/02723638.2023.2203583>
- World Bank. (2009). *World Development Report. Reshaping economic geography*. 383. <https://hdl.handle.net/10986/5991> (дата обращения: 17.09.2024).
- World Bank. (2018). *Re-mapping Opportunity. Making best use of the economic potential of Russia's regions*. World Bank Group.
- Yang, J., Yang, C., & Hu, X. (2021). Economic policy uncertainty dispersion and excess returns: Evidence from China. *Finance Research Letters*, 40, 101714. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101714>

Zhu, S., & Yu, G. (2022). The impact of economic policy uncertainty on industrial output: The regulatory role of technological progress. *Sustainability*, 14(16), 10428. <https://doi.org/10.3390/su141610428>

References

- Akberdina, V. V., & Romanova, O. A. (2021). Regional Industrial Development: Review of Approaches to Regulation and Determining of Priorities. *Economy of region*, 17(3), 714–736. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-1>
- Balland, P. A., & Boschma, R. (2021). Complementary interregional linkages and Smart Specialisation: an empirical study on European regions. *Regional Studies*, 55(6), 1059–1070. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1861240>
- Blanco, E., Elousegui, P., Izaguirre, A., & Montes-Rojas, G. (2019). Regional and state heterogeneity of monetary shocks in Argentina. *The Journal of Economic Asymmetries*, 20, e00129. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2019.e00129>
- Demichev, V. V., Maslakova, V. V., & Nestratova, A. A. (2020). Clustering Russian regions by the level of agricultural efficiency. *Bukhuchet v sel'skom khozyaystve [Accounting in Agriculture]*, (12), 58–66. <https://doi.org/10.33920/sel-11-2012-06> (In Russ.)
- Dzemydaitė, G. (2021). The Impact of Economic Specialization on Regional Economic Development in the European Union: Insights for Formation of Smart Specialization Strategy. *Economies*, 9(2), 76. <https://doi.org/10.3390/economies9020076>
- Eferin, Ya. Yu., & Kutsenko, E. S. (2021). Adjusting smart specialization concept for Russian regions. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya [Public Administration Issues]*, (3), 75–110. (In Russ.)
- Ehrlich, M., & Overman, H. G. (2020). Place-Based Policies and Spatial Disparities across European Cities. *Journal of Economic Perspectives*, 34(3), 128–149. <http://dx.doi.org/10.1257/jep.34.3.128>
- Gamidullaeva, L. A., & Roslyakova, N. A. (2023). An integrated methodological approach to the structural transformation of the regional economy. *Trudy III Granbergovskoi konferentsii: Sbornik dokladov Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoi pamyati akademika A. G. Granberga, Novosibirsk, 11–13 oktyabrya 2023 goda [Proceedings of III Granberg Conference: Collected papers of National Conference dedicated to the memory of Academician A. G. Granberg]* (pp. 106–112). Novosibirsk: Institut ekonomiki i organizatsii promyshlennogo proizvodstva SO RAN. (In Russ.)
- Gamidullaeva, L., & Roslyakova, N. (2024). A methodological approach to complex territorial development based on agglomeration effects: “Smart” specialization perspective. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(7), 4986. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i7.4986>
- Golova, I. M., & Sukhovey, A. F. (2019). Differentiation of innovative development strategies considering specific characteristics of the Russian regions. *Economy of Region*, 15(4), 1294–1308. <https://doi.org/10.17059/2019-4-25>
- Hewings, G. J. D. (2014). Spatially blind trade and fiscal impact policies and their impact on regional economies. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 54(4), 590–602. <http://dx.doi.org/10.1016/j.qref.2014.04.007>
- Ketova, K. V., Kasatkina, E. V., & Vavilova, D. D. (2021). Clustering Russian Federation regions according to the level of socio-economic development with the use of machine learning methods. *Ekonomicheskiye i sotsial'nyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]*, 14(6), 70–85. <https://doi.org/10.15838/esc.2021.6.78.4> (In Russ.)
- Lavrovskiy, B. L. (2015). The state policy of regional development: questions of the theory. *Federalizm [Federalism]*, (4), 121–130. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2015-4-121-130> (In Russ.)
- Lokosov, V. V., Ryumina, E. V., & Ulyanov, V. V. (2019). Clustering of regions by indicators of quality of life and quality of population. *Narodonaseleniye [Population]*, 22(4), 4–17. <https://doi.org/10.19181/1561-7785-2019-00035> (In Russ.)
- Marchenko, E. M., & Belova, T. D. (2016). Clustering of regions taking into account the energy efficiency. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, (1(424)), 51–60. (In Russ.)
- Orlova, I. V., & Filonova, E. S. (2015). Cluster analysis of the regions of the central federal district socio-economic and demographic indicators. *Statistika i ekonomika [Statistics and Economics]*, (5), 111–115. (In Russ.)
- Pankova, Yu. V. (2022). The problems of the differentiated impact of macro-regulatory measures on the socio-economic space. In A. O. Baranov, A. A. Shirov (Eds.), *Ekonomicheskaya politika Rossii v mezhotraslevom i prostranstvennom izmerenii: Materialy IV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii IEOPP SO RAN i INP RAN po mezhotraslevomu i regional'nomu analizu i prognozirovaniyu, Belokurikha, 24–25 marta 2022 goda. Tom 4. [Russia's economic policy in the intersectoral and spatial dimension: Proceedings of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference of INP SB RAS on intersectoral and regional analysis and forecasting, Belokurikha, March 24-25, 2022. Vol. 4]* (pp. 163–166). Novosibirsk: Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. <https://doi.org/10.36264/978-5-89665-367-7-2022-005/33-180> (In Russ.)
- Petrykina, I. N. (2013). Cluster analysis of regions of the Central Federal District in terms of human capital development. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika i upravleniye [Eurasian Journal of Economics and Management]*, (1), 72–80. (In Russ.)
- Piskun, E. I., & Khokhlov, V. V. (2019). Economic development of the Russian Federation's regions: factor-cluster analysis. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(2), 363–376. <https://doi.org/10.17059/2019-2-5> (In Russ.)
- Regal, A., Gonzalez-Feliu, J., & Rodriguez, M. (2023). A spatio-functional logistics profile clustering analysis method for metropolitan areas. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 179, 103312. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103312>

Rhoden, I., Weller, D., Voit, A.-K. (2022). Spatio-Temporal Dynamics of European Innovation — An Exploratory Approach via Multivariate Functional Data Cluster Analysis. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 6, <https://doi.org/10.3390/joitmc8010006>

Serkov, L.A., Petrov, M.B., & Kozhov, K.B. (2021). Cluster-based econometric analysis to study the heterogeneity of Russian regions. *Journal of New Economy*, 22(4), 78–96. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2021-22-4-5> (In Russ.)

Soboleva, T.S. (2009). The analysis of disproportions of innovative-investment development of regions of Russia. *Upravleniye obshchestvennymi i ekonomicheskimi sistemami [Management in social and economic systems]*, (1), 56–66. (In Russ.)

Uitermark, J., Hochstenbach, C., & Groot, J. (2023). Neoliberalization and urban redevelopment: the impact of public policy on multiple dimensions of spatial inequality. *Urban Geography*, 45(4), 541–564. <https://doi.org/10.1080/02723638.2023.2203583>

World Bank. (2009). *World Development Report. Reshaping economic geography*. 383. <https://hdl.handle.net/10986/5991> (Date of access: 17.09.2024).

World Bank. (2018). *Re-mapping Opportunity. Making best use of the economic potential of Russia's regions*. World Bank Group.

Yang, J., Yang, C., & Hu, X. (2021). Economic policy uncertainty dispersion and excess returns: Evidence from China. *Finance Research Letters*, 40, 101714. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101714>

Zhu, S., & Yu, G. (2022). The impact of economic policy uncertainty on industrial output: The regulatory role of technological progress. *Sustainability*, 14(16), 10428. <https://doi.org/10.3390/su141610428>

Информация об авторах

Гамидуллаева Лейла Айваровна — доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Менеджмент и государственное управление», Институт экономики и управления, Пензенский государственный университет; Scopus Author ID: 56436586400; <https://orcid.org/0000-0003-3042-7550> (Российская Федерация, 440039, г. Пенза, ул. Ленина, 19, 47; e-mail: la_iam@pnzgu.ru).

Рослякова Наталья Андреевна — доктор экономических наук; научный сотрудник лаборатории комплексного исследования пространственного развития регионов; Институт проблем региональной экономики РАН; Scopus Author ID: 57205613193; <https://orcid.org/0000-0002-7511-2141> (Российская Федерация, 190013, г. Санкт-Петербург, Серпуховская ул., 38; e-mail: na@roslyakova24.ru).

About the authors

Leyla A. Gamidullaeva — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Institute of Economics and Management; Head of the Department of Management and State Administration, Penza State University; Scopus Author ID: 56436586400; <https://orcid.org/0000-0003-3042-7550> (Lenina St., Penza, 440039, Russian Federation; e-mail: gamidullaeva@gmail.com).

Natalya A. Roslyakova — Dr. Sci. (Econ.), Cand.Sci. (Econ.), Research Associate at the Laboratory for Comprehensive Research of Spatial Development of Regions, Institute for Regional Economic Studies RAS; Scopus Author ID: 57205613193; <https://orcid.org/0000-0002-7511-2141> (38, Serpukhovskaya St., St. Petersburg, 190013, Russian Federation; e-mail: na@roslyakova24.ru).

Использование средств ИИ

Автор заявляет о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

The author declares that he has not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 06.05.2024.

Прошла рецензирование: 08.08.2024.

Принято решение о публикации: 17.12.2024.

Received: 06 May 2024.

Reviewed: 08 Aug 2024.

Accepted: 17 Dec 2024.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-4>

УДК 332.12

JEL L94, O25

А. А. Двинанинов  

УрФУ имени первого президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ РОССИЙСКОГО РЫНКА ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ¹

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы трансформации энергетического рынка России в контексте распространения водородных энергетических технологий, а также основные тенденции его развития в период активной диверсификации топливно-энергетического комплекса РФ. Целью статьи является выработка концептуального представления об этапах формирования рынка водородной энергетики России с учетом региональных особенностей. Методологической базой исследования послужил системный подход, предполагающий прохождение трех этапов, на первом из которых осуществлены систематизация показателей глобального рынка водородных технологий, классификация его участников, выполнено уточнение понятийного аппарата; на втором этапе на основе анализа технико-экономических показателей способов получения водорода сделан вывод о целесообразности дальнейшего развития технологий получения «желтого» и «голубого» водорода как наименее затратных (от 1,45 до 4,7 долл. за кг) и обладающих необходимыми техническими и экологическими параметрами; сформулирована организационно-экономическая специфика формирования отечественного рынка водородной энергетики. На третьем этапе осуществлялся логико-структурный анализ факторов и перспектив развития рынка с учетом возможностей экспорта водорода в страны Азии. Показано, что, несмотря на прогнозные значения роста использования водорода в мире к 2050 г. до 528 млн т, в сравнении с потреблением природного газа (2,583 трлн т), говорить о полноценном переходе от углеводородной энергетики к водородной преждевременно. Обоснована необходимость совершенствования методического инструментария для оценки экономической эффективности водородных проектов. Полученные научные результаты выражены в организационно-методических рекомендациях по реализации восточного водородного кластера с образованием международных консорциумов, а также предложенного инструментария оценки экономической эффективности водородных проектов, представляющих интерес для бизнес-сообщества и органов государственной власти.

Ключевые слова: водородная энергетика, водородная экономика, энергетический рынок, альтернативная энергетика, экономическая эффективность, региональный кластер

Для цитирования: Двинанинов, А.А. (2025). Организационно-экономические аспекты формирования региональных кластеров российского рынка водородной энергетики. *Экономика региона*, 21(2), 301-317. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-4>

¹ © Двинанинов А. А. Текст. 2025.

Organizational and Economic Aspects of Developing Regional Clusters in the Russian Hydrogen Market

Abstract. This article analyses the transformation of the Russian energy market amid the rise of hydrogen technologies, emphasizing key trends in the diversification of Russia's fuel and energy sector. It proposes a conceptual framework for the hydrogen market's development, focusing on regional differences. Using a three-stage systems approach, the study first systematizes global hydrogen market indicators and classifies participants. Next, it assesses hydrogen production methods, concluding that advancing "yellow" and "blue" hydrogen is economically viable due to their low costs (\$1.45–\$4.70/kg) and favourable technical and environmental traits. This stage also defines the organizational and economic features of Russia's domestic hydrogen market formation. The third stage comprises a logical and structural analysis of factors influencing market development, including opportunities for hydrogen export to Asian countries. It is shown that although global hydrogen consumption is expected to rise to 528 million tons by 2050, this volume remains small compared to natural gas consumption (2.583 trillion tons), indicating that a full transition from hydrocarbons to hydrogen energy is still premature. The article emphasizes the need to improve methods for assessing the economic efficiency of hydrogen projects and proposes organizational recommendations for creating an eastern hydrogen cluster through international consortia.

Keywords: hydrogen energy, hydrogen economy, energy market, alternative energy, economic efficiency, regional cluster

For citation: Dvinianinov, A. A. (2025). Organizational and Economic Aspects of Developing Regional Clusters in the Russian Hydrogen Market. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 301–317. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-4>

Введение

В Энергетической стратегии РФ до 2050 года¹ отдельное внимание уделено технологиям с минимальным углеродным следом, в том числе использованию водорода в качестве энергоносителя. На текущий момент основной объем потребления водорода приходится на химическую и нефтехимическую отрасли промышленности, а также металлургию, но уже в ближайшее десятилетие водород начнет постепенную экспансию на рынок энергоносителей и составит серьезную конкуренцию углеводородам, что позволит начать формирование так называемой «водородной энергетики» (Андриянов и др., 2021; Холкин, 2021; Zhiznin et al., 2020).

Водород, несомненно, имеет ряд энергетических и экологических преимуществ. Так, удельное содержание химической энергии на единицу массы у водорода в несколько раз превышает аналогичные значения для бензина или метана (120 МДж/кг, 43,6 МДж/кг и 50,1 МДж/кг соответственно). При сжигании водорода не образуется оксидов углерода, что минимизирует воздействие на окружающую среду — важный эффект в контексте де-

карбонизации топливно-энергетического комплекса (Родичкин, Карасевич, 2022). Однако для полноценного перехода к водородной энергетике необходимо решить целый комплекс проблем в сферах получения, хранения, транспортировки водорода и технологий его использования конечными потребителями².

Сегодня известно свыше десятка различных способов получения водорода³, но при этом в экспертном сообществе до сих пор не сформировано единого мнения о технологии, обладающей наибольшим технико-экономическим потенциалом. Наименее проработанными являются вопросы, связанные с системами накопления и транспортировки водорода в промышленных масштабах, сложность создания которых в первую очередь обусловлена его взрывоопасностью и спецификой взаимодействия с металлами. Реализованные проекты, связанные с водородной энергетикой, представляют собой разрозненные локальные решения с жесткой привязкой к потребителю.

² Карпова, С. С., Компан, М. Е., Максимов, А. И., Мошников, В. А., Сапурина, И. Ю., Спивак, Ю. М., Теруков, Е. И., Терукова, Е. Е., Титков, А. Н., Томасов, А. А., Шилова, О. А., Шишов, М. А. (2010). *Основы водородной энергетики*. СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 289.

³ Уральский государственный университет им. А. М. Горького. (2008). УМКД «Материалы для водородной энергетики». Екатеринбург, 132.

¹ *Энергетическая стратегия России на период до 2050 года*. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. <http://static.government.ru/media/files/LWYfSENa10uBrrBoyLQqAAOj5eJYlA60.pdf> (дата обращения: 21.05.2025).

Таблица 1

Обобщение трактовок понятий «водородная энергетика» и «водородная экономика»

Table 1

Comparison of interpretations of the concepts of “hydrogen energy” and “hydrogen economy”

Термин	Формулировка термина
Водородная энергетика	Отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для зарядки, транспортировки, производства и потребления энергии (Жук и др., 2021)
	Значительное изменение сложившейся структуры топливно-энергетического комплекса, связанное с заменой углеродосодержащих энергоносителей (нефть, природный газ, уголь и продукты их переработки) на водород, получаемый из воды с использованием традиционных и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) (Тарасов, Лотоцкий, 2006)
	Новая зарождающаяся отрасль мировой энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумуляции, транспортировки, производства и потребления энергии (Макарян, Седов, 2021а)
	Новый технологический уклад, в котором водород играет роль накопителя энергии, энергоносителя и химического реагента в промышленности (Мастепанов, 2021)
Водородная экономика	Образ будущего, в котором регионы полностью уходят от «экономики углеводородов», применяя водород в качестве топлива для автомобилей, домов, электростанций (Гольцов и др., 2002; Митрова и др., 2019)
	Структурное изменение глобальной экономической системы, вызванное полномасштабным переходом к водородной энергетике (Ren et al., 2020)

Источник: составлено автором.

Рассматривая водород в контексте его использования в энергетике, укрупненно принято рассматривать три принципиально разные с точки зрения технологических решений схемы: термоядерный синтез; топливные элементы; водород как энергоноситель. Далее в статье под «водородными технологиями» будет рассматриваться третья схема по причине все возрастающего интереса к альтернативным решениям замены традиционного углеводородного топлива при энергетическом переходе (Гительман, Кожевников, 2023).

Что касается терминов «водородная энергетика» и «водородная экономика», то они используются в науке и практике сравнительно недавно, поэтому вполне естественно, что в профессиональном сообществе единая строгая формулировка этих понятий отсутствует. Данный тезис можно продемонстрировать посредством систематизации их трактовок в различных исследованиях (табл. 1).

В результате обобщения приведенных понятий и экспертных мнений автором предлагаются следующие определения этих терминов: водородная экономика — это представление о глобальной экономике, где в качестве основного энергетического ресурса в топливно-энергетическом секторе, транспорте и промышленности используется водород; водородная энергетика — это сектор энергетики, базирующийся на технологиях использования водорода в качестве энергоносителя и включающий этапы его производства, транспортировки, хранения и потребления.

На основе анализа литературы, посвященной вопросам водородной энергетике (Жук и др., 2021; Полякова, 2012; Rosen & Koohi-Fayegh, 2016; Abe et al., 2019; Yue et al., 2021), можно заключить, что с позиций технологических решений степень изученности проблематики является высокой. Ключевым проблемным аспектом современных исследований в области водородных технологий становятся вопросы, связанные с обоснованием экономической целесообразности и формированием глобального и национальных рынков водорода^{1,2}. В отличие от проектов традиционной энергетики, где разработаны и применяются показатели экономической и инвестиционной эффективности, такие как NPV, DPP, IRR и ряд других³, в случае с водородной энер-

¹ Глобальный спрос на водород с учетом технологии производства в сценарии чистого нуля, 2020–2030 гг. Официальный сайт Международного энергетического агентства (2021). <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-hydrogen-demand-by-production-technology-in-the-net-zero-scenario-2020-2030> (дата обращения: 20.05.2024).

² Конопляник, А. (2020). Чистый водород из природного газа. Корпоративный журнал «Газпром», (9), 20–29. <https://www.gazprom.ru/press/news/reports/2020/pure-hydrogen/> (дата обращения: 20.05.2024).

³ Дубинин, С. К., Горюнов, П. В., Бусаров, В. Н., Горюнов, В. Н., Дьячков, А. Б., Ильюша, А. В., Горюнова, М. П., Кеткин, Л. А., Ковалев, А. С., Курабцев, А. Б., Лопаткина, Г. П., Панкратов, С. Н., Поздняков, Н. И., Поляшова, Е. В., Пустошилов, П. П., Дзюба, А. А. (2000). *Методические особенности оценки эффективности проектов в электроэнергетике*. Кн. 1. Москва: НЦПИ, 222.

гетикой таких закрепленных на официальном уровне метрик не существует. Предлагаемые подходы в оценке водородных проектов с позиций расчета и сравнения показателей LCOH и LCOE с аналогичными показателями объектов традиционной энергетики не являются в полной мере объективными, т. к. не учитывают исчерпаемость углеводородных ресурсов, рост их стоимости в среднесрочной перспективе, удешевление водородных технологий при достижении «технологической зрелости» и ряда других.

В качестве объекта исследования в статье рассматривается сегмент формирующегося рынка водородной энергетики России в части технологий использования водорода как энергоносителя. Целью статьи является выработка концептуального представления об этапах формирования данного рынка с учетом региональных особенностей, включая обоснование подходов к оценке экономической эффективности соответствующих проектов. Задачами исследования являются:

1) обобщение теоретических данных о технико-экономической специфике использования водорода в качестве энергоносителя;

2) выявление основных тенденций, направлений и мероприятий, стимулирующих формирование отечественного рынка «водородных технологий»;

3) анализ сценариев его дальнейшего развития в сложившихся геополитических и экономических реалиях.

В свою очередь, гипотеза автора заключается в том, что формирование отечественного рынка водородной энергетики должно основываться на следующих ключевых положениях:

— по совокупности экономических и производственных факторов основным «товаром» является «голубой» водород;

— наиболее перспективными для отечественного рынка «товарами» являются «желтый» и «бирюзовый» водород;

— локализацию соответствующих производств целесообразно производить в дальневосточных регионах, выполняющих роль хабов для покрытия перспективного спроса в странах Азии;

— экономическая эффективность проектов водородной энергетики должна оцениваться на основе единого утвержденного государственными регуляторами подхода с использованием перечня метрик, учитывающих технико-экономическую специфику водородных проектов и региональных особенностей.

Прикладное значение исследования выражается в предложенной последовательности выполнения этапов реализации проекта по созданию альтернативного кластера водородных технологий в восточном направлении страны на примере Амурской области и их содержательном наполнении.

Научная новизна статьи заключается в выработке системного представления о формировании водородных кластеров и их экономической оценке в фазе становления рынка с учетом комплекса факторов различной природы и их междисциплинарных взаимосвязей.

Материалы и методы

Материалами для проведения исследования послужили данные профильных, секторальных обзоров, статистические бюллетени, действующие отраслевые концепции и другие стратегические документы, а также экспертные оценки представителей академического и бизнес-сообщества. Были проведены секционные интервью с представителями следующих отраслевых предприятий и научных организаций: АО «Росатом», ПАО «Газпром», ПАО «Новатэк», ООО «ЗапСибНефтехим», АО ГНЦ «Центр Келдыша», Институт высокотемпературной электрохимии УрОРАН, Уральский энергетический институт и Институт экономики и управления Уральского федерального университета. Всего было опрошено 27 экспертов.

Методология исследования основывается на последовательном прохождении трех этапов, первым из которых является литературный анализ отечественных и зарубежных публикаций, а также аналитических отчетов^{1,2} (Жук и др., 2021; Литвиненко и др., 2020; Noyan et al., 2023; Sharma et al., 2020). Его результатом стали уточнения в понятийном аппарате, систематизация основных современных способов получения водорода, выделение основных преимуществ и недостатков каждого. Проанализированы основные технологические схемы получения водорода, обладающие наибольшим экономическим эффектом для отечественного энергетического рынка. По резуль-

¹ Аналитический доклад ИПЕМ (2022). Водород: формирование рынка и перспективы России. Институт проблем естественных монополий. <http://ipem.ru/content/vodorod-formirovanie-rynka-i-perspektivy-rossii/> (дата обращения: 28.05.2024).

² A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf (дата обращения: 28.05.2024).

татам проведенного анализа делается вывод об экономической и технологической зрелости «желтого» и «голубого» водорода как основного товара формирующегося рынка водородной энергетики в России.

На втором этапе рассматривались технологическая специфика и глобальные факторы, определяющие функционирование рынка водородной энергетики. Использовались экспертные оценки, материалы международных энергетических агентств, корпоративные аналитические отчеты¹, статистические бюллетени² (Шафиев и др., 2020; Maghami et al., 2020).

Третий этап предполагал обобщение существующих экономических показателей для оценки эффективности водородных проектов и логико-структурный анализ факторов и перспектив развития создаваемой инфраструктуры в рамках этих проектов с целью последующего обсуждения и выработки методических рекомендаций для совершенствования дорожной карты водородной энергетики РФ^{3,4}.

Результаты

Технико-экономическая специфика использования водорода как энергоносителя

В зависимости от первоначального источника существует градация водорода по цвету (Литвиненко, 2020).

«Серый» водород производится при риформинге метана с одновременным образованием оксидов углерода (углекислого и угарного газов). Если в последующем водород очищают от этих газов, то его называют «го-

лубым» (реже «синим»). «Коричневый» (или «черный») водород получается за счет газификации угля. «Бирюзовый» — путем пиролиза (термического разложения) метана (получающийся при этом углерод реализуется). «Зеленый» водород в основном получают электролизом воды с использованием электроэнергии, выработанной возобновляемыми источниками энергии, или при паровой конверсии биометана. «Желтый» водород также образуется при электролизе воды, но с использованием электроэнергии от атомных электростанций.

Наиболее экологичными и экономически эффективными способами получения водорода являются электролиз воды и паровая конверсия (риформинг) метана с последующей утилизацией оксидов углерода.

Электролиз воды является наиболее известным и изученным методом получения водорода. Доля этого способа в промышленных масштабах в зависимости от источников варьируется в пределах 1–4 %. Себестоимость полученного водорода оценивается в 4–15 долл. за кг (Шафиев и др., 2020). Согласно прогнозам, стоимость «желтого» водорода опустится до значений 2–2,5 долл. за кг, а стоимость «зеленого» водорода будет в интервале 3–6 долл. за кг к 2035 г.

Паровая конверсия метана — преобладающий в промышленности метод производства водорода. По данной технологической схеме производится до 50 % водорода в мире. Себестоимость водорода, получаемого этим способом, колеблется в интервале 1–3,2 долл. за 1 кг H₂. Основным его недостатком является то, что в случаях, когда в последующем используется чистый водород, а не синтез-газ, возникает необходимость удалять из газовой смеси оксиды углерода (CO и CO₂) и в дальнейшем утилизировать их, что добавляет порядка 20–40 % к себестоимости «голубого» водорода.

Другим перспективным методом получения водорода из природного газа является *пиролиз метана*⁵, подразумевающий термическое разложение этого газа без доступа кислорода. Себестоимость 1 кг H₂ при этом составляет 1,4–1,8 долл. Побочным продуктом этого метода является углерод, который может дополнительно реализовываться на рынке. Одним из недостатков технологии

¹ Митрова, Т., Мельников, Ю., Чугунов, Д. (2019). *Водородная экономика — путь к низкоуглеродному развитию*. Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО. https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOVO_EneC_Hydrogen-economy_Rus.pdf (дата обращения: 28.05.2024).

² *Ежегодный статистический бюллетень ОПЕК за 2022 г.* Официальный сайт Организации стран — экспортеров нефти. https://asb.opec.org/ASB_Charts.html?chapter=1572 (дата обращения: 28.05.2024).

³ *План мероприятий «Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года».* (2020). (Отменен в 2023 году). Официальный сайт Правительства РФ. <http://static.government.ru/media/files/7b9bstNfV640nCkAzCRJ9N8k7uhW8mY.pdf> (дата обращения 03.06.2024).

⁴ *Правительство РФ, Росатом и «Газпром» подписали соглашение о сотрудничестве в сфере водородной энергетики.* Официальный сайт госкорпорации «Росатом». <https://www.rosatom.ru/journalist/news/pravitelstvo-rf-rosatom-i-gazprom-podpisali-soglashenie-o-sotrudnichestve-v-sfere-vodorodnoy-energet/> (дата обращения: 03.06.2024).

⁵ *Плазменный пиролиз метана.* Официальный сайт государственного научного центра Российской Федерации «Исследовательский центр имени М. В. Келдыша». <https://keldysh-space.ru/nasha-deyatelnost/proizvodstvo/plazmennyy-piroliz-metana/> (дата обращения: 10.06.2024).

Сравнение технико-экономических показателей различных типов водорода

Table 2

Comparison of technical and economic indicators of various types of hydrogen

Способ получения	Тип водорода согласно «цветовой» градации	Энергозатраты на получение, кВт·ч/кг	Текущая стоимость получения водорода, долл. США/кг	Прогнозируемая стоимость получения водорода, долл. США/кг	Дополнительные затраты на утилизацию оксидов углерода	Достаточность изначальных ресурсов на отечественном рынке	Возможность промышленного масштабирования технологии	Возможность реализации побочного продукта
Электролиз воды	«Зеленый» водород	52-58,5	4-15	3-6	Отсутствуют	Недостаточно	Существует на практике	Существует
	«Желтый» водород		4,7-3,2	2,9-2,3	Отсутствуют	Избыток	Существует на практике	Существует
Паровая конверсия метана	«Серый» водород	14	1-3,2	Возможно удорожание	Отсутствуют	Достаточно	Существует на практике	Отсутствует
	«Голубой» водород	16-20	1,45-2,4	Существенно не изменится	Существенные	Достаточно	Существует на практике	Частично
Газификация угля	«Бурый» водород	54,5-95,5	1,1-1,8	Возможно удорожание	Существенные	Достаточно	Существует на практике	Частично
Пиролиз метана	«Бирюзовый» водород	15	1,4-1,8	Существенно не изменится	Незначительные	Достаточно	Существует в теории	Существует

Источник: составлено автором на основании (Дауди и др., 2021; Макарян, Седов, 2021а; Григорьев и др., 2008; Schneider et al., 2020; Pareek et al., 2020)

является отсутствие действующих образцов оборудования для промышленного получения водорода (Patlolla et al., 2023).

Как видно из таблицы 2, содержащей систематизацию ключевых характеристик указанных схем, наиболее перспективным для отечественного рынка по совокупности технических, экономических и экологических показателей различных способов получения является «голубой» водород¹. Следом идет «желтый» водород. С учетом активно развивающейся атомной энергетики России, необходимости увеличения коэффициента использования установленной мощности (КИУМ) АЭС, а также конечности углеводородного сырья, в отдаленной перспективе этот тип водорода может составить серьезную конкуренцию водороду, полученному методом риформинга метана. Одним из перспективных способов является плазменный пиролиз метана, но в ближайшее время из-за отсутствия возможности технического масштабирования полученный таким способом «бирюзовый» водород может использоваться только в локальных проектах, например, на водородных заправках.

Перспективы российского водорода на глобальном рынке

По итогам 2022 г. портфель водородных проектов в мире превысил 70 млн т в год, а сегмент рынка оборудования для производства и потребления водорода (электролизеры и топливные элементы) составил 5–7 млрд долл. Прогнозируется, что к 2030 г. объем глобального рынка низкоуглеродного водорода в денежном выражении достигнет значений 500–800 млрд долл. Отчетливо просматривается тенденция к росту производства водорода, так, в 2020 г. на глобальном рынке было произведено 90 млн т, в 2021 г. — 94 млн т, в 2022 г. — уже 98 млн т. До 2050 г., по данным Международного энергетического агентства (МЭА), мировой спрос на H₂ будет достигать 528 млн т².

При этом изменятся и показатели мирового спроса на водород, полученный разными способами (рис. 1).

Следует акцентировать, что доля «зеленого» водорода кратно возрастет в ближайшие тридцать лет по причине запланированного увеличения ввода в эксплуатацию объектов ВИЭ и необходимости выравнивания зна-

¹ Радченко, Р. В., Мокрушин, А. С., Тюльпа, В. В. (2014). *Водород в энергетике*. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 229.

² *Деловой профиль (2023, 13 сентября). Водородная энергетика 2023: тренды и перспективы рынка чистой энергетики*. <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/vodorodnaya-energetika-2023-trendy-i-perspektivy-rynka-chistoy-energetiki/> (дата обращения: 20.06.2024).

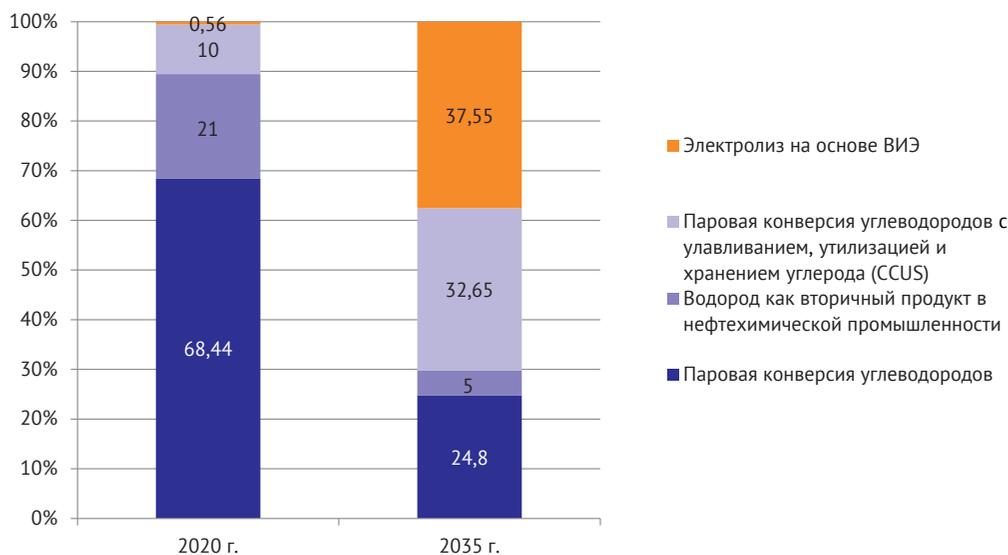


Рис. 1. Мировой спрос на водород, полученный разными способами в 2020 г., и прогнозируемые значения к 2035 г. (источник: Глобальный спрос на водород с учетом технологии производства в сценарии чистого нуля, 2020–2030 гг. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-hydrogen-demand-by-production-technology-in-the-net-zero-scenario-2020–2030> (дата обращения: 20.05.2024))

Fig. 1. Global demand for hydrogen produced by various methods in 2020 and projected values by 2035



Рис. 2. Структура мирового потребления водорода, % (источник: Аналитическое исследование. Развитие водородной энергетики в России (2021). Группа «ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ». https://delprof.ru/upload/iblock/eef/DelProf_Analitika_Vodorodnaya-energetika.pdf (дата обращения: 18.11.2024 г.))

Fig. 2. Structure of global hydrogen consumption, %

чения КИУМ для этих энергообъектов. Водород при этом будет использоваться как инструмент для накопления и последующей транспортировки энергии. Также кратно вырастет и производство «голубого» водорода, что обусловлено экологическими аспектами и декарбонизацией топливно-энергетического комплекса. Несмотря на приведенные данные по росту производства и использования водорода в глобальной энергетике в сравнении с общим объемом добычи природного газа в мире, который, согласно данным международной организации стран-экспортеров нефти (ОПЕК)¹ в 2023 г. со-

¹ Ежегодный статистический бюллетень за 2024 г. Официальный сайт Organization of the Petroleum Exporting Countries. <https://publications.opec.org/asb/chapter/show/123/2160/2163> (дата обращения: 20.06.2024).

ставил 4,283 трлн м³ (2,655 трлн т), становится очевидным, что полностью заменить природный газ в качестве энергоносителя в среднесрочной перспективе не представляется возможным. Производство и потребление природного газа несоизмеримо больше, чем водорода, и будет оставаться таким даже к 2050 г., что в первую очередь связано с «вторичностью» водорода как энергоносителя (Дегтярев, Березкин, 2021).

Сегодня основными потребителями этого газа являются химическая и нефтехимическая промышленность (рис. 2), где он используется для производства других соединений (полимеры, аммиак, этанол и пр.), а также в процессах нефтеочистки. В энергетике водород используется в основном для технологических

Страны-экспортеры, импортеры, а также с балансом в производстве и потреблении водорода

Table 3

Exporters, importers, and countries with a balance in the production and consumption of hydrogen

Страна	Пояснения
<i>Страны-импортеры водорода</i>	
Европейский союз	Водородная стратегия принята в 2020 г. Необходимые капиталовложения: 180-470 млрд евро до 2050 г.
Германия	Водородная стратегия принята в 2020 г. Потребность к 2040 г. — 1,9-2,5 млн т. Необходимые капиталовложения: 12,5 млрд евро до 2026 г.
Япония	Водородная стратегия принята в 2017 г. Потребность к 2050 г. — 5-10 млн т. Необходимые капиталовложения: 16,6 млрд евро до 2030 г.
Южная Корея	Водородная стратегия принята в 2019 г. Потребность к 2050 г. — 5,26 млн т.
<i>Страны-экспортеры водорода</i>	
Австралия	Водородная стратегия принята в 2019 г. Экспортные возможности к 2050 г. — 6,75 млн т.
Чили	Водородная стратегия принята в 2020 г. Экспортные возможности к 2050 г. — 24 млн т.
Россия	Водородная стратегия принята в 2021 г. Экспортные возможности к 2050 г. — 11,9 млн т. в базовом сценарии и 30 млн тонн в ускоренном сценарии.
Норвегия	Водородная стратегия принята в 2021 г.
<i>Страны с балансом в производстве и потреблении водорода</i>	
Великобритания	Водородная стратегия принята в 2021 г. Планируемые инвестиции — 2,1 млрд фунтов стерлингов.
Китай	Водородная стратегия принята в 2022 г. Производство водорода на уровне 0,2 млн т/год к 2025 г.

Источник: составлено автором на основе данных Института естественных монополий.

Примечание: Аналитический доклад ИПЕМ. Водород: формирование рынка и перспективы России (2022) // Институт проблем естественных монополий. <http://ipem.ru/content/vodorod-formirovanie-rynka-i-perspektivy-rossii/> (дата обращения: 20.06.2024).

нужд, например, при охлаждении турбогенераторов. Доля его использования составляет всего 1–2 % от общего объема.

Этот аспект является ключевым в определении формирования глобального энергетического рынка производства и потребления водорода: несмотря на всё возрастающий спрос, самого рынка как такового не существует, как в мире, так и в России.

Глобальный рынок водородных технологий тесно взаимосвязан с процессами становления национальных рынков, создающих спрос и предложение. Участников рынка условно можно разделить на три ключевые группы: экспортеры, импортеры, а также страны с балансом в производстве и потреблении водорода (табл. 3).

Исходя из данных таблицы 3, Россия относится к странам-возможным экспортерам водорода. В 2023 г. в РФ было произведено 2,393 млрд м³ водорода, что на 1,4 % выше в сравнении с показателем 2022 г. За 2017–2023 гг. среднегодовой прирост производства составил 12,8 %. Данные объемы относятся в основном к внутреннему потреблению этого газа в традиционных сферах его использования. Для масштабного перехода к использованию водорода в качестве энергоносителя требуется кратное увеличение объемов его производства, что не-

возможно осуществить только за счет внутреннего потенциала. Следовательно, на текущем этапе становления отечественного рынка водородной энергетики следует рассматривать сценарий увеличения экспортоориентированных проектов в соответствующих регионах страны. Сегодня в связи со складывающейся конъюнктурой рынка и геополитической спецификой такими регионами, в первую очередь, представляются территории Дальневосточного федерального округа.

Формирование региональных рынков водородных технологий в РФ

Первоначальными планами по формированию отечественного рынка водородных технологий было предусмотрено создание трех основных кластеров с ориентацией на внутренний и внешние рынки¹: Восточный, ориентированный на рынок азиатских стран и регионы Дальнего Востока; Северо-Западный с фокусом на экспорт водорода в европейские страны; Арктический. Также рассматривались инициативы по формированию Южного кластера

¹ Водородная концепция России (2021). *Общественно-деловой научный журнал «Энергетическая политика»*. <https://energypolicy.ru/vodorodnaya-konceptziya-rossii/novosti/2021/18/13/> (дата обращения: 17.09.2024).

с ориентацией на рынки Ближнего Востока и юга Европы.

Под кластером в данном случае понимается консорциум игроков рынка, сконцентрированных на определенной территории, включающий предприятия и инжиниринговые компании, специализирующиеся на разработках и апробации технологических решений, циклах производства и транспортировки, а также использовании водорода. Одновременно с этим понятием распространен термин «водородная долина»¹, который несет схожую смысловую нагрузку.

При последующей трансформации вышеописанных планов Министерство энергетики конкретизировало перечень территорий для развития водородной энергетики: Восточная Сибирь, Сахалин, Северо-Запад, Якутия и Ямал. Осенью 2021 г. Минпромторг РФ опубликовал «Атлас российских проектов по производству низкоуглеродного и безуглеродного водорода и аммиака»², в котором рассмотрен 41 объект производства этих газов, находящиеся в разных стадиях готовности, на территории нашей страны. С 2022 г. основная часть планов заморожена; реализацию продолжает фактически только Восточный водородный кластер с центром на Сахалине³. Основными партнерами данного консорциума являются госкорпорации «Росатом» и «Газпром», Правительство Сахалинской области, Сахалинский государственный университет (СахГУ). Среди декларируемых целей при формировании этого кластера следует выделить:

— возведение производственного комплекса для получения водорода на основе технологий паровой конверсии метана с улавливанием и захоронением CO₂ (планируемая мощность завода до 100 тыс. т);

¹ *Российские университеты объединились в Технологическую водородную долину*. РБК+. (2020, 17 декабря). <https://plus.rbc.ru/pressrelease/5fd1f5897a8aa92debd40027> (дата обращения: 25.09.2024).

² *Атлас российских проектов по производству низкоуглеродного и безуглеродного водорода и аммиака* Официальный сайт Минпромторга РФ. <https://minpromtorg.gov.ru/storage/797ced43-043d-4b4e-b72b-3d36984adbc7/documents/663f0df0-8439-4152-a8ea-2c4d0d36ffe4/008cee19-8ce0-4107-9013-74288ef21298.pdf> (дата обращения: 25.09.2024).

³ Пресс-служба АО РАОС (2023, 11 сентября). *Росатом, Правительство Сахалинской области и Сахалинский государственный университет развивают сотрудничество по проекту «Восточный водородный кластер»*. Официальный сайт АО «Росатом Оверсиз». <https://rosatom-overseas.com/ru/media/news/rosatom-pravitelstvo-sakhalinskoj-oblasti-i-sakhalinskiy-gosudarstvennyy-universitet-razvivayut-sotr.html> (дата обращения: 25.09.2024).

— создание транспортной инфраструктуры: железнодорожный транспорт (проект водородного поезда совместно с ОАО «РЖД» и АО «Трансмашхолдинг»), автомобильный («водоробусы» и автомобили на водородных топливных элементах при участии Группы «ГАЗ», АО «Урал»), заправочные комплексы;

— открытие водородного полигона, базирующегося на территории Специального конструкторского бюро средств автоматизации морских исследований Дальневосточного отделения РАН, для апробации существующих решений и технологий и их последующего масштабирования на Дальнем Востоке и в других регионах РФ;

— поставка водорода в качестве перспективного ракетного топлива для ракет семейства «Ангара» на космодром Восточный;

— подготовка специалистов и формирование кадрового резерва для сектора водородной энергетики на базе СахГУ при поддержке Московского государственного технического университета.

Таким образом, несмотря на сворачивание ряда проектов и планов по формированию отечественного сектора водородной энергетики, часть из них все же реализуется. Это свидетельствует о том, что ключевые предприятия сектора, научно-исследовательские институты, профильные министерства обладают стратегическим видением формирующейся модели рынка, которое также переключается с авторским и базируется на следующих положениях.

1. Основное производство «зеленого» и «желтого» водорода методом электролиза воды ложится на госкорпорации «Росатом» и «Русгидро». За счет этого увеличивается продолжительность времени использования установленной мощности атомных (АЭС) и гидроэлектростанций (ГЭС), а также ВИЭ.

2. Ответственными за получение водорода по технологиям парового риформинга метана становятся ПАО «Газпром» и ПАО «НОВАТЭК», привлекающие и другие разнообразные компании, холдинги и агентства.

3. «Газпрому» также должна отводиться и роль основного экспортера водорода. Таким образом, находящиеся в зоне его ответственности вопросы транспортировки должны учитывать возможную модернизацию существующей газотранспортной системы для поставок метан-водородных смесей и чистого водорода.

Можно сделать вывод о том, что трансформация планов развития водородных проек-

тов РФ напрямую коррелирует с возможными рынками сбыта. Следовательно, ключевыми регионами, в которых сегодня целесообразно развивать данные проекты, являются регионы Дальнего Востока, граничащие со странами — возможными импортерами водорода, в том числе с Китаем.

Методический подход к оценке экономической эффективности проектов водородной энергетики

В шестом разделе Концепции развития водородной энергетики дается разъяснение, что формирование рынка в РФ должно осуществляться в три этапа: до 2024, 2035 и 2050 годов — при этом в концепции отсутствует какая-либо методология оценки экономической эффективности водородных проектов и фигурируют только конечные прогнозируемые значения количества произведенного водорода.

В этой связи требуется комплексный подход с выработкой новых метрик, учитывающих специфику производства, хранения, транспортировки и потребления водорода, а также факторов, связанных с планами декарбонизации энергетики. Существующие разрозненные исследования в этом направлении предлагают осуществлять расчеты с помощью уже апробированных для объектов традиционной энергетики показателей с их последующим сравнением. Очевидно, что такой подход будет иметь прогнозируемый отрицательный результат в связи с «вторичностью» использования водорода в качестве энергоносителя. В то же время, уже используемые метрики и классические схемы оценки экономической эффективности в топливно-энергетическом комплексе базируются на количественном анализе затрат и выгод. На текущем этапе развития рынка водородных технологий корректное проведение такого анализа фактически не осуществимо, т. к. масштабы и темпы развития не поддаются оценке, а существующие прогнозы пересматриваются от года к году. В качестве примера преодоления такого рода подходов может служить специально разработанная Агентством энергетической информации Министерства энергетики США методика LACE (levelized avoided cost of electricity / оценка нормированных альтернативных затрат) для обоснования инвестиций в энергообъекты с участием ВИЭ (Черняховская, 2016).

На основании обобщения литературных публикаций (Макарян, Седов, 2021б; Henry et al., 2023; Penev et al., 2018) и экспертных мнений (специалистов топливно-энергетического ком-

плекса, сотрудников профильных научно-исследовательских институтов и преподавателей вузов) автором сформирован комплекс индикаторов для оценки экономической эффективности проектов водородной энергетики (табл. 4).

Стоит отметить, что в действующих технико-экономических моделях глобального и национальных энергетических рынков существуют разделы, прогнозирующие производство и потребление водорода, но используемые в них методики расчетов носят закрытый характер. В свою очередь, разработанные Министерством энергетики США и Национальной лабораторией по изучению возобновляемой энергетики модели H2A, H2FAST, HDSAM, позволяющие осуществлять финансово-экономический анализ и расчеты затрат на производство и доставку водорода в течение всего жизненного цикла, были рассчитаны для внутреннего рынка США. Использование этих метрик для отечественных проектов представляется весьма затруднительным. Ключевыми причинами этого являются специфика российского энергорынка и продолжающие действовать, а также вновь вводимые ограничения на сотрудничество в различных сферах, в том числе и энергетики. Для полноценного обсуждения дальнейших перспектив развития рынка водородных технологий требуется разработка и утверждение на официальном уровне соответствующей методологии применительно к проектам водородной энергетики России.

Дискуссия

В «водородном» разделе Энергостратегии РФ до 2050 г. контрольные показатели нацелены на экспортную модель производства водорода, при этом большинство экспертов сходились во мнении, что Россия должна была стать основным экспортером водорода в Европейский Союз (Белов, 2020).

Однако из первоначально запланированных в Концепции четырех водородных кластеров на территории РФ сегодня реализуется только один — в восточной части страны с центром на о. Сахалин¹. Данное направление еще раз подчеркивает ориентированную на экспорт модель отечественного рынка водородных технологий, но уже в страны Азии: Китай, Япония,

¹ Паршинова, П. (2023, 27 сентября). *Водородный завод мощностью 30 тыс. т планируется ввести в эксплуатацию на Сахалине в 2026 г.* Официальный сайт ИА Neftegaz. RU. <https://neftegaz.ru/news/dekarbonizatsiya/795638-vodorodnyy-zavod-moshchnostyu-30-tys-t-planiruetsya-vvesti-v-ekspluatatsiyu-v-2026-g-na-sakhaline/> (дата обращения: 08.07.2024).

Таблица 4

Классификация существующих экономических показателей для возможной оценки экономической эффективности проектов водородной энергетики

Table 4

Classification of economic metrics for hydrogen energy project assessment

Классические показатели для инвестиций в объекты энергетики	Дополнительные показатели для оценки стоимости проектов и структуры затрат	Специфические индикаторы, применяемые в конкретных технологиях и/или проектах
NPV – Net Present Value (чистая приведенная стоимость)	LCOE – Levelized Cost of Energy (нормированная стоимость электроэнергии в привязке к углеродному следу)	Специфика регионов и территорий опережающего развития в области инвестирования проектов
BCR – Benefit-Cost Ratio (соотношение выгод и затрат)	FLCOH – Full Levelized Cost of Hydrogen (полная приведенная стоимость водорода)	Показатели экономической активности и развития региона
DPP – Discounted Payback Period (дисконтированный срок окупаемости)	LACE – levelized avoided cost of electricity (оценка нормированных альтернативных затрат)	Соотношение объемов эмиссии парниковых газов, в том числе CO ₂
IRR – Internal Rate of Return (внутренняя норма доходности)	LCA – Life-Cycle Assessment (оценка жизненного цикла)	Климатические и географические особенности
ROI – Return on Investment (коэффициент возврата инвестиций)	Функция издержек с учетом сезонности	
	H2FAST – Hydrogen Financial Analysis Scenario Tool (Модель финансово-экономического анализа водородных проектов)	
	HDSAM – Hydrogen Delivery Scenario Analysis Model (Модель анализа сценария доставки водорода)	

Источник: составлено автором на основании (Веселов, Соляник, 2022; Чеботарева, Двинанинов, 2021; Макарян, Седов, 2021).

Южная Корея. При этом, несмотря на имеющееся технико-экономическое обоснование проекта, остаются неразрешенными вопросы, связанные с возможным отказом вышеуказанных стран от сотрудничества по политическим или иным причинам. Не стоит забывать и о том, что если в случаях с природным газом наша страна обладает собственными технологиями и компетенциями, материальной базой и оборудованием, а глобальный рынок позволяет перенаправлять объемы в другие страны, то в случае с водородом такого рынка нет, как нет и связанных с ним технологий морских перевозок и хранения больших объемов водорода.

Косвенно положение гипотезы о необходимости выработки единого подхода к анализу экономической эффективности водородных проектов на федеральном уровне с соотношением технико-экономических возможностей регионов России подтверждается и тем фактом, что развитие данных проектов не находит своего продолжения в европейской части страны. Так, ключевым тезисом при заморозке планов о создании водородных кластеров в центральных, западных и юго-западных регионах стал отказ от сотрудничества со стороны ряда стран Европейского союза в ча-

сти поставок энергоносителей. При этом потенциал этих регионов в части формирования внутреннего рынка водорода, расположение в них большинства научных и проектных организаций, занятых в водородных проектах, концентрация объектов атомной энергетики, действующих в производстве «желтого» водорода, не являются достаточными условиями для формирования соответствующих консорциумов. Какие-либо экономические оценки несостоятельности данных регионов в формировании рынка водорода в открытых источниках отсутствуют.

Если рассматривать восточное направление развития водородных проектов, то, по мнению автора, Амурская область, расположенная на Дальнем Востоке России, обладает наибольшим потенциалом для создания водородной долины и сможет стать отправной точкой для экспорта водорода в страны Азии, в первую очередь в Китай (Aditiya & Aziz, 2021). Регион обладает протяженной границей с Китаем и уже действующими контрольно-пропускными пунктами грузового и грузопассажирского сообщения, с единственным в Дальневосточном федеральном округе газопроводом «Сила Сибири». При условии ис-

пользования данной газотранспортной инфраструктуры уже сегодня возникает возможность поставок метано-водородной смеси¹ в КНР, при этом наиболее целесообразно производство водорода за счет конверсии метана на мощностях уже существующего предприятия, к примеру, на мощностях Амурского газоперерабатывающего завода².

Реализацию данной стратегической альтернативы и ее основных этапов схематично можно представить в виде блок-схемы (рис. 3). Схема составлена с учетом мнений представителей бизнес-сообщества и научной среды с фокусировкой на ключевых аспектах, оказывающих первостепенное влияние на зарождающийся рынок, а также с учетом реалий в данном секторе экономики.

Не стоит забывать и про внутренний рынок потребления водорода, который в случае реализации текущей инициативы возрастет более чем в 17 раз, если сравнивать в подушевом выражении Сахалинскую область и материковую часть Дальнего Востока. Следует упомянуть и про существенную близость одного из перспективных потребителей водорода в качестве ракетного топлива — космодрома «Восточный», а также возможности поставок сжиженного водорода по уже существующим транспортным коридорам в другие регионы страны.

Также необходимо учитывать, что, используя уже отработанные логистические решения и транспортную инфраструктуру, возможно повышение инвестиционной привлекательности за счет существенного снижения соответствующих затрат (Романова, 2018). Важными остаются и планы ПАО «Газпром» по освоению газовых ресурсов и формированию газотранспортной системы на Востоке России³, которая расширит экспортные возможности существующей инфраструктуры и увеличит внутренний потенциал сбыта. В контексте прогнозиру-

емого перехода с метана на метано-водородные смеси и последующей полной заменой его на чистый водород наличие полноценной газотранспортной системы является решающим фактором для развития водородных проектов на этом направлении страны.

Реализация такого масштабного проекта в области переработки природного газа в совокупности с перспективой создания разветвленной газотранспортной сети как внутри страны, так и за ее пределами не имеет аналогов в истории российской газовой отрасли. Целесообразной выглядит организация консорциумов с ведущими странами региона.

Для того, чтобы действительно начать переход к водородной энергетике и последующему формированию водородной экономики, уже сейчас требуется одновременная проработка следующих вопросов:

1. Утверждение методологии оценки экономической эффективности проектов производства, транспортировки и потребления водорода, учитывающей долгосрочные планы по декарбонизации энергетике.

2. Внедрение технологических решений на базе экспериментальных производств и локальной газотранспортной инфраструктуры с подтвержденной соответствующей экспертизой технической и экологической безопасности этих объектов.

3. Выработка механизмов межгосударственной кооперации между заинтересованными в этом участниками для реализации произведенного внутри страны водорода, а также последующего вывода апробированных технологий его производства на внешние рынки (Дмитриевский и др., 2014; Жданев, 2022).

Следует учитывать, что развитие рынка водородной энергетике не будет происходить одномоментно, оно во многом зависит от спроса, который должен быть высоким и устойчивым. Согласно предлагаемой инициативе, первый этап развития рынка нацелен на покрытие весьма высокого спроса со стороны дружественных азиатских стран. В свою очередь, это позволит в краткосрочной перспективе привлечь инвестиции в проекты водородной энергетике в этом регионе. На втором этапе аккумулированные финансовые средства и рост технических компетенций позволят сформировать устойчивый спрос на рынке Дальнего Востока. На третьем этапе возможно масштабирование полученных результатов для формирования полноценного национального рынка водородной энергетике.

¹ Рыбаков, Б. А., Савитенко, М. А. (б. г.). *Сжигание водородсодержащего газа в водородных и паровых котлах*. Официальный сайт АНО «Центр исследований и научных разработок в области энергетике «Водородные технологические решения». <https://ww-h2.com/services/combustion-of-hydrogen-containing-gas-in-hydrogen-and-steam-boilers/> (дата обращения: 20.01.2025).

² Ланг, М., Шмид, Ф., Бауэр, Х. (2019). Техническая концепция и практическая реализация проекта амурского газоперерабатывающего завода. *Газовая промышленность*, (3(781)), 70. <https://neftegas.info/gasindustry/-03-2019/tekhnicheskaya-kontseptsiya-i-prakticheskaya-realizatsiya-proekta-amurskogo-gazoperegabatyvayushcheg/> (дата обращения: 11.07.2024).

³ *Газопровод «Сила Сибири»*. Официальный сайт ПАО «Газпром». <https://www.gazprom.ru/projects/power-of-siberia/> (дата обращения: 20.01.2025).

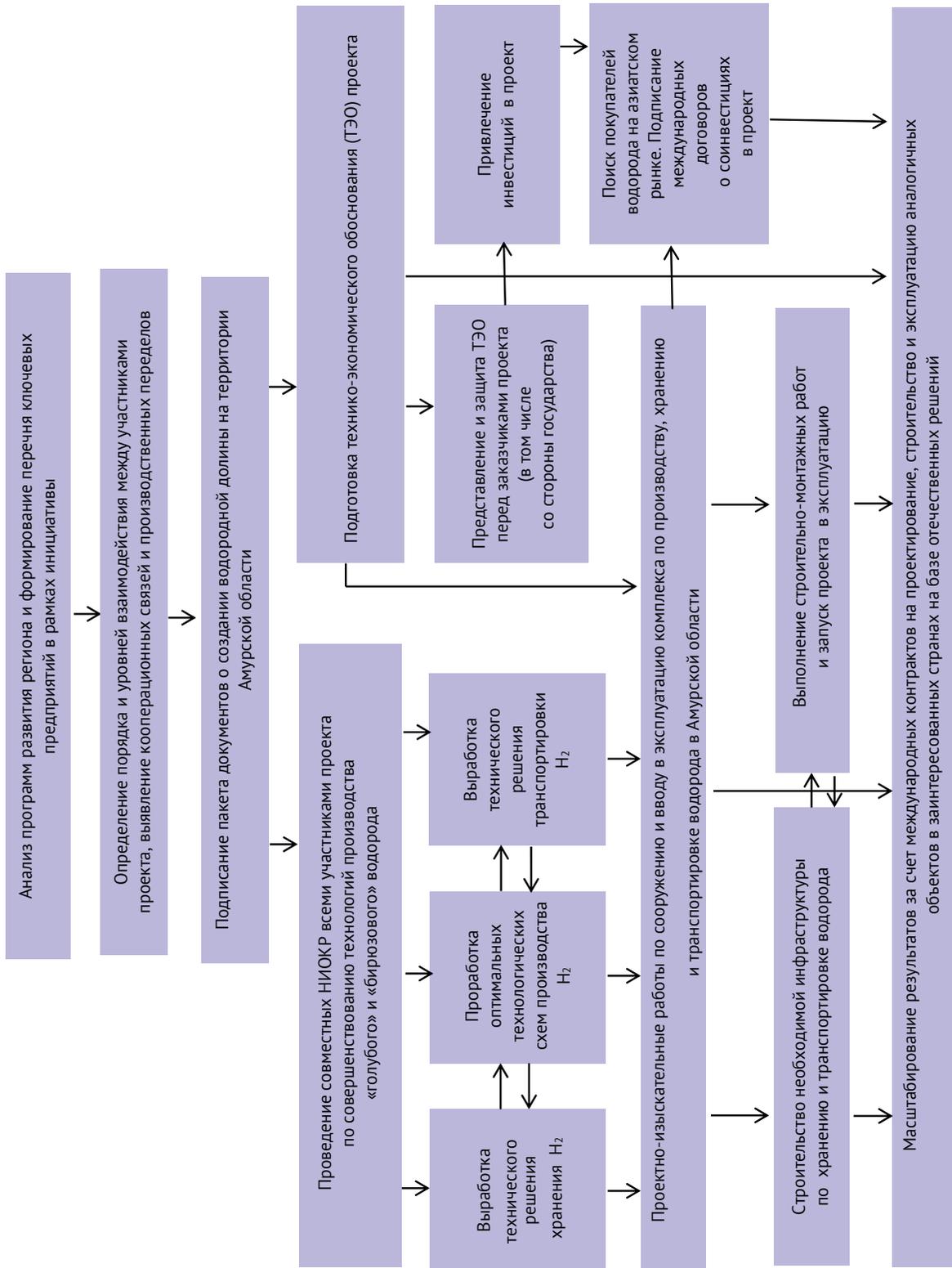


Рис. 3. Этапы реализации стратегической альтернативы «Водородная долина в Амурской области» (источник: составлено автором)
Fig. 3. Stages of implementation of the strategic alternative "Hydrogen Valley in the Amur Oblast"

Выводы

В ходе проведенного исследования было определено, что, несмотря на сложившиеся предпосылки для формирования рынка водородных технологий в РФ, самого рынка пока не существует. Большинство экспертов сходятся во мнении, что этот рынок будет сформирован не раньше середины 2030-х гг., а по ряду консервативных оценок — только к середине этого столетия.

В сложившейся конъюнктуре у России появился уникальный шанс не только перераспределить поставки природного газа, но и, создавая новую газотранспортную систему на восточном направлении нашей страны, сразу предусмотреть необходимую инфраструктуру для последующего перехода к водородной энергетике и запустить процесс формирования внутреннего рынка производства и использования водорода.

В рамках проведенной работы на основе обобщения формулировок в различных источниках был уточнен понятийный аппарат и даны определения «водородная энергетика» и «водородная экономика». Предложен комплекс индикаторов для возможной оценки

экономической эффективности проектов водородной энергетики. Представлена авторская модель поэтапного формирования альтернативного кластера водородных технологий («водородной долины») на Дальнем Востоке РФ с возможностью локализации на мощностях Амурского газоперерабатывающего завода. Практическую значимость данное исследование может представлять для профильных министерств при внесении корректировок в существующие и разрабатываемые нормативные документы, связанные с формированием рынка водородных технологий в РФ.

Для России развитие водородной энергетики, базирующейся на отечественных решениях и компонентной базе, приобретает особую значимость в текущих геополитических условиях. В случае продолжения сворачивания экономического и технологического сотрудничества со странами — мировыми лидерами в этих технологиях и без развития собственной индустрии мы можем оказаться в ситуации полной зависимости от иностранных решений, и тогда при формировании глобального рынка нашей стране будет отводиться лишь роль поставщика сырья.

Список источников

- Андриянов, Н. И., Засько, М. П., Долгова, В. Н. (2021). Оценка текущего состояния водородной энергетики в России. *Инноватика и экспертиза: научные труды*, (2(32)), 134–150. <https://doi.org/10.35264/1996-2274-2021-2-134-150>
- Белов, В. Б. (2020). Новые водородные стратегии ФРГ и ЕС: перспективы кооперации с Россией. *Современная Европа*, (5), 65–76. <http://dx.doi.org/10.15211/soveurope520206576>
- Веселов, Ф., Соляник, А. (2022). Экономика производства водорода с учетом экспорта и российского рынка. *Энергетическая политика*, (4(170)), 60–64. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2022_4170_58
- Гительман, Л. Д., Кожевников, М. В. (2023). Концептуальное представление энергетического перехода в электроэнергетике региона в новых реалиях. *Экономика региона*, 19(3), 844–859. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-17>
- Гольцов, В. А., Везироглу, Т. Н., Гольцова, Л. Ф. (2002). От водородной экономики к водородной цивилизации: планетарные и региональные аспекты трансформации. *Альтернативная энергетика и экология*, (4), 9–10.
- Григорьев, С. А., Порембский, В. И., Фатеев, В. Н., Самсонов, Р. О., Козлов, С. И. (2008). Получение водорода электролизом воды: современное состояние, проблемы и перспективы. *Транспорт на альтернативном топливе*, (3(3)), 62–69.
- Дауди, Д., Рожнятовский, Г., Ишмурзин, А., Кодряну, Н., Попадько, Н. (2021). Перспективы «голубого» водорода в России. *Энергетическая политика*, (3(157)), 34–43. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_3157_34
- Дегтярев, К. С., Березкин, М. Ю. (2021). О проблемах водородной экономики. *Окружающая среда и энергетика*, (1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4662942>
- Дмитриевский, А. Н., Мастепанов, А. М., Бушуев, В. В. (2014). Ресурсно-инновационная стратегия развития экономики России. *Вестник Российской академии наук*, 84(10), 867–873. <https://doi.org/10.7868/S0869587314100077>
- Жданев, О. В. (2022). Оценка уровня локализации продукции при импортозамещении в отраслях ТЭК. *Экономика региона*, 18(3), 770–786. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-3-11>
- Жук, А., Новиков, Н., Новиков, А., Фролов, В. (2021). Водородные и алюмоводородные накопители в электроэнергетике. *Энергетическая политика*, (5(159)), 64–79. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_5159_64
- Литвиненко, В. С., Цветков, П. С., Двойников, М. В., Буслаев, Г. В. (2020). Барьеры реализации водородных инициатив в контексте устойчивого развития глобальной энергетики. *Записки Горного института*, 244, 428–438. <https://doi.org/10.31897/PMI.2020.4.5>
- Макарян, И. А., Седов, И. В. (2021a). Оценка экономической эффективности масштабов получения водорода различными методами. *Российский химический журнал*, 65(1), 62–76. <https://doi.org/10.6060/rcj.2021651.7>
- Макарян, И. А., Седов, И. В. (2021b). Состояние и перспективы развития мировой водородной энергетики. *Российский химический журнал*, 65(2), 3–21. <https://doi.org/10.6060/rcj.2021652.1>

- Мастепанов, А. М. (2020). Водородная энергетика России: состояние и перспективы. *Энергетическая политика*, 12(154), 54–65. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2020_12154_54
- Полякова, Т. В., (2012). Состояние и перспективы развития водородной энергетики. *Вестник МГИМО-Университета*, 1(22), 156–164. <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2012-1-22-156-164>
- Родичкин, И. Г., Карасевич, В. А. (2022). Водородная экономика как драйвер энергетического перехода. *Экономические и социальные проблемы России*, 1(1), 26–45.
- Романова, О. А. (2018). Приоритеты промышленной политики России в контексте вызовов четвертой промышленной революции. Ч. 2. *Экономика региона*, 14(3), 806–819. <https://doi.org/10.17059/2018-3-9>
- Тарасов, Б. П., Лотоцкий, М. В. (2006). Водородная энергетика: прошлое, настоящее, виды на будущее. *Российский химический журнал*, 50(6), 5–18.
- Холкин, Д. (2021). Национальная водородная стратегия в контексте энергетического перехода. *Ежемесячное информационно-аналитическое издание Нефтегаз. Дайджест*, 20(27), 10.
- Чеботарева, Г. С., Двинанинов, А. А. (2021). Экономическая альтернатива замены централизованного газоснабжения автономными биогазовыми установками в городах России. *Journal of Applied Economic Research*, 20(3), 582–612. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.3.023>
- Черняховская, Ю. В. (2016). Эволюция методологических подходов к оценке стоимости электроэнергии. Анализ зарубежного опыта. *Вестник ИГЭУ*, (4), 56–58. <https://doi.org/10.17588/2072-2672.2016.4.056-068>
- Шафиев, Д. Р., Трапезников, А. Н., Хохонов, А. А., Агарков, Д. А., Бредихин, С. И., Чичиров, А. А., Субчева, Е. Н. (2020). Методы получения водорода в промышленном масштабе. Сравнительный анализ. *Успехи в химии и химической технологии*, 34 (12), 53–57.
- Abe, J. O., Popoola, A. P. I., Ajenifuja, E., & Popoola, O. M. (2019). Hydrogen energy, economy and storage: Review and recommendation. *International journal of hydrogen energy*, 44(29), 15072–15086. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.04.068>
- Aditiya, H. B., & Aziz, M. (2021). Prospect of hydrogen energy in Asia-Pacific: A perspective review on techno-socio-economy nexus. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(71), 35027–35056. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.08.070>
- Henry, A., McStay, D., Rooney, D., Robertson, P., & Foley, A. (2023). Techno-economic analysis to identify the optimal conditions for green hydrogen production. *Energy conversion and management*, 291, 117230. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2023.117230>
- Maghami, M. R., Hassani, R., Gomes, C., Hizam, H., Othman, M. L., & Behmanesh, M. (2020). Hybrid energy management with respect to a hydrogen energy system and demand response. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(3), 1499–1509. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.10.223>
- Noyan, O. F., Hasan, M. M., & Pala, N. (2023). A global review of the hydrogen energy eco-system. *Energies*, 16 (3), 1484. <http://dx.doi.org/10.3390/en16031484>
- Pareek, A., Dom, R., Gupta, J., Chandran, J., Adepv, V., & Borse, P. H. (2020). Insights into renewable hydrogen energy: Recent advances and prospects. *Materials Science for Energy Technologies*, 3, 319–327. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mset.2019.12.002>
- Parkinson, B., Balcombe, P., Speirs, J. F., Hawkes, A. D., & Hellgardt, K. (2019) Levelized cost of CO₂ mitigation from hydrogen production routes. *Energy & Environmental Science*, 12(1), 19–40. <https://doi.org/10.1039/C8EE02079E>
- Patlolla, S. R., Katsu, K., Sharafian, A., Wei, K., Herrera, O. E., & Mérida, W. (2023). A review of methane pyrolysis technologies for hydrogen production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 181, 113323. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113323>
- Penev, M., Saur, G., Hunter, C., & Zuboy, J. (2018). *H₂A: Hydrogen production model: Version 3.2018 user guide (draft)*. <https://www.nrel.gov/hydrogen/assets/pdfs/h2a-production-model-version-3-2018-user-guide-draft.pdf> (дата обращения: 30.10.2023)
- Ren, X., Dong, L., Xu, D., & Hu, B. (2020). Challenges towards hydrogen economy in China. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(59), 34326–34345. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.01.163>
- Rosen, M. A., & Koochi-Fayegh, S. (2016). The prospects for hydrogen as an energy carrier: an overview of hydrogen energy and hydrogen energy systems. *Energy, Ecology and Environment*, 1, 10–29. <https://doi.org/10.1007/s40974-016-0005-z>
- Schneider, S., Bajohr, S., Graf, F., & Kolb, T. (2020). State of the art of hydrogen production via pyrolysis of natural gas. *ChemBioEng Reviews*, 7(5), 150–158. <http://dx.doi.org/10.1002/cben.202000014>
- Sharma, S., Basu, S., Shetti, N. P., & Aminabhavi, T. M. (2020). Waste-to-energy nexus for circular economy and environmental protection: Recent trends in hydrogen energy. *Science of the Total Environment*, 713, 136633. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136633>
- Yue, M., Lambert, H., Pahon, E., Roche, R., Jemei, S., & Hissel, D. (2021). Hydrogen energy systems: A critical review of technologies, applications, trends and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146(34), 111180. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2021.111180>
- Zhiznin, S. Z., Timokhov, V. M., & Gusev, A. L. (2020). Economic aspects of nuclear and hydrogen energy in the world and Russia. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(56), 31353–31366. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.08.260>

References

- Abe, J.O., Popoola, A.P.I., Ajenifuja, E., & Popoola, O.M. (2019). Hydrogen energy, economy and storage: Review and recommendation. *International journal of hydrogen energy*, 44(29), 15072–15086. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.04.068>
- Aditiya, H.B., & Aziz, M. (2021). Prospect of hydrogen energy in Asia-Pacific: A perspective review on techno-socio-economy nexus. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(71), 35027–35056. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.08.070>
- Andriyanov, N.I., Zasko, M.P., & Dolgova, V.N. (2021). Assessment of the current state of hydrogen energy in Russia. *Innovatika i ekspertiza: nauchnye trudy*, (2(32)), 134–150. <https://doi.org/10.35264/1996-2274-2021-2-134-150> (In Russ.)
- Belov, V.B. (2020). New Hydrogen Strategies of Germany and the EU and Prospects for Cooperation with Russia. *Sovremennaya Evropa [Contemporary Europe]*, (5), 65–76. <http://dx.doi.org/10.15211/soveurope520206576> (In Russ.)
- Chebotareva, G.S., & Dvinyanin, A.A. (2021). An Economic Alternative to Replacing Centralized Gas Supply with Autonomous Biogas Facilities in Russian Cities. *Journal of Applied Economic Research*, 20(3), 582–612. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.3.023> (In Russ.)
- Chernyakhovskaya, Yu.V. (2016). Evolution of methodological approaches to electricity cost assessment. Analysis of best foreign practices. *Vestnik IGEU [Vestnik of Ivanovo State Power Engineering University]*, (4), 56–58. <https://doi.org/10.17588/2072-2672.2016.4.056-068> (In Russ.)
- Daudi, D., Rozhiatovskii, G., Ishmurzin, A., Kodryanu, N., & Popadko, N. (2021). Horizons for the production of blue hydrogen in Russia. *Energeticheskaya politika [Energy Policy]*, (3(157)), 34–43. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_3157_34 (In Russ.)
- Degtyarev, K.S., & Berezkin, M.Yu. (2021). On the problems of hydrogen economy. *Okruzhayushaya sreda i energovedeniye [Journal of Environmental Earth and Energy Study]*, (1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4662942> (In Russ.)
- Dmitrievskii, A.N., Mastepanov, A.M., & Bushuev, V.V. (2014). Resource-innovative strategy of Russia's economic development. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 84(5), 329–334. <https://doi.org/10.1134/S1019331614050062> (In Russ.)
- Gitelman, L.D., & Kozhevnikov, M.V. (2023). Conceptual Vision of the Energy Transition in the Regional Electric Power System in New Realities. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 19(3), 844–859. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-17> (In Russ.)
- Goltsov, V.A., Veziroglu, T.N., & Goltsova, L.F. (2002). From hydrogen economy to hydrogen civilization: planetary and regional aspects of transformation. *Alternativnaya energetika i ekologiya [International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology]*, (4), 9–10. (In Russ.)
- Grigoriev, S.A., Porembsky, V.I., Fateev, V.N., Samsonov, R.O., & Kozlov, S.I. (2008). Production of hydrogen by electrolysis of water: current state, problems and prospects. *Transport na al'ternativnom toplive [Alternative fuel transport]*, (3(3)), 62–69. (In Russ.)
- Henry, A., McStay, D., Rooney, D., Robertson, P., & Foley, A. (2023). Techno-economic analysis to identify the optimal conditions for green hydrogen production. *Energy conversion and management*, 291, 117230. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2023.117230>
- Kholkin, D. (2021). National hydrogen strategy in the context of the energy transition. *Ezhemesyachnoe informatsionno-analiticheskoe izdanie Neftegaz. Daydzhest [Monthly information and analytical publication Neftegaz Digest]*, 20(27), 10. (In Russ.)
- Litvinenko, V.S., Tsvetkov, P.S., Dvoynikov, M.V., & Buslaev, G.V. (2020). Barriers to implementation of hydrogen initiatives in the context of global energy sustainable development. *Zapiski Gornogo instituta [Journal of Mining Institute]*, 244, 428–438. <https://doi.org/10.31897/PMI.2020.4.5> (In Russ.)
- Maghami, M.R., Hassani, R., Gomes, C., Hizam, H., Othman, M.L., & Behmanesh, M. (2020). Hybrid energy management with respect to a hydrogen energy system and demand response. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(3), 1499–1509. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.10.223>
- Makaryan, I.A., & Sedov, I.V. (2021). Cost-Effectiveness Assessment of the Scale of Hydrogen Production by Various Methods. *Russian Journal of General Chemistry*, 91(12), 2743–2757. <https://doi.org/10.1134/S1070363221120537>
- Makaryan, I.A., Sedov, I.V. (2021). The state and development prospects of the global hydrogen energy sector. *Russian Journal of General Chemistry*, 91(9), 1912–1928. <https://doi.org/10.1134/S1070363221090371> (In Russ.)
- Mastepanov, A.M. (2020). Hydrogen power engineering in Russia: state and prospects. *Energeticheskaya politika [Energy Policy]*, (12(154)), 54–65. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2020_12154_54
- Noyan, O.F., Hasan, M.M., & Pala, N. (2023). A global review of the hydrogen energy eco-system. *Energies*, 16(3), 1484. <http://dx.doi.org/10.3390/en16031484>
- Pareek, A., Dom, R., Gupta, J., Chandran, J., Adepu, V., & Borse, P.H. (2020). Insights into renewable hydrogen energy: Recent advances and prospects. *Materials Science for Energy Technologies*, 3, 319–327. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mset.2019.12.002>
- Parkinson, B., Balcombe, P., Speirs, J.F., Hawkes, A.D., & Hellgardt, K. (2019) Levelized cost of CO₂ mitigation from hydrogen production routes. *Energy & Environmental Science*, 12(1), 19–40. <https://doi.org/10.1039/C8EE02079E>
- Patlolla, S.R., Katsu, K., Sharafian, A., Wei, K., Herrera, O.E., & Mérida, W. (2023). A review of methane pyrolysis technologies for hydrogen production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 181, 113323. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113323>
- Penev, M., Saur, G., Hunter, C., & Zuboy, J. (2018). *H₂A: Hydrogen production model: Version 3.2018 user guide (draft)*. <https://www.nrel.gov/hydrogen/assets/pdfs/h2a-production-model-version-3-2018-user-guide-draft.pdf> (Date of access: 30.10.2023)

- Polyakova, T. V. (2012). State and Prospects of Hydrogen Energy Development. *Vestnik MGIMO-Universiteta [MGIMO Review of International Relations]*, (1(22)), 156–164. <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2012-1-22-156-164> (In Russ.)
- Ren, X., Dong, L., Xu, D., & Hu, B. (2020). Challenges towards hydrogen economy in China. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(59), 34326–34345. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.01.163>
- Rodichkin, I. G., & Karasevich, V. A. (2022). Hydrogen economy as a driver for energy transition. *Ekonomicheskie i sotsial'nye problemy Rossii [Economic and Social Problems of Russia]*, (1), 26–45. (In Russ.)
- Romanova, O. A. (2018). Industrial policy priorities of Russia in the context of challenges of the fourth industrial revolution. Part 2. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 14(3), 806–819. <https://doi.org/10.17059/2018-3-9> (In Russ.)
- Rosen, M. A., & Koochi-Fayegh, S. (2016). The prospects for hydrogen as an energy carrier: an overview of hydrogen energy and hydrogen energy systems. *Energy, Ecology and Environment*, 1, 10–29. <https://doi.org/10.1007/s40974-016-0005-z>
- Schneider, S., Bajohr, S., Graf, F., & Kolb, T. (2020). State of the art of hydrogen production via pyrolysis of natural gas. *ChemBioEng Reviews*, 7(5), 150–158. <http://dx.doi.org/10.1002/cben.202000014>
- Shafiev, D. R., Trapeznikov, A. N., Khokhonov, A. A., Agarkov, D. A., Bredikhin, S. I., Chichirov, A. A., & Subcheva, E. N. (2020). Methods for obtaining hydrogen on an industrial scale. Comparative analysis. *Uspekhi v khimii i khimicheskoy tekhnologii [Advances in chemistry and chemical technology]*, 34(12), 53–57. (In Russ.)
- Sharma, S., Basu, S., Shetti, N. P., & Aminabhavi, T. M. (2020). Waste-to-energy nexus for circular economy and environmental protection: Recent trends in hydrogen energy. *Science of the Total Environment*, 713, 136633. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136633>
- Tarasov, B. P., & Lototskii, M. V. (2007). Hydrogen energetics: Past, present, prospects. *Russian Journal of General Chemistry*, 77, 660–675. <https://doi.org/10.1134/S1070363207040299> (In Russ.)
- Veselov, F., & Solyanik, A. (2022). Economics of hydrogen production, taking into account exports and the Russian market. *Energeticheskaya politika [Energy Policy]*, (4(170)), 60–64. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2022_4170_58 (In Russ.)
- Yue, M., Lambert, H., Pahon, E., Roche, R., Jemei, S., & Hissel, D. (2021). Hydrogen energy systems: A critical review of technologies, applications, trends and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146(34), 111180. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2021.111180>
- Zhdaneev, O. V. (2022). Assessment of Product Localization during the Import Substitution in the Fuel and Energy Sector. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 18(3), 770–786. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-3-11> (In Russ.)
- Zhiznin, S. Z., Timokhov, V. M., & Gusev, A. L. (2020). Economic aspects of nuclear and hydrogen energy in the world and Russia. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(56), 31353–31366. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2020.08.260>
- Zhuk, A., Novikov, N., Novikov, A., & Frolov, V. (2021). Hydrogen and aluminum-hydrogen storage in the power industry. *Energeticheskaya politika [Energy Policy]*, (5(159)), 64–79. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_5159_64 (In Russ.)

Информация об авторе

Двинанинов Артем Андреевич — старший преподаватель, кафедра систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Институт экономики и управления УрФУ имени первого президента России Б. Н. Ельцина; <https://orcid.org/0000-0002-9852-1861> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19); e-mail: aadvinianinov@urfu).

About the author

Artem A. Dvinianinov — Senior Lecturer, Academic Department of Energy and Industrial Enterprises Management Systems, Institute of Economics and Management, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin; Scopus Author ID: 58247061500; <https://orcid.org/0000-0002-9852-1861> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: aadvinianinov@urfu.ru).

Использование средств ИИ

Автор заявляет о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

The author declares that he has not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 10.06.2024.

Прошла рецензирование: 10.09.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 10 Jun 2024.

Reviewed: 10 Sep 2024.

Accepted: 26 Mar 2025

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-5>

УДК 911.3:33

JEL R1

Р. А. Бабкин ^{а)}, **С. В. Бадина**  ^{б)}, **А. Н. Березняцкий** ^{в)}

^{а)} РЭУ им. Г. В. Плеханова, г. Москва, Российская Федерация

^{в)} ВНИИ труда Минтруда России, г. Москва, Российская Федерация

^{б)} МГУ имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация

^{в)} Университет Бернардо О'Хиггинса, г. Сантьяго, Чили

^{а)} Центральный экономико-математический институт РАН, г. Москва, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ НОВОГО ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА СТРУКТУРНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ МОСКОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В КОНТЕКСТЕ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ¹

Аннотация. Исследование затрагивает актуальный и малоизученный вопрос взаимосвязи между строительством новых крупных жилых комплексов и изменением численности и структуры населения. С использованием статистических и картографических методов проанализирован полный массив данных о локализации абонентов сотовой связи по всем мобильным операторам за октябрь 2021 и 2023 гг., а также сведения по жилищному строительству за 2021–2022 гг. Методический подход основан на количественной оценке степени влияния фактора ввода и заселения объектов новой жилой недвижимости на структурно-демографические и этнокультурные трансформации городского пространства (сдвиги в пропорциях между коренными жителями Московского региона, внутренними и иностранными мигрантами). В результате было установлено, что новое жилищное строительство является важнейшим фактором прироста наличного населения в Новой Москве и в Московской области, при этом в Старой Москве – лишь одним из многих факторов, поэтому ввод жилья там далеко не всегда приводит к росту наличного населения. Также были проанализированы некоторые закономерности миграционных процессов. Установлено, что внутренние мигранты активно заселяют более бюджетные новостройки Новой Москвы, где их доля может достигать трети от всего населения. При этом в Старой Москве внутренние переселенцы в целом тяготеют к старому жилому фонду. Новые жилые комплексы выступают местами повышенной концентрации иностранцев, причем еще на этапе строительства, поскольку привлекают рабочих-мигрантов. При этом для различных районов агломерации выделяется разная совокупность факторов, определяющих повышенную концентрацию мигрантов в новостройках. Результаты исследования могут быть применены при разработке документов территориального и отраслевого планирования Москвы и Московской области, а также послужить методической основой для будущих исследований, которые станут возможными при росте пространственного и временного охвата данных сотовых операторов.

Ключевые слова: данные сотовых операторов, Московская агломерация, иностранные мигранты, внутренние мигранты, жилищное строительство, пространственная структура

Благодарности: Раздел «Результаты исследования и их обсуждение» подготовлен Бабининым Р. А. в рамках гранта Российского научного фонда (проект № 24-77-00047 «Этнокультурные сообщества в Москве и Московской области: пространственно-временной анализ в интересах формирования региональной политики в области расселения иностранных мигрантов») в РЭУ им. Г. В. Плеханова. Авторы выражают благодарность Департаменту информационных технологий правительства г. Москвы за предоставление данных сотовых операторов.

Для цитирования: Бабкин, Р. А., Бадина, С. В., Березняцкий, А. Н. (2025). Влияние нового жилищного строительства на структурные трансформации населения Московской агломерации в контексте миграционных процессов. *Экономика региона*, 21(2), 318–331. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-5>

¹ © Бабкин Р. А., Бадина С. В., Березняцкий А. Н. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Roman A. Babkin ^{a)}, Svetlana V. Badina  ^{b)}, Alexander N. Bereznyatskiy ^{c)}

^{a)} Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation

^{a)} “All-Russian Research Institute of Labour” of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

^{b)} Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

^{b)} Bernardo O'Higgins University, Santiago, Chile

^{c)} Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

The Role of Housing Development in Population Shifts During Migration (the Case of Moscow and Moscow Oblast, Russia)

Abstract. This study uncovers how the rise of large new residential complexes is reshaping the size and makeup of urban populations—an important yet often overlooked connection. Employing statistical and cartographic methods, we analysed comprehensive data on the localization of cellular subscribers from all mobile operators for October 2021 and 2023, alongside housing construction data from 2021–2022. Our methodological approach quantitatively assesses the impact of new residential development and subsequent settlement on structural, demographic, and ethnocultural transformations in urban spaces, focusing on shifts among native residents of Moscow Oblast, internal migrants, and foreign migrants. The findings reveal that new housing construction is the primary driver of population growth in New Moscow and Moscow Oblast. In contrast, in Old Moscow, new housing is only one of several factors influencing population change, meaning that housing commissioning does not always correspond with an increase in residents. Migration patterns were also examined: internal migrants predominantly settle in more affordable new housing in New Moscow, where they can comprise up to one-third of the population, while in Old Moscow, they tend to occupy older housing stock. New residential complexes also show a high concentration of foreign migrants, even during construction, due to the attraction of migrant labour. Furthermore, different factors influencing migrant concentrations in new housing vary across areas of the metropolitan region. These results offer valuable insights for territorial and sectoral planning of Moscow and Moscow Oblast. Additionally, the study provides a methodological foundation for future research that will benefit from expanding spatial and temporal data coverage from mobile operators in Russia and the availability of longer time series.

Keywords: mobile operators' data, Moscow agglomeration, foreign migrants, internal migrants, housing construction, spatial structure

Acknowledgments: The “Results and Discussion” section was prepared by R.A. Babkin as part of the Russian Science Foundation grant (Project No. 24-77-00047, “Ethnocultural Communities in Moscow and Moscow Oblast: A Spatio-Temporal Analysis to Support Regional Policy on Resettlement of Foreign Migrants”) at Plekhanov Russian University of Economics. The authors express their gratitude to the Department of Information Technology of the Moscow Government for providing the mobile operators' data.

For citation: Babkin, R.A., Badina, S.V., & Bereznyatskiy, A. N. (2025). The Role of Housing Development in Population Shifts During Migration (the Case of Moscow and Moscow Oblast, Russia). *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 318–331. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-5>

Введение

Множество современных исследований посвящено анализу жилищного строительства как значимого фактора социального развития крупных агломераций (Аганбегян, 2012; Блохин и др., 2021). Отдельное внимание уделяется изучению влияния жилищного строительства на трансформацию пространственной структуры столичной агломерации (Махрова, 2013; Бабурин, Цаплина, 2015; Куричева, Попов, 2015). В работе (Куричев, Куричева, 2018) было установлено, что миграционному притоку в Москву особенно благоприятствует экстен-

сивный путь развития агломерации с расползанием застройки за счет доминирования в строительстве крупных проектов эконом-класса на свободных землях в 30-км зоне между МКАД и МЦК. Примером анализа рынка жилья через географию покупок можно назвать статью (Попов, 2018), а среди последних исследований по комплексному географическому анализу рынка жилья столичного региона можно выделить работу (Куричев, Куричева, 2020).

За рубежом связь миграций с рынком жилья впервые рассматривалась в работах представителей чикагской школы социологии

(Э. Бёрджесс, Р. Парк, Л. Вирт и др.), которые еще в начале XX в. на основе эмпирических исследований выявили факторы дифференциации городского пространства, среди которых одним из важнейших был этнический (Park et al., 1984). Чикагцы рассматривали город как набор зон (модель Бёрджесса), формирующихся под воздействием социального трения различных групп горожан, в том числе и новоприбывших. Наиболее целостное видение городской пространственной стратификации на основе идей чикагцев предложил М. Вайт в своей модели «города XXI века» (White, 1988), которая учитывает транспортный, географический и социокультурный факторы. Так, торгово-промышленные районы, согласно модели Вайта, располагаются вдоль коммуникационных коридоров и служат ядрами конденсации для формирования районов низкокачественного жилья и местами концентрации мигрантов.

Практически во всех современных зарубежных исследованиях рынок жилья и миграция однозначно признаются важнейшим факторами сегрегации (Cassiers & Kesteloot, 2012; Grzegorzczuk, 2013; Laurence, 2016 и др.). С точки зрения расселения новоприбывших мигрантов, пожалуй, наиболее интересны работы американских ученых из Лос-Анджелеса (Ray et al., 1997; Pandit & Holloway, 2005). В своих работах они обратили внимание на то, что основная часть прибывающих в города США мигрантов из стран Азии и Латинской Америки расселяются в пригородах. Этот феномен принял колоссальные масштабы, образно получив название «бум пригородов» (boomburb) (Katz & Lang, 2003). В результате в большинстве крупных американских городов сформировались так называемые «этнопригороды» — районы, населенные преимущественно мигрантами, с преобладанием отдельных этнокультурных групп (Li, 1998). Вслед за американскими коллегами работы по изучению формирующихся пригородных этноанклавов появились и на примере городов Европы: Парижа (Grzegorzczuk, 2014), Милана (Membretti & Quassoli, 2015), городов Испании (Fernandez-Huertas Moraga et al., 2019) и т. д.

Московская агломерация, обладая наиболее крупным и диверсифицированным рынком труда в России, является главным магнитом для мигрантов на всем постсоветском пространстве, концентрируя примерно половину всех иностранных и значительный объем внутренних мигрантов, что очевидно формирует повышенный спрос на жилье, в том числе и на но-

востройки. При этом рассмотрению связей нового жилищного строительства и миграционных процессов уделяется недостаточное внимание, хотя проблема обозначается во многих работах, например, (Мкртчян, 2015; Ноздрина, 2011; Дмитриев, Мисихина, 2016). Ключевая роль жилищного фактора в расселении мигрантов в столице впервые отмечается в исследованиях еще двадцатилетней давности (Вендина, 2005). В работе (Kashnitsky & Gunko, 2016) на основании анализа выбора первого жилья мигрантами было установлено, что в некоторой степени в Москве происходит процесс социально-пространственной дифференциации жилья (ряд районов привлекают больше мигрантов определенного статуса и этнической принадлежности, чем другие). К подобным выводам пришла и исследовательская группа под руководством Е.А. Варшавера, которая, анализируя факторы и механизмы складывания мест резидентной концентрации мигрантов, выявила ведущую роль в этом процессе строительства новостроев экономкласса (Андреева и др., 2020; Варшавер и др., 2021). Наиболее многофакторно анализ социально-этнической неоднородности Москвы в сочетании с жилищным фактором проведен в статье (Шатило, 2015). Среди работ, посвященных мигрантам и рынку жилья в других городах России, можно выделить (Гришанов и др., 2017), в которой для города Таганрога проведен анализ способов приобретения жилья мигрантами, предпочитаемых ими типов жилья и пр.

Ограничения статистики до настоящего времени делали практически единственным доступным методом проведения подобного рода исследований опору на социологические опросы, данные переписей населения, информацию из Базы данных муниципальных образований Росстата, которые за счет своей неполной выборки респондентов и единственного рассматриваемого временного среза имеют широкий круг ограничений. Специализированные базы данных (аналитических сервисов или застройщиков) применялись обычно в консалтинговых и маркетинговых исследованиях.

Основной гипотезой исследования стало предположение о том, что новые жилые комплексы, вводимые в Московской агломерации, служат зоной повышенной концентрации внутренних и иностранных мигрантов. Для ее доказательства или опровержения предлагается впервые в российской практике соединить два массива пространственно-временной информации: данные сотовых операторов и базу данных объектов жилой недви-

жимости для наиболее точных численных характеристик исследуемого вопроса. Таким образом, научная ценность работы заключается, с одной стороны, в разработке нового методического подхода к изучению одного из ведущих факторов расселения и концентрации мигрантов — ввода нового жилья, а с другой — в получении количественных данных о численности и доле внутренних и иностранных мигрантов в районах нового жилищного строительства.

Данные сотовых операторов — типичный пример Big Data, используемой для геоаналитики. В том или ином виде Big Data уже активно применяется для анализа рынка жилья (примерами тому может служить, например, аналитика ЦИАН¹). При этом использование данных сотовых операторов для оценки влияния вводимого жилья на пространственную структуру города и демографические подвижки расселения ранее не применялось, за исключением решения частных задач в более ранних статьях авторов (Бадина и др., 2023).

Методы и данные

В качестве информационной базы исследования было задействовано два блока информации:

1. Набор обезличенных данных операторов сотовой связи («Билайн», «МТС», «Мегафон», «Теле 2») о местах локализации абонентов, предоставленный Департаментом информационных технологий города Москвы. Более подробная информация о наборе данных, методах их первичной обработки и агрегации представлен в предыдущих работах авторов (Badina et al., 2023). Для оценки динамики численности населения использовались два среза данных — октябрь 2021 г. и октябрь 2023 г. Для оценки проживающего населения использовались данные о численности абонентов, которые провели максимальное время на территории рассматриваемой локации во временном интервале с 23:00 до 6:00 за все дни отчетного месяца (при этом это время составляет не менее 20 % времени с 23:00 до 6:00 суммарно за месяц).

Для оценки численности работающего населения использовались данные о численности абонентов, которые провели максимальное время на территории рассматриваемой локации во временном интервале с 10:00 до 17:00 за все рабочие дни отчетного месяца

(при этом это время составляет не менее 25 % дневного времени, и это место не является для абонента домом).

Для оценки трансформаций, связанных с привлечением в новые жилые комплексы (далее — ЖК) мигрантов, использовались специфицированные данные по странам выхода иностранных мигрантов, которые определялись в соответствии с паспортными данными о гражданстве абонента (если сим-карта российского оператора) или данными о роуминге (если сим-карта зарубежного оператора).

Используемые данные охватывают два уровня пространственной иерархии:

- локалитет (ячейка площадью 0,25 км²);
- муниципалитет (административная единица муниципального уровня).

2. База данных объектов жилой недвижимости. В нее вошли ЖК, введенные в эксплуатацию на территории Москвы и Московской области за 2021–2022 гг. Выбор именно этих лет ввода был обусловлен, во-первых, наличием данных сотовых операторов, позволяющих оценивать изменения, во-вторых, существующим лагом между вводом жилья в эксплуатацию и его полноценным заселением (авторы оценили его примерно в год). Ввиду этого авторы исключили из рассмотрения ЖК, введенные ранее 2021 и после 2022 г., так как их заселение в основном пришлось на промежуток вне имеющегося у нас временного среза данных.

База составлена авторами на основании многолетнего сбора, систематизации и анализа проектных деклараций застройщиков. В базу данных включены следующие значимые показатели для каждого корпуса рассматриваемых ЖК: адрес, дата фактического ввода в эксплуатацию построенных объектов, этажность, тип жилых объектов (квартиры, апартаменты), площадь жилых объектов, их количество, класс объекта (бизнес, комфорт, эконом и др.), координаты для пространственной привязки и некоторые другие. Всего в базу данных вошло 424 ЖК с 413,2 тыс. квартир с суммарной жилой площадью 21,1 млн кв. м².

Методический подход в данном исследовании основан на количественной оценке степени влияния фактора ввода и заселения объектов новой жилой недвижимости на структурно-демографические и этнокультурные трансформации городского пространства. Под ними авторы подразумевают сдвиги

¹ ЦИАН. Аналитика рынка недвижимости. <https://www.cian.ru/analiz-rynka-nedvizhimosti-b2b/> (дата обращения: 29.12.2024).

² С более подробным описанием и анализом полной базы данных можно ознакомиться в предыдущей работе авторов (Бадина и др., 2023).

в соотношении между коренными жителями Московского региона, внутренними и иностранными мигрантами. Алгоритм исследования в общем виде можно представить следующим образом.

1. Взаимная привязка двух баз данных: определение локалитетов всех ЖК.

2. Количественная оценка с применением данных сотовых операторов изменения численности проживающего населения в районах жилищного строительства. Сопоставление данных о вводе жилой недвижимости с показателями динамики прироста наличного населения в соответствующих локациях. Оценка статистической значимости влияния жилищного строительства на динамику наличного населения на базе эконометрической модели.

3. Рассмотрение районов нового массового жилищного строительства и концентрации внутренних и иностранных мигрантов на предмет выявления уровня концентрации мигрантов в новых ЖК Москвы и Подмосковья. Оценка статистической значимости и эффекта от ввода нового жилья для миграционного прироста.

Результаты исследования и их обсуждение

Взаимосвязь нового жилищного строительства и прироста населения

Рост населения локалитетов нового жилищного строительства может происходить как в результате перераспределения коренных жителей агломерации (переезд в новые квартиры москвичей и жителей Подмосковья), так и в ходе миграционного притока извне, причем миграционный поток формируется одновременно внутренними мигрантами, прибывающими в столичный регион из других регионов России, и внешними, переезжающими из других государств.

Для статистической оценки рассмотренных эффектов была использована двухстадийная процедура. На первом шаге строилась регрессионная модель вида:

$$pop_{2023} = \alpha_0 + \alpha_1 pop_{2021} + \varepsilon, \quad (1)$$

где pop_{2023} — наличное население по локалитетам в 2023 г.; pop_{2021} — наличное население по локалитетам в 2021 г.; α_0 , α_1 — оцениваемые параметры модели; ε — остаточная компонента модели.

Показатели брались в логарифмах. Модель достаточно тривиальна и демонстрирует ситуацию, когда изменение населения происходит с некоторым усредненным постоянным тем-

пом (простое перераспределение численности населения между локалитетами плюс демографические факторы). На рисунке 1, слева, приведена эмпирическая плотность распределения остаточной компоненты модели. Анализ внешнего вида плотности распределения демонстрирует ярко выраженную асимметрию (тяжелый хвост справа), свидетельствующую о том, что ряд территорий характеризуется более высокими (аномальными с точки зрения общей выборки) темпами роста населения.

Одним из факторов, создающих подобное положение, может быть ввод и освоение жилой площади для соответствующих территорий.

На втором шаге в модель (1) включался фактор sq_m ввода жилой площади по соответствующим территориям для оценки статистической значимости этого фактора и общего эффекта для изменения численности населения:

$$pop_{2023} = \alpha_0 + \alpha_1 pop_{2021} + \alpha_2 sq_m + \varepsilon, \quad (2)$$

Рисунок 1, правый график, демонстрирует плотность распределения остатков этой модели. Как видно из графика, включение фактора жилой застройки позволило вернуть график остатков исходной модели к более симметричному виду, что подтверждает гипотезу о том, что районы с «аномальным» приростом численности населения получили новое жилье. В таблице 1 приведены отдельные параметры оцененной модели.

Фактор ввода новой жилой площади оказался статистически значим для динамики наличного населения по локалитетам, при этом общий оцененный эффект составляет 0,2 % роста населения при 1 %-ном росте метража нового жилья.

Одна из первоначальных гипотез данного исследования заключалась в предположении, что новые ЖК Московской агломерации являются зоной повышенной концентрации мигрантов.

Действительно, данные сотовых операторов показывают, что локалитеты нового жилищного строительства концентрировали в 2023 г. 404 тыс. чел., из которых 72 тыс. чел. (18 %) были внутренними мигрантами, а 87 тыс. чел. (22 %) — иностранными. Если говорить о приросте населения в локалитетах новых ЖК за два года, то он на 2/5 обеспечен именно мигрантами: 36 тыс. (25 %) и 24 тыс. чел. (17 %) из 143 тыс. новых жителей являются внутренними и международными мигрантами соответственно. Таким образом, подтверждается начальная гипотеза исследования.

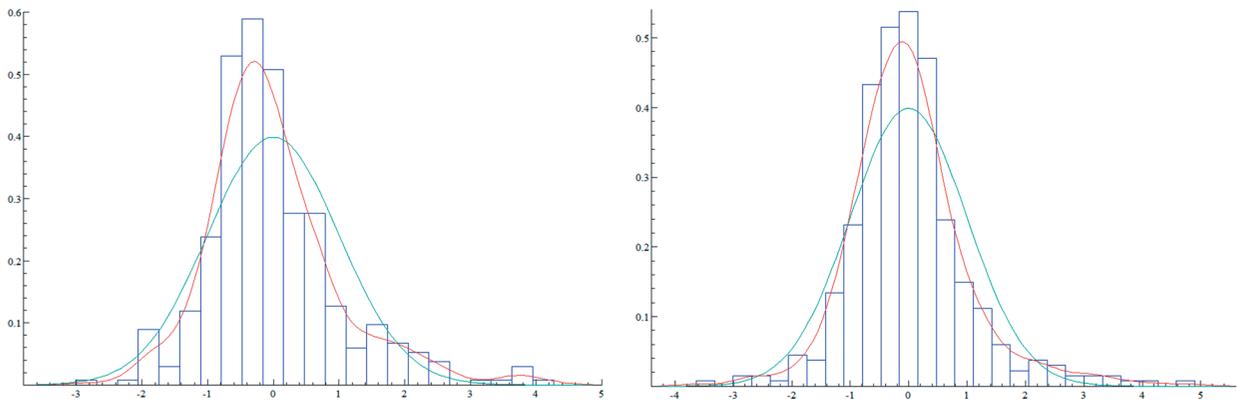


Рис. 1. Эмпирическая плотность распределения остатков модели без включенного фактора жилой застройки (слева) и с включением фактора (справа) (источник: составлено авторами на основе данных сотовых операторов)
Fig. 1. Empirical density distribution of residuals from the model without the residential development factor (left) and with the factor included (right)

Source: compiled by the authors based on data from mobile operators

Таблица 1

Статистические оценки неизвестных параметров модели динамики численности населения локалитетов в период 2021–2023 гг.

Table 1

Statistical estimates of unknown parameters of the population dynamics model of localities for the period 2021–2023

Факторы модели	Оценка коэффициента	Стандартная ошибка	t-статистика	Уровень значимости
константа α_0	-1,404	0,205	-6,84	***
наличное население 2021 α_1	0,924	0,012	74,6	***
ввод жилой площади α_2	0,215	0,018	12,2	***
R^2 0,93 $F(2,421) = 2819 [0,000]**$ $Adj.R^2$ 0,93 log-likelihood -217,52 Количество наблюдений 424 Статистика Дарбина-Уотсона DW2, 06				

Примечание: значимость на *** 1 %, ** 5 %, * 10 % уровне
 Источник: составлено авторами

Территории нового жилищного строительства и внутренние мигранты

Действительно, данные сотовых операторов показывают, что новые ЖК служат значимыми местами притяжения внутренних мигрантов, при этом неоспоримыми лидерами по доле внутренних мигрантов являются ЖК Новой Москвы (рис. 2).

В двух крупнейших из них — «Саларьево Парк» и «Скандинавия Юг» доля переселенцев-россиян достигает трети от всего населения. Чуть меньше (около 20–25 %) доля внутренних мигрантов в локалитетах таких крупных ЖК Новой Москвы, как «Румянцево Парк», «Остафьево» и «Испанские кварталы 2». В целом почти все ЖК Новой Москвы отличаются повышенной долей проживающих там внутренних мигрантов, что связано с относительно невысокой стоимостью жилья при преимуществах московской регистрации, которых нет в аналогичных по стоимости (и зачастую

более удобных с точки зрения транспортной доступности) ЖК ближних районов области.

Не менее интересна динамика численности и доли внутренних переселенцев. Например, в локалитетах ЖК «Саларьево Парк» и ЖК «Скандинавия Юг» численность населения за два года выросла в 4,5 раза, причем и в том и в другом примерно по 40 % прироста обеспечили именно переселенцы из других регионов страны. Жилые комплексы с такой высокой долей — не единичные примеры: на четверть за счет мигрантов приросли локалитеты таких ЖК-гигантов, как «Румянцево Парк», «ЭкоБунино», «Остафьево» и многих других ЖК Новой Москвы.

Популярность ЖК для внутренних мигрантов в Старой Москве меньше, нежели в ТиНАО. Ярким исключением являются сразу три ЖК на месте бывших промзон Даниловского района — «Парк легенд», «Nagatino i-Land» и «NOW», в каждом из которых их доля превышает 20 %. Повышенной

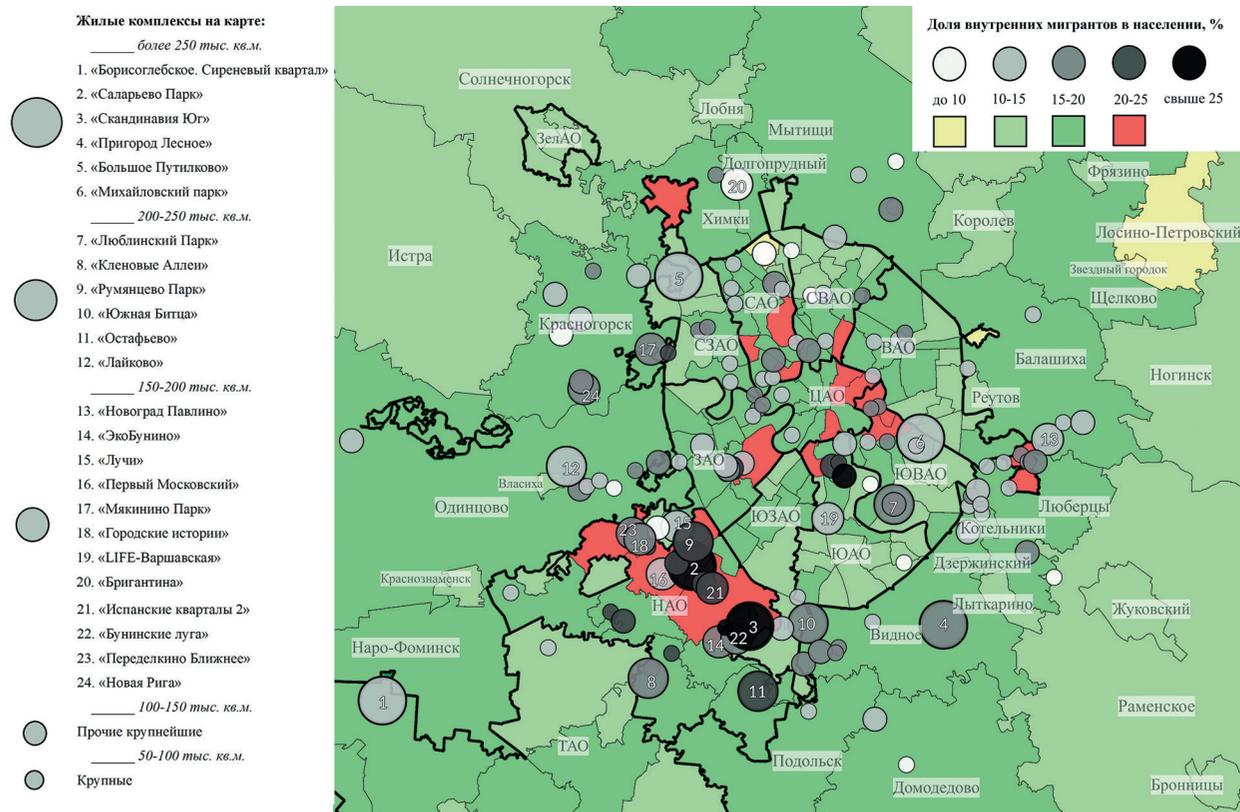


Рис. 2. Новые жилые комплексы и внутренние мигранты (источник: составлено авторами на основе базы данных объектов жилой недвижимости и данных сотовых операторов)

Fig. 2. New residential complexes and internal migrants

Source: compiled by the authors based on the database of residential real estate objects and data from mobile operators

долей отличаются также ЖК в районе Раменки («Огни», «Событие», «Крылья»), что, по всей видимости, связано с большой концентрацией здесь (в том числе в арендном сегменте) студентов крупнейших вузов столицы. Другие ареалы повышенной популярности (около 20 % населения — внутренние мигранты) — ЖК с относительно недорогим по московским меркам жильем в районах Покровское-Стрешнево («Город на реке Тушино-2018»), «Люберцы-2020», «13-й квартал» и «Квартал Некрасовка» в районе Некрасовка, «Люблинский парк» и «Светлый мир «Станция "Л"» в Люблино. В основном же в ЖК Москвы в пределах МКАД доля мигрантов из других регионов страны составляет 10–15 %. Кроме того, обращает на себя внимание, что доля внутренних переселенцев в районном рассмотрении в Старой Москве не меньше, однако, по всей видимости, новые переселенцы предпочитают селиться в уже построенном жилье.

ЖК Московской области имеют среднюю привлекательность у жителей других регионов страны, а в топ-20 самых привлекательных ЖК для внутренних переселенцев будет входить только один жилой комплекс («Спутник» в Красногорске). При этом доля внутренних

мигрантов в большинстве ЖК городов-спутников первого пояса будет составлять около 15 %. Одновременно с этим в области расположены и наименее популярные у внутренних мигрантов ареалы — периферийные муниципальные образования Московской области (Лосино-Петровский, Коломна, Ступино и другие), где доля внутренних мигрантов, как правило, не превышает 10 %.

С использованием модели (2) произведена оценка статистической значимости и общего эффекта от ввода нового жилья для динамики численности внутренних мигрантов. Результат моделирования приведен в таблице 2.

Ввод жилья оказался статистически значимым фактором динамики внутренней миграции по анализируемым локалитетам, при этом показатель эластичности оказался сопоставим с аналогичным для модели динамики наличного населения в целом, что подтверждает полученные выводы.

Территории нового жилищного строительства и иностранные мигранты

Не менее интересная ситуация наблюдается с иностранными мигрантами: в локалите-

Таблица 2

Статистические оценки неизвестных параметров модели динамики численности внутренних мигрантов локалитетов в период 2021–2023 гг.

Table 2

Statistical estimates of unknown parameters of the internal migrant dynamics model of localities for the period 2021–2023

Факторы модели	Оценка коэффициента	Стандартная ошибка	t-статистика	Уровень значимости
константа α_0	-1,314	0,219	-6,00	***
численность внутренних мигрантов α_1	0,881	0,017	50,8	***
ввод жилой площади α_2	0,228	0,021	11,1	***
R^2 0,87 $F(2,422) = 1442 [0,000]**$ $Adj.R^2$ 0,87 log-likelihood - 320,991 Количество наблюдений 424 Статистика Дарбина-Уотсона DW 2,02				

Примечание: значимость на *** 1 %-ном, ** 5 %-ном, * 10 %-ном уровне

Источник: составлено авторами.

тах большинства новых ЖК их доля будет значительной и, как правило, большей, нежели по району в целом (рис. 3).

Можно отметить, что практически все новые ЖК служат центрами концентрации иностранцев, а доля мигрантов из-за рубежа в некоторых из них будет достигать 20–25 %¹, хотя в среднем составляет порядка 15 %.

Как и в ситуации с внутренними мигрантами, лидером по аккумуляции приезжих из-за рубежа является Новая Москва. В уже упомянутых крупнейших ЖК Новой Москвы «Саларьево Парк» и «Борисоглебское. Сиреневый квартал» доля иностранцев составляет порядка 17–20 %. Лидером по концентрации иностранцев среди ЖК Новой Москвы является ЖК «Румянцево Парк» (35 %).

В Старой Москве бросается в глаза очень высокая доля (35 %) мигрантов, проживающих в одном из крупнейших ЖК «Люблинский Парк» в районе Люблино. Похожие показатели (30–35 %) у всех новостроек близлежащего печально известного города Котельники. Здесь традиционно повышенная доля иностранцев, характерная для вторичного сектора (Андреева и др., 2020), свойственна и для вновь вводимого жилья.

При этом, если анализировать динамику численности иностранцев в локалитетах новых ЖК, то, в отличие от внутренних мигрантов, роста их относительной доли не наблюдается, а абсолютный прирост более сглажен. Это

¹ Авторы не рассматривают ряд локалитетов, доля иностранцев в которых превышает 30 % (в некоторых даже 50 %), поскольку в них наблюдается искажение, связанное с продолжающейся застройкой территории и занятостью мигрантов на строительных объектах.

связано с тем, что локалитеты новых ЖК концентрируют иностранцев уже на этапе строительства (большая часть строителей — мигранты). После ввода жилья они некоторое время по инерции продолжают являться местами их концентрации, что связано с очередностью ввода ЖК, занятостью иностранцев на отделочных работах, которые растягиваются еще на 1–2 года после ввода нового дома. После того как происходит заселение, доля иностранцев сокращается, хотя их абсолютная численность может вырасти.

Показательными примерами этого может служить локалитет двух крупных ЖК района Люблино — «Светлый мир «Станция "Л"» и «Люблинский Парк» (оба ЖК находятся в одном локалитете). В 2021 г. доля иностранцев здесь достигала половины (250 из 500 чел.), в 2023 составила треть (1350 из 3950), т. е., несмотря на снижение их доли, мы видим пятикратное увеличение численности иностранных граждан.

Тем не менее, говорить о том, что новые ЖК служат местами концентрации иностранцев и потенциальными этническими гетто, некорректно. В основном иностранные граждане предпочитают селиться в более дешевом и удобном с точки зрения транспортной доступности мест работы старом жилом фонде Москвы и ближнего Подмосковья. Повышенные значения концентрации мигрантов в новостройках большинства районов Старой Москвы, а также в большинстве муниципальных образований Московской области связаны именно с их поэтапным вводом и работой мигрантов на строительных площадках.

Особая ситуация наблюдается в локалитетах новостроек ряда районов юго-востока Москвы

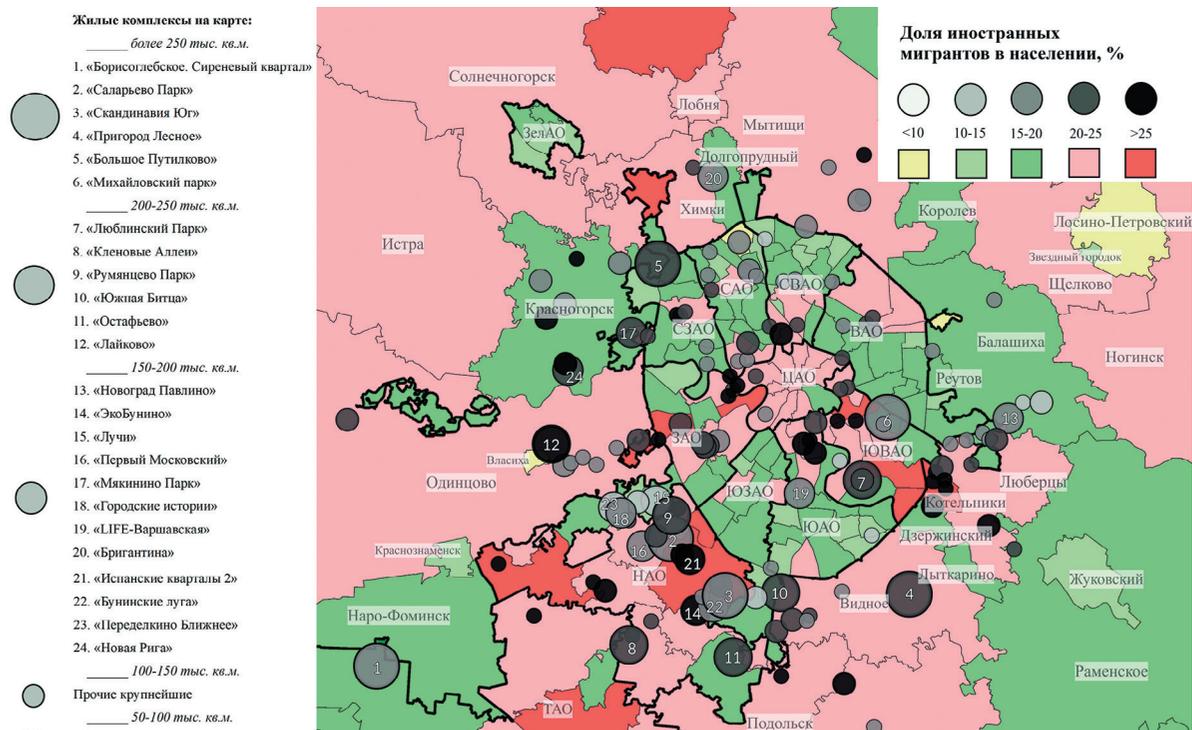


Рис. 3. Новые ЖК и иностранные мигранты (источник: составлено авторами на основе базы данных объектов жилой недвижимости и данных сотовых операторов)

Fig. 3. New residential complexes and foreign migrants

Source: compiled by the authors based on the database of residential real estate objects and data from mobile operators

(Люблино, Рязанский) и прилегающих городах Московской области (Котельники, Люберцы), для которых характерна высокая доля иностранных мигрантов, связанная с повышенной долей иностранцев здесь в целом. Расположенный вблизи крупнейший столичный рынок «Садовод» служит на сегодняшний день сильнейшим трудовым аттрактором для низкоквалифицированной иностранной рабочей силы в столичном регионе¹. Здесь сложилась ситуация дефицита свободного для съема мигрантами жилья на вторичном рынке — в некоторых подъездах доля проживающих иностранцев достигает 70% (Андреева и др., 2020). В таких условиях часть мигрантов, вероятно, переориентировалась на совместную аренду более дорогостоящих квартир и апартаментов в новых ЖК.

Еще более интересная ситуация наблюдается в Новой Москве. Здесь происходит наслаивание сразу всех факторов, обуславливающих повышенную долю среди проживающих иностранных мигрантов. Во-первых, это активное жилищное строительство и размещение здесь десятков тысяч рабочих на период строительных и отделочных работ. Во-вторых, наличие побли-

зости многочисленных мест приложения труда в виде нескольких крупных продуктовых и строительных рынков («Фуд Сити», «Славянский мир», «ЦСК», «Строймастер» и др.). В-третьих, ввиду абсолютного доминирования новостроек (2/3 всего жилого фонда Новой Москвы построено за последние 15 лет) они действительно служат местами повышенной концентрации мигрантов, т. к. вторичный рынок недвижимости невелик и не удовлетворяет запросам размещения рабочей силы многочисленных строек, рынков и иных мест работы мигрантов.

Говоря об основных ареалах ввода новостроек, важно дать характеристику классу строящегося жилья, позволяющего наглядно оценить ценовой фактор в перераспределении населения. Принадлежность к классам ЖК, фактически введенных в эксплуатацию за рассматриваемый период, представлена в таблице 3. 16% ЖК (или 15% от общей площади) приходится на наиболее низкую ценовую категорию — стандарт и экономкласс. Практически все они расположены за пределами МКАДа и концентрируют 18% ночного населения всех рассматриваемых ЖК в 2023 г.², при этом на-

¹ Именно сюда переместилась значительная часть работников ликвидированного в 2009 г. знаменитого Черкизовского рынка.

² Единственные ЖК такого класса в границах Старой Москвы — это ЖК района Некрасовка «Некрасовка (квартал 13)» и «Люберцы 2020»; «Расцветай в Люблино» в одноименном районе.

Таблица 3

Структура ЖК по классу

Table 3

Structure of residential complexes by class

Класс	Количество	Общая площадь, млн м ²	Из них в Старой Москве, %	Среднее расстояние до МКАД, км	Население ячейки – ночь 2021, тыс. чел	Население ячейки – ночь 2023, тыс. чел
Стандарт / эконом	69	3,10	7	16	151	192
Комфорт	209	12,74	34	6	396	518
Бизнес	99	4,42	78	-8	224	256
Премиум / Элит/De Luxe	47					
	0,87			-13	132	116
	97					

Источник: составлено авторами на основе базы данных объектов жилой недвижимости и данных сотовых операторов.

Таблица 4

Статистические оценки неизвестных параметров модели динамики численности иностранных мигрантов локалитетов в период 2021–2023 гг.

Table 4

Statistical estimates of unknown parameters of the model of the dynamics of the foreign migrants in localities for the period 2021–2023

Факторы модели	Оценка коэффициента	Стандартная ошибка	t-статистика	Уровень значимости
константа α_0	-1,204	0,192	-6,28	***
численность иностранных мигрантов α_1	0,932	0,014	67,6	***
ввод жилой площади α_2	0,169	0,017	9,99	***
R ² 0,92 F (2,421) = 2 338 [0,000]**				
Adj.R ² 0,92 log-likelihood - 204,607				
Количество наблюдений 424				
Статистика Дарбина-Уотсона DW 1,86				

Примечание: значимость на *** 1 %, ** 5 %, * 10 % уровне

Источник: составлено авторами.

ряду с комфорт-классом здесь отмечается наибольший прирост населения в сравнении с 2021 г. Наибольшая доля ЖК (практически половина объектов и 30 % площадей) составляет жилье комфорт-класса. Оно уже существенно менее удалено от МКАДа и порядка трети приходится на Старую Москву. Именно в нем концентрируется наибольшая доля населения — около 50 %. Жилье бизнес- и премиум-класса располагается преимущественно в районах исторического центра Москвы. Это примерно треть от всех рассматриваемых ЖК, хотя по площади — лишь 15 %, что говорит о малоэтажности проектов. Важно отметить, что для этих локаций характерен минимальный или даже отрицательный прирост населения за рассматриваемый период.

В заключение на базе модели (2) произведена оценка статистической значимости и общего эффекта от ввода нового жилья для дина-

мики иностранных мигрантов. Результат моделирования приведен в таблице 4.

Как видно из таблицы 4, фактор ввода нового жилья статистически значим для прироста иностранных мигрантов, при этом оцененный эффект оказался меньше, чем в случае внутренних мигрантов и динамики наличного населения по локалитетам в целом.

Заключение

1. Методический подход, основанный на комбинировании данных о вводе ЖК и специфицированной информации сотовых операторов о локализации абонентов, показал свою действенность и применимость для пространственно-временного анализа ареалов жилищного освоения столичной агломерации. С его помощью удалось проанализировать структурные сдвиги в населении (между тремя категориями абонентов: жителями Московского региона, приезжими из других регионов России

и иностранными мигрантами) в период до и после ввода новостроек. Тем самым впервые в российской практике была приоткрыта «статистическая вуаль» реальной численности и доли мигрантов в районах активного жилищного строительства.

2. В Московском регионе выделяются три основных зоны жилищного строительства: старопромышленные территории внутри МКАД с преимущественным brownfield-освоением, Новая Москва и ближайшая к МКАД 30-км зона Московской области — две территории классического greenfield-освоения.

3. Жилищное строительство является важнейшим фактором прироста наличного населения в Новой Москве и в Московской области, в то время как в Старой Москве — это один из многих факторов, поэтому ввод жилья далеко не всегда там приводит к росту наличного населения.

4. Новостройки Новой Москвы на сегодняшний день являются основными «воротами» для россиян, желающих переехать в столичный регион, а их доля может достигать трети от всего населения новых ЖК. При этом в Старой Москве внутренние переселенцы в целом тяготеют к старому жилому фонду. Новомосковские новостройки, сочетая в себе преимущества первичного жилого фонда (это комплекс факторов, включающих в себя и условия покупки жилья, и условия проживания) с московской регистрацией, делают этот ареал основным магнитом для приезжих из других регионов, несмотря на высокую скупен-

ность застройки и сохраняющиеся во многих ЖК проблемы с транспортной доступностью. Именно Новая Москва служит сосредоточением большей части бюджетных новостроек эконом- и комфорт-класса в столичном регионе. В Московской области ситуация смешанная: здесь имеет место заселение и внутренними мигрантами, и жителями Москвы и Подмосковья, желающими улучшить свои жилищные условия.

5. Новые ЖК выступают местами повышенной концентрации иностранцев, причем становятся таковыми еще на этапе строительства, поскольку привлекают рабочих-мигрантов. Далее их доля сокращается при росте абсолютного показателя. При этом для различных районов агломерации выделяется разная совокупность факторов, определяющих повышенную концентрацию мигрантов: для районов Старой Москвы это, прежде всего, размещение рабочих (большая часть которых — выходцы из стран ближнего зарубежья), для юго-восточного сектора — удобное положение вблизи крупнейшего трудового аттрактора — вещевого рынка «Садовод», при перенасыщении вторичного рынка жилья иностранными мигрантами. Наконец, для Новой Москвы наблюдается сочетание факторов проживания низкоквалифицированных гастарбайтеров — работников близлежащих строек, рынков и иных предприятий, при выраженном дефиците мест проживания на вторичном рынке, характерном для районов нового освоения.

Список источников

- Аганбегян, А. (2012). Строительство жилья — локомотив социально-экономического развития страны. *Вопросы экономики*, (5), 59–69. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2012-5-59-69>
- Андреева, А. С., Иванова, Н. С., Варшавер, Е. А. (2020). Являются ли Котельники этномиграционным анклавом? Кейс-стади города-спутника Москвы на предмет этномиграционных характеристик его жителей. *Городские исследования и практики*, 5(4), 54–72. <https://doi.org/10.17323/usp54202054-72>
- Бабурин, В. Л., Цаплина, К. Г. (2015). Факторы, лимитирующие экстенсивное развитие Москвы и ее спутников. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, (6), 76–84.
- Бадина, С. В., Бабкин, Р. А., Скобеев, Н. М. (2023). Изменение пространственной уязвимости населения крупных городов к природным и техногенным опасностям под воздействием жилищного строительства. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле*, 68(2), 357–377. <http://dx.doi.org/10.21638/spbu07.2023.208>
- Блохин, А. А., Стерник, С. Г., Телешев, Г. В. (2021). Институциональные трансформации сферы жилищного строительства в 2020 году. *Проблемы прогнозирования*, (2(185)), 3–55. <http://dx.doi.org/10.47711/0868-6351-185-43-55>
- Варшавер, Е. А., Рочева, А. Л., Иванова, Н. С. (2021). Факторы и механизмы складывания мест резидентной концентрации мигрантов вокруг рынков. *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены*, (5), 425–449. <http://dx.doi.org/10.14515/monitoring.2021.5.1939>
- Вендина, О. И. (2005). *Мигранты в Москве: грозит ли российской столице этническая сегрегация? Миграционная ситуация в регионах России. Выпуск третий*. Москва: Центр Миграционных исследований, 88.
- Гришанов, В. И., Ноздрин, Н. Н., Шнейдерман, И. М. (2017). Роль жилья в миграционных процессах в России. *Народонаселение*, 20(4), 91–104.
- Дмитриев, М. Э., Мисихина, С. Г. (2016). Рынок жилья Московской агломерации: вызовы для населения и экономической политики. *Общественные науки и современность*, (4), 78–88.

Карачурина, Л. Б., Мкртчян, Н. В. (2021). Внутрирегиональная миграция населения в России: пригороды выигрывают у столиц. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, 85(1), 24–38. <https://doi.org/10.31857/S2587556621010076>

Куричев, Н. К., Куричева, Е. К. (2018). Взаимосвязь жилищного строительства в Московской агломерации и миграции в столичный регион. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, (1), 5–20. <https://doi.org/10.7868/S2587556618010010>

Куричев, Н. К., Куричева, Е. К. (2020). Пространственная структура жилищного строительства в Московской агломерации: радиально-секторальная дифференциация. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле*, 65(1), 74–95. <http://dx.doi.org/10.21638/spbu07.2020.105>

Куричева, Е. К., Попов, А. А. (2015). Развитие жилищного строительства в 2010-е гг. как фактор трансформации московской агломерации. *Региональные исследования*, (1(47)), 104–116.

Махрова, А. Г. (2013). Трансформация расселения в Московском регионе в постсоветский период. *Вопросы географии. Сб. 135: География населения и социальная география* (с. 245–269). Москва: Кодекс.

Мкртчян, Н. В. (2015). Миграция в Москве и Московской области: региональные и структурные особенности. *Региональные исследования*, (3(49)), 107–116.

Ноздрин, Н. Н. (2011). О некоторых проблемах миграции. *Журнал новой экономической ассоциации*, (9), 189–191.

Попов, А. А. (2018). География покупок жилой недвижимости в строящихся домах в Московском регионе в 2010-е годы. *Старая и Новая Москва: тенденции и проблемы развития: сборник научных статей* (с. 159–183). Москва: ИП Матушкина И.И.

Шатило, Д. П. (2015). Роль рынка жилой недвижимости в этносоциальной дифференциации европейских столиц: Лондона, Парижа, Мадрида, Берлина и Москвы. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, (1), 48–63. <https://doi.org/10.15356/0373-2444-2015-1-48-63>

Badina, S., Babkin, R., Berезnyatsky, A., & Bobrovskiy, R. (2022). Spatial aspects of urban population vulnerability to natural and man-made hazards. *City and Environment Interactions*, 15, 100082. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cacint.2022.100082>

Cassiers, T., & Kesteloot, C. (2012). Socio-spatial Inequalities and Social Cohesion in European Cities. *Urban Studies*, 49(9), 1909–1924. <http://dx.doi.org/10.1177/0042098012444888>

Fernandez-Huertas Moraga, J., Ferrer-i-Carbonell, A., & Saiz, A. (2019). Immigrant locations and native residential preferences: Emerging ghettos or new communities? *Journal of Urban Economics*, 112, 133–151. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jue.2019.06.002>

Grzegorzczak, A. (2013). Social and ethnic segregation in the Paris metropolitan area at the beginning of the 21st century. *Miscellanea Geographica*, 17(2), 20–29. <http://dx.doi.org/10.2478/v10288-012-0040-3>

Grzegorzczak, A. (2014). The Paris suburbs — blessed or cursed? *Suburbanization Versus Peripheral Sustainability of Rural-Urban Areas Fringes, Urban Development and Infrastructure Series*. In M. Czerny, G. Hoyos Castillo (Eds.) (pp. 89–102). Nova Publishers.

Kashnitsky, I., & Gunko, M. (2016). Spatial variation of in-migration to Moscow: testing the effect of housing market. *Cities*, 59, 30–39. <http://doi.org/10.1016/j.cities.2016.05.025>

Katz, B., & Lang, R. (Eds.) (2003). *Redefining Urban and Suburban America: Evidence from Census 2000*. Brookings Institution Press, 305.

Laurence, J. (2016). Wider-community Segregation and the Effect of Neighbourhood Ethnic Diversity on Social Capital: An Investigation into Intra-Neighbourhood Trust in Great Britain and London. *Sociology*, 51(5), 1011–1033. <http://dx.doi.org/10.1177/0038038516641867>

Li, W. (1998). Anatomy of a New Ethnic Settlement: The Chinese Ethnoburb in Los Angeles. *Urban Studies*, 35(3), 479–501. <http://dx.doi.org/10.1080/0042098984871>

Membretti, A., & Quassoli, F. (2015). Discriminare in tempo di crisi. La relazione tra immigrati e agenzie immobiliari a Milano e Pavia. *Mondi Migranti*, 3, 169–189.

Pandit, P., & Holloway, S. R. (2005). New Immigrant Geographies of United States Metropolitan Areas. *Geographical Review*, 95(2), 3–6.

Park, R., Burgess, E., & McKenzie, R. (1984). *The City*. University of Chicago Press, 239.

Ray, B. K., Halseth, G., & Johnson, B. (1997). The Changing 'Face' of the Suburbs: Issues of Ethnicity and Residential Change in Suburban Vancouver. *International Journal of Urban and Regional Research*, 21(1), 75–99. <http://dx.doi.org/10.1111/1468-2427.00059>

White, M. (1988). *American Neighborhoods and Residential Differentiation*. New York: Russel Sage Foundation, 352.

References

Aganbegyan, A. (2012). Residential Construction as a Locomotive of Social and Economic Development of the Country. *Voprosy Ekonomiki*, (5), 59–69. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2012-5-59-69> (In Russ.)

Andreeva, A. S., Ivanova, N. S., & Varshaver, E. A. (2020). Does Kotelniki Qualify as an Ethnic and Migrant Enclave? A Case-Study of Residents' Ethnic and Migration Origins in Kotelniki, a Moscow Satellite City. *Gorodskiy issledovaniya i praktiki [Urban Studies and Practices]*, 5(4), 54–72. <https://doi.org/10.17323/usp54202054-72> (In Russ.)

- Baburin, V. L., & Tsaplina, K. G. (2015). Limiting factors of the extensive growth of Moscow and its satellite towns. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya [Moscow University Geography Bulletin]*, (6), 76–84. (In Russ.)
- Badina, S. V., Babkin, R. A., & Skobeev, N. M. (2023). Changes in the spatial vulnerability of the large cities population to natural and man-made hazards under the influence of housing construction. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle [Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences]*, 68(2), 357–377. <http://dx.doi.org/10.21638/spbu07.2023.208> (In Russ.)
- Badina, S., Babkin, R., Bereznyatsky, A., & Bobrovskiy, R. (2022). Spatial aspects of urban population vulnerability to natural and man-made hazards. *City and Environment Interactions*, 15, 100082. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cacint.2022.100082>
- Blokhin, A. A., Sternik, S. G., & Teleshev, G. V. (2021). Institutional Transformations of Russia’s Housing Construction Sector in 2020. *Studies on Russian Economic Development*, 32(2), 147–154. <http://dx.doi.org/10.1134/S1075700721020039>
- Cassiers, T., & Kesteloot, C. (2012). Socio-spatial Inequalities and Social Cohesion in European Cities. *Urban Studies*, 49(9), 1909–1924. <http://dx.doi.org/10.1177/0042098012444888>
- Dmitriyev, M. E., & Misikhina, S. G. (2016). Housing Market in Moscow Region: A Challenge for the Population and Economic Policy. *Obshchestvennyye nauki i sovremennost’ [Social Sciences and Contemporary World]*, (4), 78–88. (In Russ.)
- Fernandez-Huertas Moraga, J., Ferrer-i-Carbonell, A., & Saiz, A. (2019). Immigrant locations and native residential preferences: Emerging ghettos or new communities? *Journal of Urban Economics*, 112, 133–151. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jue.2019.06.002>
- Grishanov, V. I., Nozdrina, N. N., & Shneiderman, I. M. (2017). The Role of Housing in Migration Processes in Russia. *Narodonaseleniye [Population]*, 20(4), 91–104. (In Russ.)
- Grzegorzczak, A. (2013). Social and ethnic segregation in the Paris metropolitan area at the beginning of the 21st century. *Miscellanea Geographica*, 17(2), 20–29. <http://dx.doi.org/10.2478/v10288-012-0040-3>
- Grzegorzczak, A. (2014). The Paris suburbs — blessed or cursed? *Suburbanization Versus Peripheral Sustainability of Rural-Urban Areas Fringes, Urban Development and Infrastructure Series*. In M. Czerny, G. Hoyos Castillo (Eds.) (pp. 89–102). Nova Publishers.
- Karachurina, L. B., & Mkrtychyan, N. V. (2021). Intraregional Population Migration in Russia: Suburbs Outperform Capitals. *Regional Research of Russia*, 11(1), 48–60. <https://doi.org/10.1134/S2079970521010068>
- Kashnitsky, I., & Gunko, M. (2016). Spatial variation of in-migration to Moscow: testing the effect of housing market. *Cities*, 59, 30–39. <http://doi.org/10.1016/j.cities.2016.05.025>
- Katz, B., & Lang, R. (Eds.) (2003). *Redefining Urban and Suburban America: Evidence from Census 2000*. Brookings Institution Press.
- Kurichev, N. K., & Kuricheva, E. K. (2018). Relationship of housing construction in the Moscow urban agglomeration and migration to the metropolitan area. *Regional Research of Russia*, 8(1), 1–15. <https://doi.org/10.1134/S2079970518010069>
- Kurichev, N. K., & Kuricheva, E. K. (2020). The spatial pattern of housing construction in the Moscow metropolitan area: Radial and sectoral differentiation. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle [Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences]*, 65(1), 74–95. <http://dx.doi.org/10.21638/spbu07.2020.105> (In Russ.)
- Kuricheva, E. K., & Popov, A. A. (2015). Residential construction in 2010-s as a factor of the transformation of the Moscow metropolitan area. *Regional’nyye issledovaniya [Regional Research]*, (1(47)), 104–116. (In Russ.)
- Laurence, J. (2016). Wider-community Segregation and the Effect of Neighbourhood Ethnic Diversity on Social Capital: An Investigation into Intra-Neighbourhood Trust in Great Britain and London. *Sociology*, 51(5), 1011–1033. <http://dx.doi.org/10.1177/0038038516641867>
- Li, W. (1998). Anatomy of a New Ethnic Settlement: The Chinese Ethn suburb in Los Angeles. *Urban Studies*, 35(3), 479–501. <http://dx.doi.org/10.1080/0042098984871>
- Makhrova, A. G. (2013). Transformation of settlement in the Moscow region in the post-Soviet period. *Voprosy geografii. Sb. 135: Geografiya naseleniya i sotsial’naya geografiya [Questions of geography. Sat. 135: Population geography and social geography]* (pp. 245–269). Moscow: Kodeks Publ. (In Russ.)
- Membretti, A., & Quassoli, F. (2015). Discriminare in tempo di crisi. La relazione tra immigrati e agenzie immobiliari a Milano e Pavia. *Mondi Migranti*, 3, 169–189.
- Mkrtychyan, N. V. (2015). Migration in Moscow and Moscow region: regional and structural peculiarities. *Regional’nyye issledovaniya [Regional Research]*, (3(49)), 107–116. (In Russ.)
- Nozdrina, N. N. (2011). On some problems of migration. *Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, (9), 189–191. (In Russ.)
- Pandit, P., & Holloway, S. R. (2005). New Immigrant Geographies of United States Metropolitan Areas. *Geographical Review*, 95(2), 3–6.
- Park, R., Burgess, E., & McKenzie, R. (1984). *The City*. University of Chicago Press.
- Popov, A. A. (2018). Geography of residential real estate purchases in buildings under construction in the Moscow region in the 2010s. *Staraya i Novaya Moskva: tendentsii i problemy razvitiya: sbornik nauchnykh statei [Old and New Moscow: development trends and problems: collection of scientific articles]* (pp. 159–183). Moscow: Individual Entrepreneur I. I. Matushkina. (In Russ.)
- Ray, B. K., Halseth, G., & Johnson, B. (1997). The Changing ‘Face’ of the Suburbs: Issues of Ethnicity and Residential Change in Suburban Vancouver. *International Journal of Urban and Regional Research*, 21(1), 75–99. <http://dx.doi.org/10.1111/1468-2427.00059>

Shatilo, D. P. (2015). Role of the Residential Real Estate Market in the Ethnosocial Differentiation of European Capitals: London, Paris, Madrid, Berlin, and Moscow. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*, (1), 48–63. <https://doi.org/10.15356/0373-2444-2015-1-48-63> (In Russ.)

Varshaver, E. A., Rocheva, A. L., & Ivanova, N. S. (2021). Factors and Mechanisms of the Formation of Migrant Residential Concentration Areas Around Markets. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskiye i sotsial'nyye peremeny [Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes]*, (5), 425–449. <http://dx.doi.org/10.14515/monitoring.2021.5.1939> (In Russ.)

Vendina, O. I. (2005). *Migranty v Moskve: grozit li rossiiskoi stolitse etnicheskaya segregatsiya? Migratsionnaya situatsiya v regionakh Rossii. Vypusk tertii [Migrants in Moscow: Does ethnic segregation threaten the Russian capital? Migration situation in the regions of Russia. Issue three]*. Moscow: Center for Migration Studies, 88. (In Russ.)

White, M. (1988). *American Neighborhoods and Residential Differentiation*. Russel Sage Foundation.

Информация об авторах

Бабкин Роман Александрович — кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Научная лаборатория «Медицинская информатика и экономика здравоохранения», РЭУ им. Г. В. Плеханова; эксперт, Федеральный центр компетенций в сфере занятости, ВНИИ труда Минтруда России; Scopus Author ID: 57219488483; <https://orcid.org/0000-0002-7054-6450> (Российская Федерация, 115054, г. Москва, Стремянный переулок, д. 36; Российская Федерация, 105043, г. Москва, ул. 4-я Парковая, 29; e-mail: babkin_ra@mail.ru).

Бадина Светлана Вадимовна — кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Географический факультет, НИЛ геоэкологии Севера, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; Университет Бернардо О'Хиггинса; Scopus Author ID: 57194503632; <https://orcid.org/0000-0002-8426-9079> (Российская Федерация, 119991, г. Москва, Ленинские горы; Чили, 8320000, Сантьяго, Авенида Вьель, 1497; e-mail: bad412@yandex.ru).

Березняцкий Александр Николаевич — старший научный сотрудник, лаборатория прикладной эконометрики, Центральный экономико-математический институт РАН; Scopus Author ID: 57200626945; <https://orcid.org/0000-0002-2345-3403> (Российская Федерация, 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 47; e-mail: artandtech@yandex.ru).

About the authors

Roman A. Babkin — Cand. Sci. (Geogr.), Senior Research Associate, Laboratory of Medical Informatics and Health Economics, Plekhanov Russian University of Economics; Expert, Federal Competence Centre in the Field of Employment, “All-Russian Research Institute of Labour” of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation; Scopus Author ID: 57219488483; <https://orcid.org/0000-0002-7054-6450> (36, Stremyanny lane, Moscow, 115054, Russian Federation; 29, 4th Parkovaya St., Moscow, 105043, Russian Federation; e-mail: babkin_ra@mail.ru).

Svetlana V. Badina — Cand. Sci. (Geogr.), Senior Research Associate, Department of Geography, Laboratory of Geoecology of the North, Lomonosov Moscow State University; Bernardo O'Higgins University; Scopus Author ID: 57194503632; <https://orcid.org/0000-0002-8426-9079> (1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation; 1497, Avenida Viel, Santiago, 8320000, Chile; e-mail: bad412@yandex.ru).

Alexander N. Bereznyatskiy — Senior Research Associate, Laboratory of Applied Econometrics, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences; Scopus Author ID: 57200626945; <https://orcid.org/0000-0002-2345-3403> (47, Nakhimovsky Prospekt, Moscow, 117418, Russian Federation; e-mail: artandtech@yandex.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 09.01.2025.

Прошла рецензирование: 26.02.2025.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 09 Jan 2025.

Reviewed: 26 Feb 2025.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-6>

УДК 338.2, 338.47, 332.1

JEL R13, R41, R4

А. Ю. Крылатов  ^{а)}, М. А. Федорова ^{б)}, А. П. Раевская ^{в)}

^{а, б, в)} Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

^{а)} Институт проблем транспорта имени Н. С. Соломенко РАН,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА «СЕВЕР-ЮГ» НА ТРАНЗИТНОЕ ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ И МИРОВЫХ ГРУЗОПОТОКОВ¹

Аннотация. Современные глобальные и региональные вызовы сказываются на торговых связях, цепях поставок и маршрутах транспортировки грузов. В складывающихся на текущий момент условиях международный транспортный коридор (МТК) «Север-Юг» приобретает дополнительную политическую и экономическую значимость. Настоящее исследование направлено на оценку загрузки участков транспортного коридора с учётом спроса на перемещение и доступных инфраструктурных мощностей региональной транзитной транспортно-логистической системы. Применён теоретико-игровой подход к моделированию конкурентного поведения грузовых потоков в сети в условиях ограниченных пропускных способностей её элементов. В результате расчётов было установлено, что при прогнозируемом к 2030 г. спросе на перевозки между Санкт-Петербургом и Мумбаи в объёме 41 млн т в год движение грузов между Европой и Азией через МТК «Север-Юг» окажется быстрее на 20-40 %, чем через альтернативные маршруты, при этом выигрыш в транзитном времени движения через транспортный коридор на указанных направлениях будет сохраняться при наращивании транзитного грузопотока вплоть до 80 млн т в год, а при капитальных вложениях в пропускную способность 11 выявленных участков сети – вплоть до 100 млн т. Таким образом, в долгосрочной перспективе МТК «Север-Юг» сможет обслуживать 80-100 млн т грузов в год, оставаясь конкурентной транспортной магистралью в сети мировых грузопотоков и способствуя развитию бизнеса вкпе с ростом рабочих мест в регионе. Более того, при реализации крупных инвестиционных проектов по расширению ряда пограничных переходов и перевалочных узлов транспортный коридор будет оставаться конкурентоспособной альтернативой для направлений Азия – Европа и Индия – Северная Америка при транзитном грузопотоке даже большем, чем 100 млн т в год. Полученные результаты могут использоваться для корректировки проектов развития МТК «Север-Юг», программ развития транспортного комплекса стран-участниц и повышения уровня жизни населения рассматриваемого региона.

Ключевые слова: мультимодальные перевозки, интермодальные перевозки, распределение грузопотоков, моделирование, прогнозирование, оптимизация транспортной системы

Благодарность: Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 22-71-10063 «Разработка интеллектуальных инструментов оптимизации мультимодальных систем распределения потоков в загруженных многопродуктовых сетях»).

Для цитирования: Крылатов, А. Ю., Федорова, М. А., Раевская А. П. (2025). Оценка влияния международного транспортного коридора «Север-Юг» на транзитное время движения региональных и мировых грузопотоков. *Экономика региона*, 21(2), 332-348. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-6>

¹ © Крылатов А. Ю., Федорова М. А., Раевская А. П. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Alexander Yu. Krylatov ^{a)}, Marina A. Fedorova ^{b)}, Anastasiya P. Raevskaya ^{c)}
 a, b, c) St Petersburg University, Saint Petersburg, Russian Federation

a) Solomenko Institute of Transport Problems of RAS, Saint Petersburg, Russian Federation

Assessment of the Impact of the International North-South Transport Corridor on Transit Travel Time in Regional and Global Cargo Transportation

Abstract. Global and regional challenges are reshaping trade relations, supply chains, and cargo transportation routes. In this context, the International North-South Transport Corridor (INSTC) is gaining increased political and economic importance. This study evaluates congestion along sections of the corridor by analysing demand and infrastructure capacity in the regional transit logistics system. Using a game-theoretic model, the competitive behaviour of cargo flows under limited network capacity was simulated. Results indicate that with projected transportation demand between Saint Petersburg and Mumbai reaching 41 million tons per year by 2030, transit times between Europe and Asia via the INSTC could be reduced by 20–40 % compared to existing routes. The corridor remains attractive for transit volumes up to 80 million tons annually, and with targeted investments to expand capacity on 11 key network sections, it could handle up to 100 million tons per year. In the long term, the INSTC is expected to support 80 to 100 million tons annually, maintaining competitiveness in the global freight network and fostering regional economic development. Further investments in border crossings and transshipment hubs could expand capacity beyond 100 million tons, strengthening the corridor as a viable alternative for routes between Asia, Europe, India, and North America. These findings can inform development plans for the INSTC, transport policies of participating countries, and contribute to improving local living standards.

Keywords: multimodal transportation, intermodal transportation, freight flow assignment, modelling, prediction, optimization of the transportation system

Acknowledgments: This work was supported by the Russian Science Foundation, project No. 22-71-10063, "Development of intelligent tools for optimization multimodal flow assignment systems in congested networks of heterogeneous products".

For citation: Krylatov, A.Yu., Fedorova, M.A., & Raevskaya, A. P. (2025). Assessment of the Impact of the International North-South Transport Corridor on Transit Travel Time in Regional and Global Cargo Transportation. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 332-348. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-6>

Введение

Международный транспортный коридор «Север-Юг» представляет собой мультимодальную транспортно-логистическую систему, способную повысить транспортную связность между Индией, Ираном, Азербайджаном, Центральной Азией, Россией и Европой с точки зрения грузоперевозок. С учётом наблюдаемого в мире роста востребованности мультимодальных и интермодальных грузовых перевозок развитие коридора соответствует актуальному тренду в транспортной сфере (Hosseini & Al Khaled, 2021). Естественно, что ключевым драйвером увеличения числа мультимодальных контейнерных перевозок грузов явилось снижение удельных затрат и сокращение простоев в сравнении с традиционными способами транспортировки (Agamez-Ariasa & Moyano-Fuentesb, 2017). Сегодня вопрос мультимодальных контейнерных перевозок находится в фокусе внимания многих исследователей и лиц, принимающих решения на различных уровнях управления (Nekhoroshkov et al., 2022). В настоящей работе мы концентрируемся на стратеги-

ческом уровне управления и планирования работы мультимодальной транспортно-логистической сети МТК «Север-Юг» с учётом оценки потенциальных задержек в перемещении грузов на её участках при возрастающем грузопотоке (Zweers & van der Mei, 2022).

В литературе представлены разные подходы к развитию логистических цепей (Осинцев, Рахмангулов, 2025) и формализации процесса мультимодальной перевозки грузов (Alumur & Kara, 2008). Решения, принимаемые на стратегическом уровне управления, определяют контуры и топологию транспортно-логистической системы, требуют крупных капиталовложений и оказывают долгосрочное влияние на распределение потоков товаров и грузов (Li et al., 2023). Комплексный подход к решению задач проектирования мультимодальных транспортно-логистических сетей позволяет лицам, принимающим решения, получать оптимальные сценарии модификации сетевой инфраструктуры, увеличивающие её производительность при учёте эволюции спроса (Wang et al., 2023). С формальной точки зрения, в своём ис-

следовании мы моделируем мультимодальную логистическую сеть как граф, состоящий из узлов и дуг, обеспечивающих процесс доставки грузов из пунктов отправления в пункты прибытия напрямую или через промежуточные логистические узлы (Ishfaq & Sox, 2011). В своём анализе мы учитываем пропускную способность участков сети и оцениваем возможность возникновения заторов, фактически влияющих на конечные транспортные затраты. При моделировании распределения грузопотоков мы опираемся на принцип конкурентного выбора между имеющимися альтернативными маршрутами транспортно-логистической сети (Peng et al., 2024).

В качестве предмета исследования настоящей работы выступает международный транспортный коридор «Север-Юг» и потенциал его влияния на распределение региональных и мировых грузопотоков. В основу методологии проводимого исследования заложен теоретико-игровой подход к моделированию конкурентного распределения грузов в транспортно-логистической сети в виде задач поиска вычислимого общего равновесия.

Теория и методология

Современные глобальные и региональные рынки характеризуются пространственной удалённостью друг от друга производителей и потребителей товаров и услуг. В этом смысле транспорт сегодня играет во многом ключевую роль в обеспечении устойчивого экономического и территориального развития целых регионов, поскольку эффективность организации транспортного процесса напрямую влияет на рыночные цены и доступность предложения (Makarova et al., 2023). Неудивительно, в связи с этим, наблюдать растущий интерес государственных учреждений и международных государственных объединений к разработке новых моделей транспортной логистики (de Jong et al., 2013). В частности, на повестке дня всё чаще и чаще стоит вопрос трансформации мультимодальных грузоперевозок с целью повышения их эффективности (Real et al., 2021). Действительно, в настоящее время операционный механизм системы мультимодальных грузоперевозок не столь надежен с точки зрения оценок совокупных затрат, поскольку каждый этап транспортировки моделируется отдельно (Basallo-Triana et al., 2021). Необходим комплексный подход к моделированию процесса перевозок, реализация которого сегодня представляется вполне осуществимой благодаря внедрению новых цифровых технологий в транспортную отрасль (Fareed et al., 2024).

Передовые цифровые технологии, которые внедряются в индустрию мультимодальных грузоперевозок, рассмотрены в работе (Medić et al., 2019). На операционно-тактическом уровне эффект от их внедрения заметен практически сразу (Battilani et al., 2022). Однако, результативность стратегических решений зависит не только от полноты и точности данных, но и от адекватности и вычислимости моделей, которые лежат в основе принимаемых решений. В настоящей статье предлагается опираться на модель равновесного распределения товарных потоков как модель вычислимого общего равновесия в задаче оценки влияния МТК «Север-Юг» на региональные и мировые грузопотоки. Впервые подобная модель была предложена в начале 1950-х годов экономистами Энке (Enke, 1951) в виде физической аналогии и Самуэльсоном (Samuelson, 1952) в виде задачи оптимизации. Исследователи отмечают, что в отличие от СВА-анализа, анализ на основе моделей равновесного распределения позволяет количественно оценить не только изменения общих экономических показателей, но и эффект по регионам присутствия пространственно распределённой экономической системы (Bröcker, 2021). В научной литературе можно найти результаты применения математических моделей равновесного распределения потоков при моделировании различных транспортных процессов и оценке производимых ими экономических эффектов (Zhang, 2020). Модели вычислимого общего равновесия обладают высокой объяснительной силой и существенным методологическим потенциалом для анализа развития региональных транспортно-логистических комплексов и оценки крупных инфраструктурных проектов (Branco et al., 2022).

Исследуемый в настоящей статье транспортный коридор «Север-Юг» представляется в виде ориентированного графа $G = (V, E)$, в узлах V которого расположены порты, железнодорожные станции, перевалочные пункты и пограничные переходы, а в качестве дуг E выступают доступные транспортные переходы между смежными узлами. Множество W задаёт пары узлов пунктов отправления и назначения с ненулевым спросом на перемещение $D^w > 0$, $w \in W$, а множество R^w , $w \in W$, задаёт все возможные маршруты движения между узлами пары $w \in W$:

$$\sum_{r \in R^w} f_r^w = D^w \quad \forall w \in W, \quad (1)$$

где $f_r^w \geq 0$ — переменная величина грузопотока по маршруту $r \in R^w$.

В свою очередь, переменную величину грузопотока по дуге $e \in E$ будем обозначать через x_e . В качестве функции временных затрат на дуге $e \in E$ будем использовать неотрицательную скалярную функцию $c_e(x_e)$ класса C^1 , первые производные которой строго положительны на множестве вещественных неотрицательных чисел. В то же время, затраты на движение по маршруту $r \in R^w, w \in W$, определим как следующую аддитивную по дугам функцию:

$$\sum_{e \in E} c_e(x_e) \delta_{e,r}^w \quad \forall r \in R^w, w \in W, \quad (2)$$

где, по определению,

$$\delta_{e,r}^w = \begin{cases} 1, & \text{дуга входит в маршрут } r \\ 0, & \text{иначе,} \end{cases} \quad (3)$$

$\forall e \in E, r \in R^w, w \in W,$

в то время, как

$$x_e = \sum_{w \in W} \sum_{r \in R^w} f_r^w \delta_{e,r}^w \quad \forall e \in E, \quad (4)$$

т. е. поток грузов на участке сети является суммой потоков грузов по всем маршрутам, которые включают этот участок.

В настоящем исследовании мы опираемся на принцип равновесного распределения потоков:

$$\sum_{e \in E} c_e(x_e) \delta_{e,r}^w \begin{cases} = \pi^w, & \text{если } f_r^w > 0, \\ \geq \pi^w, & \text{если } f_r^w = 0, \end{cases} \quad \forall r \in R^w, w \in W, \quad (5)$$

т. е. временные затраты на всех используемых маршрутах (π^w), с учётом различных видов транспорта, одинаковы для каждой пары узлов пункт отправления и пункт прибытия и меньше или равны затратам на любых неиспользуемых маршрутах. Рассмотрим потенциальную игру единиц потока в виде следующей задачи нелинейной условной оптимизации:

$$\min_x \sum_{e \in E} \int_0^{x_e} c_e(u) du, \quad (6)$$

при условиях

$$\sum_{r \in R^w} f_r^w = D^w \quad \forall w \in W, \quad (7)$$

$$f_r^w \geq 0 \quad \forall r \in R^w, w \in W, \quad (8)$$

где

$$x_e = \sum_{w \in W} \sum_{r \in R^w} f_r^w \delta_{e,r}^w \quad \forall e \in E. \quad (9)$$

Решение представленной задачи оптимизации с необходимостью удовлетворяет условию равновесия (5). Другими словами, решением задачи оптимизации (6)-(8) является такое распределение потоков, при котором ни одной единице потока не выгодно отклоняться от выбранного маршрута. При этом важно заметить, что в рамках настоящего исследования издержки перевозчиков моделируются через временные затраты.

Сегодня, благодаря современным цифровым технологиям, в частности, геоинформационным технологиям, все необходимые параметры для модели (6)-(8) могут быть оценены и вычислены применительно к любой региональной или международной транспортно-логистической сети. Насколько нам известно, в литературе не представлено исследований, касающихся вопросов влияния МТК «Север-Юг» на региональные и международные грузоперевозки, с использованием описанного подхода. В то же время, исследователями активно обсуждаются вопросы оценки спроса на перевозки и методы получения соответствующих оценок как по видам транспорта (Широв и др., 2021), так и по контейнерным перевозкам в целом (Nikolaou & Dimitriou, 2024).

Данные и методы

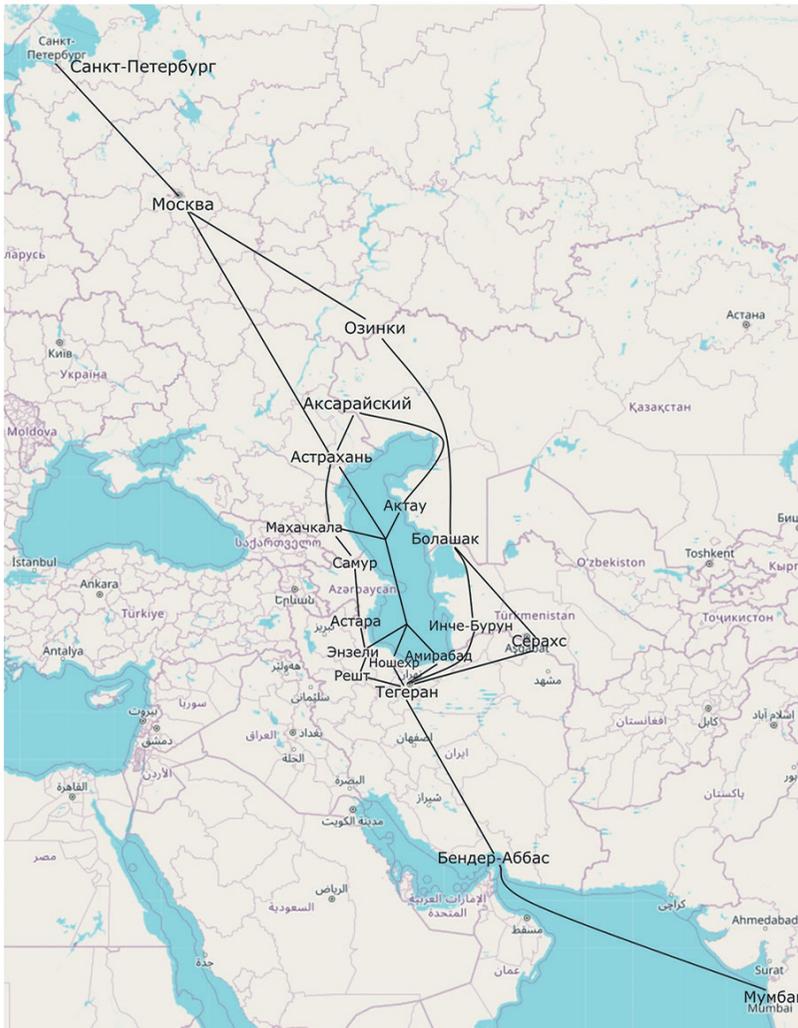
Схематичное представление МТК «Север-Юг» приведено на рисунке 1. Каждый узел сети ассоциирован с порядковым значением для целей моделирования и запуска вычислительных процедур.

В работе исследованы две версии МТК «Север-Юг»: версия коридора в существующем на сегодняшний день виде и версия коридора после ввода в эксплуатацию в 2028 г. железной дороги на перегоне Решт-Астара.

При построении графа исследуемой сети пропускная способность портов (т/год) вычислялась по следующей формуле:

$$\left[\frac{l1}{l2} \right] \cdot m \cdot n \cdot \frac{365}{d}, \quad (10)$$

где $l1$ — длина причала, $l2$ — длина контейнеровоза, m — средняя масса брутто одного контейнера, n — вместимость контейнеровоза, d — количество дней на обработку одного контейнеровоза. Длины причалов при-



Физический объект	Вершина графа
Мумбаи (порт)	1
Мумбаи (рейд)	2
Мумбаи (ж/д пути)	3
Бендер-Аббас (рейд)	4
Бендер-Аббас (порт)	5
Бендер-Аббас (ж/д пути)	6
Тегеран (автодорога)	7
Тегеран (ж/д пути)	8
Астара (Азербайджан)	9
Астара (Иран, ж/д пути)	10
Астара (Иран, автодорога)	11
Решт (ж/д пути)	12
Решт (автодорога)	13
Самур (РФ)	14
Яраг-Казмаляр (Азербайджан)	15
Астрахань (порт)	16
Астрахань (рейд)	17
Астрахань (ж/д пути)	18
Озинки (РФ)	19
Семиглавый Мар (Казасхстан)	20
Аксаарайский (РФ)	21
Ганюшкино (Казасхстан)	22
Сарахс (Туркменистан)	23
Серахс (Иран)	24
Инче-Бурун (Туркменистан)	25
Гермсар (Иран)	26
Серхетяка (Туркменистан)	27
Болашак (Казасхстан)	28
Санкт-Петербург	29
Москва	30
Бендер-Энзели (порт)	31
Бендер-Энзели (рейд)	32
Бендер-Энзели (автодорога)	33
Махачкала (порт)	34
Махачкала (рейд)	35
Махачкала (ж/д пути)	36
Актау (порт)	37
Актау (рейд)	38
Актау (ж/д пути)	39
Ношехр (порт)	40
Ношехр (рейд)	41
Ношехр (автодорога)	42
Амирабад (порт)	43
Амирабад (рейд)	44
Амирабад (ж/д пути)	45

Рис 1. МТК «Север-Юг» (источник: составлено авторами с использованием OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, лицензия ODbL)

Fig. 1. International North-South Transport Corridor (source: compiled by the authors using OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, ODbL license)

ведены в таблице 1, m принята равной 28 тонн, а n принята равной 150 ДФЭ для портов Каспийского моря и 10 000 ДФЭ для портов Аравийского моря.

Пропускная способность (т/год) дуг между портами и зонами перегрузки с/на сухопутный транспорт рассчитывались по формуле:

$$n \cdot m \cdot 365, \tag{11}$$

где n — количество техники для перевалки в день, m — грузоподъемность одной единицы техники. В свою очередь, пропускная способность железнодорожных путей

Таблица 1
Длины причалов в портах МТК «Север-Юг»

Table 1
Berth lengths in the ports of the North-South Transport Corridor

Порт	Длина причала, м
Астрахань	500
Махачкала	300
Актау	550
Бендер-Энзели	400
Ношехр	250
Амирабад	600
Бендер-Аббас	2500
Мумбаи	2300

Источник: составлено авторами.

(т/год) и автомобильных дорог была рассчитана по формуле¹:

$$m \cdot a \cdot k \cdot 365, \quad (12)$$

где m — грузоподъемность транспортного средства, a — коэффициент надежности, k — количество полос движения. Наконец, время свободного движения по дугам сети рассчитывалось по формуле:

$$\frac{l}{v}, \quad (13)$$

где l — длина дуги, v — средняя скорость транспортного средства. Ниже приведены значения средней скорости движения для разных видов транспорта:

- автомобильный: 70 км/ч;
- железнодорожный: 50 км/ч;
- морской: 26 км/ч.

Результаты вычислений времени свободного движения и пропускных способностей участков мультимодальной сети МТК «Север-Юг» приведены в таблице 2. В каждой ячейке, стоящей на пересечении i и j , находится следующая пара значений: время свободного движения из узла i в узел j / пропускная способность дуги, идущей из узла i в узел j (см. рис. 1). Время свободного движения приведено в часах, пропускная способность — в млн тонн в год.

Рассчитанные характеристики дуг сети были необходимы для построения функций

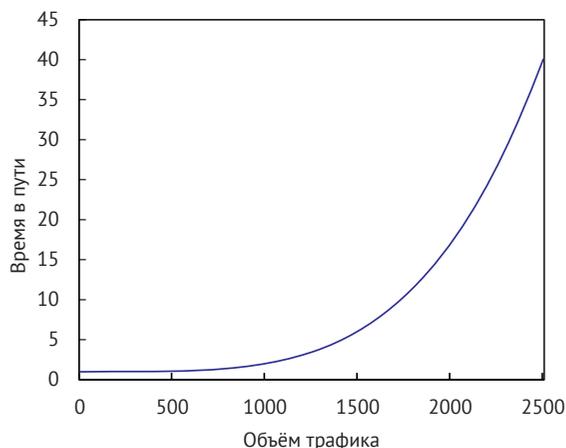


Рис. 2. Типичная функция затрат на участке сети (источник: составлено авторами)

Fig. 2. A typical cost function for network segment (source: compiled by the authors)

затрат, используемых в математической модели равновесного распределения потоков (6)–(8), при этом пропускную способность принято учитывать не как жёсткое ограничение, а как фактор замедления скорости движения по мере роста объема потока (Boyce et al., 1981). В этой связи сегодня при моделировании временных затрат на участках сети, как правило, используют зависимости, описываемые графиком, приведенным на рисунке 2 (Hossam & Gazder, 2024).

В настоящем исследовании мы используем широко распространённую степенную зависимость для оценки времени движения через участки сети:

$$t_e^0 \left(1 + 0,15 \left(\frac{x_e}{b_e} \right)^4 \right),$$

где t_e^0 — время свободного движения, а b_e — пропускная способность дуги $e \in E$.

В качестве входных данных для модели (6)–(8) использовались данные о прогнозируемом транзите грузов через транспортный коридор: к 2030 г. экспорт по МТК может увеличиться до 35 млн т, импорт — до 6 млн т, а в долгосрочной перспективе ожидается увеличение грузопотока по МТК «Север-Юг» до 60–100 млн т в год².

Результаты исследования

На базе математической модели процесса распределения транспортных потоков (6)–(8)

¹ Министерство транспорта Российской Федерации. Приказ от 18 июля 2018 года № 266 «Об утверждении Методики определения пропускной и провозной способностей инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования». <https://docs.cntd.ru/document/542629643> (дата обращения: 31.05.2024).

² МТК «Север-Юг»: время реализовать потенциал. Портал «Транспорт России». <https://transportrussia.ru/razdely/avtomobilnye-dorogi/10995-mtk-sever-yug-vremya-realizovat-potentsial.html> (дата обращения: 06.11.2024).

Время свободного движения и пропускная способность
участков МТК «Север-Юг»

Table 2

Free-flow travel time and capacity of the sections of the North-South Transport Corridor

	3	4			10	15		
1	0,05 / 44,85	49,19 / 10 ⁶		9	0,05 / 1,4	9,6 / 32,6		
	1				9	11		
2	18,02 / 241,92			10	0,05 / 1,4	0,03 / 1,02		
	2				10	33		
3	0,05 / 44,85			11	0,03 / 14,76	3,36 / 0,451		
	5				8	13		
4	18,02 / 282,4			12	6,6 / 32,6	0,03 / 1,02		
	2	6			12	33		
5	49,19 / 10 ⁶	0,05 / 44,85		13	0,03 / 14,76	0,57 / 0,451		
	4	8			15	36		
6	0,05 / 44,85	21 / 32,6		14	0,05 / 3,75	3,6 / 32,6		
	8	42			9	14		
7	0,05 / 14,76	3,14 / 0,451		15	9,6 / 32,6	0,05 / 3,75		
	6	7	12	24	26	45		
8	21 / 32,6	0,05 / 1,02	6,6 / 32,6	18 / 32,6	13,4 / 32,6	8 / 32,6		
	18	32	41	44			16	
16	0,05 / 14,76	33,42 / 10 ⁶	44,96 / 10 ⁶	46,1 / 10 ⁶		17	18,02 / 7,66	
	17	21	30	36			30	
18	0,05 / 14,76	1 / 32,6	28,2 / 32,6	7,6 / 32,6		29	13 / 32,6	
	20	30			23	25	28	
19	0,05 / 3	21,4 / 32,6		27	22 / 32,6	17,2 / 32,6	0,05 / 5	
	19	28			20	27		
20	0,05 / 3	9,4 / 32,6		28	9,4 / 32,6	0,05 / 5		
	18	22			18	19	29	
21	1 / 32,6	0,05 / 2,5		30	28,2 / 32,6	21,4 / 32,6	13 / 32,6	
	21	39			11	13	32	
22	0,05 / 2,5	6,6 / 32,6		33	3,36 / 0,451	0,57 / 0,451	0,05 / 1,02	
	24	27			14	18	35	
23	0,05 / 2,21	22 / 32,6		36	3,6 / 32,6	7,6 / 32,6	0,05 / 14,76	
	8	23			22	38		
24	18 / 32,6	0,05 / 2,21		39	6,6 / 32,6	0,05 / 14,76		
	26	27			7	41		
25	0,05 / 2,5	17,2 / 32,6		42	3,14 / 0,451	0,05 / 1,02		
	8	25			8	44		
26	13,4 / 32,6	0,05 / 2,5		45	8 / 32,6	0,05 / 14,76		
	17	33	35	38			31	
31	33,42 / 10 ⁶	0,05 / 1,02	28,04 / 10 ⁶	26,88 / 10 ⁶		32	18,02 / 6,13	
	32	36	41	44			34	
34	28,04 / 10 ⁶	0,05 / 14,76	31,12 / 10 ⁶	32,7 / 10 ⁶		35	18,02 / 4,59	
	32	39	41	44			37	
37	26,88 / 10 ⁶	0,05 / 14,76	29,96 / 10 ⁶	30 / 10 ⁶		38	18,02 / 7,66	
	17	35	38	42			40	
40	44,96 / 10 ⁶	31,12 / 10 ⁶	29,96 / 10 ⁶	0,05 / 1,02		41	18,02 / 3,06	
	17	35	38	45			43	
43	46,12 / 10 ⁶	32,65 / 10 ⁶	29,96 / 10 ⁶	0,05 / 14,76		44	18,02 / 9,19	

Источник: составлено авторами.

мы разработали вычислительные процедуры для оценки изменения объёма грузопотока на участках МТК «Север-Юг». Результаты запуска разработанных процедур для прогнозиру-

емого к 2030 г. спроса на транзит грузов представлены на рисунке 3.

Видно, что для текущей версии сети в условиях ожидаемого к 2030 г. увеличения грузопотока существенно возрастёт востребо-

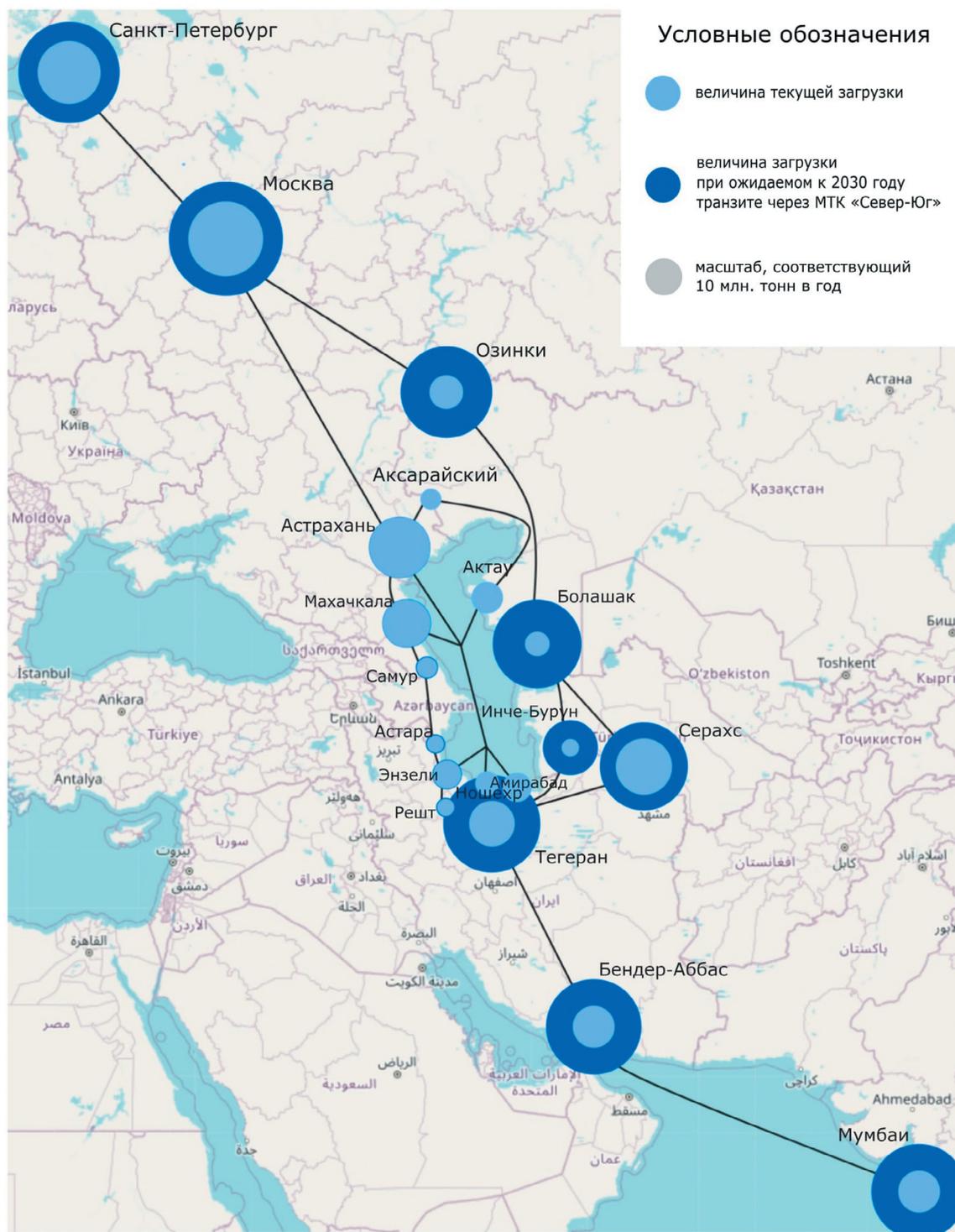


Рис. 3. Оценки изменений объёма грузопотока на участках МТК «Север-Юг» при возрастании годового транзита до 41 млн тонн (источник: составлено авторами с использованием OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, лицензия ODbL)

Fig. 3. Estimated changes in cargo volume on sections of the North–South Transport Corridor with an increase in annual transit to 41 million tons (source: compiled by the authors using OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, ODbL license)

ванность участков Восточного маршрута МТК «Север-Юг». С одной стороны, рост грузопотока приводит к росту рабочих мест и развитию малого и среднего бизнеса в регионе, с другой стороны, может возникнуть необходимость в дополнительных капитальных вложениях в инфраструктуру. При этом, закладывая инвестиции в план по увеличению пропускных способностей выявленных участков сети, необходимо оценивать не только локальный эффект (снижение заторов) от капитальных вложений, но и то, каким образом увеличение пропускных способностей отдельных узлов мультимодальной сети сможет повлиять на грузопоток через МТК «Север-Юг» в целом. Важно отметить, что в рамках настоящей статьи оценка минимальных временных затрат на транзит грузов из пункта отправления в пункт прибытия через МТК «Север-Юг» делается в предположении, что процесс транспортировки будет организован бесшовным образом¹.

С учётом прогнозируемого к 2030 г. спроса на перевозки модель грузопотоков позволяет оценить средние временные затраты (5) на проход через текущую версию МТК «Север-Юг» к началу тридцатых годов. Согласно оценкам модели, принимающей во внимание возможные задержки в узлах сети из-за недостаточных пропускных способностей, к 2030 г. минимальное транзитное время на перемещение грузов из Санкт-Петербурга в Мумбаи окажется равным 223 часам (~9 дней), а из Мумбаи в Санкт-Петербург — 183 часам (~8 дней). Если же вложиться в увеличение пропускных способностей выявленных 25 проблемных участков сети, то транзитное время снизится не более, чем на 15 %. Полученные оценки наглядно демонстрируют, что решение проблемы локальных заторов потребует существенных капитальных вложений, но довольно ограничено отразится на транзитном времени между Санкт-Петербургом и Мумбаи. В то же время, на 2028 г. уже запланированы изменения в текущей версии сети, а именно — ввод в эксплуатацию участка железной дороги на перегоне Решт — Астара². Если учесть соответствующее изменение и пересчитать распределение пото-

ков, то окажется, что введение в эксплуатацию указанного участка железной дороги заметным образом отразится на перераспределении грузопотоков (рис. 4).

Изменения в распределении грузопотоков после ввода в эксплуатацию железной дороги между Рештом и Астарой не приведут при этом к уменьшению транзитного времени движения через транспортный коридор без капитальных вложений в ряд других участков сети. Действительно, если предположить, что операторы ожидаемого грузопотока сделают выбор в пользу железнодорожного транспорта на рассматриваемом участке, то транзитное время на перемещение грузов из Санкт-Петербурга в Мумбаи будет равным 200 часам, а из Мумбаи в Санкт-Петербург — 183 часам. Полученные высокие оценки временных затрат прежде всего связаны с превышением величины ожидаемого потока над величиной пропускной способности таких узких мест, как пограничные переходы Самур (РФ) — Яраг-Казмаляр (Азербайджан) и Астара (Азербайджан) — Астара (Иран). Прочие узкие места сети после ввода в эксплуатацию ж/д перегона Решт — Астара представлены на гистограммах (рис. 5).

Сравним временные затраты на движение грузов из Китая и Индии в Европу и Северную Америку через Суэцкий канал с временными затратами на этих направлениях при движении через МТК «Север-Юг» к началу 2030-х гг. (рис. 6).

С учётом прогнозируемого спроса на перевозки, движение грузов через МТК окажется быстрее, чем через Суэцкий канал на

- 21 % при движении из Китая в Европу,
- 19 % при движении из Европы в Китай,
- 41 % при движении из Индии в Европу,
- 37 % при движении из Европы в Индию,
- 15 % при движении из Индии в Северную Америку,
- 13 % при движении из Северной Америки в Индию.

Более того, исследование показало, что при увеличении грузопотока по МТК «Север-Юг»

- до 95 млн т в год транспортный коридор перестанет обеспечивать меньшее значение величины транзитного времени на направлении Индия — Северная Америка;
- до 103 млн т в год транспортный коридор перестанет обеспечивать меньшее значение величины транзитного времени на направлении Китай — Европа;
- до 106 млн т в год транспортный коридор перестанет обеспечивать меньшее значение ве-

¹ МТК «Север-Юг»: развитие сотрудничества. Портал «Росконгресс». <https://roscongress.org/sessions/spief-2023-mezhdunarodnyy-transportnyy-koridor-sever-yug-razvitiye-sotrudnichestva/about/> (дата обращения: 07.12.2024).

² Стартовали работы по проектированию ж/д линии Решт — Астара на территории Ирана. Портал «РЖД-Партнер». <https://www.rzd-partner.ru/logistics/news/startovali-raboty-po-proektirovaniyu-zhd-linii-resht-astara-na-territorii-irana/> (дата обращения: 07.12.2024).

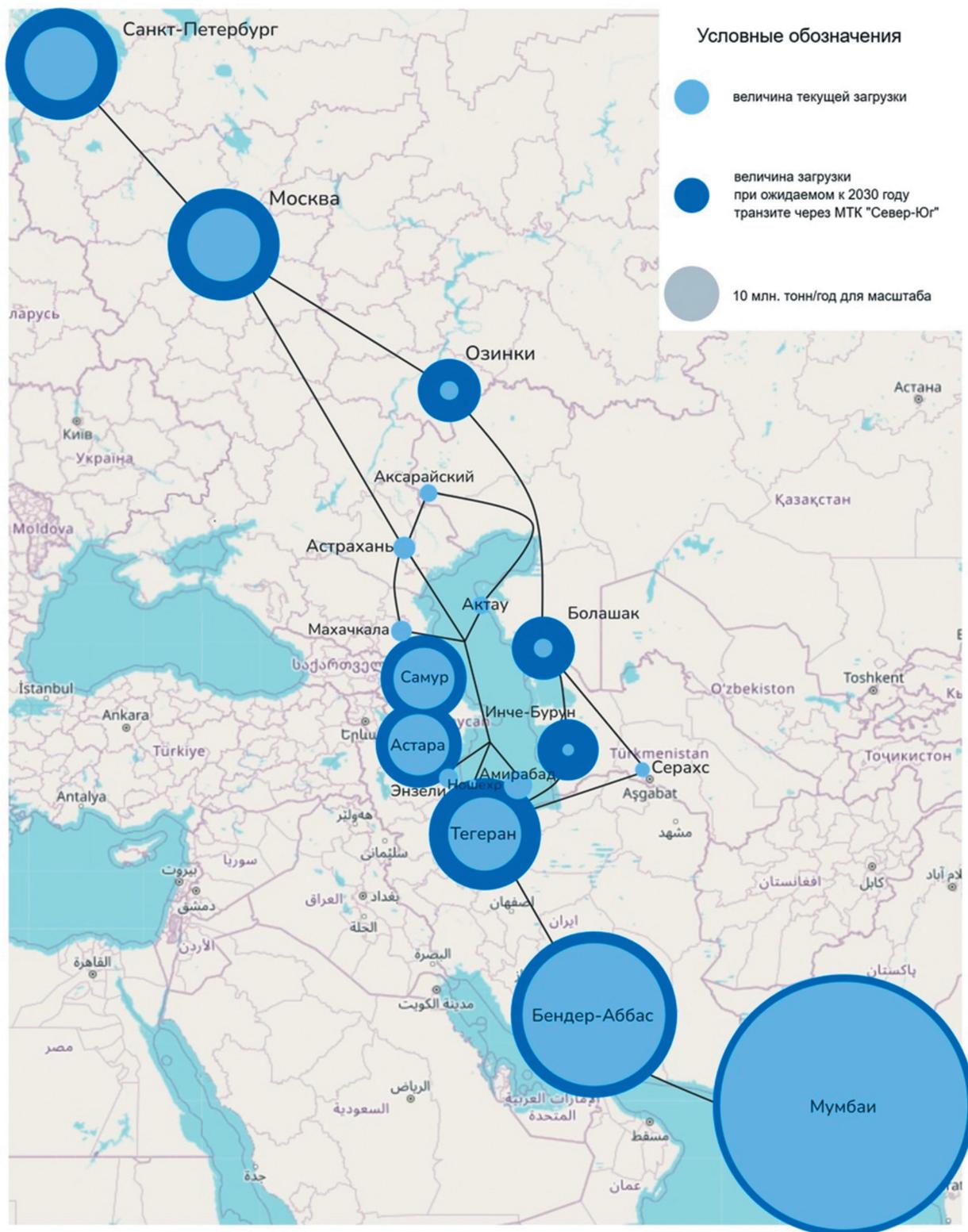


Рис. 4. Оценки изменений объёма грузопотока на участках МТК «Север-Юг» при возрастании годового транзита до 41 млн т после ввода в эксплуатацию ж/д перегона Решт — Астара (источник: составлено авторами с использованием OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, лицензия ODbL)

Fig. 4. Estimated changes in cargo volume on sections of the North–South Transport Corridor with an increase in annual transit to 41 million tons after the launch of the Rasht–Astara railway section (source: compiled by the authors using OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, ODbL license)

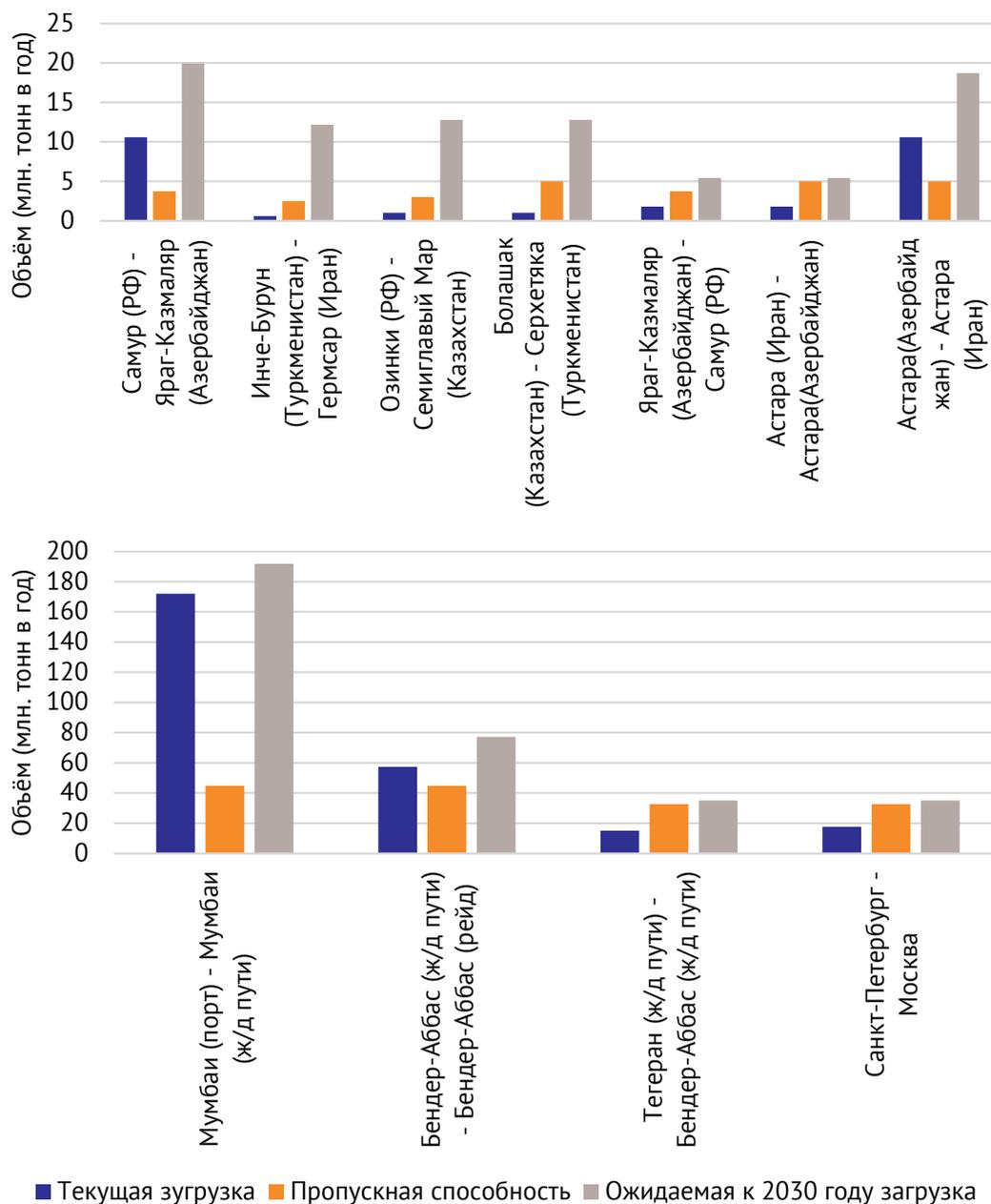


Рис. 5. Соотношение пропускных способностей, текущих загрузок и ожидаемых к 2030 г. загрузок участков МТК «Север-Юг» после ввода ж/д перегона Решт — Астара, для которых величина грузопотока выше величины пропускной способности (источник: составлено авторами)

Fig. 5. Ratio of throughput capacities, current loads, and expected loads by 2030 for segments of the International North-South Transport Corridor following the commissioning of the Rasht-Astara railway section, where the volume of freight traffic exceeds the throughput capacity (source: compiled by the authors)

личины транзитного времени на направлении Индия — Европа, даже при капитальных вложениях в пропускные способности выявленных узких мест (см. гистограммы, представленные на рис. 5). При этом приведённые выше оценки получены в предположении, что нарастать будет только импорт. Если предположить, что нарастать будет и экспорт, то транспортный коридор перестанет обеспечивать меньшее значение величины транзитного времени на направлениях

— Индия — Северная Америка при 80 млн т грузопотока через МТК «Север-Юг»;

— Китай — Европа при 88 млн т грузопотока через МТК «Север-Юг»;

— Индия — Европа при 91 млн т грузопотока через МТК «Север-Юг», при условии инвестирования в проекты по увеличению пропускных способностей выявленных узких мест.

Проведённое исследование, помимо прочего, показывает, что при капитальных вложениях

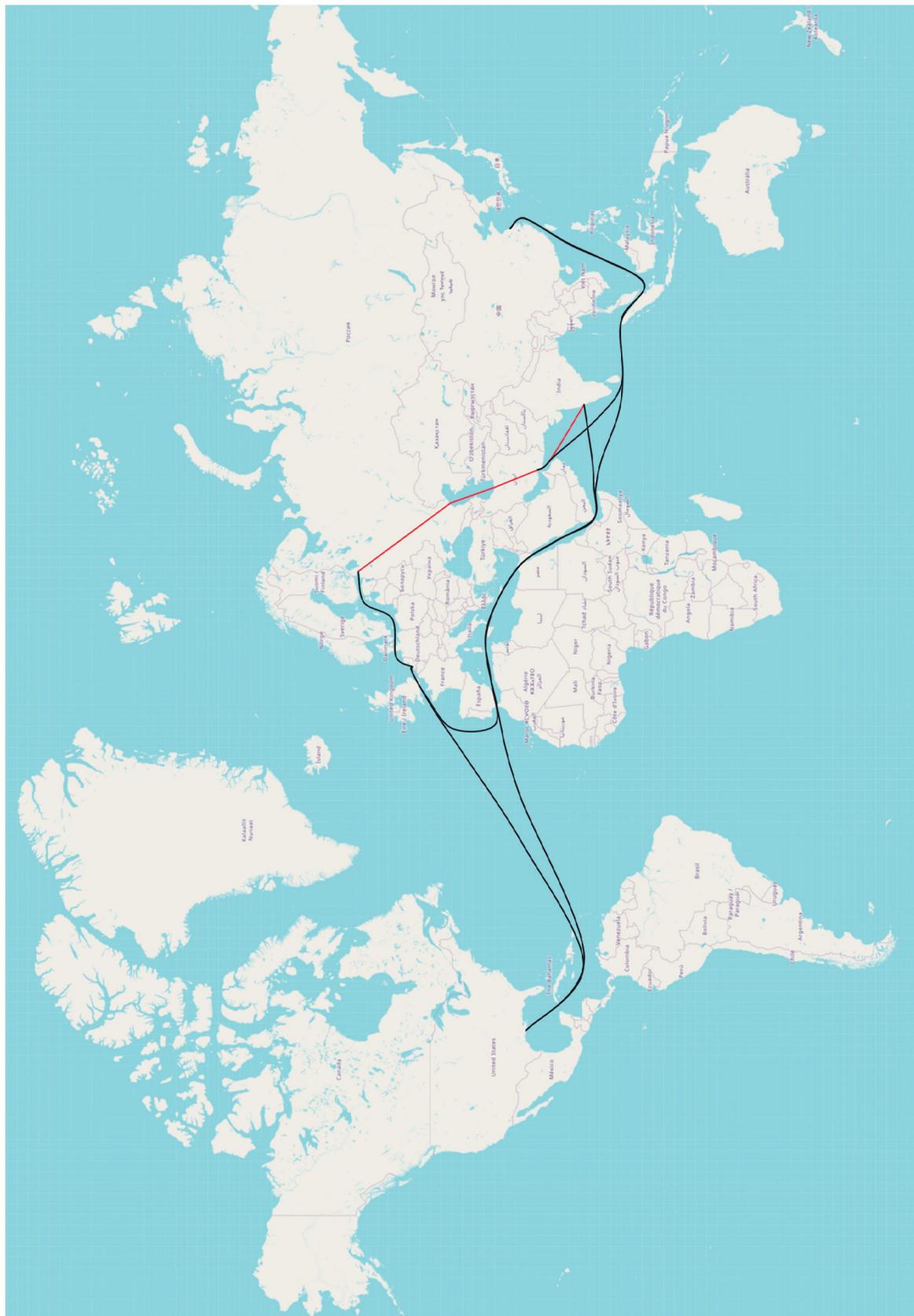


Рис. 6. Рассматриваемые маршруты международных грузоперевозок (источник: составлено авторами с использованием OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, лицензия ODbL)
Fig. 6. Routes for international cargo transportation under consideration (source: compiled by the authors using OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, ODbL license)

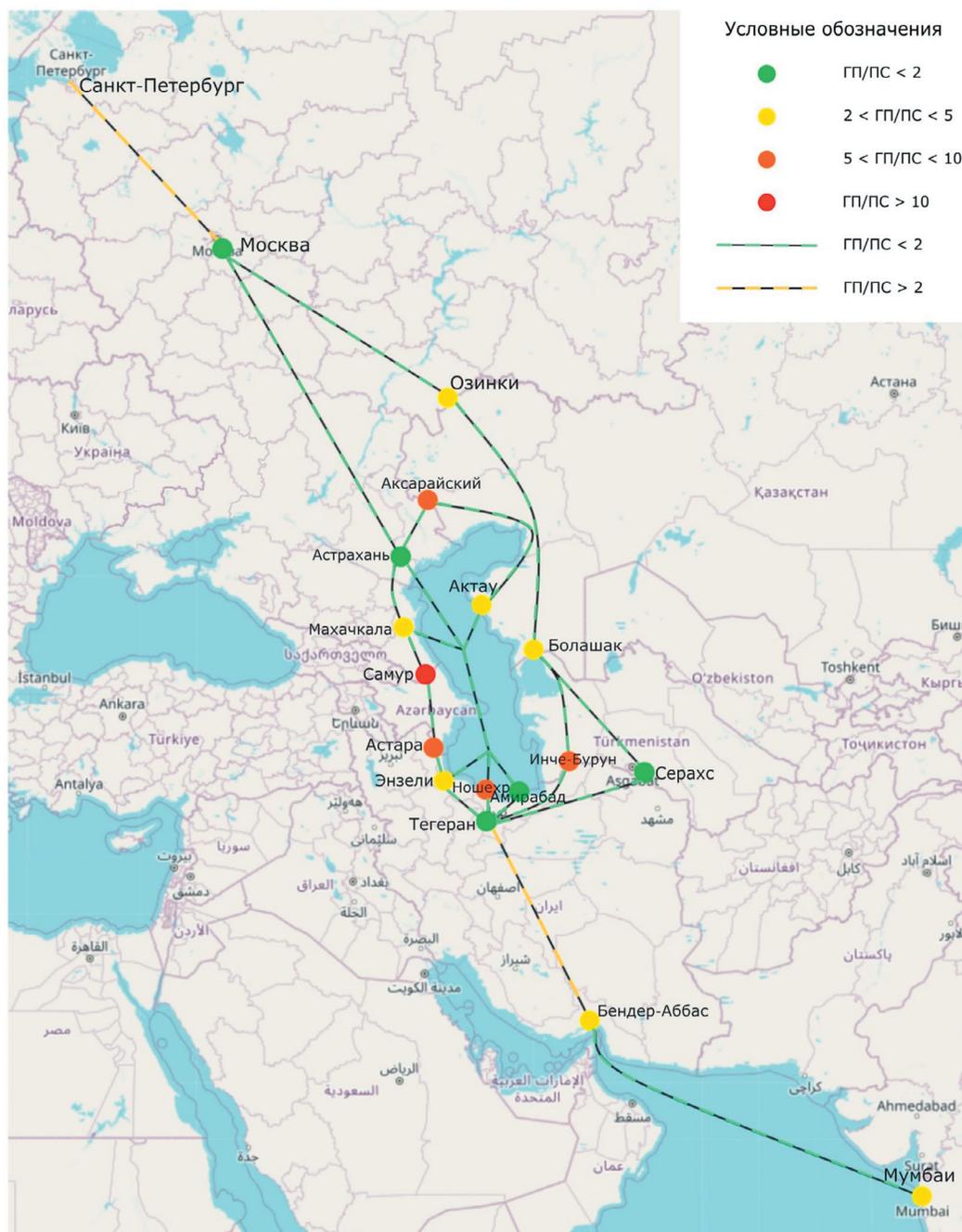


Рис. 7. Отношения величин грузопотока к величинам пропускных способностей на участках МТК «Север-Юг» при годовом транзите в 100 млн т (источник: составлено авторами с использованием OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, лицензия ODbL)

Fig. 7. Ratios of freight traffic volumes to throughput capacities on segments of the International North–South Transport Corridor with an annual transit of 100 million tons (source: compiled by the authors using OpenStreetMap: OpenStreetMap contributors, ODbL license)

в узкие места, создаваемые грузопотоком в 41 млн т в год, МТК «Север-Юг» потеряет свою привлекательность как маршрут для грузоперевозок между Индией/Китаем и Европой/Северной Америкой, оставшись важным региональным транспортно-логистическим комплексом, если грузопоток возрастёт до 100 млн т в год.

В самом деле, с учётом ожидаемого к 2028 г. ввода в эксплуатацию железной дороги на пе-

регоне Решт-Астара и капитальных вложений под грузопоток в 41 млн т в год, появление грузопотока в 100 млн т в год создаст порядка 20 узких мест в сети, характеризующихся большим 1 значением отношения величины грузопотока (ГП) к величине пропускной способности (ПС) (рис. 7). При грузопотоке в 100 млн т в год наиболее проблемными участками окажутся пограничные переходы Самур

(Российская Федерация) — Яраг-Казмаляр (Азербайджан) и Озинки (Российская Федерация) — Семиглавый Мар (Казахстан). Решение проблемы заторов на данных локальных участках сети потребует увеличения пропускных способностей пунктов пропуска в каждом из направлений в 8 раз. В то же время, примерно в 6 раз придётся увеличить пропускную способность в обоих направлениях таких пограничных переходов как

— Инче-Бурун (Туркменистан) — Гермсар (Иран),
— Астара (Азербайджан) — Астара (Иран).

В таблице 3 приведены участки, которые требуют увеличения пропускных способностей менее чем в 6 раз.

Таблица 3

Участки МТК «Север-Юг»

Table 3

Sections of the North-South Transport Corridor

Участок МТК «Север-Юг»	Требуемое увеличение, раз
Серхетяка (Туркменистан)-Болашак (Казахстан)	5
Мумбаи (порт)-Мумбаи (ж/д пути)	4
Болашак (Казахстан)-Серхетяка (Туркменистан)	4
Бендер-Энзели (рейд)-Бендер-Энзели (порт)	2
Бендер-Аббас (рейд)-Бендер-Аббас (порт)	2
Бендер-Аббас (ж/д пути)-Бендер-Аббас (рейд)	2
Бендер-Аббас (ж/д пути)-Тегеран (ж/д пути)	2
Мумбаи (ж/д пути)-Мумбаи (рейд)	1,8
Москва-Санкт-Петербург	1,6
Тегеран (ж/д пути)-Бендер-Аббас (ж/д пути)	1,5
Санкт-Петербург – Москва	1,4
Бендер-Аббас (порт)-Бендер-Аббас (ж/д пути)	1,3
Мумбаи (рейд)-Мумбаи (порт)	1,2

Источник: составлено авторами.

Если увеличить пропускные способности выявленных участков сети в среднем в 4 раза, то движение через МТК «Север-Юг» будет оставаться привлекательной альтернативой для перевозки грузов на направлениях Индия — Европа, Китай — Европа и Индия — Северная Америка даже при 100 млн т в год транзитного грузопотока через транспортный коридор.

Выводы и обсуждение

Проведённое исследование показало, что моделирование МТК «Север-Юг» с использованием теории игр и теории графов делает возможным оценить динамику транспортно-логистического процесса в долгосрочной перспективе с учётом взаимного влияния региональных и международных грузоперевозок. Как было показано, благодаря такому подходу удаётся выявлять узкие места сети и способствовать поддержке процесса принятия решений по оптимизации работы транспортно-логистической системы. В этом смысле, если планируемые за пределами 2030 г. мероприятия будут направлены на устранение выявленных узких мест, то такие мероприятия, как показало исследование, приведут к положительному эффекту с точки зрения транзитного времени движения. В то же время, вложения в инфраструктуру на других участках сети могут привести к перераспределению потоков, в результате чего число узких мест и их расположение может измениться. В будущих работах мы планируем сконцентрироваться на общей оценке необходимых производственно-технологических и организационно-институциональных работ по оптимизации коридора с целью повышения его конкурентной способности в борьбе с другими маршрутами и различными видами транспорта в глобальной системе передвижения товаров и грузов.

Список источников

- Осинцев, Н. А., Рахмангулов, А. Н. (2025). *Устойчивое развитие логистических цепей грузопотоков*. Москва: Инфра-М, 303.
- Широв, А. А., Сапова, Н. Н., Узякова, Е. С., Узяков, Р. М. (2021). Комплексный прогноз спроса на межрегиональные грузовые железнодорожные перевозки. *Экономика региона*, 17(1), 1–15. <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-1-1>
- Agamez-Ariasa, A. del M., & Moyano-Fuentes, J. (2017). Intermodal transport in freight distribution: a literature review. *Transport Reviews*, 37(6), 782–807. <https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1297868>
- Alumur, S., & Kara, B. Y. (2008). Network hub location problems: The state of the art. *European Journal of Operational Research*, 190(1), 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.06.008>
- Basallo-Triana, M. J., Vidal-Holguín, C. J., & Bravo-Bastidas, J. J. (2021). Planning and design of intermodal hub networks: A literature review. *Computers & Operations Research*, 136, 105469. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105469>
- Battilani, C., Galli, G., Arecco, S., Casarino, B., Granero, A., Lavagna, K., Varna, R., Ventura, M., Revetria, R., & Damiani, L. (2022). Business process re-engineering in public administration: The case study of Western Ligurian Sea Port Authority. *Sustainable Futures*, 4, 100065. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2022.100065>

- Boyce, D. E., Janson, B. N., & Eash, R. W. (1981). The effect on equilibrium trip assignment of different link congestion functions. *Transportation Research Part A: General*, 15(3), 223–232. [https://doi.org/10.1016/0191-2607\(81\)90003-0](https://doi.org/10.1016/0191-2607(81)90003-0)
- Branco, J. E. H., Bartholomeu, D. B., Junior, P. N. A., & Filho, J. V. C. (2022). Evaluation of the economic and environmental impacts from the addition of new railways to the Brazilian's transportation network: An application of a network equilibrium model. *Transport Policy*, 124, 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.03.011>
- Bröcker, J. (2021). Computable general equilibrium analysis in transportation economics. *International encyclopedia of transportation*, 520–526. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10096-X>
- de Jong, G., Vierth, I., Tavasszy, L., & Ben-Akiva, M. (2013). Recent developments in national and international freight transport models within Europe. *Transportation*, 40(2), 347–371. <http://doi.org/10.1007/s11116-012-9422-9>
- Enke, S. (1951). Equilibrium among spatially separated markets: Solution by electric analogue. *Econometrica*, 19(1), 40–47. <https://doi.org/10.2307/1907907>
- Fareed, A. G., De Felice, F., Forcina, A., & Petrillo, A. (2024). Role and applications of advanced digital technologies in achieving sustainability in multimodal logistics operations: A systematic literature review. *Sustainable Futures*, 8, 100278. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2024.100278>
- Hossam, N., & Gazder, U. (2024). Estimation of time delay functions for design of traffic systems. *Examples and Counterexamples*, 6, 100151. <https://doi.org/10.1016/j.exco.2024.100151>
- Hosseini, S., & Al Khaled, A. (2021). Freight flow optimization to evaluate the criticality of intermodal surface transportation system infrastructures. *Computers & Industrial Engineering*, 159, 107522. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107522>
- Ishfaq, R., & Sox, C. R. (2011). Hub location-allocation in intermodal logistic networks. *European Journal of Operational Research*, 210(2), 213–230. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.09.017>
- Li, L., Wang, J., Wang, H., Jin, X., & Du, L. (2023). Intermodal transportation hub location optimization with government subsidies under the Belt and Road Initiative. *Ocean & Coastal Management*, 231, 106414. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106414>
- Makarova, I., Serikkaliyeva, A., Gubacheva, L., Mukhametdinov, E., Buyvol, P., Barinov, A., Shepelev, V., & Mavlyautdinova, G. (2023). The role of multimodal transportation in ensuring sustainable territorial development: Review of risks and prospects. *Sustainability*, 15(7), 6309. <https://doi.org/10.3390/su15076309>
- Medić, N., Anišić, Z., Lalić, B., Marjanović, U., & Brezocnik, M. (2019). Hybrid fuzzy multi-attribute decision making model for evaluation of advanced digital technologies in manufacturing: Industry 4.0 perspective. *Advances in Production Engineering and Management*, 14(4), 483–493. <https://doi.org/10.14743/apem2019.4.343>
- Nekhoroshkov, V., Vakulenko, S., Kurenkov, P., Nekhoroshkov, E., Deruzhinskiy, G., Ignatenko, A., Aroshidze, A., Astafiev, A., Seryapova, I., & Solskaya, I. (2022). Optimization of the international multimodal container transportation. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*, 114, 103–114. <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2022.114.9>
- Nikolaou, P., & Dimitriou, L. (2024). Temporal integration of the spatial autoregressive model for analyzing European multimodal freight transport demand. *Multimodal Transportation*, 3(3), 100149. <https://doi.org/10.1016/j.multra.2024.100149>
- Peng, Z., Jia, P., Jin, L., Guo, Z., & Shan, W. (2024). Stable container-route matching in multimodal transport: A case of Yangtze River Economic Belt. *Computers & Industrial Engineering*, 192, 110218. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110218>
- Real, L. B., Contreras, I., Cordeau, J.-F., de Camargo, R. S., & de Miranda, G. (2021). Multimodal hub network design with flexible routes. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 146, 102188. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102188>
- Samuelson, P. A. (1952). Spatial price equilibrium and linear programming. *The American Economic Review*, 42(3), 283–303.
- Wang, Z., Zhang, D., Tavasszy, L., & Fazi, S. (2023). Integrated multimodal freight service network design and pricing with a competing service integrator and heterogeneous shipper classes. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 179, 103290. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103290>
- Zhang, R. (2020). The role of the transport sector in energy transition and climate change mitigation: Insights from an integrated assessment model. In J. Zhang (Ed.), *Transport and Energy Research* (pp. 15–30). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815965-1.00002-8>
- Zweers, B. G., & van der Mei, R. D. (2022). Minimum costs paths in intermodal transportation networks with stochastic travel times and overbookings. *European Journal of Operational Research*, 300(1), 178–188. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.07.042>

References

- Ageze-Ariasa, A. del M., & Moyano-Fuentes, J. (2017). Intermodal transport in freight distribution: a literature review. *Transport Reviews*, 37(6), 782–807. <https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1297868>
- Alumur, S., & Kara, B. Y. (2008). Network hub location problems: The state of the art. *European Journal of Operational Research*, 190(1), 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.06.008>
- Basallo-Triana, M. J., Vidal-Holguín, C. J., & Bravo-Bastidas, J. J. (2021). Planning and design of intermodal hub networks: A literature review. *Computers & Operations Research*, 136, 105469. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105469>
- Battilani, C., Galli, G., Arecco, S., Casarino, B., Granero, A., Lavagna, K., Varna, R., Ventura, M., Revetria, R., & Damiani, L. (2022). Business process re-engineering in public administration: The case study of Western Ligurian Sea Port Authority. *Sustainable Futures*, 4, 100065. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2022.100065>

- Boyce, D. E., Janson, B. N., & Eash, R. W. (1981). The effect on equilibrium trip assignment of different link congestion functions. *Transportation Research Part A: General*, *15*(3), 223–232. [https://doi.org/10.1016/0191-2607\(81\)90003-0](https://doi.org/10.1016/0191-2607(81)90003-0)
- Branco, J. E. H., Bartholomeu, D. B., Junior, P. N. A., & Filho, J. V. C. (2022). Evaluation of the economic and environmental impacts from the addition of new railways to the Brazilian's transportation network: An application of a network equilibrium model. *Transport Policy*, *124*, 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.03.011>
- Bröcker, J. (2021). Computable general equilibrium analysis in transportation economics. *International encyclopedia of transportation*, 520–526. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10096-X>
- de Jong, G., Vierth, I., Tavasszy, L., & Ben-Akiva, M. (2013). Recent developments in national and international freight transport models within Europe. *Transportation*, *40*(2), 347–371. <http://doi.org/10.1007/s11116-012-9422-9>
- Enke, S. (1951). Equilibrium among spatially separated markets: Solution by electric analogue. *Econometrica*, *19*(1), 40–47. <https://doi.org/10.2307/1907907>
- Fareed, A. G., De Felice, F., Forcina, A., & Petrillo, A. (2024). Role and applications of advanced digital technologies in achieving sustainability in multimodal logistics operations: A systematic literature review. *Sustainable Futures*, *8*, 100278. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2024.100278>
- Hossam, N., & Gazder, U. (2024). Estimation of time delay functions for design of traffic systems. *Examples and Counterexamples*, *6*, 100151. <https://doi.org/10.1016/j.exco.2024.100151>
- Hosseini, S., & Al Khaled, A. (2021). Freight flow optimization to evaluate the criticality of intermodal surface transportation system infrastructures. *Computers & Industrial Engineering*, *159*, 107522. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107522>
- Ishfaq, R., & Sox, C. R. (2011). Hub location–allocation in intermodal logistic networks. *European Journal of Operational Research*, *210*(2), 213–230. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.09.017>
- Li, L., Wang, J., Wang, H., Jin, X., & Du, L. (2023). Intermodal transportation hub location optimization with government subsidies under the Belt and Road Initiative. *Ocean & Coastal Management*, *231*, 106414. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106414>
- Makarova, I., Serikkaliyeva, A., Gubacheva, L., Mukhametdinov, E., Buyvol, P., Barinov, A., Shepelev, V., & Mavlyautdinova, G. (2023). The role of multimodal transportation in ensuring sustainable territorial development: Review of risks and prospects. *Sustainability*, *15*(7), 6309. <https://doi.org/10.3390/su15076309>
- Medić, N., Anišić, Z., Lalić, B., Marjanović, U., & Brezocnik, M. (2019). Hybrid fuzzy multi-attribute decision making model for evaluation of advanced digital technologies in manufacturing: Industry 4.0 perspective. *Advances in Production Engineering and Management*, *14*(4), 483–493. <https://doi.org/10.14743/apem2019.4.343>
- Nekhoroshkov, V., Vakulenko, S., Kurenkov, P., Nekhoroshkov, E., Deruzhinskiy, G., Ignatenko, A., Aroshidze, A., Astafiev, A., Seryapova, I., & Solskaya, I. (2022). Optimization of the international multimodal container transportation. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*, *114*, 103–114. <https://doi.org/10.20858/sjsust.2022.114.9>
- Nikolaou, P., & Dimitriou, L. (2024). Temporal integration of the spatial autoregressive model for analyzing European multimodal freight transport demand. *Multimodal Transportation*, *3*(3), 100149. <https://doi.org/10.1016/j.multra.2024.100149>
- Osintsev, N. A., & Rakhmangulov, A. N. (2025). *Ustoychivoe razvitie logisticheskikh tsepey gruzopotokov [Sustainable development of logistics chains of cargo flows]*. Moscow: Infra-M Publ., 303. (In Russ.)
- Peng, Z., Jia, P., Jin, L., Guo, Z., & Shan, W. (2024). Stable container-route matching in multimodal transport: A case of Yangtze River Economic Belt. *Computers & Industrial Engineering*, *192*, 110218. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110218>
- Real, L. B., Contreras, I., Cordeau, J.-F., de Camargo, R. S., & de Miranda, G. (2021). Multimodal hub network design with flexible routes. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *146*, 102188. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102188>
- Samuelson, P. A. (1952). Spatial price equilibrium and linear programming. *The American Economic Review*, *42*(3), 283–303.
- Shirov, A. A., Sapova, N. N., Uzyakova, E. S., & Uzyakov, R. M. (2021). Comprehensive Forecast of Demand for Interregional Rail Freight Transport. *Ekonomika Regiona [Economy of Region]*, *17*(1), 1–15. <http://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-1-1> (In Russ.)
- Wang, Z., Zhang, D., Tavasszy, L., & Fazi, S. (2023). Integrated multimodal freight service network design and pricing with a competing service integrator and heterogeneous shipper classes. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *179*, 103290. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103290>
- Zhang, R. (2020). The role of the transport sector in energy transition and climate change mitigation: Insights from an integrated assessment model. In J. Zhang (Ed.), *Transport and Energy Research* (pp. 15–30). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815965-1.00002-8>
- Zweers, B. G., & van der Mei, R. D. (2022). Minimum costs paths in intermodal transportation networks with stochastic travel times and overbookings. *European Journal of Operational Research*, *300*(1), 178–188. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.07.042>

Информация об авторах

Крылатов Александр Юрьевич — доктор физико-математических наук, доцент, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет; ведущий научный сотрудник, Институт проблем транспорта имени Н.С. Соломенко Российской академии наук (РАН); Scopus Author ID: 56104299500; <https://orcid.org/0000-0002-6634-1313> (Российская

Федерация, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9; Российская Федерация, 199178, г. Санкт-Петербург, 12-я линия ВО, 13; e-mail: a.krylatov@spbu.ru, aykrylatov@yandex.ru).

Федорова Марина Андреевна — бакалавр, Санкт-Петербургский государственный университет (Российская Федерация, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9; e-mail: mfedor1532@gmail.com).

Раевская Анастасия Павловна — кандидат физико-математических наук, доцент, доцент, Санкт-Петербургский государственный университет; Scopus Author ID: 57192959034; <https://orcid.org/0000-0002-6240-177X> (Российская Федерация, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7-9; e-mail: a.raevskaya@spbu.ru).

About the authors

Alexander Yu. Krylatov — Dr. Sci. (Phys. and Math.), Associate Professor, Professor, Saint Petersburg State University; Leading Research Associate, Solomenko Institute of Transport Problems of RAS; Scopus Author ID: 56104299500; <http://orcid.org/0000-0002-6634-1313> (7-9, Universitetskaya Embankment, Saint Petersburg, 199034, Russian Federation; 13, 12 line, Vasilevsky Ostrov, Saint Petersburg, 199178, Russian Federation; e-mail: a.krylatov@spbu.ru, aykrylatov@yandex.ru).

Marina A. Fedorova — Bachelor, Saint Petersburg State University (7-9, Universitetskaya Embankment, Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: mfedor1532@gmail.com).

Anastasiya P. Raevskaya — Cand. Sci. (Phys. and Math.), Associate Professor, Associate Professor, Saint Petersburg State University; Scopus Author ID: 57192959034; <http://orcid.org/0000-0002-6240-177X> (7-9, Universitetskaya Embankment, Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: a.raevskaya@spbu.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 16.12.2024.

Прошла рецензирование: 14.02.2025.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 16 Dec 2024.

Reviewed: 14 Feb 2025.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-7>

УДК 330.43

JEL C53

Л. А. Серков  ^{а)}, М. Б. Петров ^{б)}^{а, б)} Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИНВЕСТИЦИЙ НА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С УЧЕТОМ СЕЗОННЫХ ФАКТОРОВ¹

Аннотация. Электроэнергетика играет ключевую роль в развитии производительных сил, пространственном развитии и интеграции регионов. Наибольший объем потребления электроэнергии приходится на реальный сектор экономики. В связи с этим, анализ взаимосвязей между электропотреблением, объемом промышленного производства и инвестициями на этапе перехода к росту производства приобретает высокую актуальность для развития электроэнергетики и всей экономики. В статье представлен анализ влияния объемов промышленного производства и инвестиций на электропотребление в Свердловской области. Для исследования использованы методы многомерного вейвлет-анализа (MWA), такие как множественная и частичная когерентность, частичная разность фаз и коэффициент частичного вейвлет-усиления применительно к временным рядам с циклической составляющей. В отличие от традиционного эконометрического анализа, результаты, полученные с помощью вейвлет-подхода, не только более детально описывают корреляционные взаимосвязи эндогенной переменной с комбинацией экзогенных, но и содержательно обогащают их выявлением причинно-следственных связей, характер которых различается в зависимости от временного интервала и горизонта планирования. В частности, модели показывают парциальную зависимость спроса на электроэнергию от объема инвестиций в основной капитал Свердловской области, выросшего на 25,7 % за 2023 г. по сравнению с 2022 г. При этом выявлена синфазность электропотребления с объемом инвестиций и лидерование переменной объема инвестиций. Полученные в статье результаты свидетельствуют и о том, что моделирование бизнес-циклов, а также государственная политика в отношении циклических процессов должны учитывать взаимосвязи цикличности представляющих изучаемые процессы переменных, и в этих целях могут быть использованы рассмотренные в статье методы и модели.

Ключевые слова: объем производства, инвестиции, электропотребление, сезонность временных рядов, коинтеграция, многомерный вейвлет-анализ, множественная и частичная когерентность, вейвлет-усиление, частичная разность фаз

Благодарность: Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР Института экономики УрО РАН на 2025 г.

Для цитирования: Серков, Л. А., Петров, М. Б. (2025). Влияние объема промышленного производства и инвестиций на электропотребление в Свердловской области: вейвлет-анализ временных рядов с учетом сезонных факторов. *Экономика региона*, 21(2), 349-363. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-7>

¹ © Серков Л. А., Петров М. Б. Текст. 2025.

Leonid A. Serkov  ^{a)}, Mikhail B. Petrov  ^{b)}^{a, b)} Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russian Federation

The Impact of Industrial Output and Investment on Electricity Consumption in Sverdlovsk Oblast (Russia): Wavelet Analysis of Time Series Accounting for Seasonal Factors

Abstract. This article examines the influence of industrial production and investment on electricity consumption in Sverdlovsk Oblast using multivariate wavelet analysis (MWA) that accounts for seasonal factors. The novelty of the study lies in the application of MWA tools, such as multiple and partial coherence, partial phase difference, and partial wavelet gain coefficient, to identify time-varying causal relationships. The wavelet-based results confirm and extend findings gained through the application of traditional econometric approaches by revealing how these relationships differ across time horizons and frequencies. The multiple coherence analysis shows seasonal cointegration at a frequency corresponding to a four-quarter cycle and the absence of long-term (non-seasonal) cointegration. Partial coherence diagrams suggest that, after controlling for one variable, there is no cointegration between electricity consumption and either industrial output or investment across all frequencies. Partial phase difference analysis reveals the lead-lag structure and phase alignment among the variables, depending on the frequency and time period. Notably, data from 2022–2023, coinciding with the imposition of international sanctions on Russia, offer particularly valuable insights. The study shows that both business cycle theories and related government policies should place greater emphasis on seasonal dynamics. Companies can use the results of wavelet analysis to determine the optimal timing for launching new production capacities.

Keywords: production volume, investment, electricity consumption, time series seasonality, cointegration, multivariate wavelet analysis, multiple and partial coherence, wavelet gain, partial phase difference

Acknowledgments: This article has been prepared in accordance with the 2025 research plan of the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS.

For citation: Serkov, L. A. & Petrov, M. B., (2025). The Impact of Industrial Output and Investment on Electricity Consumption in Sverdlovsk Oblast (Russia): Wavelet Analysis of Time Series Accounting for Seasonal Factors. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 349-363. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-7>

Введение

Особой индустриальной сферой, играющей ключевую роль в формировании территориального устройства и интеграции регионов посредством крупных энергетических систем, является электроэнергетика. Важность этой отрасли ярко проявляется в том, что наибольший объем потребления электроэнергии приходится на реальный сектор экономики. В связи с этим анализ взаимосвязей между электропотреблением, объемом промышленного производства и инвестициями приобретает высокую актуальность и значимость для эффективного управления процессами, связанными с развитием электроэнергетики и экономическим ростом.

Одним из широко применяемых методов анализа взаимосвязей между указанными факторами является регрессионный анализ временных рядов. Однако данный метод обладает рядом ограничений, поскольку он предоставляет лишь статистически усредненное представление о зависимости между рассматриваемыми

переменными. При этом необходимо учитывать, что рассматриваемые причинно-следственные связи могут обладать временной зависимостью и цикличностью, что усложняет оценку их взаимного влияния.

В последнее время в экономическом анализе приобрел популярность метод вейвлет-анализа (WA) временных рядов, в том числе при исследовании взаимосвязей между различными переменными. Данный подход основан на эффективном разложении сигнала в частотно-временной области, что обеспечивает возможность комплексного анализа данных с учетом их временной динамики и спектральных особенностей. В рамках данного подхода используются непрерывное вейвлет-преобразование (CWT) и дискретное вейвлет-преобразование (DWT).

Дискретное вейвлет-преобразование широко применяется для фильтрации шумов и компрессии данных благодаря своей способности к точному восстановлению исходного сигнала после обработки. Непрерывное вейвлет-преобразование эффективно применя-

ется при выявлении скрытых паттернов и временных закономерностей в динамике временных рядов, которые не могут быть надежно обнаружены с помощью стандартных регрессионных подходов. Более того, CWT представляет собой мощный аналитический инструмент для изучения взаимосвязей между временными рядами нескольких переменных, потенциально связанных между собой. На основе результатов CWT-анализа становится возможным развитие и применение методов многомерного вейвлет-анализа (MWA), включая частичную вейвлет-когерентность и частичное вейвлет-усиление. Эти методы позволяют углубленно исследовать структуру причинно-следственных связей между переменными, оценивать характер их взаимодействия на различных частотных компонентах и анализировать эволюцию этих связей во времени. Таким образом, CWT служит основой для более тонкого и детализированного анализа сложных экономических процессов, в том числе в условиях изменяющейся внешней среды (Серков, 2025).

Объектом исследования в данной статье является Свердловская область, которая известна своими промышленными предприятиями, особенно в сфере металлургии и машиностроения. Регион был одним из ключевых центров развития промышленности СССР, и сегодня он продолжает играть важную роль в экономике России. В структуре установленной мощности¹ электростанций на территории Свердловской области доля АЭС составляет 14,1 %, доля ГЭС — 0,1 % и доля ТЭС — 85,8 %. К наиболее крупным электростанциям, расположенным на территории Свердловской области, относятся Рефтинская ГРЭС, Среднеуральская ГРЭС, Верхнетагильская ГРЭС, Серовская ГРЭС, Ново-Свердловская ТЭЦ, Нижнетуринская ГРЭС, Белоярская АЭС. Кроме того, промышленность Свердловской области представлена преимущественно обрабатывающим производством, на долю которого в 2018 г. пришлось около 87 % от объема промышленного производства на территории области. Учитывая высокую долю энергоемких отраслей в экономике региона, анализ состояния и перспектив развития электроэнергетики Свердловской области представляет собой важную и актуальную задачу.

Необходимость работы с MWA в данной статье обусловлена главным образом двумя причинами. Во-первых, в исследовании используются квартальные данные Свердловской обла-

сти по объему промышленного производства, инвестициям и потреблению электроэнергии, в которых присутствует сезонный фактор, и поэтому важно использовать методы, не требующие стационарности. Любое удаление сезонных факторов всегда приводит к искажению исходных временных рядов (Бессонов, Петров, 2013).

Выбор для анализа взаимосвязи между электропотреблением, объемом промышленного производства и уровнем инвестиций в Свердловской области обусловлен их ключевой ролью в формировании энергетической политики региона. Данные переменные представляют особый интерес с точки зрения принятия управленческих решений на краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном горизонтах как в самой Свердловской области, так и в других регионах, сопоставимых по промышленному потенциалу.

Между тем, взаимосвязи между этими тремя переменными с учетом сезонного фактора практически не исследовались. Таким образом, цель данной работы заключается в исследовании временной и циклической взаимосвязи между показателями спроса на электроэнергию, объемом промышленного производства и инвестициями, учитывая влияние сезонного фактора. Гипотезой исследования является научное предположение о том, что вышеназванные взаимосвязи имеют особенности на различных временных горизонтах, характеризующие дисбалансы в структуре электропотребления Свердловской области, которые можно досконально выявить и количественно оценить с помощью многомерного вейвлет-анализа временных рядов.

Поскольку многомерный вейвлет-анализ дополняет и расширяет аналитические возможности традиционных эконометрических подходов, в данной работе взаимосвязь между указанными переменными исследуется также с использованием эконометрического метода, основанного на концепции сезонной коинтеграции временных рядов.

Обзор литературы

Анализ экономических показателей с использованием вейвлетов описан во многих работах (Мицель, Шемякина, 2013; Витязев, 2001; Connor & Rossiter, 2005; Crowley, 2007). Например, в статье (Мицель, Шемякина, 2013) с применением метода DWT осуществлена деконпозиция временного ряда, что позволило выявить его локальные особенности и скрытые закономерности. На основе полученной вейв-

¹ По состоянию на 1 марта 2019 г.

лет-фильтрации и с привлечением регрессионного анализа разработана модель прогнозирования ключевых экономических показателей. В работе (Connor & Rossiter, 2005) используется масштабный анализ для изучения гетерогенной торговли на товарных рынках. Представлены оценки корреляции цен в зависимости от масштаба и долгой памяти при волатильности цен на сырьевые товары. Вейвлет-дисперсия оценивается с помощью вейвлет-преобразований. В обзорной статье (Crowley, 2007) вейвлет-анализ представлен интуитивно понятным способом, а также рассмотрена и изучена существующая литература по экономике и финансам, в которой используются вейвлеты. Приводятся обширные примеры исследовательского вейвлет-анализа, в большинстве случаев с использованием данных промышленного производства Канады, США и Финляндии. Обсуждается потенциальное и возможное будущее применение вейвлет-анализа в экономике. Но все приведенные публикации относятся к использованию инструментов одномерного вейвлет-анализа временных рядов экономических показателей.

Техника многомерного вейвлет-анализа стала применяться только в последнее время. Изучая взаимосвязь между индексом арктических колебаний и максимальным показателем морского льда на Балтике, Grinsted et al. (2004) использовали метод MWA. Кроме того, Labat (2010) обнаружил корреляцию между расходом пресной воды и некоторыми климатическими индексами с помощью вейвлет-анализа.

В энергетических публикациях также есть исследования, касающиеся использования многомерного вейвлет-анализа. Avdakovic et al. (2013) использовали как линейную регрессию, так и метод MWA для изучения влияния температуры воздуха на энергопотребление в Великобритании. Кроме того, Senju et al. (2002), Zhang et al. (2010) успешно применили метод вейвлет-анализа в сочетании с нейронными сетями для прогнозирования потребления электроэнергии.

Авторы (Wu et al., 2022) исследовали частотно-временную связь между возобновляемыми источниками энергии, глобализацией, экономическим ростом, открытостью торговли, урбанизацией и выбросами CO₂ в Азии. Причинность, основанная на многомерном вейвлет-анализе, была использована для количественной оценки причинно-следственных связей в частотно-временном пространстве между временными рядами вышеназванных переменных. Этот метод удобен в качестве ин-

струмента масштабирования и с большой надежностью выявляет частотно-временную зависимость между переменными и учитывает сезонность, циклы или тенденции, извлеченные из изменения трансформации с течением времени.

Исследования (Magazzino & Giolli, 2021) показали противоположные результаты в отношении взаимосвязи экономического роста и инфраструктуры, что обусловлено различиями в масштабах, сроках и стадиях развития. В этой статье изучалась взаимосвязь между плотностью железнодорожных сетей и реальным ВВП с учетом потребления энергии за период 1861–1970 гг. в Италии. Эмпирическая стратегия в этой статье использовала как авторегрессионную модель распределенных лагов (ARDL), так и многомерный вейвлет-анализ (WA), который способен адаптироваться к изменению масштаба при изменении времени. Прикладные результаты показали, что два исследуемых временных ряда в целом положительно коррелируют (находятся в фазе), но также и то, что железнодорожные сети представляют собой определяющий фактор экономического роста в долгосрочной перспективе.

В работе (Aguiar-Conraria et al., 2018) была проведена оценка денежно-кредитной политики США во временном и в частотном диапазоне на основе правила Тейлора. В статье проведен анализ параметрического уравнения, связывающего процентную ставку с уровнем инфляции и разрывом выпуска. Авторы обнаружили, что нарушение принципа Тейлора до начала 1980-х годов было наиболее выражено на среднесрочных временных циклах.

В статье (Aguiar-Conraria et al., 2008) с помощью метода MWA доказывалось, что временная перспектива центральных банков и правительств различается в зависимости от поставленных целей: краткосрочные задачи могут отличаться от долгосрочных приоритетов. Экономические процессы часто представляют собой результат взаимодействия множества агентов, действующих в различных временных горизонтах. В результате макроэкономическая динамика формируется совокупностью компонентов, функционирующих на разных частотах.

Таким образом, из вышесказанного следует, что метод MWA является эффективным средством анализа временных рядов в экономическом анализе.

Методика исследования

Многомерный вейвлет-анализ основан на непрерывном вейвлет-преобразова-

нии и поэтому следует кратко рассмотреть его основы.

Вейвлет-преобразование, в отличие от преобразования Фурье, использует локализованную базисную функцию и заключается в разложении сигнала по базису посредством масштабирования и сдвигов (Астафьева, 1996). Базис — это и есть вейвлет, который представляет собой функцию с определенными свойствами. Под масштабом следует понимать колебательные процессы различной периодичности. При непрерывном вейвлет-преобразовании измеряется корреляция между анализируемым сигналом (временным рядом) и вейвлетом, масштабируемым на различных частотах. Вычисление CWT заключается в изменении масштаба (частоты) анализирующего окна, его сдвиге по временной оси, умножении на исследуемый сигнал и последующем интегрировании по всей временной области.

Вейвлет характеризуется двумя основными параметрами: частотой f и временной локализацией k . Параметр k определяет положение колебания вейвлета во времени. Изменяя масштаб вейвлета, можно выделять определённые частотные компоненты сигнала и локализовать их во времени. С увеличением масштаба вейвлет становится более растянутым, а с уменьшением — более компактным. Материнский вейвлет, служащий базисной функцией преобразования, выбирается таким образом, чтобы обеспечивать эффективное разложение и анализ сигнала. Данная функция имеет вид:

$$\Psi_{k,f}(t) = \frac{1}{\sqrt{f}} \Psi\left(\frac{t-k}{f}\right), \quad f \neq 0, \quad k, f \in \mathbb{R}. \quad (1)$$

Соответственно, непрерывное вейвлет-преобразование сигнала $p(t)$ определяется следующим образом¹:

$$W_p(k, f) = \int_{-\infty}^{\infty} p(t) \frac{1}{\sqrt{f}} \bar{\Psi}\left(\frac{t-k}{f}\right) dt. \quad (2)$$

Если в качестве сигнала используется дискретный временной ряд, заданный выборкой значений $\{p_n\}$, то в качестве $p(t)$ выступает кусочно-постоянная функция, определенная следующим образом: $p(t) = p(n\Delta t) = p_n, \quad t \in [n\Delta t, (n+1)\Delta t]$. Параметр k пробегает при этом значения

с шагом Δt , соответствующие длине ряда $p(t)$. Значения частоты f также дискретны.

При многомерном вейвлет-анализе (MWA) измеряется корреляция, или когерентность, между вейвлетом на различных масштабах (частотах) и несколькими временными рядами. В работе (Aguilar-Congraria et al., 2018) представлены обобщающие формулы, справедливые для произвольного числа временных рядов, на основе которых могут быть выведены соотношения для расчёта множественной и частичной (парциальной) вейвлет-когерентности, частичной разности фаз, а также коэффициента частичного вейвлет-усиления.

Важную роль в интерпретации результатов многомерного вейвлет-анализа играет их визуализация. В представленном исследовании для отображения мощности вейвлета и анализа вейвлет-когерентности используются двумерные тепловые карты, именуемые далее диаграммами. Цветовая палитра данных визуализаций варьируется от синего, соответствующего низким значениям мощности или слабой когерентности, до красного, который указывает на высокие уровни мощности или выраженную когерентность между анализируемыми временными рядами. В процессе непрерывного вейвлет-преобразования (CWT) временных рядов ввиду их ограниченной длины возникают артефакты на границах сигнала, т. к. начальные и конечные значения вейвлет-преобразования требуют заполнения недостающих данных, что приводит к появлению краевых эффектов. Область, в которой результаты анализа могут быть искажены вследствие краевых эффектов, обозначается как конус влияния. Интерпретация данных, полученных внутри этой области, требует особой осторожности. Границы конуса влияния визуализируются на картах мощности вейвлета и вейвлет-когерентности в виде соответствующих контурных линий.

Для оценки статистической значимости спектра мощности вейвлета используются результаты исследования Торренса и соавторов (Torrence & Compo, 1998). Проверка значимости когерентности и частичной когерентности при методе MWA происходит при использовании метода Монте-Карло (Kirikkaleli et al., 2021; Kirikkaleli & Sowah, 2020). На диаграммах мощности и вейвлет-когерентности уровни значимости 5 % и 10 % обозначены черным и серым контуром соответственно.

Для разности фаз и коэффициентов вейвлет-усиления рассчитываются усреднённые значения, получаемые для определённых ди-

¹ Черта сверху над $\bar{\Psi}$ означает комплексное сопряжение в случае использования комплексного вейвлета (как в нашем исследовании). При этом комплексное вейвлет-преобразование можно выразить в полярной форме: $W_p(k, f) = |W_p(k, f)| e^{i\phi_p}$, $\phi_p \in (-\pi, \pi)$. Угол ϕ_p определяет вейвлет-фазу.

апазонов частот в каждом временном интервале. Учитывая угловую природу фаз, их средние значения определяются посредством кругового усреднения.

Для оценки среднего значения коэффициента вейвлет-усиления в заданном диапазоне частот применяется метод, основанный на вычислении модуля среднего значения соответствующих комплексных коэффициентов усиления. Следует отметить, что в случае анализа временных рядов, представленных в логарифмированном виде, коэффициент вейвлет-усиления интерпретируется как показатель эластичности каждой независимой переменной относительно зависимой переменной.

Результаты исследования и их обсуждение

В данном исследовании используется комплексный вейвлет, относящийся к семейству Морле (Астафьева, 1996; Rua, 2012; Rua, 2013):

$$\psi_{k,f}^{\omega_0}(t) = \pi^{-1/4} e^{i\omega_0 t} e^{-t^2/2}, \quad (3)$$

где угловая частота $\omega_0 = 6$. Этот вейвлет обладает более высокой разрешающей способностью по масштабам (частотам) по сравнению с другими типами вейвлетов, что отмечается в работе (Foufoula-Georgiou & Kumar, 1994).

В исследовании используются квартальные данные Свердловской области с 2014 по 2023 г. по объему промышленного производства, объему инвестиций в основной капитал и потреблению электроэнергии, в которых присутствует сезонный фактор. Анализируемые данные объемов промышленного производства и инвестиций рассчитывались в постоянных ценах 2014 г. и получены на официальном сайте Росстата¹. Квартальные данные по потреблению электроэнергии получены из официальных отчетов Единой энергетической системы². Выбор показателей объемов промышленного производства и инвестиций в основной капитал обусловлен тем, что потребление электроэнергии в подавляющей степени зависит от этих показателей. Анализируемые исходные показатели приведены в таблице 1.

При эконометрическом и вейвлет-анализе использовались логарифмированные значения показателей таблицы 1, обозначаемые как *lvpr*, *linv*, *lel*.

На рисунке 1 показаны графики исследуемых временных рядов с ярко выраженной се-

¹ Росстат России. https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (дата обращения: 12.01.2025).

² Отчеты о функционировании ЕЭС России. <https://www.sops.ru/functioning/tech-disc/tech-disc-ups/> (дата обращения: 12.01.2025).

Таблица 1

Исходные показатели, используемые при визуализации многомерного вейвлет-преобразования временных рядов

Table 1.

Metrics for visualizing the multidimensional wavelet transform of time series

Переменная	Обозначение
Объем промышленного производства, млн руб.	<i>lvpr</i>
Инвестиции в основной капитал, млн руб.	<i>linv</i>
Потребление электроэнергии, млн кВт-час	<i>lel</i>

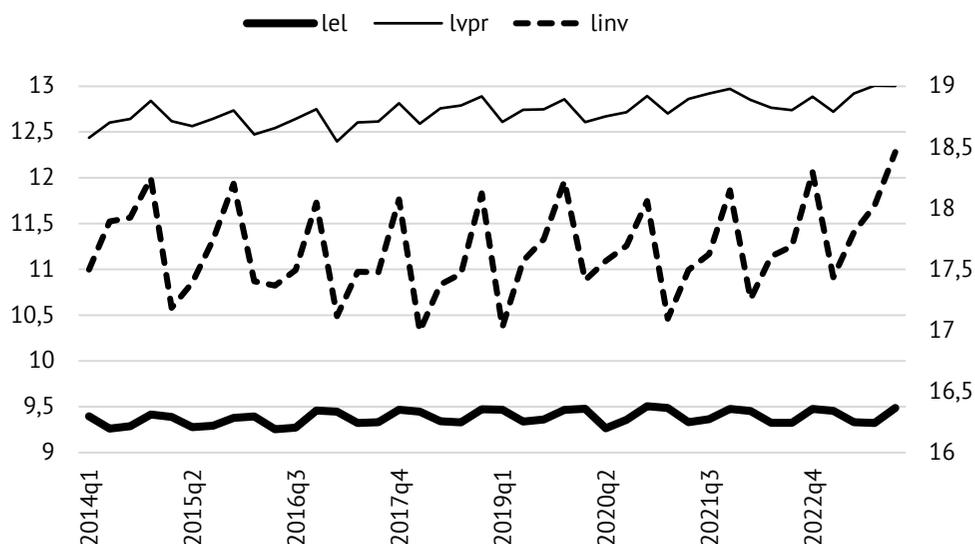
Источник: составлено авторами.

зонностью всех исследуемых переменных. Для всех рядов пики сезонного фактора приходятся на конец или начало года. Кроме того, временной ряд объема производства характеризуется и наличием несезонных циклов. Следует отметить, что по данным Росстата потребление электроэнергии в целом в Свердловской области за исследуемый период практически не увеличилось. При этом в обрабатывающей промышленности оно даже снизилось.

Для выявления долгосрочных и краткосрочных причинно-следственных связей между исследуемыми переменными необходимо в первую очередь протестировать ряды на наличие единичных корней для выявления их нестационарности и затем проверить наличие сезонной коинтеграции между ними (Серков, 2025).

Следует отметить, что при анализе сезонных временных рядов проблема нестационарности становится более сложной. Нестационарность может проявляться не только за счет наличия единичного корня на нулевой частоте, но также и вследствие единичных корней на сезонных частотах. Наиболее распространенным тестом на наличие сезонных единичных корней является тест Негу (Hyllenberg et al., 1990)³. В первую очередь, необходимо проанализировать наличие сезонных единичных корней на нулевой частоте, соответствующей наличию несезонных единичных корней, и на частоте $\pi/2$, соответствующей периоду циклов протяженностью четыре квартала. Результаты теста Негу для исследуемых переменных приведены в таблице 2. На основе таблицы 2 можно сделать вывод, что нулевая гипотеза о наличии единичного корня при нуле-

³ Ввиду ограниченного формата публикации подробное описание теста не приводится. С ним можно познакомиться в цитируемой статье.



Примечание: правая ось значений соответствует временному ряду инвестиций.

Рис. 1. Временные ряды квартальных данных логарифмов электропотребления (*lel*), объема промышленного производства (*lvpr*) и инвестиций в основной капитал (*linv*) Свердловской области. Правая ось значений соответствует временному ряду инвестиций. (источник: составлено авторами)

Fig. 1. Time series of quarterly logarithmic data on electricity consumption (*lel*), industrial production volume (*lvpr*), and investment in fixed assets (*linv*) in Sverdlovsk Oblast. The right-hand axis corresponds to the investment series.

Таблица 2

Результаты теста *Hegy* на сезонные единичные корни для исследуемых переменных

Table 2

Hegy's test results for seasonal unit roots in the variables

Frequencies	Test Statistic	1 % Critical Value	5 % Critical Value	10 % Critical Value
<i>lel</i>				
Z(t) – Fr 0	1.386	-3.660	-2.960	-2.620
Z(t) – Fr 1/2	-1.540	-2.680	-1.950	-1.600
<i>lvpr</i>				
Z(t) – Fr 0	0.266	-3.660	-2.960	-2.620
Z(t) – Fr 1/2	-0.529	-2.680	-1.950	-1.600
<i>linv</i>				
Z(t) – Fr 0	-0.539	-3.660	-2.960	-2.620
Z(t) – Fr 1/2	-0.336	-2.680	-1.950	-1.600

Источник: составлено авторами с использованием пакета Stata.

вой частоте и частоте $\pi/2$ не отвергается на всех уровнях значимости. Статистика $t[0]$ и $t[\pi/2]$ в таблице 2 является левосторонним тестом и в обоих случаях статистика менее отрицательна, чем критические значения, связанные с уровнями 1 %, 5 % и 10 %, т. е. наблюдаемые значения t -статистики находятся в области, где нулевая гипотеза о наличии единичного корня не отвергается. Таким образом, анализ результатов этого теста на основании t -статистики позволяет сделать вывод о наличии единичных корней на нулевой частоте и частоте $\pi/2$ для спроса на электроэнергию, объема промышленного производства и уровня инвестиций в основной

капитал. Это позволяет сделать предположение о возможности коинтеграции исследуемых рядов на анализируемых частотах.

Результаты теста на сезонную коинтеграцию временных рядов по двухшаговой процедуре Ингла – Грейнджера (Engle & Granger, 1993) приведены в таблице 3. Данное тестирование основано на том, что для коинтегрируемых переменных может быть построено уравнение, которое называется «модель коррекции ошибок». На основании этого уравнения делаются выводы о наличии долгосрочных и краткосрочных соотношений между переменными. Отметим, что в таблице указаны

Таблица 3

Результаты оценки модели коррекции ошибок на сезонных данных Свердловской области. Период 2014q1–2023q4

Table 3

Evaluation results of the error correction model using seasonal data for Sverdlovsk Oblast, 2014Q1–2023Q4

Dependent Variable (1-L ⁴)lel	Seasonal Error Correction
<i>Long run cointegration vector</i>	
Adjustment factor	0.10 (0.08)
Constant	-0.08 (0.06)
lvpr	0.87 (0.5)
linv	0.13*** (0.03)
<i>Quarterly cointegration vector1</i>	
Adjustment factor	-0.27*** (0.08)
Constant	0.11** (0.04)
lvpr	0.68** (0.31)
linv	0.14** (0.05)
<i>Quarterly cointegration vector2</i>	
Adjustment factor	-0.24** (0.10)
Constant	-0.14** (0.06)
lvpr	0.53** (0.28)
linv	0.11*** (0.03)

Примечание 1: в скобках указаны стандартные ошибки.

Примечание 2: указаны только оценки параметров долгосрочных соотношений.

*** означает уровень значимости 1 %, ** — 5 %, * — 10 %.

Источник: составлено авторами с использованием пакета Stata.

только оценки параметров долгосрочных соотношений между переменными, т. к. для сравнения результатов эконометрического и вейвлет-анализа представляет интерес только возможность сезонной и несезонной коинтеграции между исследуемыми временными рядами. Кроме того, при анализе таблицы 3 следует иметь в виду, что на частоте $\pi/2$ существует два комплексно-сопряженных квартальных единичных корня.

Результаты теста на сезонную коинтеграцию исследуемых временных рядов (табл. 3) свидетельствуют о наличии сезонной коинтеграции на частоте $\pi/2$ и отсутствии несезонной коинтеграции на нулевой частоте (на основании *t*-статистики). Аналогичные тесты на сезонную коинтеграцию для обнаружения долгосрочной связи между электропотреблением и объемом производства, а также между электропотреблением и инвестициями в Свердловской области показали отсутствие коинтеграции на нулевой частоте и ее наличие на частоте $\pi/2$. Ввиду ограниченного формата публикации результаты тестов не приводятся.

На следующем этапе исследования, в соответствии с методологией, изложенной в работе

(Серков, 2025), осуществляется анализ взаимосвязей между временными рядами исследуемых переменных в частотно-временной области с применением многомерных методов MWA: множественной и частичной (парциальной) вейвлет-когерентности, парциальной разности фаз и коэффициентов частичного вейвлет-усиления между объемом потребления электроэнергии и каждой из рассматриваемых макроэкономических переменных¹.

Множественная вейвлет-когерентность позволяет оценить совокупное влияние всех независимых переменных на зависимую переменную. Еще раз отметим, что на диаграммах вейвлет-когерентности уровни значимости 5 % и 10 % обозначены черным и серым контуром соответственно. При анализе разности фаз важно учитывать её значения (Серков, 2025). При разности фаз ϕ_{pq} , равной 0, временные ряды *p*(*t*) и *q*(*t*) изменяются синхронно на указанной временной частоте. Если разность фаз ϕ_{pq} находится в интервале (0; $\pi/2$), то колебания временного ряда *p*(*t*) опережают вариации ряда *q*(*t*) при синфазном характере их изменения. В случае $\phi_{pq} \in (-\pi/2; 0)$ ведущим является ряд *q*(*t*). Разность фаз ϕ_{pq} , равная π (или $-\pi$), указывает на противофазное соотношение. При $\phi_{pq} \in (\pi/2; \pi)$ ряд *q*(*t*) является ведущим, а при $\phi_{pq} \in (-\pi; -\pi/2)$ ведущим является временной ряд *p*(*t*). Среднее значение коэффициента вейвлет-усиления в заданном диапазоне частот рассчитывается как модуль среднего значения соответствующих комплексных коэффициентов усиления.

На рисунке 2 показана диаграмма множественной вейвлет-когерентности зависимости электропотребления от объемов промышленного производства и инвестиций в Свердловской области с учетом сезонного фактора. Из приведённой диаграммы отчётливо видно, в какие периоды времени и на каких частотах взаимосвязь между исследуемыми переменными является наиболее выраженной. В отношении множественной связи между переменными на диаграмме выделяется область статистически значимой когерентности (уровень значимости 10 %), характеризующаяся согласованным поведением переменных в высокочастотном диапазоне. Эта область соответствует циклам с продолжительностью периода около четырёх кварталов и проходит по всей временной выборке. Других обла-

¹ Результаты вейвлет-анализа получены с помощью пакета Matlab, в котором использовался оригинальный программный код, протестированный на результатах других работ.

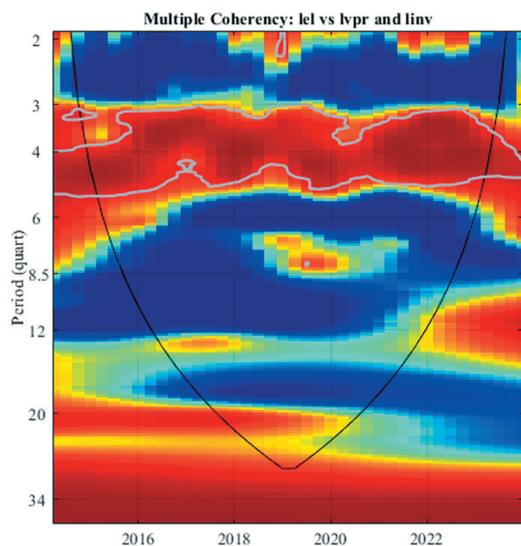


Рис. 2. Множественная вейвлет-когерентность зависимости электропотребления от объемов промышленного производства и инвестиций в Свердловской области с учетом сезонного фактора (источник: составлено авторами)

Fig. 2. Multiple wavelet coherence of electricity consumption in relation to industrial production and investment in Sverdlovsk Oblast, accounting for seasonal factors (source: compiled by the authors)

стей со статистически значимой когерентностью, в том числе на средних и низких частотах, на диаграмме не наблюдается. Отсутствие областей со статистически значимой когерентностью в области низких частот свидетельствует об отсутствии долгосрочной зависимости между электропотреблением и объемами промышленного производства и инвестиций в Свердловской области.

Таким образом, полученные результаты множественной вейвлет-когерентности зависимости электропотребления от объемов промышленного производства и инвестиций в Свердловской области с учетом сезонного фактора доказывают наличие сезонной коинтеграции на частоте $\pi/2$ и отсутствие данной коинтеграции на всех остальных частотах, в том числе и на нулевой частоте, соответствующей долгосрочной связи между исследуемыми переменными при отсутствии влияния сезонного фактора. Эти результаты совпадают с результатами, полученными в предыдущем разделе посредством эконометрического анализа.

Следующим шагом являлся анализ результатов парциальной вейвлет-когерентности, парциальных фазовых сдвигов и коэффициентов частичного вейвлет-усиления между исследуемыми переменными. Итоги анализа представлены на рисунке 3.

Диаграммы частичной вейвлет-когерентности расположены на рисунке 3 слева. Верхняя диаграмма (a1) демонстрирует частичную когерентность между электропотреблением и объемом промышленного производства при отсутствии влияния инвестиций. В нижней части рисунка представлена диаграмма (a2), отражающая частичную когерентность между электропотреблением и объемом инвестиций при отсутствии влияния объема промышленного производства.

Следует сразу отметить отсутствие сезонной коинтеграции на обеих диаграммах частичной вейвлет-когерентности для всех частот, в том числе и для нулевой частоты, характеризующей соответствующую долгосрочную связь между исследуемыми переменными при отсутствии влияния сезонного фактора, что подтверждает результаты эконометрических тестов на сезонную коинтеграцию¹. Различие между диаграммами частичной и множественной вейвлет-когерентности свидетельствует о необходимости учета инвестиций при анализе причинно-следственных связей между исследуемыми переменными.

Диаграмма частичной когерентности между электропотреблением и объемом промышленного производства (рис. 3, верхняя диаграмма (a1)) характеризуется наличием статистически значимой области согласованности (уровень значимости 5 %) для циклов продолжительностью от 4 до 6 кварталов, занимающих временной интервал от 2014 до 2018 г.

Диаграмма частичной вейвлет-когерентности между электропотреблением и объемом инвестиций (рис. 3, нижняя диаграмма (a2)) характеризуется наличием большого числа разрозненных статистически значимых областей согласованности (уровень значимости 5 %) для циклов продолжительностью от 3 до 8 кварталов, занимающих весь временной интервал от 2014 до 2024 г.

Для упрощенного визуального представления результатов о парциальных фазовых сдвигах и коэффициенте частичного вейвлет-усиления анализировались диаграммы для диапазонов частот от 2 до 8 кварталов и от 10 до 20 кварталов. Следует отметить, что на диаграммах (a1) и (a2) в среднесрочном и долгосрочном периодах в интервале для циклов от 10 до 20 кварталов области частичной когерентности практически отсутствуют (внутри конуса влияния (COI)). Данная

¹ Отсутствие несезонной коинтеграции между электропотреблением и объемом производства в Свердловской области доказано в статье (Петров, Серков, 2024).

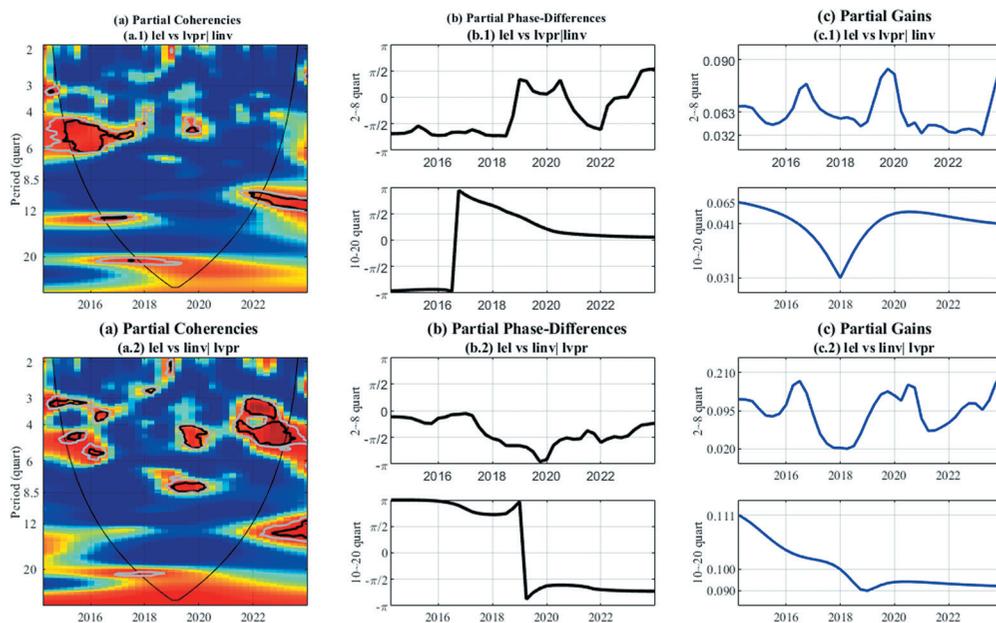


Рис. 3. Диаграммы частичной вейвлет-когерентности (а), частичной разности фаз (б) и коэффициента частичного вейвлет-усиления (с) между временными рядами электропотребления, объема промышленного производства и инвестиций в Свердловской области с учетом сезонного фактора (источник: составлено авторами)

Fig. 3. Diagrams of partial wavelet coherence (a), partial phase difference (b), and partial wavelet gain coefficient (c) between time series of electricity consumption, industrial production, and investment in Sverdlovsk Oblast, accounting for seasonal factors (source: compiled by the authors)

взаимосвязь присутствует лишь в краткосрочном периоде для циклов продолжительностью от 2 до 8 кварталов. Поэтому имеет смысл анализировать именно этот интервал циклов.

Диаграммы частичной разности фаз (диаграммы (б)) расположены посередине и свидетельствуют, что для высокочастотной области частичной сезонной когерентности между электропотреблением и объемом промышленного производства (верхняя диаграмма (b1)) при заданном значении уровня инвестиций (интервал для циклов от 2 до 8 кварталов) во временном интервале с 2014 до 2018 г. электропотребление и объем промышленного производства изменяются противофазно. При этом опережающей переменной является электропотребление.

Рост спроса на электроэнергию при спаде производства связан с дисбалансами в структуре электропотребления Свердловской области, вызванными санкциями, наложенными на экономику России в связи с присоединением Крыма¹. В этот же период сократилось

производство в энергоемкой металлургической промышленности за счет модернизации производств (например, проекты ЕВРАЗа, «Уралэлектромеди»). С 2019 до 2021 г. электропотребление и объем промышленного производства изменяются синфазно, при этом лидирующей переменной является также спрос на электроэнергию, а в 2021–2022 гг. опережающей переменной является объем промышленного производства.

Коэффициент частичного вейвлет-усиления в интервале для циклов от 2 до 8 кварталов (верхняя диаграмма (c1) на рис. 3 справа) на всем временном протяжении имеет осциллирующий вид, отражающий в том числе и сезонный фактор, который проявляется во взаимодействии сезонных циклов. При этом максимумы этого коэффициента приходятся на 2017, 2020 и 2023 гг. Снижение коэффициента частичного вейвлет-усиления в 2017 г. связано, как уже говорилось, с санкциями, а с 2020 до середины 2021 г. — с карантинными мерами, вызванными коронавирусной инфекцией.

Диаграмма частичной разности фаз между электропотреблением и объемом инвестиций при заданном значении объема промышленного производства (верхняя диаграмма (b2)) свидетельствует о том, что во временном интервале от 2014 до 2018 г. и с 2021 по 2023 г.

¹ В проекте «Основных направлений денежно-кредитной политики на 2016–2018 гг.», разработанном Центральным банком РФ в 2015 г., введенные против России санкции назывались в числе главных факторов, которые, по мнению авторов документа, должны были препятствовать росту российской экономики в период 2016–2018 гг.

спрос на электроэнергию и уровень инвестиций изменяются синфазно. Опережающей переменной при этом является объем инвестиций. С 2018 по 2020 г. динамика данных переменных характеризуется противофазностью с опережением электропотребления, что связано с карантинными мерами в этот период.

Коэффициент частичного вейвлет-усиления в интервале для циклов от 2 до 8 кварталов на диаграмме зависимости электропотребления от объема инвестиций при заданном значении объема промышленного производства (верхняя диаграмма (с2) на рис. 3 справа) на всем временном протяжении имеет осциллирующий вид, подобный поведению данного коэффициента на диаграмме (с1) для циклов в этом же интервале. Положение максимумов этого коэффициента также практически совпадает с положением максимумов коэффициента частичного вейвлет-усиления в интервале для циклов от 2 до 8 кварталов на диаграмме зависимости электропотребления от объема производства при заданном значении уровня инвестиций (верхняя диаграмма (с1) на рис. 3 справа).

Особенно актуальным является анализ динамики исследуемых переменных в период санкций, наложенных на экономику России со стороны недружественных стран в 2022–2023 гг. Результаты анализа свидетельствуют, что в данный период в интервале для циклов длительностью от 2 до 8 кварталов парциальная зависимость электропотребления от объема производства в Свердловской области характеризуется опережающим ростом объема производства до 2023 г. и лидирующим спросом на электроэнергию по сравнению с промышленным производством в 2023 г. (верхняя диаграмма (b1)). Коэффициент частичного вейвлет-усиления в этом интервале с 2023 г. растет (в период 2022–2023 гг. он не изменяется) и достигает максимума в 2023 г. (верхняя диаграмма (с1)). В этот же период парциальная зависимость электропотребления от объема инвестиций в Свердловской области характеризуется синфазностью между спросом на электроэнергию и капиталовложениями. Лидирующей переменной при этом является объем инвестиций (верхняя диаграмма (b2)). Коэффициент частичного вейвлет-усиления в этом интервале циклов с 2022 г. растет и достигает максимума в 2023 г. (верхняя диаграмма (с2)). Этот результат согласуется с тем, что объем инвестиций в основной капитал Свердловской области по итогам 2023 г. вырос на 25,7 % по сравнению с 2022 г., несмотря на беспрецедентное санкционное давление.

Наибольший вклад в общий объем инвестиций в основной капитал внесли транспортировка и хранение (141,5 млрд р.), обрабатывающие производства (110,4 млрд р.) и деятельность по операциям с недвижимым имуществом (60,3 млрд р.).

Таким образом, данные, полученные с использованием вейвлет-подхода, с одной стороны, подтверждают выводы, сделанные на первом этапе исследования посредством эконометрического метода, а с другой — дополняют их за счёт результатов анализа причинно-следственных связей, имеющих различные особенности для разных временных интервалов и горизонтов планирования. При этом вейвлет-анализ раскрывает новый результат: корреляция и связь между опережением и запаздыванием между исследуемыми в статье переменными могут различаться по частоте и времени.

Заключение

В данной работе проведен анализ влияния объемов промышленного производства и инвестиций на потребление электроэнергии в Свердловской области с учетом сезонного фактора с применением многомерного вейвлет-подхода. Результаты, полученные с использованием вейвлет-подхода, подтвердили выводы эконометрических методов и дополнили их новыми данными о причинно-следственных связях, проявляющихся в различных временных интервалах и при различных горизонтах планирования.

Диаграммы частичной вейвлет-когерентности показали отсутствие коинтеграционных отношений на всех частотах для зависимостей потребления электроэнергии от объема производства и от уровня инвестиций. Диаграммы частичной разности фаз позволили установить временные и частотные интервалы, в которых изменения исследуемых переменных происходят синхронно либо в противофазе, а также определить, какие из этих изменений являются ведущими относительно других при заданных условиях.

Анализ коэффициентов частичного вейвлет-усиления, проведенный для взаимосвязей между потреблением электроэнергии и объемом производства, а также между потреблением электроэнергии и инвестициями в диапазоне циклических колебаний от 2 до 18 кварталов, выявил их колебательный характер с наличием трех пиков.

Динамика исследуемых переменных в период 2022–2023 гг., т. е. в период санкций, наложенных на экономику России со стороны недружествен-

ных стран, характеризуется тем, что в данный период в интервале для циклов длительностью от 2 до 8 кварталов парциальная зависимость электропотребления от объема производства в Свердловской области характеризуется опережающим ростом объема производства до 2023 г. и лидирующим спросом на электроэнергию по сравнению с промышленным производством в 2023 г. В этот же период парциальная зависимость электропотребления от объема инвестиций в Свердловской области характеризуется синфазностью между спросом на электроэнергию и капиталовложениями. Лидирующей переменной при этом является объем инвестиций.

Результаты исследования указывают на необходимость учета сезонных колебаний в теориях бизнес-циклов и государственной политике регулирования экономических процессов. В практических целях вейвлет-анализ может использоваться в качестве опережающего индикатора при прогнозировании деловых циклов (Krüger, 2021; Bruzda, 2020; Bai & Ng, 2008). Например, результаты ретроспективного вейвлет-анализа могут быть интегрированы в алгоритмы прогнозирования нагрузки на энергосистемы и на основе учета сезонных компонент можно создать

адаптивные модели, которые учитывают влияние таких факторов, как производственные циклы или инвестиционные всплески.

Противофазность между объемом производства и инвестициями с одной стороны и электропотреблением с другой помогает органам регионального управления понять, на каких временных отрезках возникают дисбалансы в структуре электропотребления и с какой экономической политикой на данном временном интервале они связаны. Далее, после выявления таких паттернов, можно разработать индикаторы, которые будут отслеживать подобные противофазные движения в реальном времени.

Компании могут использовать результаты вейвлет-анализа для определения оптимальных сроков запуска новых производственных мощностей. Например, если увеличение инвестиций опережает рост электропотребления на 6–12 месяцев, это может служить сигналом для подготовки соответствующей инфраструктуры. Энергетические компании могут внедрить автоматизированные системы мониторинга, которые сигнализируют о потенциальных проблемах на основе вейвлет-анализа.

Список источников

- Астафьева, Н. М. (1996). Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения. *Успехи физических наук*, 166(11), 1145–1170. <https://doi.org/10.3367/UFNr.0166.199611a.1145>
- Бессонов, В. А., Петроневич, А. В. (2013). Сезонная корректировка как источник ложных сигналов. *Экономический журнал ВШЭ*, 17(4), 586–616.
- Витязев, В. В. (2001). *Вейвлет-анализ временных рядов*. Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 58.
- Мицель, А. А., Шемякина, А. Н. (2013). Анализ затрат предприятия с помощью вейвлет-преобразований. *Экономико-математическое моделирование*, (46(349)), 52–60.
- Петров, М., Серков, Л. (2024). Анализ долгосрочных и краткосрочных взаимосвязей между электропотреблением и экономическим ростом в промышленно развитых регионах России. *Journal of Applied Economic Research*, 23(1), 136–158. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2024.23.1.006>
- Серков, Л. А. (2025). Анализ взаимосвязей инфляции, обменного курса и расходов домохозяйств в экономике России с применением вейвлет-анализа. *Journal of Applied Economic Research*, 24(1), 59–90. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2025.24.1.003>
- Aguiar-Conraria, L. A., Martins, M. M., & Soares, M. J. (2018). *Estimating the Taylor rule in the time-frequency domain*.
- Aguiar-Conraria, L., Azevedo, N., & Soares, M. J. (2008). Using wavelets to decompose the time-frequency effects of monetary policy. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 387(12), 2863–2878. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2008.01.063>
- Avdakovic, S., Ademovic, A., & Nuhanovic, A. (2013). Correlation between air temperature and electricity demand by linear regression and wavelet coherence approach: UK, Slovakia and Bosnia and Herzegovina case study. *Archives of Electrical Engineering*, 62(4), 521–532. <http://dx.doi.org/10.2478/aee-2013-0042>
- Bai, J., & Ng, S. (2008). Forecasting economic time series using targeted predictors. *Journal of Econometrics*, 146(2), 304–317. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2008.08.010>
- Bruzda, J. (2020). The wavelet scaling approach to forecasting: Verification on a large set of noisy data. *Journal of Forecasting*, 39(3), 353–367. <https://doi.org/10.1002/for.2634>
- Connor, J., & Rossiter, R. (2005). Wavelet transforms and commodity prices, *Studies in Nonlinear Dynamics. Econometrics*, 9(1). <https://doi.org/10.2202/1558-3708.1170>
- Crowley, P. M. (2007). A guide to wavelets for economists. *Journal of Economic Surveys*, 21 (2), 207–267. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2006.00502.x>
- Engle, R. F., Granger, C. W. J., Hylleberg, S., & Lee, H. S. (1993). The Japanese consumption function. *Journal of Econometrics*, 55(1-2), 275–298. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(93\)90016-X](https://doi.org/10.1016/0304-4076(93)90016-X)

- Foufoula-Georgiou, E., & Kumar, P. (1994). *Wavelets in Geophysics in Wavelet Analysis and Its Applications*. Academic Press.
- Grinsted, A., Moore, J. C., & Jevrejeva, S. (2004). Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series. *Nonlinear Processes in Geophysics*, *11*(5/6), 561–566. <https://doi.org/10.5194/npg-11-561-2004>
- Hylleberg, S., Engle, R. F., Granger, C. W., & Yoo, B. S. (1990). Seasonal Integration and Cointegration. *Journal of Econometrics*, *44*(1-2), 215–238.
- Kirikaleli, D., & Sowah, J. K. (2020). A wavelet coherence analysis: Nexus between urbanization and environmental sustainability. *Environmental Science and Pollution Research*, *27*(24), 30295–30305. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09305-y>
- Kirikaleli, D., Adedoyin, F. F., & Bekun, F. V. (2021). Nuclear energy consumption and economic growth in the UK: Evidence from wavelet coherence approach. *Journal of Public Affairs*, *21*(1), e2130. <https://doi.org/10.1002/pa.2130>
- Krüger, J. (2021). A Wavelet Evaluation of Some Leading Business Cycle Indicators for the German Economy. *Journal of Business Cycle Research*, *17*, 293–319. <https://doi.org/10.1007/s41549-021-00060-8>
- Labat, D. (2010). Cross wavelet analyses of annual continental freshwater discharge and selected climate indices. *Journal of Hydrology*, *385*(1-4), 269–278. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2010.02.029>
- Magazzino, C., & Giolli, L. (2021). The relationship among railway networks, energy consumption, and real added value in Italy. Evidence from ARDL and Wavelet analysis. *Research in Transportation Economics*, *90*, 101126. <http://dx.doi.org/10.1016/j.retrec.2021.101126>
- Rua, A. (2012). Wavelets in Economics. *Economic Bulletin and Financial Stability Report Articles*, *8*, 71–79.
- Rua, A. (2013). Worldwide synchronization since the nineteenth century: A wavelet-based view. *Applied Economics Letters*, *20*(8), 773–776.
- Senjyu, T., Tamaki, Y., Takara, H., & Uezato, K. (2002). Next day load curve forecasting using wavelet analysis with neural network. *Electric Power Components and Systems*, *30*(11), 1167–1178. <https://doi.org/10.1080/15325000290085398>
- Torrence, C., & Compo, G. P. (1998). A practical guide to wavelet analysis. *Bulletin of the American Meteorological Society*, *79*(1), 61–78. [https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1998\)079%3C0061:APGTWA%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1998)079%3C0061:APGTWA%3E2.0.CO;2)
- Wu, J., Abban, O. J., Boadi, A. D., Addae, E. A., Akhtar, M., Hongxing, Y., & Ofori, C. (2022). Time-frequency contained co-movement of renewable electricity production, globalization, and CO₂ emissions: A wavelet-based analysis in Asia. *Energy Reports*, *8*, 15189–15205. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.11.054>
- Zhang, Q., & Liu, T. (2010). Research on mid-long term load forecasting base on wavelet neural network. In *2010 Second International Conference on Computer Engineering and Applications* (Vol. 2, pp. 217–220). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCEA.2010.195>

References

- Aguiar-Conraria, L. A., Martins, M. M., & Soares, M. J. (2018). *Estimating the Taylor rule in the time-frequency domain*.
- Aguiar-Conraria, L., Azevedo, N., & Soares, M. J. (2008). Using wavelets to decompose the time–frequency effects of monetary policy. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *387*(12), 2863–2878. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2008.01.063>
- Astaf'eva, N. M. (1996). Wavelet analysis: basic theory and some applications. *Uspekhi fizicheskikh nauk [Physics-Uspekhi]*, *166*(11), 1145–1170. <https://doi.org/10.1070/pu1996v039n11abeh000177> (In Russ.)
- Avdakovic, S., Ademovic, A., & Nuhanovic, A. (2013). Correlation between air temperature and electricity demand by linear regression and wavelet coherence approach: UK, Slovakia and Bosnia and Herzegovina case study. *Archives of Electrical Engineering*, *62*(4), 521–532. <http://dx.doi.org/10.2478/aee-2013-0042>
- Bai, J., & Ng, S. (2008). Forecasting economic time series using targeted predictors. *Journal of Econometrics*, *146*(2), 304–317. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2008.08.010>
- Bessonov, V., & Petronevich, A. (2013). Seasonal adjustment as a source of spurious signals. *Ehkonomicheskii zhurnal VSHEH [HSE Economic Journal]*, *17*(4), 586–616. (In Russ.)
- Bruzda, J. (2020). The wavelet scaling approach to forecasting: Verification on a large set of noisy data. *Journal of Forecasting*, *39*(3), 353–367. <https://doi.org/10.1002/for.2634>
- Connor, J., & Rossiter, R. (2005). Wavelet transforms and commodity prices, *Studies in Nonlinear Dynamics. Econometrics*, *9*(1). <https://doi.org/10.2202/1558-3708.1170>
- Crowley, P. M. (2007). A guide to wavelets for economists. *Journal of Economic Surveys*, *21*(2), 207–267. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2006.00502.x>
- Engle, R. F., Granger, C. W. J., Hylleberg, S., & Lee, H. S. (1993). The Japanese consumption function. *Journal of Econometrics*, *55*(1-2), 275–298. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(93\)90016-X](https://doi.org/10.1016/0304-4076(93)90016-X)
- Foufoula-Georgiou, E., & Kumar, P. (1994). *Wavelets in Geophysics in Wavelet Analysis and Its Applications*. Academic Press.
- Grinsted, A., Moore, J. C., & Jevrejeva, S. (2004). Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series. *Nonlinear Processes in Geophysics*, *11*(5/6), 561–566. <https://doi.org/10.5194/npg-11-561-2004>
- Hylleberg, S., Engle, R. F., Granger, C. W., & Yoo, B. S. (1990). Seasonal Integration and Cointegration. *Journal of Econometrics*, *44*(1-2), 215–238.

Kirikaleli, D., & Sowah, J. K. (2020). A wavelet coherence analysis: Nexus between urbanization and environmental sustainability. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(24), 30295–30305. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09305-y>

Kirikaleli, D., Adedoyin, F. F., & Bekun, F. V. (2021). Nuclear energy consumption and economic growth in the UK: Evidence from wavelet coherence approach. *Journal of Public Affairs*, 21(1), e2130. <https://doi.org/10.1002/pa.2130>

Krüger, J. (2021). A Wavelet Evaluation of Some Leading Business Cycle Indicators for the German Economy. *Journal of Business Cycle Research*, 17, 293–319. <https://doi.org/10.1007/s41549-021-00060-8>

Labat, D. (2010). Cross wavelet analyses of annual continental freshwater discharge and selected climate indices. *Journal of Hydrology*, 385(1-4), 269–278. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2010.02.029>

Magazzino, C., & Giolli, L. (2021). The relationship among railway networks, energy consumption, and real added value in Italy. Evidence from ARDL and Wavelet analysis. *Research in Transportation Economics*, 90, 101126. <http://dx.doi.org/10.1016/j.retrec.2021.101126>

Mitsel', A. A., & Shemiakina, A. N. (2013). Analysis of costs of the enterprise using wavelet-transform. *Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie [Economic-Mathematical Modeling]*, (46(349)), 52–60. (In Russ.)

Petrov, M. B., & Serkov, L. A. (2024). Analysis of Long-Term and Short-Term Relationships between Electricity Consumption and Economic Growth in Industrialized Regions of Russia. *Journal of Applied Economic Research*, 23(1), 136–158. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2024.23.1.006> (In Russ.)

Rua, A. (2012). Wavelets in Economics. *Economic Bulletin and Financial Stability Report Articles*, 8, 71–79.

Rua, A. (2013). Worldwide synchronization since the nineteenth century: A wavelet-based view. *Applied Economics Letters*, 20(8), 773–776.

Senjyu, T., Tamaki, Y., Takara, H., & Uezato, K. (2002). Next day load curve forecasting using wavelet analysis with neural network. *Electric Power Components and Systems*, 30(11), 1167–1178. <https://doi.org/10.1080/15325000290085398>

Serkov, L. A. (2025). Analysis of the Relationship between Inflation, Exchange Rate and Household Expenditures in the Russian Economy Using Wavelet Analysis. *Journal of Applied Economic Research*, 24(1), 59–90. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2025.24.1.003> (In Russ.)

Torrence, C., & Compo, G. P. (1998). A practical guide to wavelet analysis. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 79(1), 61–78. [https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1998\)079%3C0061:APGTWA%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1998)079%3C0061:APGTWA%3E2.0.CO;2)

Vityazev V. V. (2001). *Wejwlet-analis vremennykh rjadov [Wavelet analysis of time series]*, SPb: SPbGU, 58 P. (In Russ.)

Wu, J., Abban, O. J., Boadi, A. D., Addae, E. A., Akhtar, M., Hongxing, Y., & Ofori, C. (2022). Time-frequency contained co-movement of renewable electricity production, globalization, and CO₂ emissions: A wavelet-based analysis in Asia. *Energy Reports*, 8, 15189–15205. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.11.054>

Zhang, Q., & Liu, T. (2010). Research on mid-long term load forecasting base on wavelet neural network. In *2010 Second International Conference on Computer Engineering and Applications* (Vol. 2, pp. 217–220). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCEA.2010.195>

Информация об авторах

Серков Леонид Александрович — кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник Центра развития и размещения производительных сил, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: 57216791028; <http://orcid.org/0000-0002-3832-3978> (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: serkov.la@uiec.ru).

Петров Михаил Борисович — доктор технических наук, кандидат экономических наук, доцент, руководитель Центра развития и размещения производительных сил, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: 55970815800; <https://orcid.org/0000-0002-3043-6302> (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: petrov.kb@uiec.ru).

About the authors

Leonid A. Serkov — Cand. Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, Senior Research Associate of the Center for Development and Location of Productive Forces, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 57216791028; <http://orcid.org/0000-0002-3832-3978> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: serkov.la@uiec.ru).

Mikhail B. Petrov — Dr. Sci. (Eng.), Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Center for Development and Location of Productive Forces, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 55970815800; <https://orcid.org/0000-0002-3043-6302> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: petrov.kb@uiec.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 17.01.2025.
Прошла рецензирование: 08.03.2024.
Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 17 Jan 2025.
Reviewed: 08 Mar 2024.
Accepted: 26 Mar 2025.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-8>

УДК 331.522

JEL J21

И. А. Коршунов ^{a)}, Н. Н. Ширкова  ^{b)}, М. Г. Назаров ^{c)}

^{a, б)} Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Российская Федерация

^{в)} филиал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Нижний Новгород, Российская Федерация

ОТКРЫТЫЕ ВАКАНСИИ И СПРОС НА РАБОЧУЮ СИЛУ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ¹

Аннотация. Понимание динамики рынка труда в России, а также учет основных тенденций и перспектив играют ключевую роль в формировании эффективной политики управления кадровыми ресурсами. С использованием методов дескриптивного и регрессионного анализа и статистических данных в сфере рынка труда в статье рассмотрено влияние текучести кадров, инвестиционного развития и уровня экономического развития региона на количество размещенных вакансий на открытой рекрутинговой платформе «Работа России». Было выявлено, что рынок вакансий демонстрирует разнообразие как в отраслевом, так и в региональном контексте: в регионах с низким уровнем экономического развития преобладает большая стабильность на рынке труда и низкая скорость создания новых рабочих мест, а в более развитых субъектах происходит постоянное создание новых рабочих мест с большой численностью персонала, что актуализирует и более высокую текучесть персонала. При этом работодатели чаще размещают на рекрутинговых сайтах вакансии для закрытия уже существующих рабочих мест, чем для вновь создаваемых. Данные рекрутинговых сайтов подтверждают, что в регионах с более высоким вводом новых рабочих мест оказывается выше валовый региональный продукт на душу населения, что связано с более высоким уровнем производства, качеством выпускаемой продукции и услуг, усилением экономической активности, привлечением новых инвесторов и предпринимателей. Представленный механизм анализа взаимосвязи между количеством вакансий, текучестью кадров и инвестиционным развитием региона позволит работодателям разрабатывать более эффективные стратегии найма персонала, а региональным органам власти использовать их с целью совершенствования государственных программ поддержки занятости и развития рынка труда в регионах.

Ключевые слова: рынок рабочих мест, вакансии, рекрутинговые сайты, спрос на рабочую силу, текучесть кадров, инвестиционное развитие, региональная экономика, формирование рабочих мест, валовый региональный продукт на душу населения

Для цитирования: Коршунов, И.А., Ширкова, Н.Н., Назаров, М.Г. (2025). Открытые вакансии и спрос на рабочую силу: региональный анализ и факторы влияния. *Экономика региона*, 21(2), 364-379. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-8>

¹ © Коршунов И. А., Ширкова Н. Н., Назаров М. Г. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Ilya A. Korshunov ^{a)}, Natalia N. Shirikova  ^{b)}, Mikhail G. Nazarov ^{c)}^{a, b)} HSE University, Moscow, Russian Federation^{c)} HSE University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Vacancies and Labour Demand in Russia: Regional Patterns and Key Influencing Factors

Abstract. Understanding labour market dynamics and trends in Russia is essential for effective policy-making in the sphere of human resource management. This article analyses the impact of staff turnover, investment activity, and regional economic development on the number of vacancies posted on the Rabota Rossii recruitment platform. Using descriptive statistics and regression analysis, the study identifies how these factors influence labour demand across different regions. The findings highlight distinct regional and sectoral patterns: economically weaker regions tend to have more labour market stability and slower job creation, while more developed regions demonstrate a continuous creation of new jobs with large workforce numbers, which also leads to higher staff turnover. The data also show that vacancies for new positions are fewer than those for replacing existing staff. Data from recruitment websites confirm that regions with higher job creation rates tend to have a higher gross regional product per capita, reflecting stronger production, better-quality output, greater economic activity, and more opportunities to attract new investors and entrepreneurs. The study provides a practical framework for analysing regional labour demand, which can be of interest to employers seeking to improve recruitment strategies and to local authorities aiming to enhance employment support programs and labour market development.

Keywords: labour market, vacancies, recruiting sites, labour demand, staff turnover, investment development, regional economy, job creation, gross regional product per capita

For citation: Korshunov, I.A., Shirikova, N.N., & Nazarov, M. G. (2025). Vacancies and Labour Demand in Russia: Regional Patterns and Key Influencing Factors. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 364-379. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-8>

Введение

В последние годы онлайн-рекрутинг стал мощным инструментом, который трансформирует способ поиска работы и найма сотрудников, помогая поддерживать рабочие места и обеспечивать занятость населения (Reichelt & Abraham, 2017; Коршунов и др., 2021). Такой наём позволяет работодателям настроить свои критерии поиска, чтобы сосредоточиться на конкретных навыках, образовании и опыте, необходимых для замещения требуемых должностей (Оболенский, Шевченко, 2023). Также онлайн-рекрутинг значительно ускоряет процесс найма персонала, ведь работодатели могут размещать вакансии и получать отклики от кандидатов в режиме реального времени (Beard et al., 2012). Автоматизированные системы помогают работодателям просматривать и отбирать резюме, а также планировать собеседования, экономя время и ресурсы (Рошин и др., 2017). Однако процесс размещения вакансий на онлайн-порталах поиска работы не является стихийным процессом (van Hooff et al., 2021). Он связан с рядом стратегических изменений в деятельности компаний,

к числу которых относят рост и расширение (открытие новых офисов), технологические изменения (автоматизация и внедрение новых технологий), продвижение и внутреннее перемещение, увольнение и сокращение сотрудников (Кириухина и др., 2020). Появление электронных ресурсов, оказывающих содействие в трудоустройстве населения, привело к повышению открытости процессов на рынке труда (Волгин, Гимпельсон, 2022; Deming & Norga, 2020). Массивы формируемых вакансий представляют собой весьма любопытные данные, которые создают работодателям возможности для достоверного экономического анализа и прогнозирования развития сферы труда и позволяют получать информацию об уровне технологического развития территорий (Коршунов и др., 2021), перспективных навыках и компетенциях, в целях развития которых стоит формировать востребованные образовательные программы (Коршунов и др., 2024)¹.

¹ РосНавык — актуальный запрос рынка труда на компетенции в России. <https://rosnavyk.ru/> (дата обращения: 30.08.2024).

Формирование вакансий: сохранение и обновление рабочих мест

Важнейшими категориями рынка труда являются спрос и предложение на рабочую силу. В зависимости от соотношения между спросом и предложением возникает определенная конъюнктура рынка труда. Спрос формируется работодателями, располагающими вакантными местами для замещения конкретных должностей, или рабочими местами, на которые предполагается наём специалистов (Былков, 2016).

Согласно теории человеческого капитала (Т. Шульц, Г. Беккер, Дж. Минсер и др.), рабочие места создаются для использования человеческого и интеллектуального капитала с максимальной выгодой для предприятия (Капкаев, Руденко, 2016; Кравченко и др., 2022). Рабочие места могут создаваться как для удовлетворения уже имеющихся потребностей предприятия, так и для запуска новых производств. Важно, что для этого общие профессиональные навыки работники должны будут получить до трудоустройства преимущественно в системе высшего и среднего профессионального образования, а специальные, необходимые для работы в условиях предприятия, будут осваиваться непосредственно в организации и, скорее всего, за ее счет (Кожевников, 2021; Авдеева, 2022).

Теория структурного функционализма, разработанная Т. Парсонсом, уточняет, что формирование рабочих мест базируется на четкой специализации, иерархической структуре, обеспечении условий для успешной трудовой деятельности экономически активных граждан, что требует их включенности в более широкий контекст экономики и различных социальных структур и объединений с акцентом на общественные идеи, а не только на потребности работников (Добренчиков, 2023).

Теория кластеров ориентируется на четыре группы кластеров, в которых действуют организации на рынке труда: географический (кластер предприятий на конкретной территории, где накоплено достаточно конкурентных преимуществ предприятиями конкретной отрасли экономики), отраслевой (группа предприятий, относящихся к одному сектору экономики), горизонтальный (предприятия, конкурирующие за один и тот же рынок), вертикальный (партнерства между предприятиями, принадлежащими к разным уровням одной и той же цепочки поставок) (Бузыкина, 2011; Почестнев, 2020). Кластеры не только задают взаимосвязь различных рабочих мест, но формируют дина-

мику граждан между ними, что способствует созданию более производительных рабочих мест в якорных отраслях экономики.

Основные процессы движения работников разработаны в теории гибкого рынка труда. Данная концепция предполагает, что рынок труда динамично адаптируется к меняющимся экономическим условиям и потребностям бизнес-структур (Nagoroulos & Rontos, 2016). Гибкий рынок труда облегчает работникам поиск более высокооплачиваемого места работы, соответствующего навыкам и потребностям, а также способствует распространению инноваций, поскольку предприятия могут легко нанимать работников с востребованными навыками. Цепочка создания и размещения вакансий представляет собой упорядоченное представление потоков от одного рабочего места к другому (Gianelle & Tattara, 2014). Как только цепочка запускается, наемные работники начинают переходить с одного рабочего места на другое, что приводит к серии взаимосвязанных замен работников. Новая вакансия также может возникнуть потому, что создано новое рабочее место в результате обновления производства или открытия фирмы. В то же время не всегда такая вакансия приводит к «цепной реакции». Исследование ОЭСР (OECD, 2009)¹ показало, что потоки рабочих мест между существующими фирмами эффективно перераспределяют трудовые ресурсы от менее эффективных к более эффективным фирмам, что приводит к росту производительности самих компаний, регионов и экономики в целом (Martin & Scarpetta, 2012).

Увольнение является основной причиной текучести² персонала и появления новых вакантных мест. Поскольку решение об увольнении всегда связано с работником, то количество вакансий на существующих рабочих местах будет в целом пропорционально общему количеству занятой на данном предприятии рабочей силы. Ряд ученых отмечает, что текучесть кадров не является одномоментным событием, выраженным увольнением человека, а представляет собой долгосрочный процесс, включающий в себя временные изменения во взаимодействии между

¹ OECD. (2009). OECD Employment Outlook 2009: Tackling the Jobs Crisis. OECD Publishing, Paris. https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/empl_outlook-2009-en (дата обращения: 18.03.2024).

² Текучесть кадров — сокращение численности работников предприятия в результате их увольнения по тем или иным причинам. *Краткий словарь экономиста*. <http://economics.niv.ru/doc/dictionary/brief-economist/index.htm> (дата обращения: 21.08.2024).

работником и организацией (Al-Suraihi et al., 2021). Высокая текучесть кадров приводит к появлению вакансий, поскольку компании стремятся заменить ушедших сотрудников, однако в данном случае работодатели часто вынуждены нанимать менее квалифицированных кандидатов (Meyers, 2020). В случае увольнения сотрудников в результате запланированного сокращения численности персонала (например, снижения объемов производства) появления вакансий не происходит.

В литературе выделяются два блока ключевых причин (факторов), влияющих на текучесть кадров: первый связан непосредственно с поведением соискателей и работников на рынке труда, а второй отражает макроэкономические факторы.

К факторам, отражающим субъективное положение работников на рынке труда, относят:

1. Экономические факторы. В основе лежат возможности перехода работников с низкооплачиваемых рабочих мест на более высокооплачиваемые. Эти возможности определяются спросом и предложением на рабочую силу конкретной отрасли и территории, заработной платой, бонусами, льготами и другими экономическими аспектами, которые прямо пропорционально связаны с текучестью кадров (Борисова, 2017).

2. Психологические (субъективные/личностные) факторы. Они основываются на том, что причины текучести кадров в большей степени зависят от внутриличностных аспектов работников, таких как недовольство работой, неудовлетворенность условиями труда, выгорание, стрессовые или конфликтные ситуации и т. д. (Фаизова, 2019; Kurian et al., 2021; Ivanova, 2019).

3. Структурные (организационные, управленческие). Текучесть кадров может быть вызвана структурными особенностями организации, такими как отсутствие возможностей для карьерного роста, слабая система мотивации и поощрения, неудовлетворительный организационный климат, недостаточная коммуникация и т. д. (Харченко, 2023).

Как психологические, так и структурно-управленческие факторы текучести в конечном итоге проявляются в виде снижения общей производительности труда и, таким образом, приводят к ухудшению экономического положения работников (Мартыненко, 2020). Однако недостаточный уровень экономического благополучия — одна из сторон динамического баланса спроса и предложения рабочей силы.

Вторая группа — макроэкономические факторы, влияющие на рынок труда в целом. Они определяют спрос и предложение на рабочую силу, уровень зарплат, конкуренцию, и, следовательно, текучесть кадров. В научной литературе выделяется ряд макроэкономических факторов, влияющих на текучесть кадров. К ним относят:

1. Экономическое состояние территории. Конкуренция на рынке труда за более производительный и талантливый кадровый ресурс, т. е. предложение на рынке труда более высокооплачиваемых вакансий и комфортных условий труда стимулирует возникновение вакансий в организациях и регионах, которые таких условий предоставить не могут (Banfi & Villena-Roldan, 2019; Кожухова, 2020). Под более развитыми регионами авторы понимают субъекты с более высоким ВРП на душу населения, который отражает уровень экономической активности в расчете на одного жителя региона. Кроме того, регионы с большим ВРП на душу населения, как правило, обладают более развитой инфраструктурой, более высоким уровнем образования и доступным человеческим капиталом, что способствует инвестициям в новые технологии и актуализирует вопрос создания инновационных предприятий. Более развитая и сильная региональная экономика обычно воспроизводит больше конкурентоспособных мест на рынке труда, и, как следствие, вакансий с высокой заработной платой. Во-первых, ключевым фактором сильной экономики является наличие высокого уровня экономического развития, который способствует расширению бизнеса, увеличению инвестиций и росту производства. Это, в свою очередь, создает спрос на дополнительных работников и способствует открытию новых вакансий. Во-вторых, конкуренция на рынке труда оказывает влияние на количество вакансий (Коваленко, 2021), что стимулирует компании открывать больше вакансий (Мальцева и др., 2020; Ананченкова и др., 2019).

2. Изменения в структуре экономики и появление новых отраслей и профессий. Развитие новых отраслей экономики, связанных с искусственным интеллектом, машинным обучением, интернетом вещей (IoT), виртуальной и дополненной реальностью, экономикой совместного потребления (шеринг), электронной коммерцией, биотехнологиями и зеленой энергетикой, создает спрос на специалистов с определенными навыками и компетенциями (Волкова и др., 2020; Кергроуч, 2017), что приводит к переходу работников из других отраслей, провоцируя внешнюю текучесть кадров.

3. Автоматизация и роботизация. Автоматизация производственных процессов и внедрение роботов — один из наиболее значимых макроэкономических факторов, влияющих на рынок труда и текучесть кадров. В литературе отмечается, что автоматизация может привести к увольнению работников, выполняющих рутинные и несложные задачи, которые могут быть автоматизированы при помощи искусственного интеллекта или роботов (Аннамурадова и др., 2024).

4. Государственная политика в сфере социального обеспечения. Пособия по безработице, программы переобучения и повышения квалификации социально уязвимых групп населения позволяют смягчить последствия экономических кризисов и снизить уровень текучести кадров. В условиях нестабильности на рынке труда работники будут чувствовать себя более защищенными и менее склонны к смене работы, если у них есть дополнительные социальные гарантии.

Таким образом, формирование и размещение организацией вакансий как предложений работы для соискателей будет обусловлено, скорее всего, следующими базовыми процессами:

— «подвижностью» регионального рынка труда: естественные причины выбытия рабочей силы (выход на пенсию, смерть, переезд), организационные причины (сокращение штата, низкая заработная плата, неблагоприятные условия труда), социальные причины (изменение демографической ситуации: снижение рождаемости и старение населения, недостаток квалифицированных кадров среди молодых сотрудников и др.), и возникающей необходимостью замены ушедших сотрудников для поддержания деятельности предприятия;

— созданием новых рабочих мест предприятиями в результате расширения освоения инвестиций и создания нового производства.

Для проверки возможности реализации данных стратегий нами были сформулированы следующие гипотезы.

H1: Количество вакансий на платформе «Трудвсем.рф» (nV) в регионах и в отраслях экономической деятельности оказывается пропорциональным числу существующих рабочих мест, т. е. среднегодовой численности занятых ($AANE$) и количеству созданных рабочих мест ($WPPO$).

H2: Среднегодовая численность занятых ($AANE$) обладает большим влиянием на изменение числа размещаемых вакансий на рекру-

тинговых сайтах, поскольку масштабы поиска кадров для замещения уже существующих вакантных мест выше, чем создание новых рабочих мест.

В ходе работы была изучена взаимосвязь между количеством вакансий и спросом на рабочую силу в регионах России. Научная проблема исследования состоит в уточнении стратегий найма персонала, которых могут придерживаться работодатели на рекрутинговых платформах, в региональном и отраслевом контекстах.

Данные и методология исследования

В работе используется количественный подход для анализа спроса на рабочую силу в региональном контексте. Ключевым инструментом является регрессионный анализ, который позволяет выявить взаимосвязь между количеством вакансий, размещенных на портале «Работа России», и рядом макроэкономических факторов, включая среднегодовую численность занятых, которая отражает общий размер рынка труда в регионе и в отрасли, условное количество созданных рабочих мест, которое рассчитывается на основе инвестиций в основной капитал и отражает показатель инвестиционного развития и создания новых рабочих мест. Данные показатели позволяют оценить влияние текучести кадров и инвестиционного развития на спрос на рабочую силу.

Для анализа была сформирована база данных в разрезе регионов и видов экономической деятельности, содержащая следующие переменные.

1. Количество вакансий, ед. (nV — number of vacancies) — количество вакансий по виду экономической деятельности по данным рекрутингового портала «Работа России» («trudvsem.ru»¹) в региональном разрезе. Выбор данной платформы как более репрезентативной был обусловлен рядом причин. Во-первых, на портале размещено свыше 1,8 млн вакансий, что больше, чем на других аналогичных по смыслу платформах². Период проведения исследования — март 2024 г. Во-вторых, данный рекрутинговый сайт представляет наиболее актуальный источник информации о состоянии текущего рынка труда по регионам и отраслям экономической деятельности, поскольку является обязательным ресурсом в случае использования организациями

¹ Работа России. Поиск вакансий. <https://trudvsem.ru/vacancy/search> (дата обращения: 05.02.2024).

² По состоянию на март 2024 г.

мер государственной поддержки занятости населения в субъектах Российской Федерации. В-третьих, в отличие от, например, рекрутингово сайта «HeadHunter», портал «Работа России» из-за участия в системе федеральных проектов предлагает большее разнообразие вакансий, в том числе рабочие места в промышленности, массовые рабочие и неквалифицированные профессии.

2. Объём валового регионального продукта на душу населения в субъектах Российской Федерации (2022 г.)¹.

3. Среднегодовая численность занятых, чел. (*AANE* — average annual number of employees) по видам экономической деятельности (2022 г.)².

4. Ввод в действие основных фондов за год по полному кругу организаций³, млн руб. (2022 г.) (*FAPO* — fixed assets put into operation).

5. Наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости, млн руб. (*AFA* — available fixed assets)⁴.

6. Код региона (*reg_id* — region identification number) — код субъекта Российской Федерации⁵.

7. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (*okved*) с расшифровкой и подробным описанием каждого кода⁶.

8. Условная стоимость рабочего места, млн руб. (2022 г.) (*WP* — work place) — расчётный показатель, вычисляемый по формуле (1):

$$WP = \frac{AFA}{AANE}, \quad (1)$$

где *AFA* — наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости в субъекте Российской Федерации; *AANE* — среднегодовая численность занятых в регионе.

9. Условное количество созданных рабочих мест, ед. (*WPP0* — work places put into operation) — расчётный показатель, вычисляемый по формуле (2):

$$WPP0 = \frac{FAPO}{WP}, \quad (2)$$

где *FAPO* — ввод в действие основных фондов за год по полному кругу организаций; *WP* — условная стоимость рабочего места.

Из базы данных были исключены наблюдения по г. Москве, г. Санкт-Петербургу и Московской области, поскольку данные регионы демонстрируют значительные выбросы, вероятно, из-за большого количества лиц, прибывающих в эти регионы для работы из других субъектов Российской Федерации и ближнего зарубежья. Общее количество наблюдений — 1444. Объединение данных по показателям и их анализ производились при помощи программного обеспечения STATA 15.1. При объединении из базы данных удалялись наблюдения в случае отсутствующих данных переменной *nV* (численность вакансий).

Ограничения исследования связаны преимущественно с неоднородностью представленной выборки вакансий. Рекрутинговые сайты представляют лишь конкретную часть регионального рынка труда и занятости, из-за чего данные, представленные на них, не способны в полной мере отразить весь рынок, что отчасти приводит к смещению выборки в сторону наиболее массовых отраслей. Кроме того, есть ряд отраслей, вакансии которых лишь фрагментарно представлены на рекрутинговых порталах ввиду поиска сотрудников и кандидатов через собственные платформы или внутренние каналы связи (например, сфера государственного сектора, образование, здравоохранение, малый бизнес и некоммерческие организации). Вторым важным ограничением представленной работы является тот факт, что использование валового регионального продукта как единственного критерия для сравнения регионов при анализе рынка труда игнорирует отраслевую структуру экономики. Однако важно отметить, что в соответствии с показателем отраслевой валовой добавленной стоимости, отражающей стоимость, созданную в процессе производства товаров

¹ Росстат. Национальные счета. Валовой региональный продукт. <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 20.03.2024).

² Росстат. Среднегодовая численность занятых в экономике (расчеты на основе интеграции данных) с 2017 г. <https://fedstat.ru/indicator/58994> (дата обращения: 05.02.2024).

³ Росстат. Основные фонды и другие нефинансовые активы. <https://rosstat.gov.ru/folder/14304> (дата обращения: 18.03.2024).

⁴ Росстат. Основные фонды и другие нефинансовые активы. <https://rosstat.gov.ru/folder/14304> (дата обращения: 18.03.2024).

⁵ Приказ Федеральной налоговой службы от 10 апреля 2017 г. N ММВ-7-21/302 «Об утверждении формы, формата представления сведений о недвижимом имуществе, зарегистрированных правах на недвижимое имущество и сделок с ним и о владельцах недвижимого имущества, а также порядка заполнения формы и признании утратившими силу отдельных положений приказа Федеральной налоговой службы от 13.01.2011 N ММВ-7-11/11@» (с изменениями и дополнениями). <https://base.garant.ru/71695808/a496d02287c1e8a2f8df9041972293a4/> (дата обращения: 18.03.2024).

⁶ Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 N 14-ст, в ред. от 11.05.2023). <https://код-оквэд.рф/> (дата обращения: 18.03.2024).

и услуг за определенный период в конкретной отрасли, в России преобладающей отраслью для 85 % субъектов является «Обрабатывающая промышленность» (наибольшая доля данной отрасли в региональном контексте). В то же время дифференциация регионов на сырьевые, финансово-экономические центры, промышленные, агропромышленные, аграрные, диверсифицированные не позволяет в полной мере разделить регионы на две группы «с хорошо развитой экономикой» и «слабо развитой экономикой» для дальнейшего анализа. Связано это преимущественно с разным уровнем технологического развития, производительности труда, инновационного рейтинга.

Результаты и обсуждение

Для проверки гипотез была построена регрессионная модель (множественная линейная регрессия с контрольными переменными кода региона и ОКВЭД (в двоичном кодировании):

$$nV = \alpha_1 * AANE + \alpha_2 * WPPO + \text{const},$$

где коэффициенты показывают: α_1 – насколько меняется количество вакансий в результате единичного изменения численности занятых в отрасли в регионе; α_2 – насколько меняется количество вакансий в результате единичного изменения количества введенных рабочих мест в отрасли по региону при прочих равных условиях.

В общем случае коэффициент α_1 можно рассматривать как характеристику спроса на рабочую силу в отрасли (или в регионе) на уже существующие рабочие места, освободившиеся в результате текучести кадров, а коэффициент α_2 – как спрос на рабочую силу на электронных площадках в отрасли (или в регионе) в результате ввода рабочих мест.

По результатам регрессионного анализа (табл. 1) видно, что гипотезы H1 и H2 под-

тверждаются. Коэффициенты являются значимыми ($p < 0.01$). Поскольку стандартизованный бета-коэффициент при AANE больше, чем при WPPO почти в 2 раза (0,28 и 0,14 соответственно), объявляемый на электронной платформе спрос на рабочую силу для заполнения существующих рабочих мест, освобождающихся в результате текучести кадров, выше, чем спрос, возникающий в результате введения новых рабочих мест и инвестиций в основной капитал.

Для детального анализа и обнаружения особенностей были построены регрессионные модели.

Всего было построено 19 моделей по видам экономической деятельности. Были рассмотрены модели с R2 больше 0,15, в общем количестве 15. В 13 моделях наблюдаются значимые коэффициенты α_1 (AANE). Наибольшие значения коэффициента α_1 , отражающего спрос на заполнение существующих вакансий, наблюдаются в отраслях: операции с недвижимым имуществом (0.0546***), деятельность профессиональная, научная и техническая (0.0333***), деятельность финансовая и страховая (0.0194**), деятельность в области здравоохранения (0.0194**), образование (0.0176**) (табл. 2).

Наименьшие значения спроса на рабочую силу в рамках платформы (коэффициенты α_1) представлены в следующих отраслях: добыча полезных ископаемых (-0.0186***), сельское, лесное хозяйство (0.00521*), деятельность в области информации и связи (0.00750***), транспортировка и хранение (0.00754***), деятельность в области культуры, спорта, досуга и развлечений (0.0107***). Отрицательный коэффициент α_1 , например, в добывающей отрасли, можно проинтерпретировать как то, что образующиеся вакансии не размещаются на платформе и закрываются через другие каналы.

Таблица 1

Результаты регрессионного анализа зависимости количества вакансий

Table 1

Results of the regression analysis on the number of vacancies

nV	Коэфф. α	Ст.ош.	t	p	[95 % Дов. интервал]		Ст. бета – коэфф.	Знач-ть
AANE	0.007 (α_1)	0.001	6.01	0	0.005	0.01	0.283719	***
WPPO	0.034 (α_2)	0.01	3.46	0.001	0.015	0.053	0.139079	***
Constant	-245.013	249.081	-0.98	0.325	-733.642	243.615		
R2	0.543		Колич. набл.		1 444.000			
adj. R2	0.510							

Примечание: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$; reg_id и okved являются контрольными переменными. Источник: составлено авторами статьи по результатам собственных вычислений.

Таблица 2

Результаты регрессионного анализа зависимости количества вакансий по видам экономической деятельности

Table 2

Results of the regression analysis of the number of vacancies by economic activity

Вид экономической деятельности	α_1 (AANE)	α_2 (WPPO)	N	R2	adj. R2
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	0.00521*	-0.00160	76	0.168	0.145
Добыча полезных ископаемых	-0.0186***	0.275***	76	0.179	0.157
Обрабатывающие производства	0.0175***	0.153**	76	0.519	0.506
Строительство	0.00515	0.0730***	76	0.435	0.420
Торговля оптовая и розничная	0.00281	-0.00167	76	0.199	0.177
Транспортировка и хранение	0.00754***	0.0772*	76	0.432	0.417
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	0.0124***	0.110**	76	0.515	0.501
Деятельность в области информации и связи	0.00750***	0.0177	76	0.671	0.662
Деятельность финансовая и страховая	0.0194***	-0.0154**	76	0.569	0.557
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	0.0546***	0.173	76	0.346	0.328
Деятельность профессиональная, научная и техническая	0.0333***	-0.0391	76	0.531	0.518
Образование	0.0176***	-0.0381	76	0.684	0.676
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	0.0194***	0.0133	76	0.592	0.581
Деятельность в области культуры, спорта, досуга и развлечений	0.0107***	-0.0169	76	0.198	0.176
Предоставление прочих видов услуг	0.0155***	0.0225	76	0.382	0.365

Примечание: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Источник: составлено авторами статьи по результатам собственных вычислений.

Это касается и вакансий в профессиональной IT-отрасли, где объявления чаще размещаются в специализированных чатах.

В 6 из 13 моделей значимыми являются коэффициенты α_2 (WPPO). Наибольшие значения спроса на рабочую силу вследствие инвестиций и ввода новых рабочих мест наблюдаются в отраслях: добыча полезных ископаемых (0.275***), обрабатывающие производства (0.153**), деятельность гостиниц и предприятий общественного питания (0.110**). Наименьшие значения коэффициентов α_2 в следующих отраслях: транспортировка и хранение (0.0772*), строительство (0.0730***), деятельность финансовая и страховая (-0.0154**). Отрицательное значение коэффициента может говорить о том, что приобретаемые технологии и оборудование скорее высвобождают человеческий труд, а новые вакансии не образуются и/или закрываются за счет перераспределения человеческого капитала внутри компании.

Нами были рассмотрены региональные модели с R2 больше 0,15 (табл. 3). В итоге в рассмотрение попали 62 модели из 76. В 27 наблюдаются значимые коэффициенты α_1 , отражающие спрос на рабочую силу на электронных платформах на существующие рабочие места, освободившиеся в результате текучести кадров. Наибольшие значения спроса на электронной площадке поиска работы (α_1) наблюдаются в регионах промышленного ядра России: Ульяновская область (0.0828**), Чувашская Республика (0.0484**), Рязанская область (0.0451***), Тульская область (0.0336***), Ленинградская область (0.0328**). В данных регионах имеет место динамичная и гибкая структура занятости населения. На более гибком рынке труда компании могут легче адаптироваться к изменяющимся условиям спроса на рабочую силу, что приводит к частным изменениям в штате и обращению к онлайн-рекрутингу для поиска новых сотрудни-

Результаты регрессионного анализа зависимости количества вакансий в регионах

Results of the regression analysis of vacancy numbers across regions

Регион	α_1 (AANE)	α_2 (WPPO)	N	R2	adj. R2
Республика Адыгея	0.0227	-0.0752	19	0.208	0.109
Республика Башкортостан	0.00977	0.203	19	0.373	0.295
Республика Алтай	0.0181	0.0470	19	0.290	0.201
Карачаево-Черкесская Республика	0.0165**	-0.0449	19	0.414	0.340
Республика Карелия	0.00539	0.0611	19	0.213	0.115
Республика Коми	0.00166	0.131**	19	0.353	0.272
Республика Марий Эл	0.0141	0.0321	19	0.531	0.473
Республика Мордовия	0.00974	0.00154	19	0.546	0.489
Республика Сев. Осетия — Алания	0.0318*	-0.149	19	0.237	0.142
Республика Татарстан	0.0127	0.0526	19	0.363	0.284
Республика Тыва	0.00827**	-0.00391	19	0.462	0.395
Удмуртская Республика	0.0184**	-0.0221	19	0.593	0.542
Чеченская Республика	0.00824***	-0.0355**	19	0.411	0.337
Чувашская Республика	0.0484***	-0.342**	19	0.581	0.528
Алтайский край	0.00489	0.0118	19	0.375	0.297
Красноярский край	0.0161	0.0319	19	0.326	0.242
Хабаровский край	0.0318**	-0.0685	19	0.267	0.176
Амурская область	0.00702	0.356	19	0.300	0.212
Архангельская область	0.00454	0.0779	19	0.494	0.431
Астраханская область	0.0244***	-0.274**	19	0.378	0.300
Белгородская область	-0.00944*	0.101*	19	0.203	0.104
Волгоградская область	0.000231	0.141	19	0.212	0.113
Вологодская область	0.00172	0.0304	19	0.192	0.091
Воронежская область	0.0123**	-0.0423	19	0.304	0.217
Иркутская область	0.0149*	-0.0458	19	0.223	0.125
Калининградская область	-0.00188	0.122**	19	0.446	0.376
Калужская область	0.0253***	-0.0843	19	0.616	0.568
Камчатский край	0.0109**	-0.0628	19	0.240	0.146
Кемеровская область	0.0123	0.0179	19	0.231	0.135
Кировская область	0.00658	0.0928	19	0.461	0.393
Костромская область	0.0168***	-0.0749	19	0.510	0.448
Курганская область	0.00401	0.328	19	0.455	0.387
Курская область	0.00736	0.00691	19	0.184	0.082
Ленинградская область	0.0328**	-0.149	19	0.404	0.330
Липецкая область	-0.0114	0.226**	19	0.542	0.485
Мурманская область	0.0142	0.157	19	0.275	0.184
Нижегородская область	-0.0235	0.345**	19	0.578	0.525
Новгородская область	0.00614	0.0618	19	0.427	0.355
Новосибирская область	-0.0113	0.283*	19	0.415	0.342
Омская область	-0.0115	0.185**	19	0.353	0.272
Оренбургская область	0.0160*	-0.115	19	0.223	0.126
Орловская область	0.00725	0.209	19	0.402	0.327
Пензенская область	0.00898	0.0296	19	0.367	0.288
Пермский край	0.00739***	-0.0205	19	0.534	0.475
Псковская область	-0.0140*	0.180***	19	0.542	0.485
Ростовская область	0.0300	-0.208	19	0.221	0.124
Рязанская область	0.0451***	-0.120	19	0.435	0.365
Самарская область	0.0160**	-0.0923	19	0.472	0.406

Окончание табл. 3 на след. стр.

Окончание табл. 3

Регион	α_1 (AANE)	α_2 (WPPO)	N	R2	adj. R2
Саратовская область	0.0134*	-0.0523	19	0.232	0.135
Свердловская область	0.0224***	-0.174***	19	0.623	0.576
Смоленская область	0.00987	0.106	19	0.392	0.316
Тамбовская область	0.0186**	-0.0908*	19	0.381	0.304
Тверская область	0.00337	0.300	19	0.450	0.381
Томская область	0.0199	-0.0805	19	0.252	0.158
Тульская область	0.0336***	-0.282***	19	0.394	0.318
Тюменская область	0.00632	-0.00727	19	0.198	0.097
Ульяновская область	0.0828**	-0.0814	19	0.500	0.438
Челябинская область	0.0101**	0.00841	19	0.436	0.365
Забайкальский край	-0.0306*	0.532***	19	0.385	0.308
Ярославская область	0.0158	0.0106	19	0.454	0.386
Еврейская автономная область	-0.00439	0.539	19	0.108	-0.004
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	0.0000692	0.0230	19	0.166	0.061

Источник: составлено авторами статьи по результатам собственных вычислений.



Рис. 1. Средний объём валового регионального продукта на душу населения в субъектах с высоким и низким спросом на рабочую силу на электронных площадках на существующие места, освобождающиеся в результате текучести кадров (коэффициенты α_1), тыс. руб. (источник: Росстат)

Fig. 1. Average gross regional product per capita in regions with high and low labour demand on electronic platforms due to staff turnover (α_1 coefficients), thousand rubles.

Data source: Rosstat

ков в соответствии с потребностями бизнеса. Соответственно, в данных субъектах спрос на рабочую силу и создание вакансий выше.

Наименьшие значения спроса (α_1) представлены в следующих регионах: Забайкальский край (-0.0306*), Псковская область (-0.0140*), Белгородская область (-0.00944*), Пермский край (0.00739***), Чеченская Республика (0.00824***). Отрицательные коэффициенты в данном случае могут говорить об уменьшении числа ранее открытых вакансий в силу снижения количества занятых на низкопроизводительных рабочих местах или иных структурных сокращениях на региональных рынках труда.

Далее был проанализирован средний объём валового регионального продукта на душу населения в регионах, где наблюдаются самые высо-

кие и самые низкие показатели спроса на электронных площадках на ранее созданные рабочие места (коэффициенты α_1) (рис. 1).

Проведенный анализ показал, что в 15 из 62 моделей значимыми являются коэффициенты α_2 (WPPO), отражающие спрос на рабочую силу на электронных площадках в результате ввода новых рабочих мест. Наибольшие значения данного коэффициента наблюдаются в следующих регионах: Забайкальский край (0.532***), Нижегородская область (0.345**), Новосибирская область (0.283*), Липецкая область (0.226**), Омская область (0.185**). Можно предположить, что в этих регионах вакансии создаются в большей степени под воздействием инвестиционного развития якорных отраслей в регионе. Характерно, что коэффи-

циенты α_1 (AANE), отражающие спрос на рабочую силу на электронных площадках на существующие рабочие места, в данных регионах имеют отрицательные значения, что говорит о происходящем закрытии, вероятно, низкопроизводительных рабочих мест.

Наименьшие значения коэффициентов α_2 (WPP0) представлены в следующих регионах: Чеченская Республика (-0.0355^{**}), Тамбовская область (-0.0908^*), Свердловская область (-0.174^{***}), Астраханская область (-0.274^{**}), Тульская область (-0.282^{***}), Чувашская Республика (-0.342^{**}). Полученные результаты демонстрируют низкие значения коэффициента α_2 (WPP0) в ряде регионов, в том числе и в Свердловской области, которая в представленном перечне регионов является более высокоиндустриальным и высокоразвитым регионом, особенно в таких сферах, как машиностроение, металлургия, топливно-энергетический комплекс, электротехническая и горнодобывающая промышленность. Однако в Свердловской области высокий уровень инвестиций в основные фонды (FAPO) компенсируется снижением средней стоимости рабочего места (WP) из-за высокой доли автоматизированного оборудования или модернизации занятости. Всё это приводит к увеличению производительности труда, но одновременно сокращает потребность в рабочей силе, поскольку предприятия в данном случае чаще инвестируют ресурсы в развитие уже действующих сотрудников и перемещение их по карьерной лестнице.

Средний объём валового регионального продукта на душу населения в регионах, где наблюдаются самые высокие и самые низкие

показатели спроса на рабочую силу на электронных ресурсах поисках работы в результате ввода новых рабочих мест (коэффициенты α_2), представлен на рисунке 2.

В регионах с высоким коэффициентом, отражающим спрос на рабочую силу в результате ввода новых рабочих мест, наблюдается и более высокий показатель ВРП на душу населения. В таких регионах, как правило, наблюдается более развитая инфраструктура, более диверсифицированная экономика, присутствует большее количество предприятий и организаций, что приводит к повышенному спросу на рабочую силу, отражающемуся в большем количестве вакантных мест, размещенных на рекрутинговых платформах. Кроме того, в субъектах с высоким уровнем ВРП на душу населения компании имеют больше возможностей для расширения бизнеса, инвестирования в новые проекты и создания новых рабочих мест за счёт развития производства, что также порождает спрос на рабочую силу.

Выводы и заключение

Проведенное исследование подтверждает выдвинутые гипотезы. Количество вакансий на платформе «Работа России» («Трудвсем.рф») в региональной и отраслевой экономике значимо отражает спрос как на существующие, но освободившиеся места, так и на новые рабочие места, создаваемые в результате инвестиций и расширения бизнеса. Количество вакансий, которые размещают предприятия в рамках подбора персонала, оказывается пропорциональным среднегодовой численности занятых и условному количеству введенных рабочих мест.



Рис. 2. Средний объём валового регионального продукта на душу населения в субъектах с высоким и низким спросом на рабочую силу на электронных площадках в результате ввода новых рабочих мест (коэффициент α_2), тыс. руб. (источник данных: Росстат)

Fig. 2. Average gross regional product per capita in regions with high and low labour demand on electronic platforms due to the creation of new jobs (α_2 coefficient), thousand rubles. (data source: Rosstat)

В регионах с низким уровнем развития экономики сохраняется высокая приверженность кадровых стратегий работодателей к уже существующим рабочим местам. В более развитой региональной экономике предприятия вынуждены размещать большее число вакансий, сталкиваясь с преодолением высокой текучести персонала и необходимостью более высокой скорости его поиска на электронных площадках. В целом 70,4 % вакансий обусловлены текучестью кадров на ранее созданных рабочих местах, а 29,6 % — введением рабочих мест в результате инвестиций и расширения бизнеса. Среднегодовая численность занятых в регионе или отрасли оказывает большее влияние на появление новых вакансий, т. к. масштабы текучести кадров на уже созданных рабочих местах оказываются выше, чем ввод новых рабочих мест.

Введение новых рабочих мест позволяет высвободить персонал, который переходит в другие отрасли, закрывая соответствующие потребности существующих рабочих мест. Проведенное исследование продемонстрировало, что в ряде регионов персонал, нанимаемый через онлайн-порталы поиска работы, не предполагается направлять на высокие должности из-за отсутствия специального человеческого капитала и выработанной приверженности корпоративной культуре конкретного предприятия. Например, эта стратегия иллюстрируется примерами Чувашской республики и Тульской области, где значимые коэффициенты α_1 (численность заня-

тых) положительные, а значимые коэффициенты α_2 (количество созданных рабочих мест) отрицательные.

Таким образом, результаты данного исследования развивают положения теории гибкого рынка труда в отраслевом и региональном аспекте. Полученные выводы могут быть применимы для оптимизации политики занятости и принятия долгосрочных решений о разрабатываемых программах научно-технического развития регионов в части их кадрового обеспечения, а также образовательных программ для отраслей и регионов, в том числе в рамках федеральных проектов поддержки занятости.

Понимание особенностей спроса на рабочую силу в разных отраслях и регионах позволит работодателям целенаправленно размещать вакансии на онлайн-платформах и детально указывать запрашиваемые компетенции, чтобы привлечь более квалифицированных кандидатов для замещения должностей высокого уровня. Настоящее исследование показывает, что текучесть кадров оказывает значительное влияние на количество вакансий, соответственно, работодатели могут использовать эти данные для создания более эффективных программ по удержанию талантливых сотрудников, в том числе через развитие их карьеры за счет доверительного перевода на создаваемые в результате инвестиций высокотехнологические места.

Список источников

- Авдеева, Д. А. (2022). Показатели человеческого капитала в исследованиях экономического роста: обзор. *Экономический журнал ВШЭ*, 26(2), 240–269. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2022-26-2-240-269>
- Ананченкова, П. И., Бураков, В. И., Спасенникова, М. Г. (2019). Корпоративное обучение как инструмент управления человеческими ресурсами. *Baikal Research Journal*, 10(3). [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2019.10\(3\).9](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2019.10(3).9)
- Аннамурадова, А. М., Атаев, И. С., Назаров Б. Т. (2024). Роботизация и автоматизация труда: анализ влияния на рынок труда и социальные последствия. *Вестник науки*, 3(2), 16–19.
- Борисова, А. А. (2017). Регулирование текучести кадров на основе оценки экономического ущерба предприятия. *Российское предпринимательство*, 18(11), 1681–1692. <https://doi.org/10.18334/tr.18.11.37841>
- Бузыкина, Т. А. (2011). Кластерная теория М. Портера и ее практическое применение в российском опыте // *Журнал экономической теории*, 1, 118–122
- Былков, В. Г. (2016). Характерные особенности развития спроса на рынке труда. *Известия Уральского государственного экономического университета*, (5(67)), 88–99.
- Волгин, А. Д., Гимпельсон, В. Е. (2022). Спрос на навыки: анализ на основе онлайн-данных о вакансиях. *Экономический журнал ВШЭ*, 26(3), 343–374. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2022-26-3-343-374>
- Волкова, А. С., Константинова, Д. С., Кудаева, М. М., Масалова, Ю. А. (2020). Изменение подходов к использованию человеческих ресурсов под воздействием цифровых технологий. *Креативная экономика*, 14(8), 1491–1506. <https://doi.org/10.18334/ce.14.8.110736>
- Волченко, Т. В. (2023). Влияние личностных характеристик талантливых сотрудников на их добровольное увольнение. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*, 58(1), 86–109. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-1-5>
- Добренков, В. И. (2023). Синергетическая парадигма глобального мира. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология*, 23(3), 433–450. <https://doi.org/10.22363/2313-2272-2023-23-3-433-450>

- Капкаев, Ю. Ш., Руденко, Д. С. (2020). Развитие теории человеческого капитала в современных условиях. *Вестник Челябинского государственного университета*, (6(440)), 38–43. <https://doi.org/10.47475/1994-2796-2020-10604>
- Кергроуч, С. (2017). Индустрия 4.0: новые вызовы и возможности для рынка труда. *Форсайт*, 11(4), 6–8. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2017.4.6.8>
- Кирюхина, А. Н., Морозова, Е. А., Мухачёва, А. В. (2020). Анализ интернет-источников информации о вакансиях на региональном рынке труда. *Вопросы управления*, (3(64)), 125–137.
- Коваленко, А. А. (2021). Анализ рынка труда в Российской Федерации в условиях четвёртой промышленной революции. *Экономика и бизнес: теория и практика*, (6-1), 132–139. <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2021-6-1-132-139>
- Кожевников, О. Л. (2021). Опережающая профессиональная подготовка рабочих кадров как фактор развития человеческого капитала. *Человек и образование*, (4(69)), 204–210. <https://doi.org/10.54884/S181570410018672-4>
- Кожухова, Н. В. (2020). Регулирование процесса текучести кадров на предприятии как инструмент управления персоналом. *Экономика труда*, 7(7), 631–642. <https://doi.org/10.18334/et.7.7.110724>
- Коршунов, И. А., Ширкова, Н. Н., Завиваев, Н. С. (2021). Вклад высококвалифицированных работников в развитие экономики регионов. *Экономика региона*, 17(3), 873–887. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-11>
- Коршунов, И. А., Ширкова, Н. Н., Сорокин, П. С. (2024). Запрос работодателей на самостоятельность сотрудников: анализ открытых вакансий. *Социологические исследования*, (1), 85–96. <https://doi.org/10.31857/S0132162524010085>
- Кравченко, Л. А., Троян, И. А., Горячих, М. В. (2022). Теоретические аспекты развития человеческого капитала в условиях креативной экономики. *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление*, 8(3), 49–58.
- Мальцева, А. В., Майорова, А. В., Сафонова, Е. А. (2020). Особенности и тенденции развития российского рынка труда в сфере спроса и предложения рабочей силы. *Социально-трудовые исследования*, (4(41)), 40–49. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2020-41-4-40-49>
- Мартыненко, Н. К. (2020). Опыт внедрения мероприятий по увеличению вовлеченности персонала и снижения его текучести. *Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева*, 2(1), 153–164.
- Оболенский, Д. М., Шевченко, В. И. (2023). Построение и анализ графа компетенций на основе данных вакансий с порталов поиска работы. *Экономика. Информатика*, 50(1), 191–202. <https://doi.org/10.52575/2687-0932-2023-50-1-191-202>
- Почестнев, А. А. (2020). Структурно-функциональный подход к оценке качества реализации образовательных программ. *Высшее образование в России*, 29(10), 114–124. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-10-114-124>
- Рошин, С., Солнцев, С., Васильев, Д. (2017). Технологии рекрутинга и поиска работы в эпоху Интернета. *Форсайт*, 11(4), 33–43. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2017.4.33.43>
- Фаизова, Э. Ф. (2019). Причины текучести кадров и способы её предотвращения. *Инновации и инвестиции*, (11), 156–159.
- Харченко, В. С. (2023). Увольнение сотрудников в российских компаниях: опыт социологического исследования. *Социально-трудовые исследования*, (4(53)), 157–170. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2023-53-4-157-170>
- Al-Suraihi, W.A., Samikon, S.A., Al-Suraihi, A. H.A., & Ibrahim, I. (2021). Employee Turnover: Causes, Importance and Retention Strategies. *European Journal of Business Management and Research*, 6(3), 1–10. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2021.6.3.893>
- Banfi, S., & Villena-Roldan, B. (2019). Do High-Wage Jobs Attract More Applicants? Directed Search Evidence from the Online Labor Market. *Journal of Labor Economics*, 37(3), 715–746. <https://doi.org/10.1086/702627>
- Beard, T.R., Ford, G.S., Saba, R.P., & Seals Jr, R.A. (2012). Internet use and job research. *Telecommunications Policy*, 36(4), 260–273. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2011.12.001>
- Deming, D.J., & Noray, K. (2020). Earnings Dynamics, Changing Job Skills, and STEM Careers. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(4), 1965–2005. <https://doi.org/10.1093/qje/qjaa021>
- Gianelle, C., & Tattara, G. (2014). Vacancy chains and the business cycle. Stringing together job-to-job transitions in micro data. *International Journal of Manpower*, 35(8), 1212–1235. <https://doi.org/10.1108/IJM-07-2012-0106>
- Ivanova, M. (2019). Main Factors of Turnover and Minimization of Turnover Rate within Business Organization. *Open Journal for Research in Economics*, 2(2), 73–84. <https://doi.org/10.32591/coas.ojre.0202.03073i>
- Kurian, J., Rajini, K., & Reddy, A. (2021). Socio-psychological factors on employee turnover: a demystifying perspective. *Organizational psychology*, 11(3), 168–179.
- Martin, J.P., & Scarpetta, S. (2012). Setting It Right: Employment Protection, Labour Reallocation and Productivity. *De Economist*, 160(2), 89–116. <https://doi.org/10.1007/s10645-011-9177-2>
- Meyers, M. C. (2020). The neglected role of talent proactivity: Integrating proactive behavior into talent management theorizing. *Human Resource Management Review*, 30(2), 100703. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrmr.2019.100703>
- Nagopoulos, N., & Rontos, K. (2016). Applying Sociological Knowledge to Produce Positive Social Change. New Forms of Employment and the Case of Flexicurity. *European Journal of Social Sciences Education and Research*, 6, 180–190. <http://dx.doi.org/10.26417/ejser.v6i2.p180-190>
- Reichelt, M., & Abraham, M. (2017). Occupational and Regional Mobility as Substitutes: A New Approach to Understanding Job Changes and Wage Inequality. *Social Forces*, 95(4), 1399–1426.
- van Hoof, E.A.J., Kammeyer-Mueller, J.D., Wanberg, C.R., Kanfer, R., & Basbug, G. (2021). Job Search and Employment Success: A Quantitative Review and Future Research Agenda. *Journal of Applied Psychology*, 106(5), 674–713. <https://doi.org/10.1037/apl0000675>

References

- Al-Suraihi, W.A., Samikon, S.A., Al-Suraihi, A.H.A., & Ibrahim, I. (2021). Employee Turnover: Causes, Importance and Retention Strategies. *European Journal of Business Management and Research*, 6(3), 1–10. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2021.6.3.893>
- Ananchenkova, P.I., Burakov, V.I., & Spasennikova, M.G. (2019). Corporate training as a tool of human resource management. *Baikal Research Journal*, 10(3). [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2019.10\(3\).9](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2019.10(3).9) (In Russ.)
- Annamuradova, A.M., Ataev, I.S., & Nazarov, B.T. (2024). Robotization and automation of labor: analysis of impact on labor market and social consequences. *Vestnik nauki [Science Bulletin]*, 3(2), 16–19. (In Russ.)
- Avdeeva, D.A. (2022). Human Capital Measures in Economic Growth Studies: An Overview. *Ekonomicheskii zhurnal Vysshei shkoly ekonomiki [HSE Economic Journal]*, 26(2), 240–269. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2022-26-2-240-269> (In Russ.)
- Banfi, S., & Villena-Roldan, B. (2019). Do High-Wage Jobs Attract More Applicants? Directed Search Evidence from the Online Labor Market. *Journal of Labor Economics*, 37(3), 715–746. <https://doi.org/10.1086/702627>
- Beard, T.R., Ford, G.S., Saba, R.P., & Seals Jr, R.A. (2012). Internet use and job research. *Telecommunications Policy*, 36(4), 260–273. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2011.12.001>
- Borisova, A.A. (2017). Regulation of staff turnover on the basis of the assessment of enterprise's economic damage. *Rossiyskoe predprinimatelstvo [Russian Journal of Entrepreneurship]*, 18(11), 1681–1692. <https://doi.org/10.18334/rp.18.11.37841> (In Russ.)
- Buzykina, T.A. (2011). M. Porter's cluster theory and its practical application in the Russian experience. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Journal of Economic Theory]*, 1, 118–122 (In Russ.)
- Bylkov, V.G. (2016). Characteristic Features of Demand Development in Labour Market. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Journal of New Economy]*, (5(67)), 88–99. (In Russ.)
- Deming, D.J., & Noray, K. (2020). Earnings Dynamics, Changing Job Skills, and STEM Careers. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(4), 1965–2005. <https://doi.org/10.1093/qje/qjaa021>
- Dobrenkov, V.I. (2023). Synergetic paradigm of the global world. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Sotsiologiya [RUDN Journal of Sociology]*, 23(3), 433–450. <https://doi.org/10.22363/2313-2272-2023-23-3-433-450> (In Russ.)
- Faizova, E.F. (2019). Reasons for staff turnover and ways to prevent it. *Innovacii i investicii [Innovation & investment]*, (11), 156–159. (In Russ.)
- Gianelle, C., & Tattara, G. (2014). Vacancy chains and the business cycle. Stringing together job-to-job transitions in micro data. *International Journal of Manpower*, 35(8), 1212–1235. <https://doi.org/10.1108/IJM-07-2012-0106>
- Ivanova, M. (2019). Main Factors of Turnover and Minimization of Turnover Rate within Business Organization. *Open Journal for Research in Economics*, 2(2), 73–84. <https://doi.org/10.32591/coas.ojre.0202.03073i>
- Kapkaev, Yu. Sh., & Rudenko, D.S. (2020). Development of the theory of human capital in modern conditions. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Chelyabinsk State University]*, (6(440)), 38–43. <https://doi.org/10.47475/1994-2796-2020-10604> (In Russ.)
- Kergroach, S. (2017). Industry 4.0: New Challenges and Opportunities for the Labour Market. *Forsait [Foresight and STI Governance]*, 11(4), 6–8. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2017.4.6.8> (In Russ.)
- Kharchenko, V.S. (2023). Employee resignation in Russian companies: Experience of sociological research. *Socialno-trudovye issledovaniya [Social & Labor Research]*, (4(53)), 157–170. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2023-53-4-157-170> (In Russ.)
- Kiryukhina, A.N., Morozova, E.A., & Mukhacheva, A.V. (2020). Analysis of online sources of information about vacancies on the regional labor market. *Voprosy upravleniya [Management Issues]*, (3(64)), 125–137. (In Russ.)
- Korshunov, I.A., Shirikova, N.N. & Zavivaev, N.S. (2021). Contribution of Highly Qualified Employees to Regional Economy. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 873–887. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-11> (In Russ.)
- Korshunov, I.A., Shirikova, N.N., & Sorokin, P.S. (2024). Employers' request for employee independence: analysis of vacancies on recruiting sites. *Sociologicheskie issledovaniya [Sociological Research]*, (1), 85–96. <https://doi.org/10.31857/S0132162524010085> (In Russ.)
- Kovalenko, A.A. (2021). Analysis of the labor market in the Russian Federation in the context of the fourth industrial revolution. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika [Journal of Economy and Business]*, (6-1), 132–139. <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2021-6-1-132-139> (In Russ.)
- Kozhevnikov, O.L. (2021). Advanced vocational training of workers as a factor in human capital development. *Chelovek i obrazovanie [Man and Education]*, (4(69)), 204–210. <https://doi.org/10.54884/S181570410018672-4> (In Russ.)
- Kozhukhova, N.V. (2020). Regulation of the staff turnover in the company as a tool of personnel management. *Ekonomika truda [Russian Journal of Labour Economics]*, 7(7), 631–642. <https://doi.org/10.18334/et.7.7.110724> (In Russ.)
- Kravchenko, L.A., Troyan, I.A., & Goryakh, M.V. (2022). Theoretical aspects of human capital development in a creative economy. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie [Scientific notes of the V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Economics and Management]*, 8(3), 49–58. (In Russ.)

Kurian, J., Rajini, K., & Reddy, A. (2021). Socio-psychological factors on employee turnover: a demystifying perspective. *Organizational psychology*, 11(3), 168–179.

Mal'tseva, A. V., Maiorova, A. V., & Safonova, E. A. (2020). Features and trends of the Russian labour market development in the sphere of demand and labor supply. *Social'no-trudovye issledovaniya [Social & Labor Research]*, (4(41)), 40–49. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2020-41-4-40-49> (In Russ.)

Martin, J. P., & Scarpetta, S. (2012). Setting It Right: Employment Protection, Labour Reallocation and Productivity. *De Economist*, 160(2), 89–116. <https://doi.org/10.1007/s10645-011-9177-2>

Martynenko, N. K. (2020). Experience in implementing engagement activities to reduce staff turnover. *Vestnik Volzhskogo universiteta im. V. N. Tatishcheva [Bulletin of the V. N. Tatishchev Volga State University]*, 2(1), 153–164. (In Russ.)

Meyers, M. C. (2020). The neglected role of talent proactivity: Integrating proactive behavior into talent management theorizing. *Human Resource Management Review*, 30(2), 100703. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrmr.2019.100703>

Nagopoulos, N., & Rontos, K. (2016). Applying Sociological Knowledge to Produce Positive Social Change. New Forms of Employment and the Case of Flexicurity. *European Journal of Social Sciences Education and Research*, 6, 180–190. <http://dx.doi.org/10.26417/ejser.v6i2.p180-190>

Obolensky, D. M., & Shevchenko, V. I. (2023). Building and Analyzing a Skills Graph Built Using Vacancy Data from Job Portals. *Ekonomika. Informatika [Economics. Information technologies]*, 50(1), 191–202. <https://doi.org/10.52575/2687-0932-2023-50-1-191-202> (In Russ.)

Pochestnev, A. A. (2020). Structural and Functional Approach to the Assessment of the University Educational Programs Quality. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 29(10), 114–124. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-10-114-124> (In Russ.)

Reichelt, M., & Abraham, M. (2017). Occupational and Regional Mobility as Substitutes: A New Approach to Understanding Job Changes and Wage Inequality. *Social Forces*, 95(4), 1399–1426.

Roshchin, S., Solntsev, S., & Vasilyev, D. (2017). Recruiting and Job Search Technologies in the Age of Internet. *Forsait [Foresight and STI Governance]*, 11(4), 33–43. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2017.4.33.43> (In Russ.)

van Hoof, E. A. J., Kammeyer-Mueller, J. D., Wanberg, C. R., Kanfer, R., & Basbug, G. (2021). Job Search and Employment Success: A Quantitative Review and Future Research Agenda. *Journal of Applied Psychology*, 106(5), 674–713. <https://doi.org/10.1037/apl0000675>

Volchenko, T. V. (2023). Influence of talented personal characteristics on their voluntary turnover. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika [Lomonosov Economics Journal]*, 58(1), 86–109. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-1-5> (In Russ.)

Volgin, A. D., & Gimpelson, V. E. (2022). Demand for Skills: Analysis Using Online Vacancy Data. *Ekonomicheskii zhurnal Vysshei shkoly ekonomiki [HSE Economic Journal]*, 26(3), 343–374. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2022-26-3-343-374> (In Russ.)

Volkova, A. S., Konstantinova, D. S., Kudaeva, M. M., & Masalova, Y. A. (2020). Changing approaches to the human resources under the influence of digital technologies. *Kreativnaya ekonomika [Creative economy]*, 14(8), 1491–1506. <https://doi.org/10.18334/ce.14.8.110736> (In Russ.)

Информация об авторах

Коршунов Илья Алексеевич — кандидат химических наук, заведующий Лабораторией непрерывного образования взрослых, Институт образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; Scopus Author ID: 57201132401; Researcher ID: Q-8721-2018; <https://orcid.org/0000-0003-0706-0308> (Российская Федерация, 101000, г. Москва, Потаповский переулок, д. 16, стр. 10; e-mail: ikorshunov@hse.ru).

Ширкова Нагалия Николаевна — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник Лаборатории непрерывного образования взрослых, Институт образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; Scopus Author ID: 57206181624; Researcher ID: W-3808-2018; <https://orcid.org/0000-0002-4040-024X> (Российская Федерация, 101000, г. Москва, Потаповский переулок, д. 16, стр. 10; e-mail: nshirkova@hse.ru).

Назаров Михаил Геннадьевич — кандидат экономических наук, доцент кафедры венчурного менеджмента, филиал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» в г. Нижний Новгород; Researcher ID: J-7770-2015; Scopus AuthorID: 58201873800; <https://orcid.org/0000-0003-0200-3785> (Российская Федерация, 603005, г. Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 136; e-mail: mgnazarov@hse.ru).

About the authors

Ilya A. Korshunov — Cand. Sci. (Chemistry), Head of Lifelong Learning Laboratory, Deputy Director, Institute of Education, HSE University; Scopus Author ID: 57201132401; Researcher ID: Q-8721-2018; <https://orcid.org/0000-0003-0706-0308> (16/10, Potapovskiy Lane, Moscow, 101000, Russian Federation; e-mail: ikorshunov@hse.ru).

Natalia N. Shirikova — Cand. Sci. (Pedagogy), Senior Research Associate, Lifelong Learning Laboratory, Institute of Education, HSE University; Scopus Author ID: 57206181624; Researcher ID: W-3808-2018; <https://orcid.org/0000-0002-4040-024X> (16/10, Potapovskiy Lane, Moscow, 101000, Russian Federation; e-mail: nshirkova@hse.ru).

Mikhail G. Nazarov — Cand. Sci. (Econ.), Department Head, Associate Professor, Faculty of Management, Department of Venture Management, HSE University; Researcher ID: J-7770-2015; Scopus AuthorID: 58201873800;

<https://orcid.org/0000-0003-0200-3785> (136, Rodionova St., Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation; e-mail: mgnazarov@hse.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 30.08.2024.

Прошла рецензирование: 05.11.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 30 Aug 2024.

Reviewed: 05 Nov 2024.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-9>

УДК 332.12

JEL R12

П. В. Дружинин  

Институт экономики Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, Российская Федерация

МИГРАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ В МОСКОВСКУЮ АГЛОМЕРАЦИЮ КАК ОГРАНИЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ ЦФО¹

Аннотация. В условиях замедления темпов экономического роста и быстрой концентрации населения и инвестиций в Московской агломерации актуальным становится вопрос развития окружающих агломерацию регионов Центрального федерального округа (ЦФО). Гипотеза исследования состоит в том, что в результате миграции в Московскую агломерацию замедляется развитие и регионов ЦФО за ее пределами, и округа в целом. Цель исследования – оценить, может ли уменьшение миграции в Московскую агломерацию повлиять на темпы роста экономики ЦФО. На основе новых данных Росстата предложен подход для выявления показателей, связанных с суммарным сальдо миграции регионов ЦФО за 2010–2021 гг. и с выделением групп регионов в зависимости от динамики их показателей. Также оценивалась потенциальная возможность изменения суммарного валового регионального продукта (ВРП) ЦФО при перераспределении ресурсов между выделенными группами регионов. В результате получены отличающиеся новизной результаты, была показана зависимость сальдо миграции регионов ЦФО от отношения средней зарплаты в регионе к прожиточному минимуму, связь с суммарными инвестициями за 2009–2021 гг. и уровнем ВРП на душу населения. Выявлено, что разница в темпах роста экономики двух выделенных групп регионов возникает из-за различного уровня миграции, определяющей ограниченность инвестиций, а эффективность их развития слабо различается. В результате показано, что концентрация ресурсов в Московской агломерации осложняет развитие других регионов округа, ведет к росту межрегиональной дифференциации, что в итоге несколько замедляет развитие округа в целом. Для уменьшения зависящей от доходов населения миграции необходимо улучшать условия жизни в регионах и одновременно развивать систему образования и подготовки квалифицированных кадров для обеспечения потребностей инвесторов в специалистах. Результаты исследования могут найти применение при разработке региональных стратегических документов.

Ключевые слова: миграция населения, инвестиции, регионы Центрального федерального округа, Московская агломерация, производительность труда, валовой региональный продукт

Благодарность: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-28-00446 «Влияние формирования агломерации на развитие экономики региона в целом»).

Для цитирования: Дружинин, П. В. (2025). Миграция населения в московскую агломерацию как ограничение развития регионов ЦФО. *Экономика региона*, 21(2), 380-393. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-9>

¹ © Дружинин П. В. Текст. 2025.

Migration to the Moscow Agglomeration as a Constraint on Regional Growth in the Central Federal Okrug of Russia

Abstract. Amid slowing economic growth and the rapid concentration of population and investment in the Moscow agglomeration, the development of surrounding regions in the Central Federal Okrug (CFO) has become increasingly relevant. This study hypothesizes that migration to the Moscow agglomeration hinders the development of both the neighbouring CFO regions and the district as a whole. Its aim is to assess whether reduced migration to Moscow could accelerate overall economic growth in the CFO. Using new Rosstat data, the study proposes a method for evaluating the total migration balance across CFO regions from 2010 to 2021, identifying both influencing and dependent indicators. Regions are grouped according to the trajectories of their key indicators from 2009 to 2021 to analyse the impact of population concentration in the Moscow agglomeration. By examining these groups and modelling production functions, the study estimates how shifts in resource distribution might affect the district's total gross regional product (GRP). Key findings include the dependence of regional migration balance on the ratio of average wages to the subsistence minimum, links to total investment levels (2009–2021), and per capita GRP. Although the two groups of regions differ in dynamics, their development efficiency is similar; slower growth in some regions stems primarily from lower migration-driven investment. The concentration of resources in Moscow ultimately hampers development in other CFO regions, increases interregional disparities, and slows district-wide progress. To mitigate this, the study recommends improving living conditions in the regions and enhancing education and workforce training to meet investor demand. The findings may be of interest to regional strategy developers.

Keywords: population migration, investments, regions of the Central Federal District, Moscow agglomeration, labour productivity, gross regional product

Acknowledgments: *The research was supported by the grant of the Russian Science Foundation, project No. 23-28-00446.*

For citation: Druzhinin, P. V. (2025). Migration to the Moscow Agglomeration as a Constraint on Regional Growth in the Central Federal District of Russia. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 380-393. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-9>

Введение

Процесс экономической и демографической концентрации характерен для большинства стран и ведет к росту межрегиональной дифференциации (Антонов, 2019). Развитие экономики стран во многом определяют крупные города, причем было отмечено, что производительность фирм растет, прежде всего, в высокотехнологичных отраслях, сосредоточенных в них (Leishman & Liang, 2022; Ma & Huang, 2022; Gornig & Schiersch, 2024). В РФ рост крупных городов замедлился в начале рыночных реформ, но уже с середины 1990-х гг. стала быстро расти Москва, а в 2000-х гг. и другие крупнейшие города страны. Менялась и структура экономики регионов: в агломерациях промышленность вытеснялась из ядра на периферию и замещалась сферой услуг, первоначально торговлей (Шаров, Шнейдерман, 2020; Меркурьев, Мягков, 2022). Более высокий уровень жизни и сосредоточение образовательных учреждений способствовало миграции населения, прежде всего молодежи, с периферии регионов

в их административный центр (Габдрахманов и др., 2022). Послереформенный рост межрегиональной дифференциации также способствовал росту миграции населения (Морошкина, 2019).

Исследования агломераций показали, что они имеют множество преимуществ, которые ведут к более высокой производительности труда (Rastvortseva, 2022). Росту эффективности агломерации способствуют инвестиции в инфраструктуру, прежде всего в такую как дороги, связывающие работников с центрами занятости, а работодателей — с квалифицированными рабочими (Krugman, 1991; Giuliano et al., 2019; Bolter & Robey, 2020). Образование играет ключевую роль в росте квалификации, навыков и знаний, что способствует технологическому развитию и повышению конкурентоспособности местных фирм, более образованные и обученные работники усиливают преимущества агломерации. В РФ почти все университеты и большинство учреждений среднего профессионального образования расположены в сто-

лицах регионов, что способствует диверсификации рабочей силы и экономики столичной агломерации. Особенно много университетов в Москве, удельное количество студентов в ней превышает среднюю цифру по другим регионам ЦФО более чем в два раза.

Но есть проблемы, которые сдерживают развитие агломераций и делают их рост не столь эффективным, как можно было бы ожидать. Была отмечена низкая бюджетная обеспеченность агломераций, большинство межмуниципальных соглашений о сотрудничестве носит декларативный характер, а практика формирования межмуниципальных хозяйственных обществ в агломерациях не развита (Попов и др., 2018; Сумская, 2022). В результате в большинстве регионов их столицы оказывают слабое влияние на развитие муниципалитетов своего региона, даже ближайших, не могут сдерживать отток населения за пределы региона в более крупные города (Дружинин, Кузнецова, 2023).

Лишь Москва и Санкт-Петербург как самостоятельные субъекты не имеют подобных проблем. В результате они быстро развивались, в них комфортные условия жизни, и быстро растет население на периферии данных агломераций. Значительная часть их новых жителей приезжает из близлежащих регионов, население которых сокращается, что ограничивает возможность более быстрого развития их экономики. Сдерживать отток населения из нестоличных городов удастся лишь при включенности предприятий малых городов в крупные фирмы федерального уровня (Кожевников, 2023).

Развитие регионов ЦФО в значительной степени происходит под влиянием Московской агломерации, концентрирующей ресурсы и оказывающей и положительное, и отрицательное влияние. При наличии благоприятных условий на отдельные территории регионов ЦФО приходят инвестиции из московского бюджета и московских фирм, которые приносят инновации, а производимые в регионах товары и услуги часто ориентированы на огромный московский рынок. По мере удаления от Москвы численность населения регионов ЦФО сначала убывает все быстрее, затем снижение замедляется, а население самой отдаленной от Москвы Белгородской области за 2010–2021 гг. даже выросло (Дружинин, 2022).

Регионы ЦФО сильно различаются, и объединение их в группы, которые включают близкие по своим характеристикам регионы, позволяет проводить более качественный анализ и исследовать перспективы их развития, причем поставленные исследователем за-

дачи определяют, по каким характеристикам проводится выделение групп регионов. Например, для оценки перспектив промышленного развития были выделены три группы регионов с различающейся динамикой показателей и отличающейся эффективностью развития на основе анализа деятельности промышленных парков (Кошкин, Любкина, 2021). При таком подходе Ивановская область вместе с Костромской составила группу регионов преодоления деиндустриализации. Московская область вместе с Курской, Тамбовской, Тульской, Ярославской и Рязанской образовали группу регионов реиндустриализации, а остальные области вместе с Москвой — группу регионов новой индустриализации, или инновационную.

В другом подходе для анализа эффективности инвестиций в регионы ЦФО выделялось четыре группы по соотношению роста инвестиций и ВРП, причем в группе неэффективных регионов, где темпы прироста ВРП на душу населения более чем на 20 % ниже темпов прироста объема инвестиций на душу населения, оказались Москва, Московская и Ивановская области (Сергеева и др., 2022).

Анализ данных российских регионов показал, что рост столичных агломераций часто не ведет к росту экономики региона в целом из-за деградации периферии. В то же время, Московская агломерация значительно отличается от других, она оказывает влияние практически на все регионы ЦФО, быстро растет концентрация населения и занятости в Москве и Московской области и инвестиций в Москве. Миграция в Московскую агломерацию способствует росту ее экономики, причем примерно 75 % выбывших из регионов ЦФО прибыли в другие регионы округа¹, в основном в Москву и Московскую область, сальдо миграции которых составляет 92 % от общего сальдо ЦФО.

Гипотеза исследования состоит в том, что в результате миграции в Московскую агломерацию замедляется развитие и регионов ЦФО за ее пределами, и округа в целом. Соответственно, цель исследования — оценить, может ли уменьшение миграции в Московскую агломерацию увеличить темпы роста экономики ЦФО в целом. Для достижения данной цели надо оценить сальдо миграции в регионах ЦФО и выявить, есть ли связь с инвестициями и другими показателями, сгруппировать не входящие в Московскую агломерацию регионы и построить для них производственные

¹ Росстат. <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 12.02.2025)

функции, используя которые, можно оценить влияние на ВРП ЦФО потенциального изменения структуры занятости.

Методика и данные

Был предложен подход для оценки суммарного сальдо миграции регионов ЦФО за 2010–2021 гг. и выявления влияющих на него и зависимых от него показателей. Росстат по итогам переписи населения пересчитал в 2024 г. динамику численности населения по регионам за 2011–2023 гг., что позволило уточнить динамику миграции за данный период¹. По регионам ЦФО величина суммарного сальдо миграции за 2010–2021 гг. определялась как разница между изменением численности населения за данный период и естественным приростом (убылью) населения. Было рассчитано сальдо суммарной миграции за межпереписной период 2010–2020 гг. по регионам ЦФО и построены регрессионные уравнения для выявления взаимосвязей с основными показателями развития регионов, прежде всего, связанными с уровнем жизни населения и инвестициями.

Регионы вне Московской агломерации сильно различаются по динамике социально-экономических показателей и их правильнее рассматривать, разделив на несколько групп в зависимости от особенностей их развития. В качестве основного показателя для выделения групп регионов была выбрана динамика производительности труда за 2009–2021 гг., учитывалась также и динамика других показателей. Надо отметить, что под влиянием внешних шоков динамика развития экономики регионов в 2022 г. заметно изменилась, поэтому расчеты проводились за период до 2021 г. включительно.

В ходе исследований анализировалась динамика показателей сформированных групп регионов, изучались зависимости показателей каждой группы регионов и для них строились производственные функции Хэди-Дилана. Их особенностью является линейная зависимость факторных эластичностей от факторов. Если до кризиса 2008–2009 гг. и после зависимость показателей сильно менялась, то выделялись два периода и использовались сплайн-функции:

$$Y(t) = A \cdot A_1 \cdot K^\alpha(t) \cdot K_1^\mu(t) \cdot L^\beta(t) \cdot L_1^\eta(t) \cdot \exp(a \cdot K(t) + c \cdot K_1(t) + b \cdot L(t) + d \cdot L_1(t)), \quad (1)$$

где $Y(t)$ — ВРП; $K(t)$ — основные фонды; $L(t)$ — численность занятых; t — год; $A, a, b, c, d, \alpha, \beta, \mu, \eta$ — константы. Если второй период не выделяется, то $A_1 = 1, c = d = \mu = \eta = 0$, если выделяется, то параметры A, a, b, α, β относятся к 2003–2008 гг., а параметры A_1, c, d, μ, η — к 2009–2021 гг.

Для исследования использовались следующие данные Росстата по регионам ЦФО за 1998–2021 гг.: ВРП, ВРП на душу населения, основные фонды, инвестиции, численность населения и занятых. Все расчеты выполнялись в сопоставимых ценах. Поскольку Росстат не публикует индексы по основным фондам, то в сопоставимых ценах они были получены через коэффициенты ввода и ликвидации лишь за 2003–2021 гг., т. к. коэффициенты имеются только с 2003 г. В ходе анализа динамики показателей использовались также данные территориальных органов Росстата по регионам ЦФО.

Результаты

Анализ данных показывает, что разрыв показателей по регионам ЦФО огромен, в том числе и по показателям, характеризующим эффективность отдельных видов деятельности. Москва по большинству показателей опережает другие регионы, а Ивановская область значительно отстает, и, видимо, их надо рассматривать отдельно от других регионов. В энергетике производительность труда в Москве в 2020 г. была больше, чем в Ивановской области в 9,5 раза, а в обрабатывающей промышленности — в 6,1 раза (рис. 1). Различие эффективности экономики регионов ЦФО неизбежно ведет к разрыву в уровне жизни населения и способствует миграции в Московскую агломерацию (Мокренский, 2018; Антонов и др., 2022; Дядик, 2023; Чистяков, Шустов, 2020). Суммарное сальдо миграции в Москву и Московскую область за 2010–2021 гг. составило 3051 тыс.чел., а в семи регионах ЦФО сальдо было отрицательным.

Для оценки влияния уровня жизни в регионах на миграцию рассчитывались два коэффициента: среднее за рассматриваемый период отношение средней зарплаты в регионе к величине прожиточного минимума и к величине фиксированного набора товаров и услуг, и исследовалась их связь с сальдо миграции (рис.2). В первом случае даже Воронежская область, столица которой имеет более миллиона жителей, лишь немного выпадает из общей тенденции — чем ниже нормированная зарплата, тем больше отток населения ($R^2 = 0,75$).

¹ Росстат. <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 12.02.2025)

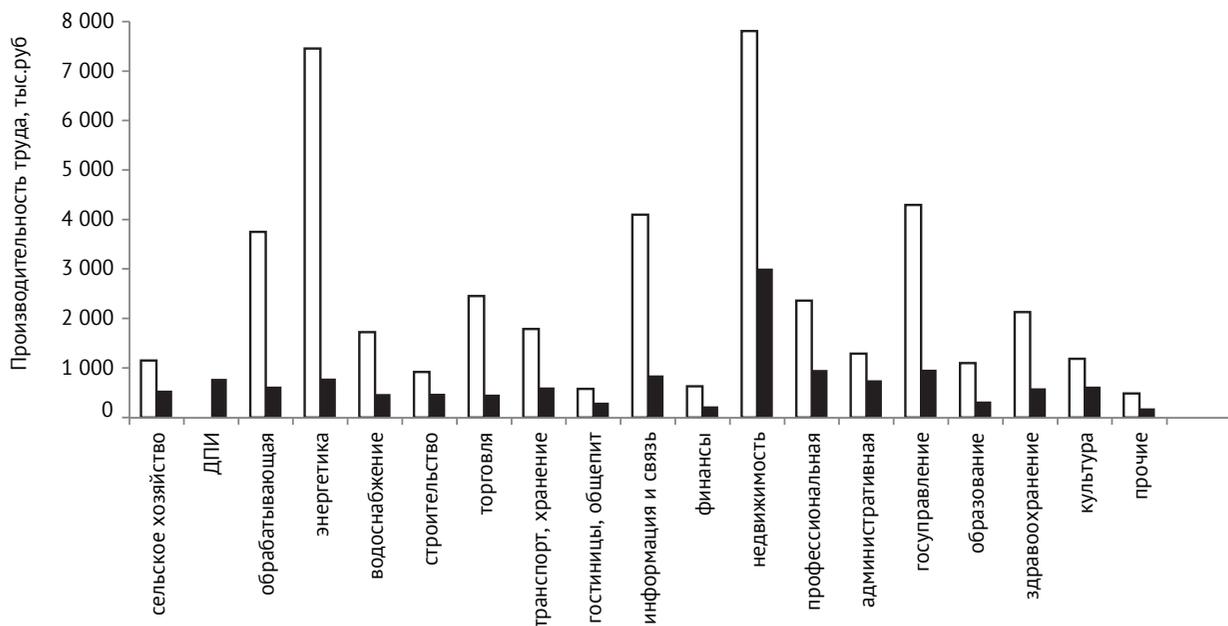


Рис. 1. Производительность труда по ВДС по видам деятельности Москвы (белый) и Ивановской области (черный) в 2020 г., тыс.руб. (источник: Регионы России. Стат. сборник. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 12.01.2024))

Fig. 1. Labor productivity by GVA by types of activity in Moscow (white) and Ivanovo Oblast (black) in 2020, thousand rubles (source: Regions of Russia. Statistical Yearbook)

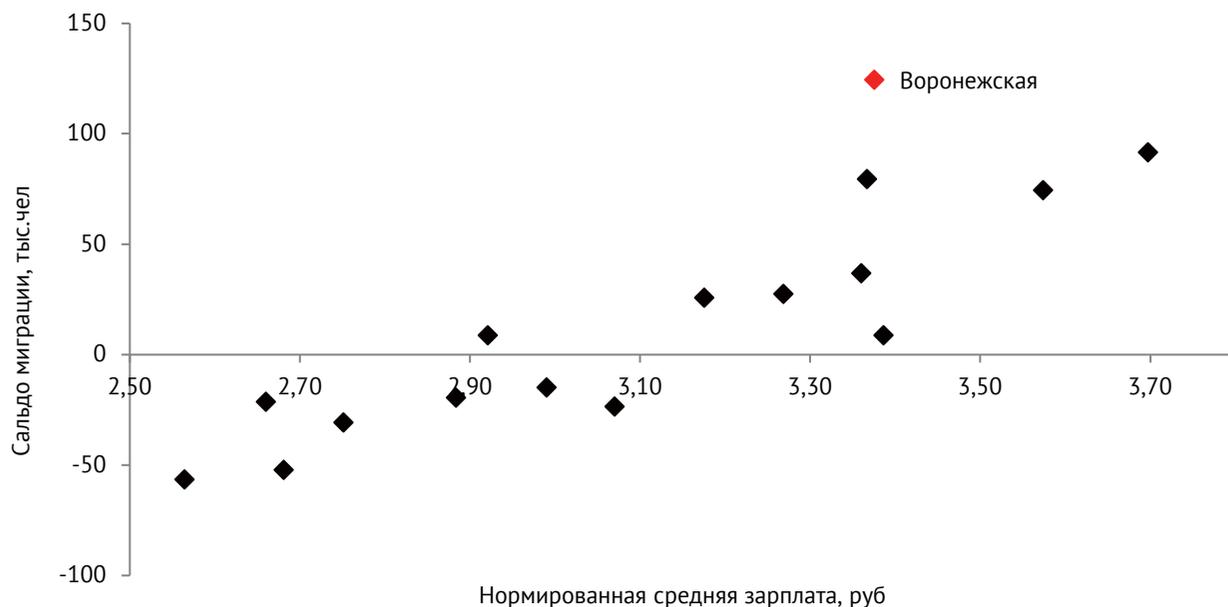


Рис. 2. Величина суммарного сальдо миграции населения регионов ЦФО (без Москвы и Московской области) за 2010–2020 гг. в зависимости от отношения средней зарплаты к величине прожиточного минимума (источник: Регионы России. Стат. сборник. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 12.01.2024))

Fig. 2. Total migration balance in CFD regions (excluding Moscow and Moscow Oblast), 2010–2020, by ratio of average salary to subsistence minimum (source: Regions of Russia. Statistical Yearbook)

А при более высокой нормированной зарплате сальдо миграции положительно. Во втором случае отклонение Воронежской области несколько больше ($R^2 = 0,61$). Воронеж — центр Центрально-Черноземного экономического

района, и в данном случае влияющим фактором оказывается более высокое качество жизни, связанное с уровнем развития инфраструктуры, образования, культуры и благоустройством. Среди регионов ЦФО Воронежская

область имеет наибольшее количество студентов вузов на 10 000 жителей (без учета Москвы). В то же время зависимость динамики численности населения или сальдо миграции и удельного количества студентов в ЦФО отсутствует, видимо, выпускники провинциальных вузов стремятся в Москву (как и выпускники школ). Но пример Воронежа показывает, что уменьшить миграцию можно, улучшая условия жизни населения и развивая систему образования, повышая ее качество.

При построении графиков и регрессионных уравнений была выявлена прямая зависимость между сальдо миграции и суммарными инвестициями за послекризисный период ($R^2 = 0,65$). При отрицательном сальдо инвестиции в регион минимальны, что ведет к росту межрегиональной дифференциации. Суммарные инвестиции в экономику Ивановской области были примерно в десять раз меньше, чем в экономику Воронежской области (рис. 3). Отток молодежи и молодых специалистов сильно ограничивает возможности реализации в регионе новых инвестиционных проектов.

Также была выявлена связь сальдо миграции и ВРП на душу населения, причем снова от тенденции отклоняется Воронежская область (рис. 4). Связь более слабая, лишь без учета Воронежской области $R^2 = 0,64$. Если ВРП на душу населения меньше 480 тыс.р., то сальдо суммарной миграции отрицательно,

регионы с менее эффективной экономикой теряют население. Надо отметить, что данная зависимость определяется оттоком населения из периферии и чем быстрее убывает население периферии регионов ЦФО, тем медленнее растет ВРП.

Анализ данных за 2009–2021 гг. позволил выделить две группы регионов: успешно развивающиеся и медленно растущие, а также три региона со значительными особенностями развития — Москва, Московская и Ивановская области. Фактически получилось пять групп регионов, причем три состоят лишь из одного региона (рис. 5). У семи развивающихся регионов за 2009–2021 гг. производительность труда выросла более чем на 53 %, в среднем на 63,2 %. Более южные Белгородская, Брянская, Воронежская, Курская и Тамбовская области имеют высокую долю сельского хозяйства и добычи полезных ископаемых. У восьми медленно растущих регионов производительность труда выросла менее чем на 53 %, в среднем на 44,8 %. В этой группе в основном регионы, расположенные севернее, восточнее и западнее Москвы, а также Орловская и Липецкая области, расположенные южнее Москвы, между Московской областью и развивающимися регионами. Сальдо миграции у развивающихся регионов положительно (344 тыс.чел.), у медленно растущих отрицательно (–27 тыс.чел.).

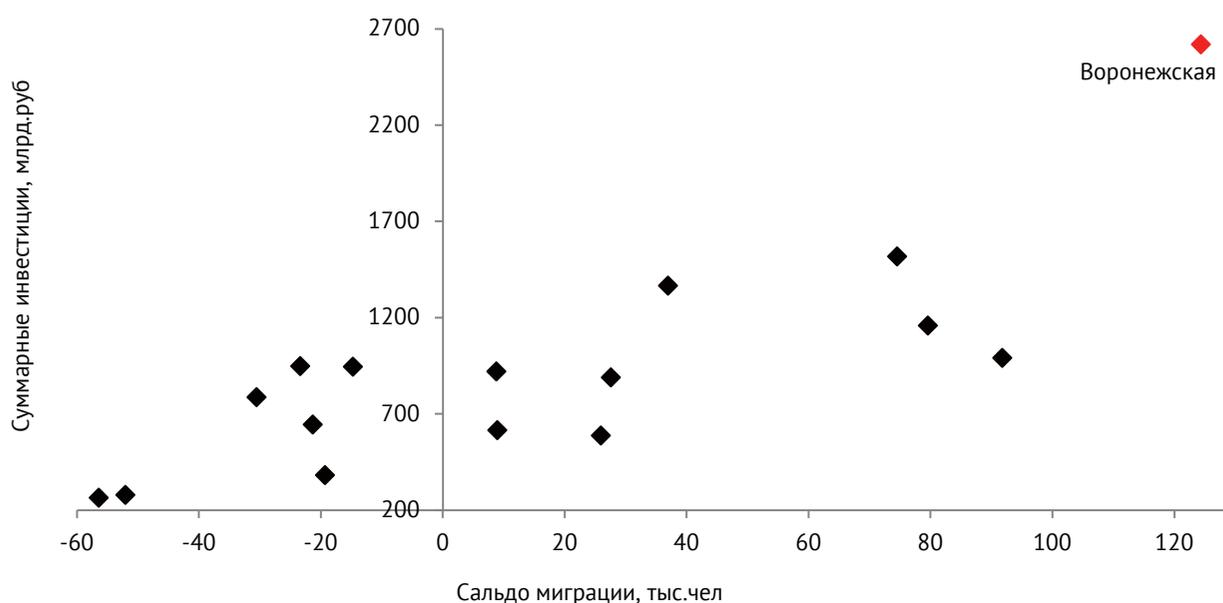


Рис. 3. Взаимосвязь суммарных инвестиций за 2009–2021 гг. и суммарного сальдо миграции населения регионов ЦФО (без Москвы и Московской области) за 2010–2020 гг.

(источник: Регионы России. Стат. сборник. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 12.01.2024))

Fig. 3. Relationship between total investments for 2009–2021 and the total balance of migration of CFD regions (excluding Moscow and Moscow Oblast) for 2010–2020 (source: Regions of Russia. Statistical Yearbook)

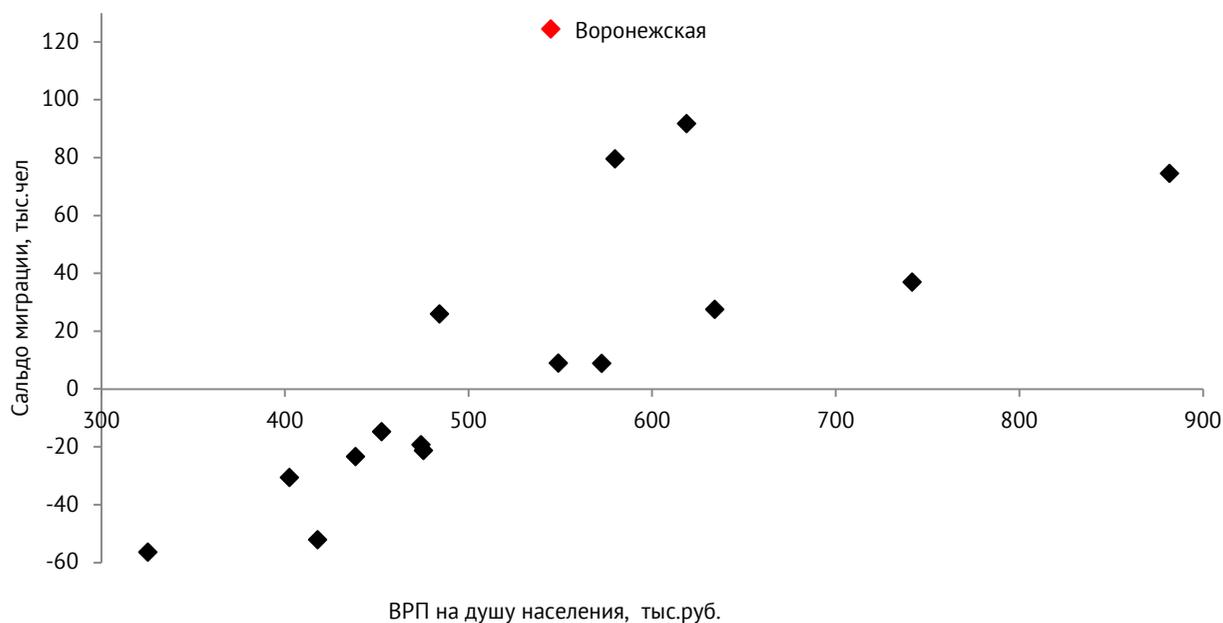


Рис. 4. Взаимосвязь ВРП на душу населения за 2021 г. и суммарного сальдо миграции населения регионов ЦФО (без Москвы и Московской области) за 2010–2020 гг. (источник: Регионы России. Стат. сборник. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 12.01.2024))

Fig. 4. Relationship between GRP per capita for 2021 and the total balance of migration of CFD regions (excluding Moscow and Moscow Oblast) for 2010–2020 (source: Regions of Russia. Statistical Yearbook)

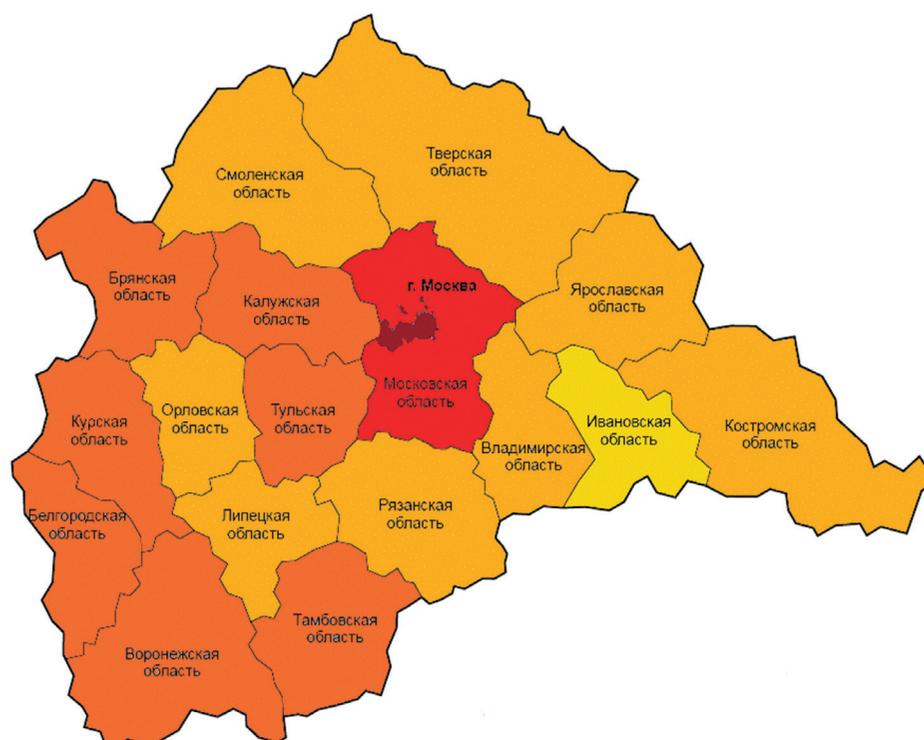


Рис. 5. Пять групп регионов ЦФО по динамике производительности труда за 2009–2021 гг.: бордовый — Москва; красный — Московская область; оранжевый — развивающиеся регионы; темно-желтый — медленно растущие регионы; светло-желтый — Ивановская область (источник: Регионы России. Стат. сборник. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 12.01.2024))

Fig. 5. Groups of CFD regions by labour productivity dynamics for 2009–2021 (maroon - Moscow, red - Moscow Oblast, orange - developing regions, dark yellow - slowly growing regions, light yellow - Ivanovo Oblast) (source: Regions of Russia. Statistical Yearbook)

Три выделенных региона также отличаются, в Ивановской области производительность труда выросла лишь на 2,6 %, в Москве — на 14,3 %, а в Московской области — на 54,1 %. Московская область лишь частично входит в Московскую агломерацию, отдаленные муниципалитеты теряют население и развиваются медленно, что сказывается на динамике общих для области показателей.

У двух выделенных групп регионов различается динамика и других показателей. ВРП у семи развивающихся регионов вырос более чем на 43 %, в среднем на 54,3 %. ВРП у восьми медленно растущих регионов вырос менее чем на 38 %, в среднем на 29,3 %. В 2009–2021 гг. положительное влияние на величину роста ВРП оказывала более высокая доля сельского хозяйства ($R = 0,53$), причем у большинства развивающихся регионов зарплата в сельском хозяйстве превышает среднюю по экономике. Если же рассматривать отдельно производственный сектор, то его положительное влияние достаточно заметно ($R = 0,67$) и, соответственно, более высокая доля сектора услуг оказывала отрицательное влияние ($R = -0,60$). Наличие полезных ископаемых и благоприятных условий для развития сельского хозяйства привлекает фирмы федерального уровня (для Калужской и Тульской областей влияет близость Москвы, расширяющейся им навстречу), причем у медленно растущих регионов обрабатывающая промышленность растет быстрее, а у развивающихся быстрее убывает торговля.

Три выделенных региона заметно отличаются, в Ивановской области ВРП снизился на 2,9 %, в Москве вырос только на 24,9 %. В Московской области ВРП вырос на 62,1 %, что выше, чем у других групп регионов, но надо отметить, что динамика показателей сильно изменилась в 2021 г., за 2009–2020 гг. в Москве рост был вдвое меньше, а в Московской области — на четверть меньше.

Динамика ВРП и производительности труда зависит от инвестиций и численности занятых. Концентрация занятости в Московской агломерации почти непрерывно росла, за исключением кризисного 2009 г. и периода пандемии COVID-19. С началом экономического роста стало реализовываться больше проектов в разных регионах, и уровень концентрации инвестиций в Московской агломерации медленно снижался. Но с 2012 г. снова началась концентрация инвестиций в агломерации, приближаясь к 3/4 от всех инвестиций в экономику ЦФО и превысив уровень 2009 г. в три раза. Одновременно стали снижаться инвестиции

сначала в медленно растущих регионах, упав ниже уровня 2008 г., а с 2015 г. и в развивающихся регионах, что сказалось на их развитии.

В середине 2010-х годов стали меняться тенденции развития регионов ЦФО, рост концентрации населения и занятости в региональных центрах стал замедляться. К 2021 г. концентрация населения выросла лишь в Костромской, Орловской и Смоленской областях, занятости — в Тверской и Ярославской областях, а производства (по отгруженной продукции) — только в Костромской области. Все эти регионы — в группе медленно растущих. Можно предположить, что концентрация не способствует более быстрому экономическому росту, теряющая ресурсы периферия замедляет развитие региона. Лишь в Ивановской и Костромской областях, имеющих максимальную миграционную убыль населения и наибольшие потери населения (примерно на 13 % между переписями 2010 и 2020 гг.), на периферии производительность труда растет быстрее.

В большинстве регионов производительность труда на периферии выше, чем в региональном центре (кроме Липецка, где расположен крупнейший в РФ Новолипецкий металлургический комбинат), причем чем меньше концентрация производства в столице региона, тем больше производительность труда на периферии превышает столичную ($R^2 = 0,83$). При определенных условиях периферия может развиваться успешнее, чем столица, важны качество городской среды и человеческого капитала для развития нестоличных городов (Голубчиков, Махрова, 2013; Кузнецова, 2022).

В 2000-х гг. отношение инвестиций к стоимости основных фондов быстро росло, а с 2009 г. стало снижаться (рис. 6). У Москвы медленное уменьшение с 2007 г. сменилось быстрым (за 2000–2007 гг. доля Москвы в стоимости основных фондов ЦФО выросла от 1/3 до 50 %), и данное отношение стало наименьшим, вдвое меньше, чем у РФ, только у Ивановской области наблюдаются еще более низкие значения после 2015 г. Фактически инвестиций для продолжения развития московской экономики не хватало уже до кризиса, он лишь усугубил ситуацию. Если бы в 2020 г. все инвестиции, вложенные в ЦФО, направить в Москву, то только тогда можно выйти на отношение инвестиций к основным фондам, сложившееся в 2001–2006 гг. Надо отметить, что данный показатель у Московской области и медленно растущих регионов после кризиса примерно соответствовал общероссийскому, а у развивающихся

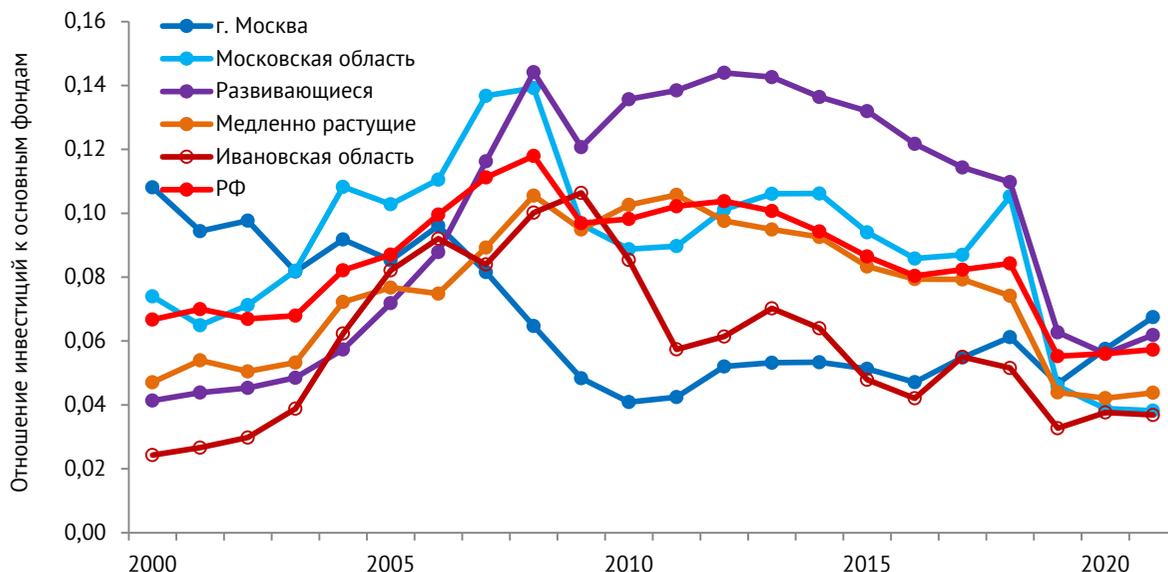


Рис. 6. Отношение инвестиций к стоимости основных фондов в пяти группах регионов ЦФО в 1998–2021 гг. (источник: Регионы России. Стат. сборник. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 12.01.2024))

Fig. 6. The ratio of investments to the value of fixed assets in five groups of CFDR regions in 1998–2021 (source: Regions of Russia. Statistical Yearbook)

регионов заметно превышал его. Коэффициент ввода основных фондов у медленно растущих регионов немного ниже общероссийского, у Московской области и развивающихся регионов он несколько выше, но у всех трех групп регионов он снижается с 2014 г.

После кризиса 2008–2009 гг. заметно изменилась динамика производительности труда: если ранее разница в среднегодовых темпах прироста была невелика, от 4,7 % у Ивановской области до 6,7 % у развивающихся регионов, то после разрыв резко увеличился. Больше чем на треть снизились среднегодовые темпы прироста производительности труда у развивающихся регионов (с 6,7 % до 4,1 %) при быстром росте фондовооруженности, более чем вдвое они упали у Московской области и медленно растущих регионов при заметно меньшем росте фондовооруженности. После кризиса минимальный рост фондовооруженности был у Москвы, немного больше у Ивановской области и соответственно уменьшились практически до нуля среднегодовые темпы прироста производительности труда. После кризиса лишь в 2020–2021 гг. темп роста производительности труда в Москве был выше, чем в РФ. В результате сокращался разрыв по производительности труда экономики Москвы, Московской области и развивающихся регионов. Можно сказать, что пять групп регионов значительно различаются между со-

бой и должны описываться различающимися уравнениями.

Для оценки изменения эффективности экономики приблизительно оценивалась эластичность по фондам пяти групп регионов за 2003–2021 гг. по сглаженным данным через соотношение темпов прироста производительности труда и фондовооруженности (Дружинин, 1990). После кризиса 2008–2009 гг. у всех групп регионов эластичность снизилась, а у Москвы и Ивановской области стала отрицательной, но после падения до 2015 г. она стала быстро расти (рис. 7). В итоге у Ивановской области и Москвы она в среднем чуть больше нуля. Несмотря на существенную разницу темпов роста показателей, эластичность по фондам развивающихся и медленно растущих регионов очень близка.

Для оценки возможности влияния иной динамики миграции и занятости на темпы роста экономики ЦФО в целом строились производственные функции (табл. 1). Они также дают усредненную оценку эластичности по фондам и по труду. Расчеты подтвердили близость эффективности развития развивающихся и медленно растущих регионов, разница лишь в доступных ресурсах для развития. Эластичность по труду сильно снижается у Москвы и Московской области. Очень высокая эластичность по труду у остальных групп регионов, что связано с оттоком кадров в Москву и Московскую область и нехваткой их в регионах.

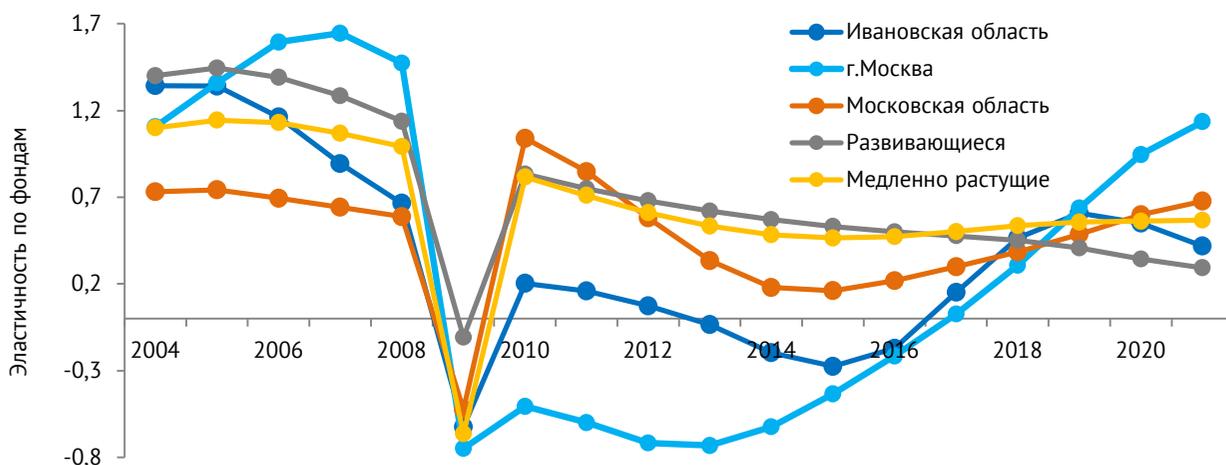


Рис. 7. Динамика эластичности по фондам пяти групп регионов за 2004–2021 гг., рассчитанная через соотношение темпов прироста производительности труда и его фондовооруженности (источник: Регионы России. Стат. сборник. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 12.01.2024)

Fig. 7. Elasticity dynamics of five regional groups (2004–2021), measured by the ratio of labour productivity growth to capital-labour ratio growth (source: Regions of Russia. Statistical Yearbook)

Таблица 1

Результаты расчетов параметров зависимости (1) для пяти групп регионов экономики ЦФО за 2003–2021 гг. по данным Росстата

Table 1

Calculated parameters of dependence (Equation 1) for five groups of CFD regions from 2003 to 2021, based on Rosstat data

Параметр	Значение параметров и статистических характеристик для разных секторов				
	Москва	Московская область	Развивающиеся регионы	Медленно растущие регионы	Ивановская область
$\ln A$	-8.319***	-108.7***	-8.098***	0.0057	-9.693*
$\ln A_1$	11.057***		0.496***	-6.981***	9.415
α	0.965***	0.391***	0.984***	1.030***	0.881*
β	2.002***	30.766***	1.723**	1.927***	2,250
μ	0.130*			0.592***	0.0
η	0.410				1,060***
a			0.0038***		
a_1			-0.0026***		
b		-0.301***			
R^2	0.981	0.980	0.998	0.992	0.811
p	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00012

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Источник: Росстат. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: Стат. сб. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 12.01.2024).

Значительный прирост ВРП получался при использовании оптимизационной модели, но он достигался при малореальной структуре занятости (Дружинин, 1990). Поэтому расчеты влияния возможного изменения структуры занятости проводились при небольшом уменьшении миграции и перемещении занятых в экономике Москвы в развивающиеся или в медленно растущие регионы, причем фондовооруженность в данных группах регионов не менялась, основные фонды эко-

номики Москвы уменьшались на соответствующую сумму и увеличивались в других группах. При перемещении 1 % занятых из экономики Москвы ее ВРП в 2021 г. уменьшался на 0,5 %, а у развивающихся или медленно растущих регионов возрастал соответственно на 4 % или 5,7 %, и в целом ВРП ЦФО увеличился бы всего примерно на 0,3 %.

Для реализации данного варианта необходимо решить проблему оттока молодежи, что возможно при значительном росте зар-

плат, предоставлении серьезных налоговых льгот и субсидий фирмам, компенсации большей части расходов на жилье выпускникам высших и средних учебных заведений, что требует значительных средств, которых нет в регионах (Леденёва и др., 2023). Поэтому надо искать решение, организуя межрегиональное взаимодействие периферийных вузов в подготовке специалистов (включая взаимное квотирование мест по отсутствующим в других регионах специальностям) и для повышения качества подготовки квалифицированных кадров в регионе ориентироваться на эффективный региональный бизнес и потенциальных инвесторов.

Заключение

В ходе исследований анализировалось влияние концентрации ресурсов в Москве на развитие регионов ЦФО, был предложен подход к оценке влияния изменения миграции на суммарный ВРП ЦФО, проведены расчеты и подтверждена гипотеза об отрицательном влиянии миграции в Московскую агломерацию на ВРП ЦФО, что составляет научную новизну данной статьи.

Была показана зависимость сальдо миграции населения регионов ЦФО от показателей, характеризующих уровень жизни населения, прежде всего соотношения средней зарплаты и прожиточного минимума. Выявлена взаимосвязь сальдо миграции и суммарных инве-

стиций в экономику регионов ЦФО, значит, в регионы с отрицательным сальдо миграции вкладывается мало средств, что способствует росту межрегиональной дифференциации.

В ходе исследования выделены две группы регионов и три особых региона по динамике их развития, построены производственные функции, которые, с одной стороны, позволили подтвердить выдвинутую гипотезу, с другой стороны, показали, что развивающиеся и медленно растущие регионы незначительно различаются по эффективности, значительная разница темпов роста их экономик получается из-за разного уровня жизни, определяющего миграцию населения, которая влияет на занятость и привлечение инвестиций. Было отмечено, что с 2009 г. успешнее развивались регионы с более высокой долей реального производства и более низкой долей услуг.

Уменьшение миграции в Москву и соответственно замедление падения занятости за пределами Московской агломерации способствовало бы немного более быстрому росту экономики ЦФО в целом, но для этого надо уменьшать отток молодежи, что требует комплексного решения проблемы. В условиях ограниченности финансовых возможностей регионов необходимо взаимодействие образовательных учреждений с региональным бизнесом и повышение качества образования. Этим вопросам будут посвящены дальнейшие исследования.

Список источников

- Антонов, Е. В. (2019). Территориальная концентрация экономики и населения в странах Европейского Союза и в России и роль глобальных городов. *Региональные исследования*, 65(3), 26–41. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2019-3-3>
- Антонов, Е. В., Куричев, Н. К., Трейвиш, А. И. (2022). Исследования городской системы и агломераций России. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, 86(3), 310–331. <https://doi.org/10.31857/S2587556622030037>
- Габдрахманов, Н. К., Карачурина, Л. Б., Мкртчян, Н. В., Лешуков, О. В. (2022). Образовательная миграция молодежи и оптимизация сети вузов в разных по размеру городах. *Вопросы образования*, (2), 88–116. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-2-88-116>
- Голубчиков, О. Ю., Махрова, А. Г. (2013). Факторы неравномерного развития российских городов. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, (2), 54–60.
- Дружинин, А. Г., Кузнецова, О. В. (2023). «Ультраурбанизм и аглоцентризм» vs «единая система расселения»: актуальность дискуссии сорокалетней давности. *Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН*, (1), 135–150. <https://doi.org/10.47711/2076-3182-2023-1-135-150>
- Дружинин, П. В. (1990). Расчет параметров народнохозяйственных и региональных агрегированных производственных функций. *Экономика и математические методы*, 26(5), 891–896.
- Дружинин, П. В. (2022). Концентрация ресурсов в Москве: влияние на экономику Центрального федерального округа. *Пространственная экономика*, 18(3), 115–140. <https://doi.org/10.14530/se.2022.3.115-140>
- Дядик, В. В. (2023). Основные тенденции и экономические основания миграционных процессов в Северо-западной части Российской Арктики. *Успехи современного естествознания*, (1), 32–37. <https://doi.org/10.17513/use.37981>
- Кожевников, С. А. (2023). Модернизация экономики малых городов российского Севера на основе активизации межмуниципальных хозяйственных связей. *Север и рынок: формирование экономического порядка*, (3), 150–164. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.3.2023.81.010>

- Кошкин, А. П., Любкина, О. Р. (2021). Реиндустриализация и новая индустриализация в промышленной политике субъектов РФ: фактор индустриальных парков в ЦФО. *Среднерусский вестник общественных наук*, 16(3), 44–52.
- Кузнецова, О. В. (2022). «Вторые» города в государственном регулировании пространственного развития. *Terra Economicus*, 20(4), 129–140. <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2022-20-4-129-140>
- Леденёва, М. В., Шамрай-Курбатова, Л. В., Столярова, А. Н. (2023). Проблема оттока молодежи из регионов России в крупнейшие центры притяжения и пути ее решения. *Креативная экономика*, 17(10), 3613–3628. <https://doi.org/10.18334/ce.17.10.119241>
- Меркурьев, В. В., Мягков, Е. В. (2022). Развитие агломераций: этапы, отечественные и зарубежные практики. *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*, (3(71)), 7108. <https://doi.org/10.24412/1999-2645-2022-371-8>
- Мокренский, Д. Н. (2018). Роль экономических факторов в миграционном движении населения муниципалитетов ЦФО. *Государственное управление. Электронный вестник*, (69), 519–537.
- Морошкина, М. В. (2019). Пространственное неравенство российских регионов. *Региональная экономика: теория и практика*, (7), 1349–1367. <https://doi.org/10.24891/re.17.7.1349>
- Попов, Р. А., Пузанов, А. С., Полиди, Т. Д. (2018). Контуры новой государственной политики по отношению к городам и городским агломерациям России. *ЭКО*, (8(530)), 7–22.
- Сергеева, Н. М., Плахутина, Ю. В., Коптева, Ж. Ю. (2022). Влияние инвестиций на рост экономики регионов. *Вестник Алтайской академии экономики и права*, (5-3), 450–455. <https://doi.org/10.17513/vaael.2232>
- Сумская, Т. В. (2022). Сравнительный анализ бюджетов крупных городов. *Регион: Экономика и Социология*, 1(113)), 235–262. <https://doi.org/10.15372/REG20220108>
- Чистяков, А. Е., Шустов, А. В. (2020). Влияние уровня социально-экономического развития регионов на демографические и миграционные процессы. *Социальные и гуманитарные знания*, 6(1), 66–81. <https://doi.org/10.18255/2412-6519-2020-1-66-81>
- Шаров, С. Ю., Шнейдерман, И. М. (2020). Особенности постиндустриального развития агломераций как ядра экономики. *Народонаселение*, 23(1), 76–87. <https://doi.org/10.19181/population.2020.23.1.7>
- Bolter, K., & Robey, J. (2020). *Agglomeration Economies: A Literature Review*. Kalamozoo. W.E. Upjohn Institute for Employment Research, 14.
- Giuliano, G., Kang, S., & Yuan, Q. (2019). Agglomeration economies and evolving urban form. *The Annals of Regional Science*, 63, 377–398. <https://doi.org/10.1007/s00168-019-00957-4>
- Gornig, M., & Schiersch, A. (2024). Agglomeration economies: different effects on TFP in high-tech and low-tech industries. *Regional Studies*, 58(11), 1999–2010. <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2318454>
- Krugman, P. (1991). *Increasing returns and economic geography*. *Journal of political economy*, 99(3), 483–499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- Leishman, C., & Liang, W. (2022). An alternative approach to estimating agglomeration and productivity using geography, demography and evidence from satellite imagery. *Regional Studies, Regional Science*, 9(1), 45–65. <https://doi.org/10.1080/21681376.2021.2019609>
- Ma, H., & Huang, X. (2022). Visualizing the urban network constructed by the most innovative enterprises in China. *Regional Studies, Regional Science*, 9(1), 343–346. <https://doi.org/10.1080/21681376.2022.2069510>
- Rastvortseva, S. N. (2022). An Overview of Investigations Concerning Agglomerations in Regional Economy. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 18(2), 324–337. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-2-2>

References

- Antonov, E. V. (2019). Demographic and economic concentration in the European Union Countries and Russia and the role of global cities. *Regional'nye issledovaniya [Regional Research]*, 65(3), 26–41. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2019-3-3> (In Russ.)
- Antonov, E. V., Kurichev, N. K., & Treivish, A. I. (2022). Studies of the Urban System and Agglomerations in Russia. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk*, 86(3), 310–331. <https://doi.org/10.31857/S2587556622030037> (In Russ.)
- Bolter, K., & Robey, J. (2020). *Agglomeration Economies: A Literature Review*. Kalamozoo. W.E. Upjohn Institute for Employment Research, 14.
- Chistyakov, A. E., & Shustov, A. V. (2020). Influence of the level of socio-economic development of regions on demographic and migration processes. *Social'nye i humanitarnye znaniya*, 6(1), 66–81. <https://doi.org/10.18255/2412-6519-2020-1-66-81> (In Russ.)
- Druzhinin, A. G., & Kuznetsova, O. V. (2023). “Ultra-Urbanism and Aglocentrism” vs “Unified Settlement System”: the Relevance of the Forty-Year-Old Discussion. *Nauchnye trudy. Institut narodnokhozyaystvennogo prognozirovaniya RAN [Scientific works: Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences]*, (1), 135–150. <https://doi.org/10.47711/2076-3182-2023-1-135-150> (In Russ.)
- Druzhinin, P. V. (1990). Account of parameters of macroeconomic and regional aggregated production functions. *Ekonomika i matematicheskie metody [Economics and Mathematical Methods]*, 26(5), 891–896. (In Russ.)
- Druzhinin, P. V. (2022). The Resource Concentration in Moscow: Impact on the Economy of the Central Federal District. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 18 (3), 115–140. <https://doi.org/10.14530/se.2022.3.115-140> (In Russ.)

Dyadik, V. V. (2023). Main trends and economic basis of migration processes in the North-Western part of the Russian Arctic. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya [Advances in Current Natural Sciences]*, (1), 32–37. <https://doi.org/10.17513/use.37981> (In Russ.)

Gabdrakhmanov, N. K., Karachurina, L. B., Mkrtchyan, N. V., & Lesnikov, O. V. (2022). Educational Migration of Young People and Optimization of the Network of Universities in Cities of Different Sizes. *Voprosy obrazovaniya [Educational Studies Moscow]*, (2), 88–116. <https://doi.org/10.17523/1814-9545-2022-2-88-116> (In Russ.)

Giuliano, G., Kang, S., & Yuan, Q. (2019). Agglomeration economies and evolving urban form. *The Annals of Regional Science*, 63, 377–398. <https://doi.org/10.1007/s00168-019-00957-4>

Golubchikov, O. Yu., & Makhrova, A. G. (2013). Factors of unequal development of Russian cities. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya [Lomonosov Geography Journal]*, (2), 54–60. (In Russ.)

Gornig, M., & Schiersch, A. (2024). Agglomeration economies: different effects on TFP in high-tech and low-tech industries. *Regional Studies*, 58(11), 1999–2010. <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2318454>

Koshkin, A. P., & Lyubkina, O. R. (2021). Reindustrialization and new industrialization in the industrial policy of the subjects of the Russian Federation: constituents: the factor of industrial parks in the central federal district. *Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk [Central russian journal of social sciences]*, 16(3), 44–52. (In Russ.)

Kozhevnikov, S. A. (2023). Upgrading the economies of small towns in the Russian North through enhanced inter-municipal economic cooperation. *Sever i rynek: formirovanie obshchestvennogo poriyadka [The North and the Market: Forming the Economic Order]*, (3), 150–164. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.3.2023.81.010> (In Russ.)

Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of political economy*, 99(3), 483–499. <https://doi.org/10.1086/261763>

Kuznetsova, O. V. (2022). Second-tier cities in the state regulation of spatial development. *Terra Economicus*, 20(4), 129–140. <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2022-20-4-129-140> (In Russ.)

Ledenyova, M. V., Shamray-Kurbatova, L. V., & Stolyarova, A. N. (2023). Emigration of young people from Russian regions to the largest centers of attraction: problem and solutions. *Kreativnaya ekonomika [Creative economy]*, 17(10), 3613–3628. <https://doi.org/10.18334/ce.17.10.119241> (In Russ.)

Leishman, C., & Liang, W. (2022). An alternative approach to estimating agglomeration and productivity using geography, demography and evidence from satellite imagery. *Regional Studies, Regional Science*, 9(1), 45–65. <https://doi.org/10.1080/21681376.2021.2019609>

Ma, H., & Huang, X. (2022). Visualizing the urban network constructed by the most innovative enterprises in China. *Regional Studies, Regional Science*, 9(1), 343–346. <https://doi.org/10.1080/21681376.2022.2069510>

Merkuryev, V. V., & Myagkov, E. V. (2022). Development of agglomerations: stages, domestic and foreign practices. *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyi nauchnyi zhurnal [Regional economy and management: electronic scientific journal]*, (3(71)), 7108. <https://doi.org/10.24412/1999-2645-2022-371-8> (In Russ.)

Mokrensky, D. N. (2018). The role of economic factors in the migration population movement of the central federal district municipalities. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik [Public Administration. E-journal]*, (69), 519–537. (In Russ.)

Moroshkina, M. V. (2019). Spatial Inequality of the Russian Regions. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, (7), 1349–1367. <https://doi.org/10.24891/re.17.7.1349> (In Russ.)

Popov, R. A., Puzanov, A. S., & Polidi, T. D. (2018). The outline of the new state policy towards Russian cities and urban agglomerations. *EKO [ECO]*, (8(530)), 7–22. (In Russ.)

Rastvortseva, S. N. (2022). An Overview of Investigations Concerning Agglomerations in Regional Economy. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 18(2), 324–337. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-2-2>

Sergeeva, N. M., Plahuina, Yu. V., & Kopteva, Z. Yu. (2022). The impact of investments on regional economic growth. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law]*, (5-3), 450–455. <https://doi.org/10.17513/vaael.2232> (In Russ.)

Sharov, S. Y., & Schneiderman, I. M. (2020). Features of the post-industrial development of agglomerations as the core of economy. *Narodonaselenie [Population]*, 23(1), 76–87. <https://doi.org/10.19181/population.2020.23.1.7> (In Russ.)

Sumskaya, T. V. (2022). Comparative analysis of the large cities' budgets. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology]*, (1(113)), 235–262. <https://doi.org/10.15372/REG20220108> (In Russ.)

Информация об авторе

Дружинин Павел Васильевич — доктор экономических наук, доцент, главный научный сотрудник, Институт экономики Карельского научного центра РАН; <https://orcid.org/0000-0001-5303-0455>; Scopus Author ID: 56502324200; Researcher ID: F4625-2010 (Российская Федерация, 185030, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50; e-mail: pdruzhinin@mail.ru).

About the author

Pavel V. Druzhinin — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Chief Research Associate, Institute of Economics of the Karelian Research Centre of RAS; <https://orcid.org/0000-0001-5303-0455>; Scopus Author ID: 56502324200; Researcher ID: F4625-2010 (50, A. Nevskogo ave., Petrozavodsk, 185030, Russian Federation; e-mail: pdruzhinin@mail.ru).

Использование средств ИИ

Автор заявляет о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

The author declares that he has not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 06.09.2024.

Прошла рецензирование: 23.10.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 06 Sep 2024.

Reviewed: 23 Oct 2024.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-10>

UDC 334.02

JEL I1, I140, I150, I180

Dhyani Mehta ^{a)}, *Valentina V. Derbeneva* ^{b)}

^{a)} Pandit Deendayal Energy University, Gandhinagar, India

^{b)} Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

The Asymmetric Impact of Health Expenditure, Bottom Decile Income, and Trade Openness on BRICS Health Indicators¹

Abstract. Amid growing concerns about widening health inequities and the complex interaction of socio-economic determinants, the problem of improving health outcomes in emerging economies—particularly within BRICS nations—has become ever more significant. This research delves into the impact of health expenditure, trade openness, and income distribution on health indicators such as infant mortality rate (IMR), life expectancy (LE), and crude death rate (CDR) in BRICS, including Brazil, Russia, India, China and South Africa. The study uses annual time series panel data from 2000 to 2023 and applies the cross-sectional asymmetric autoregressive distributed lag (CS-NARDL) model to examine these relationships. The findings reveal that an increase in health spending leads to reductions in mortality and death rates, while reduced spending has a more pronounced (negative) effect on health indicators. Moreover, the study highlights the organic improvement in health indicators observed in open economies, as they benefit from the exchange of advanced health technology and services. The results indicate that an increase in income among the poorest households in the lowest quartile of income distribution enhances their access to health services, thereby leading to improved health indicators. This study contributes to the existing literature on the impact of health expenditure and income distribution on health indicators. Governments should establish mechanisms to evaluate the effectiveness of healthcare spending on health outcomes, enabling them to improve their healthcare policies and programs.

Keywords: health indicators, health expenditure, IMR, life expectancy, crude death rate, trade openness

Acknowledgments: *We would like to extend our appreciation to the editor, anonymous reviewers and all those who contributed for the success of this research work.*

For citation: Mehta, D., & Derbeneva, V. V. (2025). The Asymmetric Impact of Health Expenditure, Bottom Decile Income, and Trade Openness on BRICS Health Indicators. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 394-411. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-10>

¹ © Mehta D., Derbeneva V. V. Text. 2025.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

Д. Мехта ^{a)}, В. В. Дербенева  ^{б)}^{a)} Энергетический университет Пандита Диндаяла, г. Гандхинагар, Индия^{б)} УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация

АСИММЕТРИЧНОЕ ВЛИЯНИЕ РАСХОДОВ НА ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ДОХОДОВ НИЖНЕГО ДЕЦИЛЯ И ОТКРЫТОСТИ ЭКОНОМИКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В СТРАНАХ БРИКС

Аннотация. В условиях неравномерного доступа к медицинским услугам и воздействия различных социально-экономических факторов проблема повышения эффективности систем здравоохранения в странах с развивающейся экономикой, в частности в странах БРИКС, приобретает особую значимость. Настоящее исследование посвящено анализу того, как государственные расходы на здравоохранение, открытость экономики и распределение доходов влияют на ключевые показатели здоровья населения – уровень младенческой смертности (IMR), ожидаемую продолжительность жизни (LE) и общий коэффициент смертности (CDR) в Бразилии, России, Индии, Китае и Южной Африке. В качестве эмпирической базы использованы панельные данные за 2000–2023 гг. Для оценки асимметричных эффектов применяется модель кросс-секционного асимметричного авторегрессионного распределённого лага (CS-NARDL). Показано, что увеличение расходов на здравоохранение способствует снижению показателей смертности, тогда как их сокращение оказывает более выраженное негативное влияние на состояние здоровья населения. Кроме того, выявлено, что в более открытых экономиках наблюдается естественное улучшение показателей здравоохранения, обусловленное доступом к передовым медицинским технологиям и услугам. Повышение доходов среди наименее обеспеченных групп населения (нижний дециль) также способствует улучшению доступа к медицинской помощи и, соответственно, улучшению здоровья. Таким образом, данное исследование расширяет наши представления о влиянии расходов на здравоохранение и распределении доходов на здоровье населения в странах БРИКС. Подчеркивается необходимость внедрения механизмов мониторинга и оценки эффективности государственных расходов в данной сфере, что позволит повысить эффективность политики здравоохранения и приблизиться к целям устойчивого развития.

Ключевые слова: показатели здравоохранения, государственные расходы на здравоохранение, уровень младенческой смертности, ожидаемая продолжительность жизни, общий коэффициент смертности, открытость торговли

Благодарность: Авторы выражают свою признательность редактору, анонимным рецензентам, а также всем, кто помог в проведении данного исследования.

Для цитирования: Мехта, Д., Дербенева, В. В. (2025). Асимметричное влияние расходов на здравоохранение, доходов нижнего дециля и открытости экономики на показатели здравоохранения в странах БРИКС. *Экономика региона*, 21(2), 394–411. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-10>

Introduction

Healthcare is a complex and multifaceted system that plays a vital role in the overall well-being of society. Economic development remains a central objective for any nation, as it drives both the production of goods and services and enhances population well-being (Acemoglu & Restrepo, 2017; Barro, 1991). Given that health is a fundamental aspect of human life, investments in healthcare directly contribute to improving quality of life and overall well-being (Grigoli & Kapsoli, 2018). A well-functioning healthcare system is therefore essential to sustaining public health and supporting economic and social development.

There is strong empirical evidence demonstrating a positive correlation between rising incomes from economic growth and increased healthcare expenditures (Grigoli &

Kapsoli, 2018). Research has demonstrated a robust correlation between increased earnings stemming from economic expansion and a considerable surge in healthcare costs (Baltagi & Moscone, 2010; Hartwig & Sturm, 2014; Hosoya, 2014; Rana et al., 2021). While some studies suggest that higher healthcare spending can further stimulate economic growth (Naidu & Chand, 2013; Piabuo & Tieguhong, 2017), others contend that the relationship is less straightforward and that increased spending does not necessarily lead to economic expansion (Khoshnevis Yazdi & Khanalizadeh, 2017; Wang & Lee, 2018). Nonetheless, investment in healthcare infrastructure is widely recognized as a critical factor in achieving sustainable development and enhancing societal well-being (Grigoli & Kapsoli, 2018).

Research has shown that the Sustainable Development Goals (SDGs) and healthcare are closely linked and addressing health challenges is crucial for achieving sustainable development (Aziz et al., 2021; Rebolledo & Giatti, 2022). The SDGs adopted by the United Nations in 2015, include specific targets for improving health and well-being for all, under Goal 3. Research has shown that inclusive, accessible, and affordable healthcare systems can contribute significantly to reducing poverty and promoting long-term economic growth (Rebolledo & Giatti, 2022). Access to quality healthcare is associated with improved health outcomes, increased life expectancy, and reduced mortality rates.

Furthermore, studies underscore the importance of investing in healthcare infrastructure and workforce, expanding access to essential medicines and vaccines, and addressing the social determinants of health that drive disparities (Ahmed, 2022; Hone et al., 2018). Building resilient healthcare systems capable of responding to crises—such as pandemics and natural disasters—is also critical for sustainable development. Moreover, equitable healthcare systems that address structural inequalities and social determinants of health have been shown to produce more equitable health outcomes and reduce disparities across populations (Odagiri et al., 2018).

The relationship between individual income and health is well established. As income rises, its marginal impact on health tends to diminish, reflecting a concave relationship with important implications for the connection between income

distribution and overall health outcomes (Rodgers, 2002; Subramanian & Kawachi, 2004). This can help to ensure that all members of a society have an equal opportunity to lead healthy and fulfilling lives, regardless of their socio-economic status. More broadly, healthcare systems play a vital role in advancing the Sustainable Development Goals (SDGs). Ongoing research and systematic evaluation are essential for enhancing the performance and effectiveness of these systems, and for ensuring that they remain aligned with the principles of sustainable development (Ahmed, 2022).

Gross National Income (GNI) per capita is an important factor that affects health expenditure. It reflects a country's overall economic stability and prosperity. Countries with higher GNI per capita tend to have more resources to spend on healthcare, as higher incomes may drive demand for healthcare services (see, (Baltagi & Moscone, 2010; Hartwig & Sturm, 2014; Hosoya, 2014; Rana et al., 2021). Furthermore, higher GNI per capita enables greater allocation of resources to healthcare, leading to increased current health expenditure. Over the past two decades, global health spending has risen significantly, reaching US\$ 8.5 trillion in 2019, or 9.8 % of global GDP (up from 8.5 %) (WHO, 2021) (see, Figure 1). High-income nations accounted for nearly 80 % of this expenditure, with the United States alone contributing over 40 %. On average, per capita health expenditure in these nations was more than four times the average GDP per capita of low-income countries (Baltagi & Moscone, 2010; Hartwig & Sturm, 2014; Hosoya, 2014; WHO, 2021).

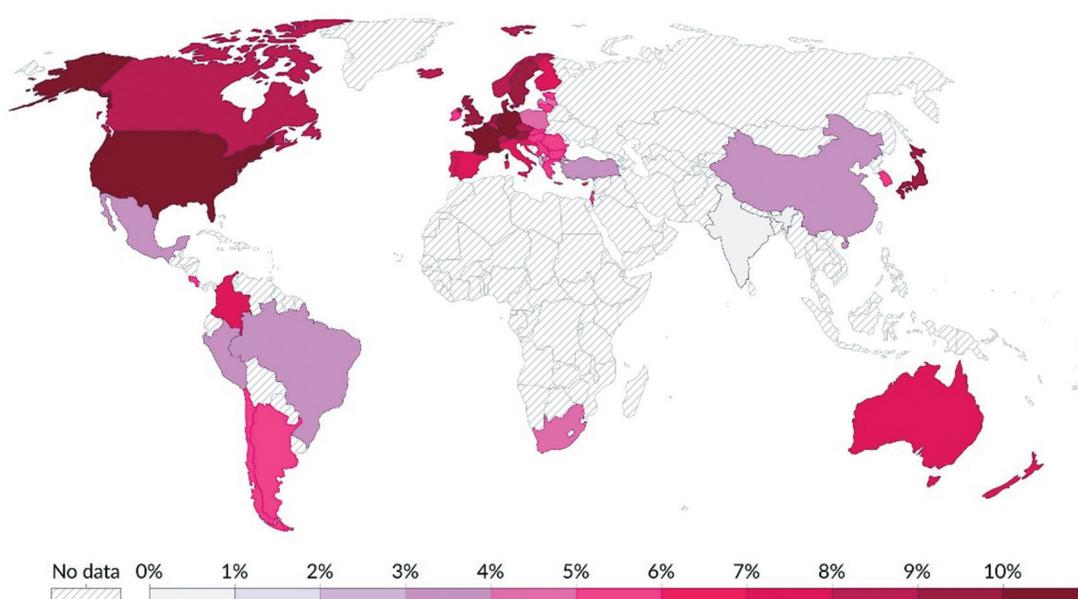


Fig. 1. Government Health Expenditure as Share of GDP from 1980 to 2021

Data Source: Our World in Data based on Lindert (1994), OECD (1993), OECD Stat (2021). <https://ourworldindata.org/financing-healthcare> (Date of access: 01.06.2024)

The substantial increase in health expenditure has prompted academicians and policymakers to examine its effects and underlying determinants (Cutler et al., 2006; Hall & Jones, 2007; Kleiman, 1974; Murphy & Topel, 2006; Newhouse, 1977; Nordhaus, 2002).

Studying health indicators in BRICS nations (Brazil, Russia, India, China, and South Africa) is crucial, as they have surpassed the G7 countries in their share of global GDP based on purchasing power parity (PPP). By 2023, this gap had widened further, with BRICS accounting for 32 % of global GDP compared to the G7's 30 %. Government spending in BRICS countries also shows an upward trend, rising from an average of 33.9 % of GDP in 2018 to 35.85 % in 2023 (see Figure 1), with total expenditure peaking at 38 % of GDP during the COVID-19 pandemic in 2019–20¹.

It is essential to study the determinants of healthcare expenditure as the level of spending carries significant policy implications for the financing and allocation of healthcare resources (Baltagi et al., 2017; Baltagi & Moscone, 2010). No economy can remain closed. Throughout human history, trade has been a key driver of economic development. It functions like the bloodstream of today's globalized economy. Trade openness, a key indicator of globalization, is known to boost productivity, foster human capital accumulation, and promote human development. Moreover, trade can influence both the pace and structure of economic growth. Higher growth rates can increase the use of labour and capital—two essential inputs in production that contribute to rising per capita income (Farooq et al., 2019).

From a theoretical perspective, a country's trade openness can directly influence its economic growth by impacting income, consumption, and investment (Frankel & Romer, 1999; Harrison, 1996; Jawadi et al., 2018). Additionally, it can indirectly shape wealth distribution, inequality, poverty levels, and overall health outcomes. The link between trade openness and health operates through two primary mechanisms. First, trade with more developed nations can create knowledge spillovers that enhance disease treatment by improving access to high-quality pharmaceuticals and medical technologies (Coe & Helpman, 1995). These spillovers can also strengthen local institutions by introducing new ideas, policies, and regulatory frameworks (Sandholtz & Gray, 2003), fostering an environment conducive to better

health outcomes (Rodrik et al., 2004). Second, international trade can enhance product quality, promote competition, lower prices, and strengthen public sector capacity (Rodrik et al., 2004).

Some studies suggest that trade liberalization positively impacts public health by facilitating the exchange of medical goods and services, improving healthcare practices, and optimizing disease management. Furthermore, trade can drive institutional improvements, as open economies often import not just goods and capital but also ideas, regulations, and governance norms (Jawadi et al., 2018; Rodrik et al., 2004; Sandholtz & Gray, 2003). (Owen & Wu, 2007) examined this relationship using panel data on 219 countries, including both developed and developing economies, to analyse how trade openness influences child mortality and life expectancy and found positive relationship between them (also see, (Bergh & Nilsson, 2010; Bussmann, 2009; Jawadi et al., 2018).

Figures 2 and 3 highlight declining trends in the infant mortality rate (IMR) and improving trends in life expectancy across BRICS countries. This raises an important question: are these shifts in health indicators primarily driven by strategic health expenditure and government spending, or are they the result of open economic policies? This study seeks to examine the influence of health expenditure, trade openness, and income distribution on key health indicators, including IMR, life expectancy (LE), and the crude death rate (CDR), within the context of BRICS countries.

Literature Review

Since the pioneering work by Kleiman (1974) and Newhouse (1977), income has been the primary variable in determining how health care spending varies from one country to the next. Earlier studies have tried to measure the income elasticity of health spending and its policy implications for funding and allocating resources for health care. Healthcare is a matter of divergent opinions; according to some research, health services and their distribution should be market driven. Alternatively, some argue that healthcare is a fundamental service and support government funding and participation in providing healthcare (Culyer, 1988; Di Matteo, 2003).

Several non-income determinants of health expenditure have been identified in the literature, including factors such as population size, life expectancy, and income inequality (Baltagi et al., 2017; Culyer, 1988). Research has found a strong correlation between rising incomes due to economic growth and significantly greater health

¹ International Monetary Fund (IMF). (2023). World Economic Outlook. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/10/10/world-economic-outlook-october-2023> (Date of access: 02.07.2024)

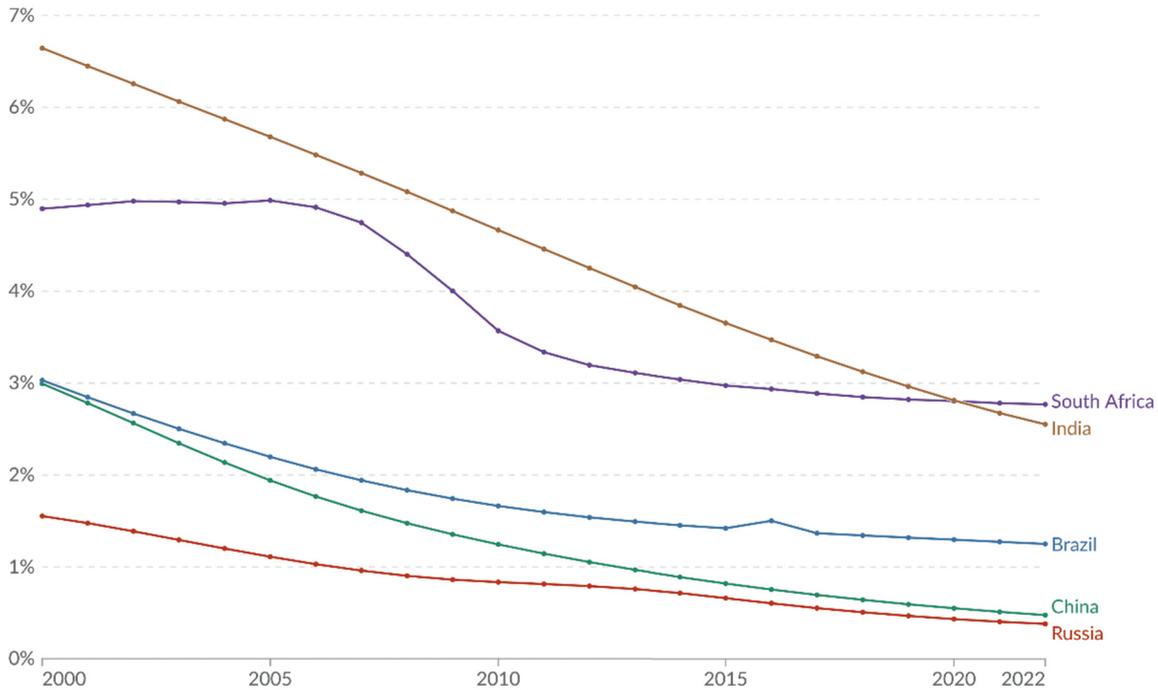


Fig. 2. Infant Mortality Rate of BRICS Nation from 2000 to 2022

Data Source: World Bank (2023) and compiled by Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/infant-mortality?tab=chart&country=BRA~RUS~IND~CHN~ZAF> (Date of access: 10.07.2024)

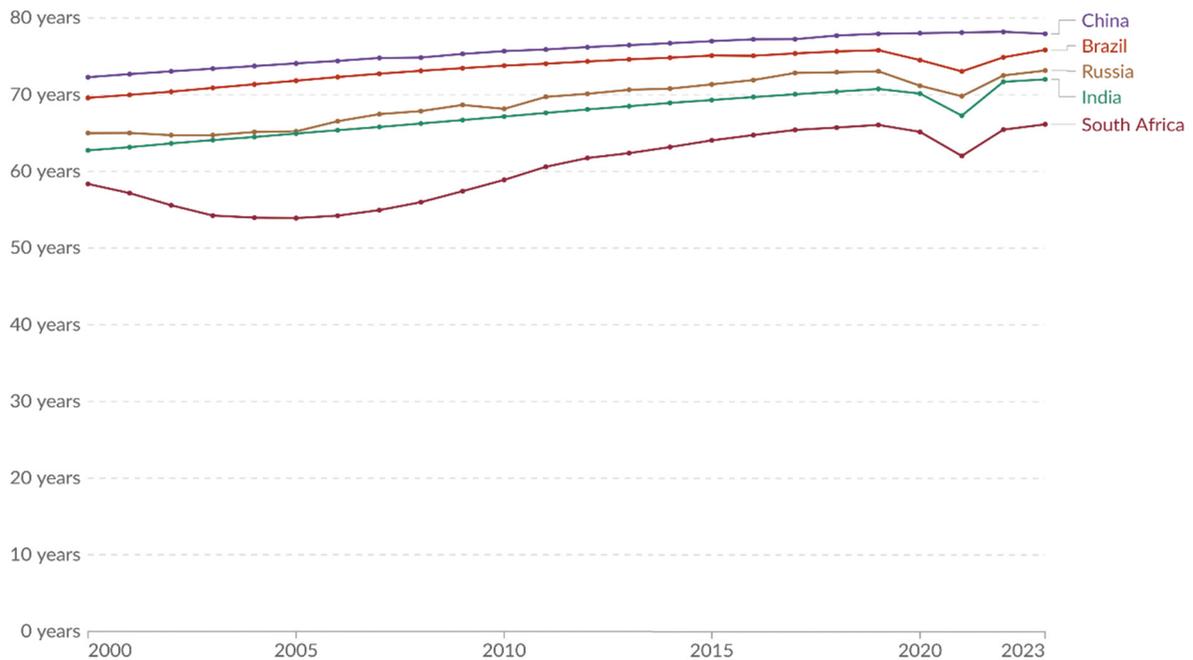


Fig. 3. Life Expectancy Rate of BRICS Nation from 2000 to 2023

Data Source: World Bank (2023) and compiled by Our World in Data. <https://ourworldindata.org/life-expectancy> (Date of access: 20.07.2024)

spending (Baltagi & Moscone, 2010; Hartwig & Sturm, 2014; Hosoya, 2014; Rana et al., 2021). On the one hand, some research suggests that health spending boosts economic growth (Naidu & Chand, 2013; Piabuo & Tieguhong, 2017), while other studies contend that this is not the case (Khoshnevis Yazdi & Khanalizadeh, 2017;

Wang & Lee, 2018). Hence, investing in healthcare infrastructure is a crucial aspect of achieving sustainable development and improving the well-being of society (Grigoli & Kapsoli, 2018).

Asian economies have experienced rapid growth over the past two to three decades, driven largely by the economic engines of countries like China

Table 1

Summary of Methodologies and Limitations in Previous Studies

Literature	Methodology used	Key Findings	Limitation of Methodology
(Baltagi & Moscone, 2010; Rana et al., 2021)	Fixed effect Panel Regression	A strong association was identified between increased incomes driven	The limitation of fixed effect panel regression is its inability to estimate the effects of time-invariant variables, as these are absorbed by the individual fixed effects.
(Hartwig & Sturm, 2014)	Extreme Bounds Analysis	by economic growth and substantially higher health expenditures.	The limitation of Extreme Bounds Analysis is its reliance on arbitrary model specifications, which may lead to over-sensitivity or dismissal of valid relationships.
(Khoshnevis Yazdi & Khanalizadeh, 2017)	Autoregressive Distributed Lag (ARDL)	No association was observed between increased incomes	The limitation of the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model is its reliance on a large sample size to ensure reliable estimates, especially for long-run relationships.
(Wang & Lee, 2018)	dynamic panel threshold model (D.P.T.M.)	growth and significantly higher health expenditures.	The limitation of DPTM is its complexity in estimation and interpretation, requiring strong assumptions about threshold effects and potential endogeneity.
(Babones, 2008; Kawachi & Kennedy, 1999; Pickett & Wilkinson, 2015)	Causality Models	In developed and developing nations, income inequality affects both life expectancy and infant mortality rates.	The limitation of causality models is their dependence on strong assumptions, such as no omitted variable bias or the validity of instruments, which are challenging to verify in practice.
(Jakovljevic et al., 2022)	Bayesian hierarchical models	An increase in health expenditure results in a reduction in mortality rates within BRICS countries.	The limitation of Bayesian hierarchical models is their computational intensity, especially for large datasets, which may require advanced techniques like Markov Chain Monte Carlo (MCMC) and substantial computing resources.
(Jani et al., 2019)	Panel Regression	Globalization activities, such as trade openness, have a positive impact on health indicators.	The limitation of panel regression is its susceptibility to endogeneity issues, which can bring biased results if not addressed through techniques like instrumental variables or dynamic modelling.

Source: Compiled by the authors

and India (Wolf et al., 2011). This unprecedented income growth is helping Asia narrow the income gap with developed countries, particularly those in the OECD. However, the literature on income and health remains divided on whether the health disparities between countries can be attributed mainly to income differences. In developed nations, life expectancy and infant mortality rates are influenced by income inequality (Pampel Jr. & Pillai, 1986; Wilkinson, 1992) Subsequent studies have established a link between income distribution within societies and health indicators (Babones, 2008; Kawachi & Kennedy, 1999) An extensive review of this topic (Pickett & Wilkinson, 2015) found that income inequality, both within and between countries, can negatively affect health outcomes.

Amimo et al. (2021) argue that the “Rise of Emerging Markets” will be driven by the BRICS countries, shaping social and economic transformations over the next 30 years. As leading

economies among emerging markets, the BRICS nations have experienced significant increases in health spending and now contribute a larger share to global health expenditures (Bai et al., 2021; Gu et al., 2022). Healthcare costs per capita in the BRICS countries have steadily risen, and it is projected that by 2035 their health expenditures will reach the highest absolute levels globally (Gupta & Bhatia, 2022; Sahoo et al., 2023).

Sahoo et al. (2023) predict that the BRICS nations have the capacity to lead in social policy. In order to achieve universal health care, the BRICS nations are reworking their health systems. Not all the BRICS member nations are able to increase their health spending and coverage compared to other fellow members, (M. G. Sharma & Popli, 2023) found that India is not as close to reaching the Universal Health Coverage (UHC) objective as its peer nations in the BRICS and ASEAN-5, despite notable advancements in a number of health metrics. They highlights the reason to hamper

healthcare due to lack of infrastructure and a skilled health personnel, which is made worse by the unequal distribution of these resources (Ansmann et al., 2021; Yan et al., 2023).

Contrary to the findings of Sharma & Popli (2023), Lamnisos et al. (2021) predict a long-term increase in per capita health spending across the BRICS nations. It is expected that Russia's total health expenditure as a share of GDP will remain stable until 2030 (see Canbay & Kirca, 2022), while China is projected to significantly boost its investment in the health sector. Brazil's health spending as a proportion of GDP is anticipated to decline notably. India is forecasted to experience the highest growth rate in per capita health expenditure through 2030 (Jakovljevic et al., 2022; Wang et al., 2023).

The literature on the impact of trade openness on health shows mixed results (Cornia, 2001; Hitiris & Posnett, 1992; Jani et al., 2019; Levine & Rothman, 2006). A key concern is that trade openness may primarily benefit developed countries, due to the less mature economic and governance systems in developing and underdeveloped nations (Cornia, 2001; Deaton, 2004).

The primary focus of the study was to examine how trade openness, income inequality, and health expenditure influence key health indicators, such as the Infant Mortality Rate (IMR), Life Expectancy (LE), and Crude Death Rate (CDR), specifically within the context of BRICS countries. Additionally, a brief literature review highlighted that prior studies examining the relationships among these factors and health indicators—either individually or collectively—show mixed results. This variability can be attributed to issues such as sample size and methodological differences. Table 1 summarizes the common methods employed in previous studies along with their limitations.

This study employs the cross-sectional panel non-linear autoregressive distributed lag model (CS-NARDL), which is more effective than methods like panel regression and linear ARDL (Patel & Mehta, 2023; R. Sharma et al., 2024). This model captures asymmetric relationships between variables, allowing it to distinguish how positive and negative shocks impact the dependent variable differently. It offers greater flexibility in modelling non-linear dynamics, making it more suitable for real-world scenarios (Aydin & Bozatli, 2023; Mehta & Derbeneva, 2023). The CS-NARDL model enhances the model fit by accommodating varying effects in both the short and long run. Unlike more complex models, it remains relatively straightforward while still capturing intricate relationships, resulting in more robust findings (Aydin & Bozatli, 2023).

Data and Methodology

This paper aims to examine the impact of health expenditure, trade openness, and income distribution among the poor on the health indicators of BRICS nations. The analysis uses infant mortality rate (IMR), life expectancy (LE), and crude death rate (CDR) as dependent variables. The key independent variables include current health expenditure, trade openness (as a proxy for globalization), and income distribution, while income and urbanization are included as control variables. Table 2 provides a detailed description of the variables, along with their representation and data sources. The study employs panel data for BRICS countries, covering the period from 2000 to 2023. All nominal values have been converted into real terms using the 2005 GDP deflator.

Econometric Model

The study proposes cross sectional panel non-linear autoregressive distributed lag models (CS-NARDL) (Shin et al., 2014) to capture the asymmetric relationship of health indicators (IMR, LE and CDR), current health expenditure, trade openness and income inequality. The study estimates three models to assess the impact of explanatory variables on three distinct health indicators (see Equations (3.1), (3.2) and (3.3)).

$$\aleph_{ij} = f(\tau_{ij}, \gamma_{ij}, \omega_{ij}, \delta_{ij}, \sigma_{ij}) \quad (3.1)$$

$$\varphi_{ij} = f(\tau_{ij}, \gamma_{ij}, \omega_{ij}, \delta_{ij}, \sigma_{ij}) \quad (3.2)$$

$$\vartheta_{ij} = f(\tau_{ij}, \gamma_{ij}, \omega_{ij}, \delta_{ij}, \sigma_{ij}) \quad (3.3)$$

Equation (3.1) represents the infant mortality rate (IMR, \aleph_{ij} for BRICS as a function of the explanatory variables under consideration. Similarly, Equations (3.2) and (3.3) represent life expectancy (φ_{ij}) and crude death rate (ϑ_{ij} respectively, as functions of the same set of explanatory variables. To determine the existence of a long-run relationship among the variables in Equations (3.1)–(3.3), cointegration tests are conducted. These tests assess the stationarity of the residuals under the assumption that the independent variables have cross-section-specific intercepts and homogeneous slope coefficients (Esily et al., 2022; Mehta & Prajapati, 2024; Pedroni, 1999, 2004). After establishing the presence of a cointegration relationship, a causality test is performed to examine the direction of causality between the variables. Equation (3.4) is used to test the null hypothesis of no causal relationship between y (the dependent variable) and x (the independent variable).

$$y_{it} = \eta_i + \sum_{k=1}^K \tilde{\alpha}_i^{(l)} y_{it-k} + \sum_{k=1}^K \zeta_i^{(l)} x_{it-k} + \varepsilon_{it} \quad (3.4)$$

Table 2

Data Description and Measure of Dependent Variables

Variable	Variable Representation	Description
<i>Dependent Variables</i>		
Infant Mortality Rate	ℵ	Description: The number of infants dying before reaching one year of age, per 1,000 live births in a given year.
Life Expectancy	φ	Description: Life expectancy at birth indicates the number of years a new-born infant would live if prevailing patterns of mortality at the time of its birth were to stay the same throughout its life.
Crude Death Rate	ϑ	Description: The number of deaths during the year, per 1,000 population estimated at midyear.
<i>Independent Variables</i>		
Current Health Expenditure	τ	Description: Expressed as a percentage of GDP. Estimates of current health expenditures include healthcare goods and services consumed each year.
Trade Openness	γ	Description: Trade is the sum of exports and imports of goods and services measured as a share of GDP.
Income share held by lowest 10 %*	ω	Description: Percentage share of income or consumption that accrues to the first (poorest) decile.
<i>Control Variable</i>		
National Income	δ	Description: Annual percentage growth rate of GDP at market prices based on constant local currency.
Urban Population	σ	Description: Calculated using World Bank population estimates and urban ratios from the United Nations World Urbanization Prospects.

Source: Compiled by the authors by using the data from World Development Indicators Data from World Bank Database 2023. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Date of access: 21.08.2023)

* Income inequality is reflected in the uneven distribution of income or consumption, with the lowest income groups receiving the smallest shares. These data are typically sourced from nationally representative household surveys. Source: World Bank, Poverty and Inequality Platform. <https://databank.worldbank.org/metadataglossary/world-development-indicators/series/SI.DST.FRST.10> (Date of access: 26.11.2024)

where η_i denotes the constant term, $\tilde{\eta}_i^{(l)}$ means the lag parameter, and $\zeta_i^{(l)}$ indicates the slope coefficient at lag length l .

The cross sectional asymmetric distributed lag model (CS-NARDL) is presented in long-run equations (3.5), (3.6) and (3.7) for health indicators (IMR, LE and CDR) as a measure of health expenditure, trade openness, income inequality, national income and urban population.

$$\begin{aligned} \aleph_{ij} = & \alpha_0 + \alpha_1 \tau_{ij}^+ + \alpha_2 \tau_{ij}^- + \alpha_3 \gamma_{ij}^+ + \alpha_4 \gamma_{ij}^- + \\ & + \alpha_5 \omega_{ij}^+ + \alpha_6 \omega_{ij}^- + \alpha_7 \delta_{ij} + \alpha_8 \sigma_{ij} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.5)$$

$$\begin{aligned} \varphi_{ij} = & \psi_0 + \psi_1 \tau_{ij}^+ + \psi_2 \tau_{ij}^- + \psi_3 \gamma_{ij}^+ + \psi_4 \gamma_{ij}^- + \\ & + \psi_5 \omega_{ij}^+ + \psi_6 \omega_{ij}^- + \psi_7 \delta_{ij} + \psi_8 \sigma_{ij} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.6)$$

$$\begin{aligned} \vartheta_{ij} = & \phi_0 + \phi_1 \tau_{ij}^+ + \phi_2 \tau_{ij}^- + \phi_3 \gamma_{ij}^+ + \phi_4 \gamma_{ij}^- + \\ & + \phi_5 \omega_{ij}^+ + \phi_6 \omega_{ij}^- + \phi_7 \delta_{ij} + \phi_8 \sigma_{ij} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.7)$$

Where τ , γ and ω measure the asymmetric impact of current health expenditure, trade openness and income inequality on \aleph (Infant

Mortality Rate), φ (Life Expectancy) and ϑ (Crude Death Rate) in Equations (3.5), (3.6) and (3.7).

$$\begin{cases} \tau_i^+ = \sum_{j=1}^t \Delta \tau_{ij}^+ = \sum_{j=1}^T \text{Max}(\Delta \tau_{ij}, 0) \\ \tau_i^- = \sum_{j=1}^t \Delta \tau_{ij}^- = \sum_{j=1}^T \text{Min}(\Delta \tau_{ij}, 0) \end{cases} \quad (3.8)$$

$$\begin{cases} \gamma_i^+ = \sum_{j=1}^t \Delta \gamma_{ij}^+ = \sum_{j=1}^T \text{Max}(\Delta \gamma_{ij}, 0) \\ \gamma_i^- = \sum_{j=1}^t \Delta \gamma_{ij}^- = \sum_{j=1}^T \text{Min}(\Delta \gamma_{ij}, 0) \end{cases} \quad (3.9)$$

$$\begin{cases} \omega_i^+ = \sum_{j=1}^t \Delta \omega_{ij}^+ = \sum_{j=1}^T \text{Max}(\Delta \omega_{ij}, 0) \\ \omega_i^- = \sum_{j=1}^t \Delta \omega_{ij}^- = \sum_{j=1}^T \text{Min}(\Delta \omega_{ij}, 0) \end{cases} \quad (3.10)$$

The positive and negative partial sum decomposition for τ , γ and ω is presented in Equations (3.8), (3.9) and (3.10).

$$\begin{aligned} \Delta \aleph_{it} &= \sum_{j=1}^{M-1} \theta_{ij} \Delta \aleph_{it-j} + \sum_{j=0}^{N-1} (\theta_{ij}^+ \Delta \tau_{ij}^+ + \theta_{ij}^- \Delta \tau_{ij}^-) + \\ &+ \sum_{j=0}^{O-1} (\theta_{ij}^+ \Delta \gamma_{ij}^+ + \theta_{ij}^- \Delta \gamma_{ij}^-) + \sum_{j=0}^{O-1} (\theta_{ij}^+ \Delta \omega_{ij}^+ + \theta_{ij}^- \Delta \omega_{ij}^-) + \\ &+ \sum_{j=1}^{Q-1} \theta_{ij} \Delta \delta_{it-j} + \sum_{j=1}^{R-1} \theta_{ij} \Delta \sigma_{it-j} + \theta_{ij} ECT_{t-1} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3.11)$$

$$\begin{aligned} \Delta \varphi_{it} &= \sum_{j=1}^{M-1} \theta_{ij} \Delta \varphi_{it-j} + \sum_{j=0}^{N-1} (\theta_{ij}^+ \Delta \tau_{ij}^+ + \theta_{ij}^- \Delta \tau_{ij}^-) + \\ &+ \sum_{j=0}^{O-1} (\theta_{ij}^+ \Delta \gamma_{ij}^+ + \theta_{ij}^- \Delta \gamma_{ij}^-) + \sum_{j=0}^{O-1} (\theta_{ij}^+ \Delta \omega_{ij}^+ + \theta_{ij}^- \Delta \omega_{ij}^-) + \\ &+ \sum_{j=1}^{Q-1} \theta_{ij} \Delta \delta_{it-j} + \sum_{j=1}^{R-1} \theta_{ij} \Delta \sigma_{it-j} + \theta_{ij} ECT_{t-1} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3.12)$$

$$\begin{aligned} \Delta \vartheta_{it} &= \sum_{j=1}^{M-1} \theta_{ij} \Delta \vartheta_{it-j} + \sum_{j=0}^{N-1} (\theta_{ij}^+ \Delta \tau_{ij}^+ + \theta_{ij}^- \Delta \tau_{ij}^-) + \\ &+ \sum_{j=0}^{O-1} (\theta_{ij}^+ \Delta \gamma_{ij}^+ + \theta_{ij}^- \Delta \gamma_{ij}^-) + \sum_{j=0}^{O-1} (\theta_{ij}^+ \Delta \omega_{ij}^+ + \theta_{ij}^- \Delta \omega_{ij}^-) + \\ &+ \sum_{j=1}^{Q-1} \theta_{ij} \Delta \delta_{it-j} + \sum_{j=1}^{R-1} \theta_{ij} \Delta \sigma_{it-j} + \theta_{ij} ECT_{t-1} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3.13)$$

The error correction term (ECT) in the short-run CS-NARDL Equations (3.11), (3.12), and (3.13) measures the speed at which the system returns to long-term equilibrium following a short-term disturbance.

Results and Discussion

Each variable’s standard deviation is less than its mean value, showing constant variation (see Table 3). The normal distribution of all the variables was corroborated by the insignificant Jarque-Bera test statistic (Mehta & Derbeneva, 2024). Table 3 shows the pairwise correlation among the variables for BRICS countries panel data along with a summary of the descriptive statistics.

The pairwise correlation estimates strongly suggest that current health expenditure health expenditure (τ), trade openness (γ , decrease of income inequality (ω) have a negative impact on health indicators (see Table 4). To test the hypothesis that all panels are non-stationary, the study utilizes unit root tests to determine the long-term and short-term integration of the BRICS panel data (see, Breitung, 2000; Im et al., 2003; Levin et al., 2002; Mehta & Derbeneva, 2024).

Table 3

Descriptive Statistics

	\aleph	φ	ϑ	τ	γ	ω	δ	σ
Mean	18.167	70.662	9.441	6.022	42.588	2.105	4.306	1.435
Median	14.100	71.261	7.125	5.266	46.094	2.350	4.600	1.373
Maximum	57.800	77.968	16.400	10.313	68.094	3.700	11.395	4.198
Minimum	4.400	53.980	6.106	2.858	22.106	0.800	-7.800	-0.467
Std. Dev.	12.674	5.109	3.621	1.967	12.247	0.896	3.833	1.218
Skewness	1.315	-1.145	0.659	0.390	-0.051	-0.070	-0.650	0.134
Kurtosis	1.015	1.418	1.736	1.946	1.985	1.727	2.392	2.046
Jarque-Bera	21.840	19.953	9.175	4.725	2.862	4.513	5.069	2.701
Probability	0.1830	0.2543	0.1050	0.9480	0.2390	0.1055	0.8709	0.2591
Observations	66	66	66	66	66	66	66	66

Source: Authors’ calculations from Eviews

Table 4

Pairwise Correlation Matrix

	\aleph	φ	ϑ	τ	γ	ω	δ	σ
\aleph	1.000	—	—	—	—	—	—	—
φ	—	1.000	—	—	—	—	—	—
ϑ	—	—	1.000	—	—	—	—	—
τ	-0.033*	-0.050**	-0.257**	1.000	—	—	—	—
γ	-0.007*	-0.485***	0.706*	-0.622	1.000	—	—	—
ω	-0.062***	-0.052*	-0.287*	-0.865*	0.484	1.000	—	—
δ	-0.179**	-0.011*	-0.070**	0.614*	0.373*	0.319	1.000	—
σ	-0.406*	-0.286*	-0.749*	0.208*	-0.155	0.0249	0.436	1.000

*, **, *** indicates significant at 1 %, 5 % and 10 % level of significance, respectively.

Source: Authors’ calculations from Eviews

The CS-NARDL model can be estimated even when variables are integrated at different levels, specifically, when some are stationary at I(0) and others at I(1) (Sheikh et al., 2020; Shin et al., 2014). As shown in Table 5, all variables in the current study are stationary at the I(1) level. Despite demographic diversity among BRICS nations, the results of cross-sectional dependence tests (Table 5) indicate significant interdependence, empirically supporting their treatment as a single panel.

The rejection of the null hypothesis of cross-sectional independence at the 1 % significance level suggests the presence of common structural patterns across these countries, indicating that economic and policy-related factors influence health outcomes in a broadly similar way. Furthermore, the CS-NARDL model accommodates country-specific asymmetries by capturing both short- and long-run dynamics. This allows for demographic differences, such as stages

of demographic transition, levels of urbanization, and population behaviour, without distorting the overall results. This methodological framework enhances the robustness of the findings by addressing heterogeneity while preserving the validity of cross-country comparisons.

Table 6 presents the results of the panel cointegration tests. The findings from the Pedroni tests indicate that the test statistics are significant at the 1 % level, confirming the existence of a long-run cointegration relationship among the variables (Mehta & Derbeneva, 2024; Yuelan et al., 2022).

Table 7 presents the results of the Dumitrescu-Hurlin panel causality test for the BRICS countries. The findings reveal a robust one-way relationship between health indicators (IMR- \aleph ; Life Expectancy- φ ; Crude Death Rate- ϑ) and health expenditure, trade openness, lower income share, national income as well as urbanization.

Table 5

Stationarity and Cross-Section Dependency Tests

Stationarity Test								
	\aleph	φ	ϑ	τ	γ	ω	δ	σ
Fisher-ADF	44.2966	19.3090*	9.2456	1.9458	13.6948	2.1360	18.1562*	9.6943
Fisher-PP	32.5925	24.7967*	3.6311	0.7518	14.9067	12.8326	38.3397*	11.8928
	$\Delta\aleph$	$\Delta\varphi$	$\Delta\vartheta$	$\Delta\tau$	$\Delta\gamma$	$\Delta\omega$	$\Delta\delta$	$\Delta\sigma$
Fisher-ADF	10.8266*	6.5097*	3.1158*	24.0558*	36.3832*	7.8939*	63.2601*	56.7876**
Fisher-PP	6.4572*	16.4465*	5.3707**	33.9154*	70.1432*	41.6992*	49.1365*	83.9489*
Cross-section Dependency Test								
Cross-section	\aleph	φ	ϑ	τ	γ	ω	δ	σ
LM Breusch-Pagan	202.093*	187.017*	70.353*	88.190*	36.779*	25.123*	84.682*	88.737*
LM Pesaran scaled	42.9534*	39.5823*	13.4954*	17.4838*	5.9889*	4.5358*	16.7003*	17.6062*
CD Pesaran	14.2073*	13.6531*	1.5552*	2.9443*	-0.6525*	1.5637*	8.7349*	1.2551*

*, **, *** indicates significant at 1 %, 5 % and 10 % level of significance, respectively.
Source: Authors' calculations from Eviews

Table 6

Panel Cointegration Test

Pedroni Cointegration: Common AR coefficients (within-dimension)						
	Panel: $\aleph \tau \gamma \omega \delta \sigma$		Panel: $\varphi \tau \gamma \omega \delta \sigma$		Panel: $\vartheta \tau \gamma \omega \delta \sigma$	
	Statistic	Weighted Statistic	Statistic	Weighted Statistic	Statistic	Weighted Statistic
Panel v-Statistic	-1.1514*	-1.9346*	0.2783*	-1.3491*	-0.1027*	-1.7651*
Panel rho-Statistic	2.0363*	2.5277*	0.8278*	1.2929*	1.5667*	1.8283*
Panel PP-Statistic	2.9840*	4.5769*	-0.6773*	1.3483*	0.5146*	1.9870*
Panel ADF-Statistic	1.1131*	1.4498*	0.6026*	-5.9173*	1.5388*	1.4380*
Pedroni Cointegration: Individual AR coefficients (between-dimension)						
	Statistic		Statistic		Statistic	
Group rho-Statistic	1.5796*		1.6452*		2.3669*	
Group PP-Statistic	-0.2310*		0.5037*		1.6526*	
Group ADF-Statistic	-7.3729*		-17.4859*		2.2089*	

*, **, *** indicates significant at 1 %, 5 % and 10 % level of significance, respectively.
Source: Authors' calculations from Eviews

Results of the Dumitrescu-Hurlin Causality Test

Null Hypothesis:	W-Stat.	Z-Stat.	Conclusion
$\aleph \nrightarrow \tau$	10.3895	6.5249	$\tau \Rightarrow \aleph$
$\tau \nrightarrow \aleph$	3.5416**	0.9786**	
$\varphi \nrightarrow \tau$	6.7648	3.5819	$\tau \Rightarrow \varphi$
$\tau \nrightarrow \varphi$	3.0183*	0.55477*	
$\vartheta \nrightarrow \tau$	6.3896	3.2853	$\tau \Rightarrow \vartheta$
$\tau \nrightarrow \vartheta$	2.1614*	-0.1392*	
$\aleph \nrightarrow \gamma$	6.0023	3.0656	$\gamma \Rightarrow \aleph$
$\gamma \nrightarrow \aleph$	4.0602*	1.4542*	
$\varphi \nrightarrow \gamma$	5.0440**	2.2705**	$\gamma \Leftrightarrow \varphi$
$\gamma \nrightarrow \varphi$	5.3000**	2.4829**	
$\vartheta \nrightarrow \gamma$	7.9928	4.7173	$\gamma \Rightarrow \vartheta$
$\gamma \nrightarrow \vartheta$	3.2410*	0.7744*	
$\aleph \nrightarrow \omega$	13.9935	9.6965	$\omega \Rightarrow \aleph$
$\omega \nrightarrow \aleph$	11.2447*	7.4156*	
$\varphi \nrightarrow \omega$	8.5038	5.1413	$\dot{u} \Rightarrow \varphi$
$\omega \nrightarrow \varphi$	3.4852*	0.9770*	
$\vartheta \nrightarrow \omega$	7.2942	4.1376	$\omega \Rightarrow \vartheta$
$\omega \nrightarrow \vartheta$	6.6745*	3.6234*	

*, **, *** indicates significant at 1 %, 5 % and 10 % level of significance, respectively.

Source: Authors Calculation using EViews

The Dumitrescu-Hurlin causality estimates show unidirectional causality between health spending (τ), and lower income share (ω) with health indicators (IMR- \aleph ; Life Expectancy- φ ; Crude Death Rate- ϑ), whereas trade openness (γ) shows bi-direction relationship with life expectancy (φ), and uni-directional relationship with IMR (\aleph) and Crude Death Rate (ϑ). The causality gives the primal evidence of causal relation between health indicators and health expenditure, trade openness, and lower income share.

Impact of Health Expenditure on Health Indicators

The long-run asymmetric CS-NARDL estimates (see Table 8) reveal a significant negative relationship between health expenditure (τ) and IMR (\aleph). A 1 % increase in τ^+ will decrease (\aleph by 0.533 %, while a 1 % decrease in τ^- will increase

(\aleph by 1.50 %. Similarly, a 1 % increase in health spending leads to a reduction in the crude death rate (ϑ) by 1.24 %, while a decrease in health spending increases (ϑ) by 1.02 %. Additionally, the positive and significant coefficient of health spending indicates that a 1 % increase in τ^+ will increase the life expectancy (φ) by 0.41 % whereas a reduction in τ^- will decrease the life expectancy (φ) by 0.64 %. It is noteworthy that the negative impact of health expenditure τ^- on infant mortality rate (IMR) is greater than the positive impact of increased health spending τ^+ . This suggests that if health spending is reduced, the IMR will increase more significantly than it would decrease with higher health spending. Fluctuations in health spending directly affect life expectancy. Increased health expenditure promotes longevity, while cuts in health spending will jeopardize life expectancy.

In contrast, both increases and decreases in health spending have a positive impact on life

expectancy. The short-run estimates (see Table 9) also indicate that a positive change in health expenditure $\Delta\tau^+$ leads to a reduction in the infant mortality rate (\aleph) and crude death rate (ϑ) by 2.23 and 0.28 %, respectively. Conversely, a 1 % increase in health spending $\Delta\tau^+$ will boost life expectancy by 0.43 %. Furthermore, the significant coefficient of a negative shock in health spending $\Delta\tau^-$ will increase (\aleph , ϑ) and (φ) by 0.50, 0.82 and 0.55 %, respectively, in the short run.

These long-run and short-run results align with previous studies, emphasizing the importance of health expenditure (see Amimo et al., 2021; Bai et al., 2021; Gupta & Bhatia, 2022; Wang et al., 2023). The estimates indicate that health expenditure is associated with a reduction in the crude death rate and infant mortality rate, as well as improvements in life expectancy. However, the magnitudes of the effects on infant mortality and life expectancy are relatively smaller compared to the impact of negative shocks. While it is difficult to draw definitive conclusions or offer strong policy recommendations, the findings are

consistent with theoretical expectations and are statistically significant.

Impact of Trade Openness on Health Indicators

It is surprising that the positive shock of trade openness (γ^+) increases the infant mortality rate (\aleph) by 0.03 % and the crude death rate (ϑ) by 0.54 %. This suggests that while trade openness may stimulate economic activity and globalization, it could also expose vulnerable populations to health risks, possibly due to unequal resource distribution or environmental challenges associated with increased trade. However, the findings also indicate that trade openness contributes to an improvement in life expectancy (φ) in the long run, likely due to better access to healthcare technologies, improved standards of living, and enhanced availability of medical resources facilitated by open trade policies (see Table 8).

In contrast, the negative shock coefficient of trade openness (γ^-) indicates that a reduction

Table 8

Long-run CS-NARDL Estimates

Dependent Variables	IMR (\aleph)	Life Expectancy (φ)	Crude Death Rate (ϑ)
Independent Variables	Coefficient	Coefficient	Coefficient
τ^+	-0.5330**	0.4125*	-1.2403**
τ^-	1.50110*	0.6494*	1.0243*
γ^+	0.0301***	0.5498*	-1.3275*
γ^-	0.0864**	0.1889*	0.2506
ω^+	-1.3178*	0.7550**	-0.6396**
ω^-	0.2403*	0.6621***	0.2048**
δ	-0.5102*	0.4079*	-0.8753*
σ	-0.1983*	0.2353*	-0.6419*

*, **, *** indicates significant at 1 %, 5 % and 10 % level of significance, respectively.

Source: Authors' calculations from EViews

Table 9

Short-run CS-NARDL Estimates

Dependent Variables	IMR (\aleph)	Life Expectancy (φ)	Crude Death Rate (ϑ)
Independent Variables	Coefficient	Coefficient	Coefficient
$\Delta\tau^+$	-2.2317**	0.4377*	-0.2879*
$\Delta\tau^-$	0.5038**	0.5511**	0.8201*
$\Delta\gamma^+$	-0.03972***	0.1328**	-0.0915*
$\Delta\gamma^-$	0.03446***	0.0057**	0.0106*
$\Delta\omega^+$	-0.16022*	0.2257*	-0.1416*
$\Delta\omega^-$	0.0830*	0.0876***	0.0466**
$\Delta\delta$	-0.0134*	0.1234***	0.0820**
$\Delta\sigma$	-1.0125**	0.2168*	-0.5457*
ECT	-0.0431*	-0.0112*	-0.0895*
Constant	0.1499**	0.3844***	0.0282**

*, **, *** indicates significant at 1 %, 5 % and 10 % level of significance, respectively.

Source: Authors' calculations from EViews

CS-NARDL Model Diagnostics

Dependent Variables	IMR (\aleph)	Life Expectancy (φ)	Crude Death Rate (ϑ)
WaldLR Asymmetry (τ)	44.5217**	35.8289*	48.1781*
WaldSR Asymmetry (τ)	2.9953**	2.3365*	3.5102**
WaldLR Asymmetry (γ)	37.9736*	21.3735**	29.1023*
WaldSR Asymmetry (γ)	4.7977*	5.4960**	3.3379*
WaldLR Asymmetry (ω)	42.0246*	24.7807**	35.6451*
WaldSR Asymmetry (ω)	4.9352**	3.8573**	4.8147*
Hausman test	388.3309 (0.6267)	395.2579 (0.2621)	163.4015 (0.9670)
Observations	105	105	105
Log likelihood	84.28361	18.14756	66.48055
Number of Cross Sections	5	5	5

*, **, *** indicates significant at 1 %, 5 % and 10 % level of significance, respectively.

Source: Authors' calculations from EViews

in trade openness will lead to a decline in the infant mortality rate (\aleph by 0.08 % and the crude death rate (ϑ) by 0.25 %, while improving life expectancy (φ) by 0.18 % in the long run. In the short run (see Table 9), an increase in $\Delta\tau^+$ will lower (\aleph) and (ϑ) by 0.03 and 0.09 %, respectively. Additionally, a decrease in trade openness ($\Delta\tau^-$) will result in a slight improvement in (φ) by 0.005 %, while it further worsens infant mortality (\aleph) and crude death rate (ϑ), increasing them by 0.03 % and 0.01 %, respectively (see Deaton, 2004; Jakovljevic et al., 2022; Jani et al., 2019; Levine & Rothman, 2006). The estimates indicate that the impact of trade openness is much smaller in the short run compared to the long run; however, direct conclusions require further investigation since the long-run negative shock is statistically insignificant. These results align with studies by Frankel & Romer (1999), Harrison (1996), and Jawadi et al. (2018), which emphasize the theoretical view that a country's trade openness indirectly influences health outcomes—reflected in the small coefficient values—alongside other economic factors.

Impact of Income Distribution on Health Indicators

Tables 8 and 9 display the estimates of the asymmetric impact of income distribution on health indicators. To measure income distribution within the lowest quartile, the study utilized the percentage share of income or consumption accruing to the first (poorest) decile. From the estimates, it can be deduced that a 1 % increase in γ^+ (income share held by the lowest 10 %) will lead to a reduction in the infant mortality rate (\aleph and crude death rate (ϑ) by 1.31 and 0.63 %, respectively, while increasing life expectancy (φ) by 0.75 % in the long run. Similarly, in the short-

run $\Delta\gamma^+$, it will decrease (\aleph) and (ϑ) by 0.16 and 0.14 %, respectively, and increase (ϑ) by 0.22 %.

The significant coefficient of the negative shock in income share, γ^- , indicates that a 1 % reduction will result in an increase in (\aleph) by 0.24 %, (φ) by 0.66 % and (ϑ) by 0.20 % in the long run. The short-run estimates of $\Delta\gamma^-$ align with the long-run negative shock of income share, as a 1 % reduction in income share will increase (\aleph), (φ) and (ϑ) by 0.08, 0.087, and 0.04 %, respectively. It is evident that an increase in household income within the last quartile of the income group will improve these people's access to health services and lead to improvements in health indicators. These results are consistent with studies showing that lower income inequality improves health outcomes (see, Ansmann et al., 2021; Sahoo et al., 2023; Yan et al., 2023).

The national income (δ) control variables demonstrate that a 1 % change in national income will result in a decrease in the infant mortality rate (\aleph and crude death rate (ϑ) by 0.51 and 0.87 %, respectively, in the long run, as well as 0.03 and 0.08 %, respectively, in the short run. Additionally, the coefficient of urbanization indicates an impact on (\aleph (reduction of 0.19 %), (ϑ) (reduction of 0.54 %), and (φ) (increase of 0.21 %) in the long-run. In the short term, urbanization will increase the infant mortality rate and crude death rate. The error correction term (ECT) in the CS-NARDL models suggests that any short-run imbalances tend to correct themselves towards long-run equilibrium, with a speed of 4.3 % (for the IMR model), 1.12 % (for the LE model) and 8.95 % (for the CDR Model). The significant Wald test affirms the presence of a long-run and short-run asymmetric connection between health indicators and the independent variables (see Table 10). To evaluate the short-run and long-run asymmetric impacts of health expenditure, trade openness and income distribution on health

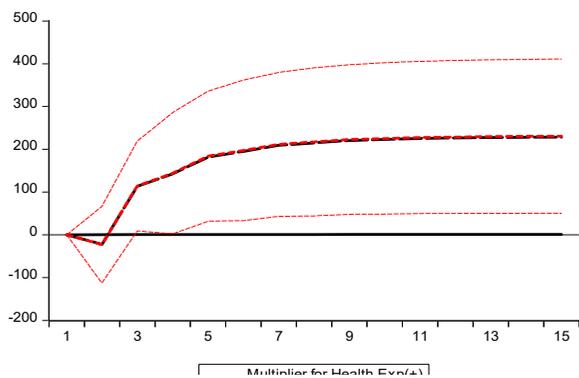


Figure 5: CS-NARDL Dynamic Asymmetric Multiplier for Health Expenditure

Source: Authors' calculations from Eviews

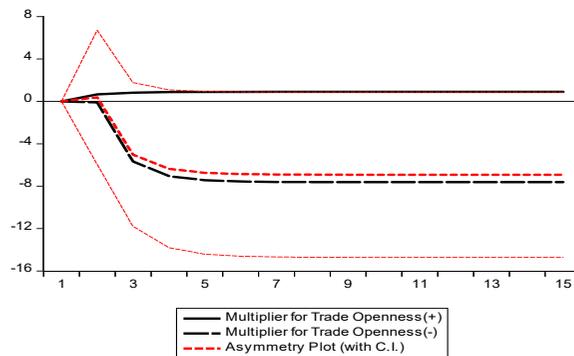


Figure 6: CS-NARDL Dynamic Asymmetric Multiplier for Trade Openness

Source: Authors' calculations from Eviews

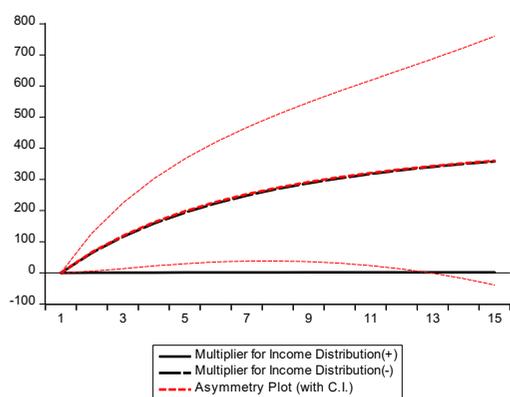


Figure 7: CS-NARDL Dynamic Asymmetric Multiplier for Income Distribution

Source: Authors' calculations from Eviews
Conclusion & Policy Takeaways

indicators, the cumulative dynamic multiplier is utilized (see Figure 5, 6 and 7).

The research delves into the asymmetric short-term and long-term effects of health expenditure, trade openness, and the income share of the poor on health indicators in BRICS nations (Brazil, Russia, India, China, and South Africa). It also specifically examines the impact on the infant mortality rate, life expectancy rate, and crude death rate by using panel data spanning from 2000 to 2023.

The CS-NARDL model results highlight the vital role of health spending in BRICS countries. Both short- and long-run estimates show that increased health expenditure significantly reduces infant mortality and crude death rates. Although the estimated coefficients are small, the relationship aligns with theory and warrants further study.

Health spending improves indicators like life expectancy and infant mortality, with even minor gains compounding over time for substantial long-term benefits. Conversely, reduced health expenditure increases mortality rates, showing how vulnerable health outcomes are to funding

cuts. Higher health spending is also linked to longer life expectancy, while cuts have negative long-term effects. These findings underscore the need for BRICS policymakers to prioritize sustained health investment to improve health outcomes and advance human development.

The short-run analysis shows that increasing trade openness reduces the infant mortality and crude death rates, suggesting that stronger trade links improve health outcomes. Conversely, a decrease in trade openness tends to raise mortality rates, underscoring the importance of maintaining robust trade relationships. Trade openness also positively affects life expectancy, while reductions have adverse effects.

In the long run, trade openness appears to lower crude death rates and increase life expectancy, though the effect size is small and statistically insignificant, so conclusions should be drawn cautiously. This supports the theoretical view that trade benefits health, though the relationship may be indirect, explaining the small coefficients.

Unexpectedly, long-run estimates suggest trade openness increases infant mortality in BRICS countries. Possible reasons include unequal distribution of trade gains, environmental harm, neglected healthcare investments, urbanization pressures, and the import of low-quality products. This finding requires further investigation and should be viewed as a basis for future research, not a definitive conclusion.

The study also posits that improving income distribution among the poorest households significantly enhances access to healthcare and health outcomes. Overall, it deepens understanding of how health spending and income inequality affect health and emphasizes trade openness as a potential tool to improve health by facilitating the exchange of health technologies and services for disadvantaged groups.

Policy Takeaways

The study highlights the crucial role of government health expenditure in improving key health indicators such as crude death rate, life expectancy, and infant mortality rate. Allocating sufficient resources to enhance healthcare infrastructure and services should be a top priority for policymakers. The following are some key policy implications:

1. The study indicates that income distribution among the poorest segments influences health outcomes. Governments should consider policies that reduce income inequality—such as social welfare programs and progressive taxation—to improve health indicators for the most vulnerable populations.

2. BRICS countries are encouraged to adopt a “health-sensitive trade policy” that channels a portion of economic gains from increased trade into strengthening maternal and child healthcare

services, especially in underserved areas. This policy should focus on enhancing prenatal care, immunization programs, and healthcare infrastructure to ensure that the benefits of trade contribute positively to infant health and help reduce infant mortality rates.

Regular and systematic monitoring and assessment of healthcare expenditure initiatives are essential. Governments need to create systems to assess how effective healthcare spending is on health outcomes, enabling them to make necessary adjustments and enhancements to healthcare policies and programs. Further investigation into the connections among health spending, trade openness, and income distribution with health indicators could benefit from examining panels of other similar economies. Additionally, incorporating other socio-economic and socio-cultural variables into the analysis could provide deeper insights into this research.

References

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2017). Secular stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation. *American Economic Review*, 107(5), 174–179. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.p20171101>
- Ahmed, M. (2022). Unequal Access to Health Care Facilities and its Impact on Achieving Sustainable Development Goals: Bangladesh Perspective. *Journal of Community Positive Practices*, 22(2), 120–144. <https://doi.org/10.35782/JCPP.2022.2.09>
- Amimo, F., Lambert, B., Magit, A., & Hashizume, M. (2021). A review of prospective pathways and impacts of COVID-19 on the accessibility, safety, quality, and affordability of essential medicines and vaccines for universal health coverage in Africa. *Globalization and Health*, 17(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s12992-021-00666-8>
- Ansmann, L., Vennedey, V., Hillen, H.A., Stock, S., Kuntz, L., Pfaff, H., Mannion, R., & Hower, K.I. (2021). Resource dependency and strategy in healthcare organizations during a time of scarce resources: evidence from the metropolitan area of Cologne. *Journal of Health Organization and Management*, 35(9), 211–227. <https://doi.org/10.1108/JHOM-12-2020-0478>
- Aydin, M., & Bozatlı, O. (2023). The effects of green innovation, environmental taxes, and financial development on renewable energy consumption in OECD countries. *Energy*, 280, 128105. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.128105>
- Aziz, F., Tahir, F., & Qureshi, N.A. (2021). Millennium development goals (MDGs-2000-2015) to sustainable development goals (SDGs-2030): a chronological landscape of public sector health care segment of Pakistan. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 71(2), 596–601. <https://doi.org/10.47391/JPMA.394>
- Babones, S. J. (2008). Income inequality and population health: Correlation and causality. *Social Science and Medicine*, 66(7), 1614–1626. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2007.12.012>
- Bai, P., Tang, Y., Zhang, W., & Zeng, M. (2021). Does Economic Policy Uncertainty Matter for Healthcare Expenditure in China? A Spatial Econometric Analysis. *Frontiers in Public Health*, 9, 63778. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.673778>
- Baltagi, B.H., Lagravinese, R., Moscone, F., & Tosetti, E. (2017). Health care expenditure and income: A global perspective. *Health Economics*, 26(7), 863–874. <https://doi.org/10.1002/hec.3424>
- Baltagi, B.H., & Moscone, F. (2010). Health care expenditure and income in the OECD reconsidered: Evidence from panel data. *Economic Modelling*, 27(4), 804–811. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2009.12.001>
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443.
- Bergh, A., & Nilsson, T. (2010). Good for Living? On the Relationship between Globalization and Life Expectancy. *World Development*, 38(9), 1191–1203. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.02.020>
- Breitung, J. (2000). The local power of some unit root tests for panel data. In Baltagi, B.H., Fomby, T.B. and Carter Hill, R. (Ed.), *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels (Advances in Econometrics, Vol. 15)* (pp. 161–177). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1016/S0731-9053\(00\)15006-6](https://doi.org/10.1016/S0731-9053(00)15006-6)
- Bussmann, M. (2009). The Effect of Trade Openness on Women’s Welfare and Work Life. *World Development*, 37(6), 1027–1038. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2008.10.007>
- Canbay, Ş., & Kirca, M. (2022). Health expenditures (total, public and private) and per capita income in the BRICS+ T: panel bootstrap causality analysis. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 27(53), 52–67. <http://dx.doi.org/10.1108/JEFAS-06-2021-0105>

- Coe, D.T., & Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39(5), 859–887. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(94\)00100-E](https://doi.org/10.1016/0014-2921(94)00100-E)
- Cornia, G.A. (2001). Globalization and health: results and options. *Bulletin of the World Health Organization*, 79(9), 834–841. <http://dx.doi.org/10.1590/S0042-96862001000900008>
- Culyer, A. J. (1988). *Health care expenditures in Canada: Myth and reality; past and future*. Canadian Tax Foundation.
- Cutler, D.M., Rosen, A. B., & Vijan, S. (2006). The value of medical spending in the United States, 1960–2000. *New England Journal of Medicine*, 355(9), 920–927. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMsa054744>
- Deaton, A. (2004). Health in the age of globalization. NBER Working Paper, (10669).
- Di Matteo, L. (2003). The income elasticity of health care spending. *The European Journal of Health Economics*, 4(1), 20–29. <https://doi.org/10.1007/s10198-002-0141-6>
- Esily, R. R., Ibrahim, D. M., Sameh, R., & Houssam, N. (2022). Assessing environmental concern and its association with carbon trade balances in N11 Do financial development and urban growth matter? *Journal of Environmental Management*, 320, 115869. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115869>
- Farooq, F., Yusop, Z., & Chaudhry, I. S. (2019). How do trade openness and public expenditures affect health status in OIC member countries? An empirical analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Science*, 13(4), 1041–1056.
- Frankel, J. A., & Romer, D. (1999). Does trade cause growth? *American Economic Review*, 89(3), 379–399. <https://doi.org/10.1257/aer.89.3.379>
- Grigoli, F., & Kapsoli, J. (2018). Waste not, want not: The efficiency of health expenditure in emerging and developing economies. *Review of Development Economics*, 22(1), 384–403. <http://dx.doi.org/10.1111/rode.12346>
- Gu, L., Wang, M.-C., & Li, F. (2022). The correlation between economic fluctuation, workforce employment and health expenditure in the BRICS countries. *Frontiers in Public Health*, 10, 933728 <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.933728>
- Gupta, P., & Bhatia, P. (2022). An empirical investigation of N-11 countries as successors of BRICS using panel data modeling. *International Journal of Emerging Markets*, 17(8), 2024–2051. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-07-2020-0809>
- Hall, R. E., & Jones, C. I. (2007). The value of life and the rise in health spending. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(1), 39–72.
- Harrison, A. (1996). Openness and growth: A time-series, cross-country analysis for developing countries. *Journal of Development Economics*, 48(2), 419–447. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(95\)00042-9](https://doi.org/10.1016/0304-3878(95)00042-9)
- Hartwig, J., & Sturm, J.-E. (2014). Robust determinants of health care expenditure growth. *Applied Economics*, 46(36), 4455–4474. <https://doi.org/10.1080/00036846.2014.964829>
- Hitiris, T., & Posnett, J. (1992). The determinants and effects of health expenditure in developed countries. *Journal of Health Economics*, 11(2), 173–181. [https://doi.org/10.1016/0167-6296\(92\)90033-w](https://doi.org/10.1016/0167-6296(92)90033-w)
- Hone, T., Macinko, J., & Millett, C. (2018). Revisiting Alma-Ata: what is the role of primary health care in achieving the Sustainable Development Goals? *The Lancet*, 392(10156), 1461–1472. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31829-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31829-4)
- Hosoya, K. (2014). Determinants of health expenditures: Stylized facts and a new signal. *Modern Economy*, 5(13), 1171–1180. <http://dx.doi.org/10.4236/me.2014.513109>
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53–74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Jakovljevic, M., Lamnisos, D., Westerman, R., Chattu, V.K., & Cerda, A. (2022). Future health spending forecast in leading emerging BRICS markets in 2030: health policy implications. *Health Research Policy and Systems*, 20(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s12961-022-00822-5>
- Jani, V. J., Joshi, N. A., & Mehta, D. J. (2019). Globalization and health: An empirical investigation. *Global Social Policy*, 19(3), 207–224. <https://doi.org/10.1177/1468018119827475>
- Jawadi, F., El Gouddi, S., Ftiti, Z., & Kacem, A. (2018). Assessing the Effect of Trade Openness on Health in the MENA Region: a Panel Data Analysis. *Open Economies Review*, 29(2), 469–479. <https://doi.org/10.1007/s11079-017-9450-3>
- Kawachi, I., & Kennedy, B. P. (1999). Income inequality and health: pathways and mechanisms. *Health Services Research*, 34(1 Pt 2), 215–227.
- Khoshnevis Yazdi, S., & Khanalizadeh, B. (2017). Air pollution, economic growth and health care expenditure. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 30(1), 1181–1190. <http://dx.doi.org/10.1080/1331677X.2017.1314823>
- Kleiman, E. (1974). The Determinants of National Outlay on Health. In *The Economics of Health and Medical Care* (pp. 66–88). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-1-349-63660-0_5
- Lamnisos, D., Giannakou, K., & Jakovljevic, M. (2021). Demographic forecasting of population aging in Greece and Cyprus: one big challenge for the Mediterranean health and social system long-term sustainability. *Health Research Policy and Systems*, 19(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s12961-020-00666-x>
- Levin, A., Lin, C.-F., & James Chu, C.-S. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1–24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- Levine, D. I., & Rothman, D. (2006). Does trade affect child health? *Journal of Health Economics*, 25(3), 538–554. <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2005.10.001>
- Mehta, D., & Derbeneva, V. (2024). Impact of environmental fiscal reforms on carbon emissions of EURO-4 countries: CS-NARDL approach. *International Journal of Thermofluids*, 21, 100550. <https://doi.org/10.1016/j.ijft.2023.100550>
- Mehta, D., & Derbeneva, V. V. (2023). Asymmetry Effect of Tax and Public Debt on Private Consumption Spending in Russia. *Journal of Tax Reform*, 9(3), 359–375. <https://doi.org/10.15826/jtr.2023.9.3.147>

- Mehta, D., & Prajapati, P. (2024). Asymmetric effect of environment tax and spending on CO₂ emissions of European Union. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(18), 27416–27431. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32990-y>
- Murphy, K. M., & Topel, R. H. (2006). The value of health and longevity. *Journal of Political Economy*, 114(5), 871–904.
- Naidu, S., & Chand, A. (2013). Does central government health expenditure and medical technology advancement determine economic growth rates in the Pacific island countries? *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 5(3), 234–245. <https://doi.org/10.1108/APJBA-01-2013-0005>
- Newhouse, J. P. (1977). Medical-care expenditure: a cross-national survey. *The Journal of Human Resources*, 12(1), 115–125. <http://dx.doi.org/10.2307/145602>
- Nordhaus, W. D. (2002). *The health of nations: the contribution of improved health to living standards*. Cambridge: National Bureau of Economic Research..
- Odagiri, M., Azhar, K., Cronin, A. A., Gressando, Y., Hidayat, I., Utami, W., Widowati, K., Roshita, A., Soeharno, R., Warouw, S. P., & Ardhiantie. (2018). Water, Sanitation, and Hygiene Services in Public Health-Care Facilities in Indonesia: Adoption of World Health Organization/United Nations Children’s Fund Service Ladders to National Data Sets for a Sustainable Development Goal Baseline Assessment. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 99(2), 546–551. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0044>
- Owen, A. L., & Wu, S. (2007). Is Trade Good for Your Health?. *Review of International Economics*, 15(4), 660–682. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9396.2007.00677.x>
- Pampel Jr., F. C., & Pillai, V. K. (1986). Patterns and determinants of infant mortality in developed nations, 1950–1975. *Demography*, 23(4), 525–542. <https://doi.org/10.2307/2061349>
- Patel, N., & Mehta, D. (2023). The asymmetry effect of industrialization, financial development and globalization on CO₂ emissions in India. *International Journal of Thermofluids*, 20, 100397. <https://doi.org/10.1016/j.ijft.2023.100397>
- Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(s1), 653–670. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.0610s1653>
- Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*, 20(3), 597–625. <https://doi.org/10.1017/S0266466604203073>
- Piabuo, S. M., & Tieguhong, J. C. (2017). Health expenditure and economic growth—a review of the literature and an analysis between the economic community for central African states (CEMAC) and selected African countries. *Health Economics Review*, 7(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s13561-017-0159-1>
- Pickett, K. E., & Wilkinson, R. G. (2015). Income inequality and health: A causal review. *Social Science and Medicine*, 128, 316–326. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.12.031>
- Rana, R. H., Alam, K., & Gow, J. (2021). Financial development and health expenditure nexus: A global perspective. *International Journal of Finance & Economics*, 26(1), 1050–1063. <https://doi.org/10.1002/ijfe.1835>
- Rebolledo, E. S., & Giatti, L. L. (2022). Convergences between primary health care planning and the Sustainable Development Goals: an evaluation of municipal health plans in Brazil and Chile. *Saúde e Sociedade*, 31(4), e191006pt. <https://doi.org/10.1590/s0104-12902022191006en>
- Rodgers, G. B. (2002). Income and inequality as determinants of mortality: an international cross-section analysis. *International Journal of Epidemiology*, 31(3), 533–538. <https://doi.org/10.1093/ije/31.3.533>
- Rodrik, D., Subramanian, A., & Trebbi, F. (2004). Institutions Rule: The Primacy of Institutions Over Geography and Integration in Economic Development. *Journal of Economic Growth*, 9(2), 131–165. <https://doi.org/10.1023/B:JOEG.0000031425.72248.85>
- Sahoo, P. M., Rout, H. S., & Jakovljevic, M. (2023). Future health expenditure in the BRICS countries: a forecasting analysis for 2035. *Globalization and Health*, 19(1), 49. <https://doi.org/10.1186/s12992-023-00947-4>
- Sandholtz, W., & Gray, M. M. (2003). International Integration and National Corruption. *International Organization*, 57(4), 761–800. <https://doi.org/10.1017/S0020818303574045>
- Sharma, M. G., & Popli, H. (2023). India on the Path to Universal Health Coverage-Progress Compared with Other Emerging Economies of BRICS and ASEAN-5. *Journal of Young Pharmacists*, 15(2), 326–333. <https://doi.org/10.5530/jyp.2023.15.43>
- Sharma, R., Kautish, P., & Mehta, D. (2024). Determining Energy Consumption Function under Nonlinearity and Structural Break in India: An Empirical Investigation. *Journal of Quantitative Economics*, 22(2), 339–363. <https://doi.org/10.1007/s40953-024-00391-0>
- Sheikh, U. A., Tabash, M. I., & Asad, M. (2020). Global Financial Crisis in Effecting Asymmetrical Co-integration between Exchange Rate and Stock Indexes of South Asian Region: Application of Panel Data NARDL and ARDL Modelling Approach with Asymmetrical Granger Causality. *Cogent Business & Management*, 7(1), 1843309. <https://doi.org/10.1080/23311975.2020.1843309>
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. In *Festschrift in Honor of Peter Schmidt* (pp. 281–314). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_9
- Subramanian, S. V., & Kawachi, I. (2004). Income Inequality and Health: What Have We Learned So Far?. *Epidemiologic Reviews*, 26(1), 78–91. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxh003>
- Wang, F., Gillani, S., Nazir, R., & Razzaq, A. (2023). Environmental regulations, fiscal decentralization, and health outcomes. *Energy & Environment*, 35(6), 0958305X2311646. <http://dx.doi.org/10.1177/0958305X231164680>

Wang, K. M., & Lee, Y. M. (2018). The impacts of life insurance asymmetrically on health expenditure and economic growth: dynamic panel threshold approach. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 31(1), 440–460. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2018.1429943>

WHO. (2021). *Global expenditure on health: public spending on the rise?* World Health Organization.

Wilkinson, R. G. (1992). Income distribution and life expectancy. *British Medical Journal*, 304(6820), 165. <https://doi.org/10.1136/bmj.304.6820.165>

Wolf Jr., C., Dalal, S., DaVanzo, J., Larson, E. V., Akhmedjanov, Al., Dogo, H., Huang, M., & Montoya, Si. (2011). *China and India, 2025 - A Comparative Assessment*. RAND Corporation.

Yan, F., Li, H., Wang, W., & Zhang, J. (2023). The trend in density of skilled health personnel in BRICS countries: Implication for China and India. *The International Journal of Health Planning and Management*, 38(3), 759–772. <https://doi.org/10.1002/hpm.3623>

Yuelan, P., Akbar, M. W., Zia, Z., & Arshad, M. I. (2022). Exploring the nexus between tax revenues, government expenditures, and climate change: empirical evidence from Belt and Road Initiative countries. *Economic Change and Restructuring*, 55(3), 1365–1395. <https://doi.org/10.1007/s10644-021-09349-1>

About the authors

Dhyani Mehta — Ph.D. in Economics, Assistant Professor, School of Liberal Studies, Pandit Deendayal Energy University; <https://orcid.org/0000-0002-6783-0506> (Knowledge Corridor, Raisan Village, PDPU Rd, Gandhinagar, Gujarat 382007, India; e-mail: dhyani.mehta@sls.pdpu.ac.in).

Valentina V. Derbeneva — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department for Theory, Methodology and Law Support of State and Municipal Administration, Ural Federal University named the first President of Russia B.N. Yeltsin; <https://orcid.org/0000-0002-3102-6567> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: v.v.derbeneva@urfu.ru).

Информация об авторах

Мехта Дхиани — доктор экономики, доцент, Школа либеральных исследований, Энергетический университет Пандита Диндаяла; <https://orcid.org/0000-0002-6783-0506> (Индия, 382007, штат Гуджарат, г. Гандхинагар, д. Райсан; e-mail: dhyani.mehta@sls.pdpu.ac.in).

Дербенева Валентина Валерьевна — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры теории, методологии и правового обеспечения государственного и муниципального управления, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; <https://orcid.org/0000-0002-3102-6567> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19; e-mail: v.v.derbeneva@urfu.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 10.09.2024.

Прошла рецензирование: 09.12.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 10 Sep 2024.

Reviewed: 09 Dec 2024.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-11>

УДК 314.15

JEL J18

А. В. Нешатаев  , А. С. Вавилова ^{а, б)} УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация^{б)} Новосибирский государственный университет экономики и управления, г. Новосибирск, Российская Федерация

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ОРГАНАМИ ВЛАСТИ СОЦИАЛЬНО ОТВЕТСТВЕННОГО БИЗНЕСА В РЕШЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНОВ¹

Аннотация. При решении вопросов сбережения населения и развития человеческого капитала в Российской Федерации возрос интерес государства, бизнеса и общества к поиску совместных эффективных инструментов, направленных на достижение глобальных общественно значимых целей. В плоскости поиска таких инструментов лежит развитие в России корпоративной гражданственности в сфере демографии, что определяет необходимость поддержки предприятий, активно участвующих в решении проблем региона, со стороны органов власти. В данной работе анализируется информационная поддержка коммерческих организаций, соответствующих позиции корпоративной гражданственности в демографической сфере. Метод исследования – контент-анализ публикаций на официальных страницах ответственных за реализацию демографической политики и экономическое развитие в регионе органов исполнительной власти субъектов РФ Северо-Западного, Уральского и Сибирского федеральных округов; корреляционный анализ публикационной активности органов власти и социально-экономических показателей регионов. Определено, что на официальных страницах органов власти практически не публикуются записи о деятельности предприятий в соответствии с показателями ЭКГ-рейтинга. Внешняя некоммерческая деятельность бизнеса, связанная с потенциальным привлечением сотрудников, освещается в 20 раз чаще внутренних мероприятий. Отмечается увеличение интереса региональной власти к участию бизнеса в решении социальных и демографических вопросов; частота публикаций с упоминанием социально ответственных организаций обусловлена выстроенным взаимодействием между властью и бизнесом. Чаще в продвижении предприятий, которые вносят вклад в решение демографических проблем, участвуют органы исполнительной власти субъекта РФ, курирующие экономическое развитие региона. Лидирующие позиции по продвижению деятельности компаний в соответствии с показателями ЭКГ-рейтинга занимают субъекты Сибирского федерального округа: Алтайский край, Кемеровская область, Новосибирская область. Информационная поддержка может оказывать благоприятное влияние на развитие социально ответственного бизнеса и имеет потенциал для наращивания человеческого капитала в регионе.

Ключевые слова: корпоративная демографическая политика, корпоративная гражданственность, ЭКГ-рейтинг, публичное управление, контент-анализ

Благодарность: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-18-00854, <https://rscf.ru/project/24-18-00854/>.

Для цитирования: Нешатаев, А. В., Вавилова, А. С. (2025). Роль информационной поддержки органами власти социально ответственного бизнеса в решении социально-экономических проблем регионов. *Экономика региона*, 21(2), 412-423. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-11>

¹ © Нешатаев А. В., Вавилова А. С. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Aleksandr V. Neshataev  ^{a)}, Asya S. Vavilova ^{b)}^{a, b)} Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation^{b)} Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation

Government Information Support for Promoting Socially Responsible Business to Address Socio-Economic and Demographic Challenges in Russian Regions

Abstract. In Russia, the state, businesses, and society are increasingly focused on addressing demographic challenges in the labour market, prioritizing long-term human capital development over short-term economic gains. Central to these efforts is corporate citizenship in the demographic field, which underscores the importance of government support for businesses engaged in solving regional issues. This study examines how official government publications from the Northwestern, Ural, and Siberian Federal Okrugs provide information support to commercial organizations. The findings reveal that official sources rarely publish content using ECG indicators. Coverage of external activities focused on attracting potential employees is twenty times more frequent than coverage of internal company events. Increased media attention reflects the intensified efforts of regional authorities to engage businesses in addressing social challenges, along with improved collaboration between government and industry. Executive authorities actively promote enterprises that address demographic issues, with Altai Krai, Kemerovo Oblast, and Novosibirsk Oblast being the top-performing regions in the Siberian Federal Okrug in terms of ECG indicators. Overall, information support plays a crucial role in fostering socially responsible business practices and holds significant potential to enhance human capital across Russia's regions.

Keywords: corporate demographic policy; corporate citizenship; ECG rating; state publics; public administration; content analysis

Acknowledgments: This work is supported by the grant of the Russian Science Foundation, project № 24-18-00854, <https://rscf.ru/project/24-18-00854/>.

For citation: Neshataev, A.V., & Vavilova, A. S. (2025). Government Information Support for Promoting Socially Responsible Business to Address Socio-Economic and Demographic Challenges in Russian Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 412-423. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-11>

Введение

Усиление внимания к вопросам сбережения российского населения и развития человеческого потенциала обусловило рост интереса государства, бизнеса и общества к поиску совместных инструментов, направленных на эффективное решение демографических вопросов. Необходимость проработки механизмов взаимодействия государства и бизнеса для решения вопросов поддержки семьи и демографии была озвучена в 2023 г. на Петербургском международном экономическом форуме. В рамках Восточного экономического форума анонсирован проект «ЭКГ-рейтинг», созданный для консолидации усилий государства и бизнес-сообщества в достижении национальных целей развития и формировании новых практик корпоративной культуры¹. В конце 2024 г. в ходе заседания Госсовета по вопросам поддержки семей Президент России указал на необходимость участия работодателей в решении демографиче-

ских проблем и государственной поддержки социально ответственного бизнеса.

Включение бизнеса в решение значимых для общества задач, к которым относятся вопросы сбережения народонаселения России, обуславливает формирование и развитие в нашем обществе института корпоративной гражданственности в демографической сфере.

В связи с этим становится актуальным исследование вопросов формирования корпоративной гражданственности в демографической сфере в субъектах РФ, степени заинтересованности региональных органов власти в привлечении института бизнеса к решению социальных проблем региона и трансляции положительного опыта поддержки компаниями семейных сотрудников с целью распространения и закрепления подобных практик в максимальном количестве субъектов.

Гипотеза исследования такова: публикация на официальных страницах органов публичной власти в социальных сетях информации о новых для российского бизнеса практиках поддержки семейных сотрудников является

¹ ЭКГ рейтинг. <https://xn--etbbhpf3axw8i.xn--p1ai/> (дата обращения: 30.05.2025).

актуальным и перспективным инструментом для продвижения и масштабирования мер корпоративной демографической политики в российских регионах, имеющих потенциал влияния на социально-экономическое развитие региона. Цель данного исследования — проанализировать участие органов исполнительной власти субъектов РФ в информационном продвижении деятельности коммерческих организаций, соответствующей позиции корпоративной гражданственности в демографической сфере.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) определить институциональные предпосылки развития корпоративной гражданственности в демографической сфере в российском обществе;
- 2) разработать и реализовать методику анализа информационной поддержки органами исполнительной власти субъектов РФ коммерческих организаций, участвующих в решении социальных и демографических проблем региона;
- 3) изучить динамику публикаций, касающихся участия бизнеса в поддержке семейных сотрудников и социально-позитивной деятельности, направленной на привлечение потенциальных работников;
- 4) сравнить публикационную активность органов исполнительной власти субъектов РФ, ответственных за реализацию демографической политики и экономическое развитие;
- 5) провести корреляционный анализ между публикационной активностью органов власти и социально-экономическими показателями регионов.

Таким образом, научная новизна заключается в анализе информационных пространств, формируемых органами публичного управления в отношении социально ответственных предприятий.

Теоретические рамки исследования

Рассмотрение коммерческого сектора как заинтересованного участника реализации демографической политики обуславливается неинституциональным подходом, определяющим, что ориентирование организаций исключительно на собственные экономические интересы не всегда эффективно. Организации тесно взаимодействуют с окружающей их средой, предъявляющей к ним целый ряд социальных, культурных, политических требований; между ними происходят процессы обмена, что приводит к требованию определенного взаимного соответствия, и, как следствие, формулирования неких институционализованных правил.

Участие организаций в поддержке государственной демографической политики основывается на ряде теорий и концепций публичного управления. Концепция «нового государственного менеджмента» (NPM), представляющая отличное от классического понимание государственного управления, признает приоритет негосударственного сектора в выполнении различных функций в тех или иных сферах интересов общества (Hood, 1984). Концепция «руководства» (governance) определяет ключевым элементом в построении современного публичного управления выстраивание системы доверия между государством, гражданами и бизнесом. Как и концепция «политическая сеть», она акцентирует внимание на необходимости построения сетевых структур взаимодействия государственных, частных и общественных организаций (Kjær, 2004).

Данные теории и концепции дают основания говорить о легитимности делегирования институту бизнеса ряда задач в решении вопросов наращивания человеческого капитала, а также вопросов рождаемости и поддержки родительского труда. Этот механизм может быть осуществлен через построение сети: государство — бизнес — гражданин, где государство будет инициировать генеральную демографическую политику и осуществлять делегирование ряда функций по регулированию рождаемости и поддержке семей с детьми институту бизнеса, тем самым предприятия не должны ограничивать свое поведение удовлетворением потребностей только тех стейкхолдеров, которые имеют прямой финансовый интерес в организации. Эта концептуализация корпоративной гражданственности предлагает более полное понимание роли бизнеса в обществе (Zappalà, 2004), а именно в расширении границ и построении партнерства со всеми возможными заинтересованными сторонами для достижения глобальных целей по построению справедливого и устойчивого будущего для общества (Laksmana & Yang, 2009).

Реализация бизнесом делегированных ему государством задач пронаталистской политики обуславливает построение в российском обществе корпоративной гражданственности в сфере демографии и влечет за собой ряд выгод и преимуществ как для общества (Warhurst, 2005) — наращивание человеческого капитала, так и для самих организаций — максимизация стоимости компании и увеличение прибыли (Garriga & Melé, 2004) и др.

Согласно инструментальной теории, которая рассматривает корпоративную граждан-

ственность как средство создания капитала, корпорации руководствуются своими интересами к участию в социально ответственной деятельности и используют ее в качестве стратегических инструментов для максимизации стоимости компании и увеличения прибыли (Matten & Crane, 2005). Ряд исследователей (например, Petrovits, 2006; Nagi & Robb, 2008; Devine & Halpern, 2001) приводят доводы о том, что практика корпоративной гражданственности оказывает положительное влияние на финансовые результаты фирм через воздействие на их репутацию (Mullins et al., 2020; Wong et al., 2020), мотивацию персонала (Камарова и др., 2023; Bourhis & Mekkaoui, 2010), наём, текучесть кадров (Lee & Hong, 2011), повышение продуктивности сотрудников (Kim & Wiggins, 2011), доверие и лояльность клиентов. Кроме того, согласно теории стратегической легитимности, организации, выстраивающие стратегию поведения в русле корпоративной гражданственности, могут влиять на социальную систему ценностей, норм и убеждений как своих сотрудников, так и общества в целом, тем самым повышая свою легитимность. Представляется, что для современных российских организаций, находящихся в условиях турбулентности кадрового рынка, такие инструменты корпоративного управления являются особо актуальными.

Отметим, что значимое место в формировании легитимности социальной ответственности бизнеса в глазах общества занимает публичное информирование аудитории (потребителей, инвесторов, сотрудников, сообществ), наблюдающей за гражданским поведением компаний и оценивающей их соответствующим образом (Tutton & Brand, 2023). Сегодня социальные сети представляют собой один из основных ресурсов для получения и распространения информации в большинстве областей общественной жизни, в том числе таких как бизнес, публичное управление, политика и др. (Ускова и др., 2023), при этом значимое место в исследованиях, посвященных использованию Интернета и социальных сетей, занимает возможность интерактивного взаимодействия между государством, обществом и организациями именно по вопросам корпоративной социальной ответственности (Capriotti & Moreno, 2007). Нарращивание перспектив взаимодействия по данному вопросу между государством, обществом и бизнес-структурами также находится в плоскости построения института корпоративной гражданственности.

Материалы и методы

В качестве метода исследования использовался контент-анализ публикаций на официальных страницах органов исполнительной власти в социальной сети «ВКонтакте», выбор которой обусловлен лидерством среди социальных сетей и мессенджеров по месячному охвату¹. «ВКонтакте» до блокировки зарубежных социальных сетей уже находилась в числе лидирующих Интернет-ресурсов, что позволяет изучить публикационную активность в динамике. Также эта соцсеть определена Правительством РФ для создания органами публичной власти официальных страниц².

В рамках нашего исследования мы отобрали три федеральных округа, сопоставимых по уровню валового регионального продукта на душу населения — Уральский, Сибирский и Северо-Западный. В каждом из 27 субъектов РФ, включенных в состав данных федеральных округов, были отобраны по две официальные страницы органов исполнительной власти субъектов РФ, у которых закреплены полномочия по реализации демографической политики и экономическому развитию в регионе. Таким образом, это позволяет определить продвижение смежной темы, касающейся обоих ведомств, — участия коммерческого сектора в решении демографических проблем.

Разработана карта контент-анализа, где в качестве категорий выступили темы, связанные с реализацией бизнесом внутренних мероприятий по созданию комфортных условий для своих сотрудников, в том числе мер по поддержке семейных сотрудников и внешней деятельности, направленной на привлечение потенциальных работников. В качестве индикаторов, отображающих упоминание поддержки сотрудников со стороны работодателя, использовались меры, включенные в направление «Кадры» Национального стандарта «Индекс

¹ Рейтинги Интернет-ресурсов на территории России. <https://mediascope.net/data/> (дата обращения: 01.10.2024).

² Распоряжение Правительства РФ от 2 сентября 2022 г. N 2523-р «Об определении ВКонтакте и Одноклассники в качестве информационных систем и (или) программ для электронных вычислительных машин, используемых государственными органами, в том числе судами, Судебным департаментом при Верховном Суде РФ, включая управление Судебного департамента при Верховном Суде РФ в субъектах РФ, а также органами местного самоуправления, организациями, подведомственными государственным органам и органам местного самоуправления, для создания официальных страниц» https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_425889/ (дата обращения: 01.10.2024).

деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности (ЭКГ-рейтинг)»¹ (всего 24 категории). В качестве показателей, характеризующих привлечение кадров, применяются: формирование деловой репутации; реализация мер материального стимулирования новых работников; участие в профориентации детей и молодежи; благотворительность; модернизация территории; поддержка органов власти; профилактика потенциальных негативных последствий от деятельности предприятия; спонсирование социальной сферы (9 категорий). Далее вручную осуществлялся поиск вышеперечисленных категорий среди записей, опубликованных на отобранных официальных страницах с 01.01.2021 по 30.04.2024. По приблизительным подсчетам изучено более 50 тыс. публикаций.

Для выявления результативности информационной поддержки социально ответственного бизнеса со стороны органов власти проведен корреляционный анализ между публикационной активностью органов власти и рядом экономических показателей регионов: число крупных и средних организаций с ЭКГ-рейтингом АА и выше; валовой региональный продукт на душу населения; сальдированный финансовый результат деятельности организаций; численность требуемых и принятых работников; прирост принятых работников с 2020 по 2024 г.; среднемесячная заработная плата в регионе; уровень безработицы; доля прибыльных предприятий; объем инвестиций в основной капитал.

Результаты

В ходе сбора данных на 54 официальных страницах органов исполнительной власти субъектов РФ за более чем три года было обнаружено 110 постов по темам, соответствующим направлению «Кадры» стандарта ЭКГ-рейтинга, т.е. мерам поддержки коммерческим сектором своих работников с детьми посвящена примерно каждая пятисотая публикация.

Сравнивая число обнаруженных постов по анализируемым мерам ЭКГ-рейтинга, мы выявили, что в органах, курирующих экономическое развитие, чаще публикуются соответствующие записи, чем в органах, курирующих вопросы рождаемости и семейной политики (84 и 26 соответственно).

¹ ГОСТ Р 71198–2023. Индекс деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности (ЭКГ-рейтинг). <https://docs.cntd.ru/document/1304634006> (дата обращения: 01.10.2024).

Динамика числа записей на исследуемых официальных страницах по мерам ЭКГ-рейтинга в отношении работников с детьми показывает, что среди органов власти возрастает интерес к практикам корпоративной демографической политики. Так, за первые четыре месяца 2024 г. опубликовано практически в два раза больше записей по сравнению со всем 2021 г., и их число приблизилось к значениям 2023 г., причем прирост наблюдается не только в пабликах экономического развития: число публикаций, упоминающих направления поддержки работников с детьми, между официальными страницами разных ведомств практически сравнялось (рис. 1).

С большим отрывом наиболее упоминаемой мерой из перечня показателей ЭКГ-рейтинга является поощрение за стаж работы в компании (38 записей), на втором месте — стимулирование занятий спортом работников (16 записей), третью строчку поделили проведение мероприятий по укреплению семейных ценностей и предоставление сотрудникам корпоративного жилья или компенсация затрат на аренду жилья (по 8 записей). Можно заметить, что в число топ-тем практически не попадают меры, прямыми бенефициарами которых являются непосредственно семьи ра-



Рис. 1. Динамика числа публикаций, связанных с упоминанием мер поддержки со стороны работодателя в соответствии с показателями ЭКГ-рейтинга (источник: составлено авторами на основе проведенного контент-анализа)

Fig. 1. Dynamics in the number of publications on employer support measures (ECG rating indicators) (Source: authors' content analysis)

ботников. Скорее всего, это объясняется тем, что подавляющее большинство топ-тем были опубликованы на официальных страницах органов исполнительной власти субъектов РФ, курирующих экономическое развитие, тематика семьи для них не является значимой.

Исходя из числа записей с упоминанием мер поддержки со стороны работодателя в соответствии с показателями ЭКГ-рейтинга, нами было произведено ранжирование исследуемых регионов. Лидером по продвижению корпоративных практик в отношении работников стал Алтайский край, на счету которого 20 соответствующих записей (самой упоминаемой мерой поддержки оказалось стимулирование занятий физической культурой — 6 постов). На втором месте расположилась Кемеровская область, опубликовавшая 17 записей (из них в 13 случаях выкладывалась информация о реализуемых формах поощрения за стаж работы на предприятии). Третье место поделили Челябинская область и Красноярский край — по 13 публикаций. Отметим, что в большинстве анализируемых регионов деятельность по продвижению реализуемых практик работодателей нельзя назвать активной.

На следующем этапе мы изучали продвижение органами власти активности коммерческого сектора по потенциальному привлечению новых сотрудников. Суммарно нами было отобрано 2264 упоминания. Таким образом, на региональном уровне бóльшую освещённость получает внешняя некоммерческая деятельность компаний, чем внутренняя.

Динамика числа публикаций, связанных с деятельностью предприятий по привлечению потенциальных работников, указывает на учащение продвижения данной темы на страницах органов исполнительной власти, в частности, ответственных за экономическое развитие региона (рис. 2).

Чаще всего органы власти субъектов РФ публикуют материалы в формате представления основной деятельности компании, формирующие ее позитивный имидж (1028 публикаций). Кроме того, наиболее популярные темы о деятельности компаний, не связанной напрямую с получением прибыли, указывают на то, что данная активность для власти представляет интерес не как инструмент преодоления проблем кадрового дефицита, а с точки зрения развития региона с помощью внебюджетных средств (табл. 1).

С небольшим преимуществом по числу записей, связанных с продвижением внешней деятельности организаций коммерческого сек-



Рис. 2. Динамика числа публикаций, связанных с деятельностью предприятий по привлечению потенциальных работников (источник: составлено авторами на основе проведенного контент-анализа)

Fig. 2. Dynamics in the number of publications on enterprise efforts to attract potential employees (Source: authors' content analysis)

тора, первое место среди анализируемых субъектов РФ заняла Новосибирская область (175 постов). На втором месте — Алтайский край (171 постов), на третьем — Кемеровская область (135 постов). Лидирующие позиции заняли те же регионы, что и в рейтинге по продвижению деятельности компаний в соответствии с показателями ЭКГ-рейтинга. Реже всего данная сфера бизнеса освещается на официальных страницах Ямало-Ненецкого автономного округа, Республики Тыва и Республики Алтай.

Ситуация на современном рынке труда актуализировала вопросы поиска и реализации действенных стратегий привлечения и удержания кадров, формирования и развития человеческого капитала в российских регионах. Для региональной власти и корпоративного сектора важна разработка такого дизайна привлекательности условий труда, который учитывал бы как экономические, так и социальные, демографические, культурные и иные аспекты. Представляется, что взаимодействие органов власти и коммерческого сектора при разработке данных стратегий в информационном поле может иметь положительный эффект для достижения данных целей.

Число публикаций, упоминающих деятельность предприятий по привлечению потенциальных работников

Table 1

Number of publications mentioning enterprise recruitment activities

Упомянутая деятельность предприятий	Частота упоминаний всего	Частота упоминаний в публикациях органов исполнительной власти субъектов РФ, курирующих экономическое развитие	Частота упоминаний в публикациях органов исполнительной власти субъектов РФ, курирующих демографическую политику
Формирование деловой репутации и имиджа предприятий	1 028	939	89
Развитие предприятиями общественного пространства	338	316	22
Вклад в научные, общеобразовательные и культурные инициативы	286	256	30
Участие в профориентации детей и молодежи	215	173	42
Поддержка предприятиями инициатив органов публичной власти	211	185	26
Благотворительность со стороны предприятий	178	135	43

Источник: составлено авторами на основе проведенного контент-анализа.

По итогам проведенного анализа нами были выделены топ-10 регионов-лидеров по числу публикаций, связанных с продвижением внешней социальной деятельности коммерческих организаций на официальных страницах органов исполнительной власти субъектов РФ. Социально-экономические характеристики данных регионов указывают на то, что они зачастую отличаются высокими значениями валового регионального продукта на душу населения, заработных плат, численностью принятых работников и в основном средним уровнем безработицы, рейтингами качества жизни и рынка труда. В некоторой степени данный результат свидетельствует об экономическом развитии лидирующих регионов по числу публикаций на официальных страницах, но в то же время не настолько комфортных условиях труда и жизни. Число крупных и средних организаций с ЭКГ-рейтингом АА и выше среди регионов-лидеров показывает полярность значений: в некоторых регионах таких компаний существенно больше медианных значений, в других же они практически отсутствуют (при этом в них зачастую наблюдается высокий уровень ВРП на душу населения) (табл. 2).

В целом с темами, связанными с реализацией бизнесом внутренних мероприятий по созданию комфортных условий для своих сотрудников, в том числе мер по поддержке семейных сотрудников, и внешней социальной деятельностью, направленной на привлечение

потенциальных работников, не имеют корреляционной связи многие социально-экономические показатели (например, среднемесячная заработная плата, уровень безработицы, доля прибыльных предприятий, объем инвестиций в основной капитал, ВРП). Мы не обнаружили корреляций между числом упоминаний органами власти деятельности бизнеса и многими текущими социально-экономическими показателями, т.е. число публикаций, скорее всего, зависит не от социально-экономического развития региона, а от готовности органов власти оказывать поддержку социально ответственному бизнесу. Это подтверждает выявленная взаимосвязь между количеством тем, посвященных ЭКГ-рейтингу («Кадры»), и численностью требуемых работников (коэффициент Спирмена 0,509): чем больше в социальных сетях упоминаний о дефиците кадров, тем больше публикуется записей о социально ориентированной деятельности предприятий, формирующей их имидж. Однако, выявлена корреляция средней силы между числом записей на официальных страницах органов власти об участии бизнеса в решении социальных проблем региона и числом крупных и средних организаций с ЭКГ-рейтингом АА и выше (коэффициент Спирмена 0,549).

Отметим, что в регионах, в которых чаще всего публикуются посты о направлениях ЭКГ-рейтинга (Алтайский и Красноярский края, Кемеровская, Челябинская и Новосибирская

Таблица 2

Социально-экономические характеристики регионов-лидеров по числу публикаций на официальных страницах органов власти

Table 2

Socio-economic profile of top regions by publication count on government sites

Субъект РФ	Число публикаций	Число крупных и средних организаций с ЭКГ-рейтингом АА и выше	ВРП на душу населения, тыс. руб.	Уровень безработицы, %	Среднемесячная заработная плата, руб.	Численность принятых работников, тыс. чел.	РИА-рейтинг регионов по качеству жизни	РИА-рейтинг регионов по рынку труда
Новосибирская область	175	58	693,7	3,41	76515	64,1	59,7	79,4
Алтайский край	171	27	440,9	3,43	55542	39,0	45,1	60,3
Кемеровская область	135	33	848,3	3,41	77674	51,7	49,2	69,2
Свердловская область	134	100	816,1	2,36	80338	101,9	63,1	82,0
Томская область	106	9	765,6	3,97	75468	20,3	52,1	69,1
Республика Коми	105	3	1335,8	4,70	83073	17,2	43,9	63,3
Тюменская область	104	9	1071,2	3,14	78316	36,7	62,6	79,8
Архангельская область	102	7	722,2	5,46	80239	19,8	40,1	55,9
Вологодская область	97	13	903,5	3,15	70211	24,1	54,0	63,6
Санкт-Петербург	93	297	1992,6	1,58	106267	148,4	82,3	97,1
Медианные значения по анализируемому федеральным округам	87	13	765,6	3,39	76515	24,1	49,7	65,7
Максимальные значения по анализируемому федеральным округам	175	297	11786	8,94	146818	148,5	82,3	97,1
Минимальные значения по анализируемому федеральным округам	11	0	320,1	1,49	55542	1,7	26,5	22,5

Источник: Информация для ведения мониторинга социально-экономического положения субъектов Российской Федерации. <https://rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13259> (дата обращения: 09.03.2025).

области), фиксируется большее количество трудоустройств в 2024 г. (коэффициент Спирмена 0,543), а также наибольший прирост принятых работников с 2020 по 2024 г. (коэффициент Спирмена 0,522).

Также были обнаружены статистически значимые связи между публикациями на официальных страницах органов власти некоторых мер, включенных в направление «Кадры» ЭКГ-рейтинга, и социально-экономическими показателями регионов. Так, в регионах с наи-

большим количеством трудоустроенных работников органами исполнительной власти субъектов РФ чаще публикуется информация, указывающая на реализацию коммерческими организациями мер в отношении своих работников по добровольному медицинскому страхованию, стимулированию занятий спортом, выплатам при рождении третьего и последующих детей, проведению мероприятий, направленных на укрепление семейных ценностей, обеспечению сотрудников собственным жи-

льем, тем самым, освещение органами власти конкретных примеров созданных работодателями комфортных условий для работников может оказывать благоприятное влияние на преодоление кадрового дефицита в регионах.

Кроме того, упоминания о реализации компаниями деятельности по стандартам ЭКГ-рейтинга на официальных страницах органов исполнительной власти субъектов РФ имеют прямую связь средней силы с сальдированным финансовым результатом деятельности организаций (коэффициент Спирмена 0,442), т.е. компании, реализующие свою детальность в контексте устойчивого развития, заинтересованы в реализации лучших условий труда для своих работников, что получает информационную поддержку региональных органов власти.

Обсуждение результатов

Таким образом, результаты нашего исследования показывают, что достаточно редко публикуются записи, касающиеся деятельности коммерческих организаций в части реализации внутренних мероприятий по созданию комфортных условий для семейных сотрудников и внешней деятельности, направленной на привлечение потенциальных работников. В научных работах выделяется несколько барьеров, препятствующих взаимодействию между органами власти и бизнесом. Во-первых, это нежелание самого бизнеса участвовать в решении социальных проблем, т.к. для него большее значение имеет развитие собственного персонала, приносящего конкретный производственный и финансовый результат (Данилова, 2018). Во-вторых, тематика публикаций определяется приоритетными направлениями для органов публичной власти. Именно поэтому на официальных страницах органов исполнительной власти субъектов РФ чаще транслируется внешняя социальная деятельность коммерческих организаций. Таким образом, интересы органов власти препятствуют распространению практик корпоративной гражданственности. Компании, ограничивая свое участие в программах социальной ответственности, сокращают число информационных поводов для записей в соцсетях (Ананкин, 2018). В-третьих, текущий уровень продвижения в социальных сетях деятельности бизнеса в рамках корпоративной гражданственности обусловлен тем, что органы власти могут не обладать опытом для ведения конструктивного диалога с другими стейкхолдерами (Батаева, 2012). Таким образом, вышепе-

речисленные факторы, определяющие взаимодействие между органами власти и бизнесом, могут влиять на частоту записей о деятельности коммерческих организаций.

Выявлено постепенное увеличение числа записей о некоммерческой деятельности компаний органами исполнительной власти субъектов РФ. Исследования показывают, что не только в России, но и в мире наблюдается рост проявления корпоративной гражданственности, не связанной с бизнес-деятельностью компании. Например, количество упоминаний на официальных страницах органов власти бизнеса как субъекта решения задач, обозначенных национальными проектами, с 2020 по 2023 г. возросло более чем в два раза (Мерзляков и др., 2024).

Заключение

Включение коммерческих организаций в поддержку государственной демографической политики является одним из актуальных и значимых направлений развития корпоративной гражданственности в российском обществе. Освещение и продвижение корпоративной политики поддержки семей сотрудников, в том числе органами власти, — прогрессивная реакция на потребности российского общества, регионов и бизнеса.

Сегодня на официальных страницах редко публикуются записи о деятельности предприятий в соответствии с показателями ЭКГ-рейтинга (всего 110 записей в 54 пабликах за 3,25 лет), практически отсутствуют записи о реализуемых мерах корпоративной демографической политики, однако отмечается тенденция роста интереса к данному направлению: число постов за последние три года возросло в два раза. Внешняя социальная деятельность бизнеса освещается в 20 раз чаще, чем внутренние мероприятия. Самые популярные посты посвящены формированию имиджа предприятий, развитию общественного пространства и поддержке научных, общеобразовательных, культурных инициатив, что может указывать на интерес региональных органов власти к решению социальных проблем региона с привлечением коммерческого сектора. Лидирующие позиции по числу записей, связанных с продвижением внешней деятельности организаций коммерческого сектора, и в рейтинге по продвижению деятельности компаний в соответствии с показателями ЭКГ-рейтинга заняли одни и те же регионы: Алтайский край, Кемеровская и Новосибирская области. Редкие упоминания социально ответ-

ственных предприятий на официальных страницах могут свидетельствовать об отсутствии у некоторых органов власти четких представлений о соответствии деятельности бизнеса позициям корпоративной гражданственности. Возможно, информационная поддержка органами власти компаний, участвующих в решении социальных проблем региона, может формировать предпосылки укрепления социально ответственного бизнеса, повышая его имидж и помогая преодолевать кадровый дефицит.

Полученные результаты позволяют выдвигать предложения для органов исполнительной власти субъектов РФ.

1. Выстроить систему продвижения предприятий, реализующих меры поддержки семей сотрудников, не только на своих официальных страницах, но и в СМИ, организациях профессионального образования.

2. Обеспечить систему обучения сотрудников пресс-служб и разработать концепцию эффективного взаимодействия между ответственными за продвижение информации подразделениями органов исполнительной власти и коммерческого сектора для улучшения коммуникационного процесса по значимым для регионов направлениям деятельности.

3. Разработать и апробировать систему поддержки для социально ориентированных предприятий на «депрессивных» территориях, в которых менее развит коммерческий сектор и менее благоприятная демографическая ситуация из-за миграционной убыли и смертности, что может благоприятно сказаться на развитии самого бизнеса в этих регионах и его привлечении к решению социальных и демографических проблем.

Список источников

- Ананкин, С. В. (2018). О некоторых проблемах взаимоотношений государства с субъектами малого предпринимательства. *Научные горизонты*, (11-1), 6–18.
- Багирова, А. П., Вавилова, А. С., Бледнова, Н. Д. (2024). Корпоративная демографическая политика как инструмент реализации стратегических интересов государства, бизнеса и персонала. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 17(3), 137–153. <https://doi.org/10.15838/esc.2024.3.93.8>
- Батаева, Б. С. (2012). Пути повышения степени вовлеченности бизнеса в решение социальных проблем (на примере Северо-Кавказского федерального округа). *Управленческие науки*, (1), 61–69.
- Данилова, О. В. (2018). Социально ответственная практика государства и крупного бизнеса в регионах присутствия: методы и инструменты взаимодействия. *Труды БГТУ. Серия 5: Экономика и управление*, (1), 142–148.
- Камарова, Т. А., Маркова, Т. Л., Тонких, Н. В. (2023). Влияние цифровизации занятости на совмещение профессиональных и семейных обязанностей: субъективные оценки россиян. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 16(6), 252–269. <https://doi.org/10.15838/esc.2023.6.90.15>
- Мерзляков, А. А., Гусейнова, К. Э., Смирнова, А. С. (2024). Эффективность взаимодействия органов власти с населением в условиях реализации национальных проектов: анализ социальных сетей. *Среднерусский вестник общественных наук*, 19(1), 86–105. <https://doi.org/10.22394/2071-2367-2024-19-1-86-105>
- Ускова, А. Ю., Логачева, Н. М., Саломатова, Ю. В., Саломатов, Н. И. (2023). Возможности социальных сетей в исследовании особенностей трудовой маятниковой миграции городов-миллионников России. *Экономика региона*, 19(4), 1121–1134. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-13>
- Bourhis, A., & Mekkaoui, R. (2010). Beyond Work-Family Balance: Are Family-Friendly Organizations More Attractive? *Relations Industrielles / Industrial Relations*, 65(1), 98–117. <https://doi.org/10.7202/039529ar>
- Capriotti, P., & Moreno, A. (2007). Corporate citizenship and public relations: The importance and interactivity of social responsibility issues on corporate websites. *Public Relations Review*, 33(1), 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2006.11.012>
- Devine, I., & Halpern, P. (2001). Implicit claims: The role of corporate reputation in value creation. *Corporate Reputation Review*, 4(1), 42–49. <https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1540131>
- Garriga, E., & Melé, D. (2004). Corporate social responsibility theories: Mapping the territory. *Journal of Business Ethics*, 53(1–2), 51–71. <https://doi.org/10.1023/B:BUSI.0000039399.90587.34>
- Hood, C. (1984). *The tools of Government*. Chatham: Chatham House, 190.
- Hooghiemstra, R. (2000). Corporate Communication and Impression Management — New Perspectives Why Companies Engage in Corporate Social Reporting. *Journal of Business Ethics*, 27(1/2), 55–68. <https://doi.org/10.1023/A:1006400707757>
- Kim, J., & Wiggins, M. E. (2011). Family-Friendly Human Resource Policy: Is It Still Working in the Public Sector? *Public Administration Review*, 71(5), 728–739. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2011.02412.x>
- Kjær, A. M. (2004). *Governance*. Cambridge: Polity press, 191.
- Laksmanna, I., & Yang, Ya-W. (2009). Corporate citizenship and earnings attributes. *Advances in Accounting*, 25(1), 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.adiac.2009.02.001>
- Lee, S-Y., & Hong, J. H. (2011). Does Family-Friendly Policy Matter? Testing Its Impact on Turnover and Performance. *Public Administration Review*, 71(6), 870–879. <https://doi.org/10.1111/J.1540-6210.2011.02416.X>

- Matten, D., & Crane, A. (2005). Corporate citizenship: Toward an extended theoretical conceptualization. *Academy of Management Review*, 30(1), 166–179. <https://doi.org/10.5465/AMR.2005.15281448>
- Mullins, L., Charbonneau, E., & Riccucci, N. (2020). The Effects of Family Responsibilities Discrimination on Public Employees' Satisfaction and Turnover Intentions: Can Flexible Work Arrangements Help? *Review of Public Personnel Administration*, 41(2), 384–410. <https://doi.org/10.1177/0734371X19894035>
- Nagi, J., & Robb, A. (2008). Can universities be good corporate citizens? *Critical Perspectives on Accounting*, 19(8), 1414–1430. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2007.10.001>
- Petrovits, C. M. (2006). Corporate-sponsored foundations and earnings management. *Journal of Accounting and Economics*, 41(3), 335–362. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2005.12.001>
- Saia, D. H., & Cyphert, D. (2003). The public discourse of the corporate citizen. *Corporate Reputation Review*, 6(1), 47–57. <https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1540189>
- Tutton, J., & Brand, V. (2023). Should business have 'a sense of morality'? Company director views on corporate engagement with socio-political issues. *Public Relations*, 49(1), 102278. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2022.102278>
- Warhurst, A. (2005). Future roles of business in society: the expanding boundaries of corporate responsibility and a compelling case for partnership. *Futures*, 37(2–3), 151–168. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2004.03.033>
- Wong, K., Chan, A. H. S., & Teh, P.-L. (2020). How is work-life balance arrangement associated with organizational performance? A meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4446. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124446>
- Zappalà, G. (2004). Corporate Citizenship and Human Resource Management: A New Tool or a Missed Opportunity? *Asia Pacific Journal of Human Resources*, 42(2), 185–201. <https://doi.org/10.1177/1038411104045362>

References

- Anankin, S. V. (2018). About some problems of state relations with small businesses. *Nauchnye gorizonty [Scientific Horizons]*, (11-1), 6–18. (In Russ.)
- Bagirova, A. P., Vavilova, A. S., & Blednova, N. D. (2024). Corporate Demographic Policy as a Tool for Implementing the Strategic Interests of the State, Business and Employees. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]*, 17(3), 137–153. <https://doi.org/10.15838/esc.2024.3.93.8> (In Russ.)
- Bourhis, A., & Mekkaoui, R. (2010). Beyond Work-Family Balance: Are Family-Friendly Organizations More Attractive? *Relations Industrielles / Industrial Relations*, 65(1), 98–117. <https://doi.org/10.7202/039529ar>
- Capriotti, P., & Moreno, A. (2007). Corporate citizenship and public relations: The importance and interactivity of social responsibility issues on corporate websites. *Public Relations Review*, 33(1), 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2006.11.012>
- Danilova, O. V. (2018). Socially responsible practice of government and big business in regions of operation: methods and tools for interaction. *Trudy BGTU. Seriya 5: Ekonomika i upravlenie [Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management]*, (1), 142–148. (In Russ.)
- Devine, I., & Halpern, P. (2001). Implicit claims: The role of corporate reputation in value creation. *Corporate Reputation Review*, 4(1), 42–49. <https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1540131>
- Garriga, E., & Melé, D. (2004). Corporate social responsibility theories: Mapping the territory. *Journal of Business Ethics*, 53(1–2), 51–71. <https://doi.org/10.1023/B:BUSI.0000039399.90587.34>
- Hood, C. (1984). *The tools of Government*. Chatham House.
- Hooghiemstra, R. (2000). Corporate Communication and Impression Management — New Perspectives Why Companies Engage in Corporate Social Reporting. *Journal of Business Ethics*, 27(1/2), 55–68. <https://doi.org/10.1023/A:1006400707757>
- Kamarova, T. A., Markova, T. L., Tonkikh, N. V. (2023). Impact of the Digitalization of Employment on the Work-Family Balance: Russians' Subjective Assessments. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]*, 16(6), 252–269. <https://doi.org/10.15838/esc.2023.6.90.15> (In Russ.)
- Kim, J., & Wiggins, M. E. (2011). Family-Friendly Human Resource Policy: Is It Still Working in the Public Sector? *Public Administration Review*, 71(5), 728–739. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2011.02412.x>
- Kjær, A. M. (2004). *Governance*. Polity press.
- Laksmana, I., & Yang, Ya-W. (2009). Corporate citizenship and earnings attributes. *Advances in Accounting*, 25(1), 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.adiac.2009.02.001>
- Lee, S.-Y., & Hong, J. H. (2011). Does Family-Friendly Policy Matter? Testing Its Impact on Turnover and Performance. *Public Administration Review*, 71(6), 870–879. <https://doi.org/10.1111/J.1540-6210.2011.02416.X>
- Matten, D., & Crane, A. (2005). Corporate citizenship: Toward an extended theoretical conceptualization. *Academy of Management Review*, 30(1), 166–179. <https://doi.org/10.5465/AMR.2005.15281448>
- Merzlyakov, A. A., Guseynova, K. E., & Smirnova, A. S. (2024). Effectiveness of authorities' interaction with the population in the conditions of implementation of national projects: analysis of social networks. *Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk [Central Russian Journal of Social Sciences]*, 19(1), 86–105. <https://doi.org/10.22394/2071-2367-2024-19-1-86-105> (In Russ.)
- Mullins, L., Charbonneau, E., & Riccucci, N. (2020). The Effects of Family Responsibilities Discrimination on Public Employees' Satisfaction and Turnover Intentions: Can Flexible Work Arrangements Help?. *Review of Public Personnel Administration*, 41(2), 384–410. <https://doi.org/10.1177/0734371X19894035>

- Nagi, J., & Robb, A. (2008). Can universities be good corporate citizens?. *Critical Perspectives on Accounting*, 19(8), 1414–1430. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2007.10.001>
- Petrovits, C. M. (2006). Corporate-sponsored foundations and earnings management. *Journal of Accounting and Economics*, 41(3), 335–362. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2005.12.001>
- Saia, D. H., & Cyphert, D. (2003). The public discourse of the corporate citizen. *Corporate Reputation Review*, 6(1), 47–57. <https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1540189>
- Tutton, J., & Brand, V. (2023). Should business have ‘a sense of morality’?: Company director views on corporate engagement with socio-political issues. *Public Relations*, 49(1), 102278. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2022.102278>
- Uskova, A. Y., Logacheva, N. M., Salomatova, J. V., & Salomatov, N. I. (2023). The Use of Social Media to Study the Features of Commuting in Russian Million-Plus Cities. *Ekonomika regiona [Economics of regions]*, 19(4), 1121–1134. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-13> (In Russ.)
- Warhurst, A. (2005). Future roles of business in society: the expanding boundaries of corporate responsibility and a compelling case for partnership. *Futures*, 37(2–3), 151–168. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2004.03.033>
- Wong, K., Chan, A. H. S., & Teh, P.-L. (2020). How is work–life balance arrangement associated with organizational performance? A meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4446. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124446>
- Zappalà, G. (2004). Corporate Citizenship and Human Resource Management: A New Tool or a Missed Opportunity? *Asia Pacific Journal of Human Resources*, 42(2), 185–201. <https://doi.org/10.1177/1038411104045362>

Информация об авторах

Нешатаев Александр Васильевич — ассистент, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 58406106500; <https://orcid.org/0000-0002-0145-7841> (Российская Федерация, 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: a.v.neshataev@urfu.ru).

Вавилова Ася Сергеевна — кандидат экономических наук, доцент, Новосибирский государственный университет экономики и управления; младший научный сотрудник, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 59272208300; <https://orcid.org/0000-0003-0079-7024> (Российская Федерация, 630099, г. Новосибирск, ул. Каменская, 56; Российская Федерация, 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: a.s.vavilova@edu.nsuem.ru).

About the authors

Aleksandr V. Neshataev — Assistant, Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin; Scopus Author ID: 58406106500; <https://orcid.org/0000-0002-0145-7841> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620062, Russian Federation; e-mail: a.v.neshataev@urfu.ru).

Asya S. Vavilova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Novosibirsk State University of Economics and Management; Junior Research Assistant, Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin; Scopus Author ID: 59272208300; <https://orcid.org/0000-0003-0079-7024> (56, Kamenskaya St., Novosibirsk, 630099, Russian Federation; 19, Mira St., Ekaterinburg, 620062, Russian Federation; e-mail: a.s.vavilova@edu.nsuem.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 05.10.2024.

Прошла рецензирование: 27.11.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 05 Oct 2024.

Reviewed: 27 Nov 2024.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-12>

УДК 339.98

JEL F22, F51

К. В. Нестерова  

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ САНКЦИЙ НА МИГРАЦИОННЫЕ ПОТОКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОЙ ПАНЕЛЬНОЙ РЕГРЕССИИ¹

Аннотация. В статье оценивается влияние различных типов международных санкций на миграционные потоки. Для расчетов использованы данные по 1 325 кейсам международных санкций, введенных против 168 стран за 1950–2021 гг. Далее в качестве репрезентативной выборки из всех кейсов выделены санкции США, отражающие 87 % кейсов санкций, введенных ОЭСР за последние 30 лет. С помощью динамической панельной регрессии оценивается эффект различных типов санкций (торговых санкций, финансовых санкций, санкций на путешествия и других санкций) на миграционные потоки в странах, на которые накладываются санкции. Согласно выполненным расчетам, среди всех типов санкций только финансовые приводит к значимому сокращению чистой миграции для подсанкционных государств. Эффект влияния финансовых санкций США на чистую миграцию оценивается на уровне 5,22 чел. на тыс. населения. Он объясняется отрицательным влиянием санкций на уровень жизни и степень интегрированности национальной финансовой системы в глобальную. В случае ограничений на торговые потоки и на путешествия отсутствие отрицательного эффекта от американских санкций указывает на наличие более тесных торговых и миграционных связей с третьими странами по сравнению с США. Результаты проведенного исследования выявляют значение таких факторов, как торговые и финансовые санкции в разработке математических моделей, учитывающих миграционные потоки. Полученные оценки указывают на значительный потенциал роста притока трудовых мигрантов в РФ и на актуальность разработки мер по их привлечению.

Ключевые слова: международные санкции, экономические санкции, миграция, панельная регрессия, динамическая панель, обобщенный метод моментов

Благодарность: *Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.*

Для цитирования: Нестерова, К. В. (2025). Оценка влияния международных санкций на миграционные потоки с применением метода динамической панельной регрессии. *Экономика региона*, 21(2), 424-434. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-12>

¹ © Нестерова К. В. Текст. 2025.

Estimating the Impact of International Sanctions on Migration Flows Using Dynamic Panel Regression Method

Abstract. The study estimates the impact of different types of international sanctions on migration flows. We use data on 1325 cases of international sanctions imposed against 168 countries for the period of 1950 to 2021. Next, the U.S. sanctions are taken as a representative sample out of all cases, reflecting 87 % of cases of sanctions imposed by the OECD over the past 30 years. Using dynamic panel regression, we estimate the effect of different types of sanctions (trade sanctions, financial sanctions, travel sanctions, and other sanctions) on migration flows in sanctioned states. To our knowledge, this is the first study on sanctions impact of migration that differentiates sanctions by type. According to the results, only financial sanctions lead to a significant reduction in net migration for sanctioned states. The effect of the U.S. financial sanctions on net migration is estimated at – 5.22 people per thousand people of total population. The effect is explained by the negative impact of sanctions on the standard of living and the degree of integration of the national financial system into the global financial markets. In the case of restrictions on trade flows and travel, the absence of a negative effect from US sanctions indicates the presence of closer trade and migration ties with third countries compared to the US. The results of the study reveal the importance of factors such as trade and financial sanctions in construction of models involving migration flows. The estimates indicate potential for influx of labor migrants to Russia and the relevance of developing measures to attract them.

Keywords: international sanctions, economic sanctions, migration, panel regression, dynamic panel, system GMM

Acknowledgments: This article was prepared under the state research assignment carried out by RANEPА.

For citation: Nesterova, K. V. (2025). Estimating the Impact of International Sanctions on Migration Flows Using Dynamic Panel Regression Method. *Ekonomika regiona / Economy of Regions*, 21(2), 424-434. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-12>

Введение

Популярность политических и экономических санкций в качестве меры политического воздействия на другие страны возрастает. С 1980 г. до 2022 г. количество действующих кейсов санкций в мире возросло с около 100 кейсов до 750, на пике в 2014 г. составив свыше 1400 (Felbermayr et al., 2020).

Поскольку российская экономика сталкивается с вызовами в отношении экономической политики, связанными с рисками трансформации миграционных потоков, санкции, вводимые против России рядом развитых стран, могут повлечь за собой сокращение притока мигрантов, а также спровоцировать отток рабочей силы из российской экономики. С другой стороны, некоторые виды санкций затрудняют свободное передвижение для граждан подсанкционного государства. В этом случае поток эмиграции из-за санкций может, наоборот, сократиться. Еще одним существенным аспектом анализа влияния международных санкций на миграционные потоки является горизонт оценивания. Так, например, эффект от санкций может носить отложенный характер.

В представленной работе проводится эмпирическое исследование, целью которого является оценка влияния различных типов санкций на миграцию в подсанкционные страны. Для выявления актуальных типов санкций проводится обзор современных исследований различных видов санкций на экономику. С целью выделить возможные каналы влияния санкций на миграцию мы также рассматриваем исследование, в которых изучаются основные факторы, влияющие на миграцию. В частности, мы выделяем такой тип ограничений, как санкции на путешествия, который может напрямую снижать чистый приток мигрантов в подсанкционную страну. С другой стороны, мы рассматриваем финансовые и торговые санкции, которые могут оказывать влияние на экономическое положение в подсанкционной стране и таким образом через канал изменения уровня доходов и качества жизни влиять на миграционные потоки.

Обзор литературы

В современной литературе принято выделять политические и экономические виды санкций. Примерами экономических санкций

являются торговые и финансовые санкции. Интересным частным случаем торговых санкций являются ограничения экспорта технологий, применяемые, например, против иранской авиационной отрасли (Majidi et al., 2014) и против энергетического сектора ряда стран (Chen et al., 2019).

Санкции на торговлю сырьевыми товарами сопряжены с дополнительными сложностями, т. к. ограничение поставок топлива или продовольствия может вызвать значительное сокращение благосостояния стран-покупателей этих товаров, особенно если у них невысокий уровень дохода (Doxey, 1981; Fischhendler et al., 2017; Afesorghor, 2021; Hejazi & Emamgholipour, 2022). В случае энергетических санкций на издержки стран-покупателей и продавцов топлива могут оказывать влияние такие специфические факторы, как протяженность цепей поставок (например, для нефти), ограничения инфраструктуры (в первую очередь, для газа) и вопросы энергетической безопасности (Fischhendler et al., 2017). При этом если краткосрочное влияние энергетических санкций может быть существенным, то со временем по мере выстраивания альтернативных экономических связей эффект сокращается (см., например, анализ санкций на нефтедобывающую отрасль РФ в работах (Sharovalova et al., 2020; van Bergeijk & Dizaji, 2022; Бурмина и др., 2022; Андреев, Полбин, 2023).

К подобному выводу приходят Гурвич и соавторы (Гурвич и др., 2016) при анализе антироссийских санкций 2014 г. Авторы показывают, что технологические и энергетические санкции наносят ограниченный среднесрочный ущерб российской экономике, в то время как финансовые санкции оказывают в три раза более сильный эффект, в том числе посредством канала нарастания неопределенности и оттока частных инвестиций, вызванного добровольными решениями инвесторов в дополнение к прямым санкционным запретам. Прилепский (Прилепский, 2019) указывает на сходные результаты на более новых данных.

Представляет отдельный интерес анализ ответных санкций, например, российского эмбарго на импорт продовольствия из ЕС, США и других стран. Бородин (Бородин, 2016; Бородин, 2018) с помощью модели частичного равновесия демонстрирует сокращение доходов бюджета РФ и увеличение инфляции на продовольственные товары вследствие контрсанкций. Буланже и соавторы (Boulanger et al., 2016) указывают, что потери ЕС от российских контрсанкций относительно невелики

из-за перенаправления товаров на другие рынки сбыта. Ущерб российской экономики оказывается больше — примерно 3,4 млрд евро. Третьи страны, такие как Турция и Бразилия, выигрывают, поставляя свой товар на освободившийся российский рынок.

Антироссийские санкции 2022 г. проанализированы в статье Мальштайна и соавторов (Mahlstein et al., 2022). Авторы рассматривают эффект от санкций в равновесии при фиксированных труде и капитале, не учитывая возможность адаптации факторов производства. Утверждается, что сокращение реального ВВП РФ относительно сценария без санкций может составить 14,8 %. Потери ВВП стран, наложивших санкции, составят от 0,1 % до 1,6 % в зависимости от наделенности стран ресурсами.

Анализ кейсов введения международных санкций против СССР, Китая, Ирана и ЮАР в работе Кнобеля и соавторов (Кнобель и др., 2019а) также свидетельствует о низкой эффективности стратегии введения контрсанкций и экономической изоляции на опыте Ирана. Политика Китая и ЮАР, связанная с активной интеграцией в международные производственные цепочки и финансовую систему, оказывается более выигрышной. В последующем исследовании (Кнобель и др., 2019b) авторы подтверждают выводы об эффективности проактивной открытости национальных рынков и подчеркивают решающую роль канала нарастания неопределенности, оценивая потери российского ВВП от действия международных санкций на уровне 1 п. п. в год.

Миграционные потоки оказывают значимое влияние на рост национальной экономики в долгосрочном периоде. Причинами тому служит ряд каналов влияния миграции на экономический рост. Пожалуй, одним из наиболее важных в этом отношении является канал импорта технологий через интенсификацию торговых потоков, которые стимулирует миграция (Docquier et al., 2019). Международные миграционные потоки приводят к формированию диаспор различного происхождения, что, в свою очередь, усиливает политические и экономические связи между странами (Cuadros et al., 2019; Kwok & Leland, 1982). Еще одним менее очевидным фактором можно считать то, что возможность эмигрировать повышает стимулы к обучению, в том числе для тех индивидов, которые впоследствии останутся в стране рождения (Beine et al., 2008; Börsch-Supan, 1991).

Серьезным вызовом для развитых и многих развивающихся экономик в будущем яв-

ляется старение населения. Потоки трудовых мигрантов способствуют смягчению искажения возрастной структуры населения из-за старения населения. Приток мигрантов трудоспособного возраста помогает снять часть нагрузки на пенсионную систему и государственный бюджет (Han, 2013; Stark et al., 1997). Благодаря международным миграционным потокам достигается смягчение искажения пропорций квалификации трудовых ресурсов (Edo, 2019; Cuadros et al., 2019; Нестерова, 2021; Todaro, 1969). Основной причиной международной миграции является существующее в глобальной экономике межстрановое неравенство доходов (Todaro, 1969; Fidrmuc, 2004; Borjas, 1987). Миграция является естественным инструментом снижения такого неравенства. Важную роль также играет возможное внутривострановое неравенство доходов в странах, принимающих мигрантов, поскольку оно определяет уровень квалификации прибывающих мигрантов (Burda, 1995). Еще одним важным фактором в анализе динамики международных миграционных потоков является так называемый «эффект отложенного решения» (Felbermayr et al., 2020). Его суть состоит в том, что решение о смене страны жительства можно рассматривать как долгосрочный инвестиционный проект. В таком случае на принятие решения влияет целый ряд факторов, связанных с долгосрочными ожиданиями относительно макроэкономической ситуации и других фундаментальных факторов. Это означает, что в случае изменения этих фундаментальных ожиданий в национальной экономике может наблюдаться лавинообразный процесс эмиграции или иммиграции по аналогии с массовым закрытием или открытием долгосрочных инвестиционных проектов.

С этой точки зрения введение международных санкций против страны может привести к значительному перенаправлению миграционных потоков на период действия санкций и, возможно, в долгосрочном периоде. К настоящему моменту нами не обнаружено работ, содержащих регрессионный эмпирический анализ влияния экономических санкций на миграционные потоки. В то же время существуют исследования, где проводится количественное оценивание эффекта международных санкций на другие значимые макроэкономические переменные, такие как межстрановые торговые и финансовые потоки, потоки прямых иностранных инвестиций и банковские связи.

Как правило, такой анализ проводится на панельных данных с помощью гравитационных

моделей. Их суть состоит в том, что при оценивании эффекта учитывается степень близости стран, выражающаяся в таких признаках, как географическая близость, в частности наличие общих границ, культурная близость (например, общий язык), исторические связи (например, если одна из стран являлась колонией другой) и другие факторы. Например, в исследовании Биглейзера и Лекциан (Biglaiser & Lektzian, 2011) оценивается влияние различных типов взаимных санкций на двухстороннюю торговлю на панели из более 140 стран за период с 1914 по 2006 г. Из результатов оценивания модели следует, что торговые и финансовые санкции оказывают значимое отрицательное влияние на двусторонние торговые потоки.

Похожее исследование Миркиной (Mirkina, 2018) посвящено оценке влияния санкций на долю прямых иностранных инвестиций в ВВП. Поскольку в подавляющем большинстве кейсов международных санкций среди стран, накладывающих санкции, оказываются США, авторы исследования остановились на данных по кейсам санкций США против других стран и их влиянии на долю американских прямых иностранных инвестиций в ВВП этих стран. В качестве контрольных переменных используются такие показатели, как индекс развития институтов Polity IV, открытость экономики, наличие гражданской войны, степень контроля за движением капитала, а также возраст действующего политического режима. Полученные оценки свидетельствуют в пользу значимого краткосрочного отрицательного эффекта, сменяющегося небольшим компенсационным обратным положительным эффектом. Ха и соавторы (Ha et al., 2021) обнаруживают значимый эффект влияния санкций на прямые иностранные инвестиции. Исследование (Le & Bach, 2011) свидетельствует о том, что наличие общих цепочек добавленной стоимости и банковских связей усиливает вызванное санкциями падение прямых иностранных инвестиций.

Данные и методы

Современная база данных политических и экономических санкций, на которую опирается настоящее исследование, описана, например, в статье Фельбермайера и соавторов (Felbermayr et al., 2020). Она содержит 1325 кейсов международных санкций, действовавших в период с 1950 по 2022 г. Во второй половине наблюдаемого периода количество таких стран заметно больше. В 2000-х и в 2020-х гг. также наблюдается всплеск этого показателя.

При этом горизонт влияния данного фактора вполне может оказаться долгосрочным. Авторы представленной базы данных приводят детализацию санкций, различая такие их виды, как торговые санкции (ограничения импорта и экспорта), финансовые санкции, санкции на поездки, связанные с визовым режимом, санкции на продажу вооружений, военные санкции и остальные виды санкций, такие как дипломатические санкции, например, исключение страны из экономических и политических союзов и ограничения на воздушные и морские перевозки.

Стоит отметить, что в отношении влияния санкций на экономику играет роль фактор угрозы санкций. Как правило, прежде чем ввести санкции, государство делает предупреждение, и сама по себе угроза санкции может повлиять на экономическую ситуацию. Более того, с политической точки зрения влияние на политику других стран при помощи угрозы санкций без последующего их введения является более эффективным. В этом случае эффект от фактического введения санкций может частично размываться во времени влиянием предшествующих угроз санкций. Неосуществленные санкции могут оказывать похожий временный эффект на экономику. База данных HSE/HSEO (Hufbauer et al., 2007) содержит данные по кейсам угроз введения санкций, однако, она включает только торговые и финансовые санкции и более старые данные (1914–2006 гг.). В отношении миграции база ООН предлагает данные по большому количеству стран за долгий период на основе национальных переписей, где под мигрантами понимается население, рожденное за рубежом. Однако для 46 стран и регионов в случае отсутствия данных о месте рождения к мигрантам приравниваются жители с иностранным гражданством. В таких случаях дети мигрантов, не получившие гражданство, будут приравниваться к мигрантам, а мигранты, получившие гражданство, будут исключены из показателя, что помимо искажения числа мигрантов будет создавать искажение возрастной структуры. Тем не менее, в наших данных такие страны составляют менее 20% наблюдений.

Проведем оценку влияния вышеперечисленных типов санкций на межстрановые миграционные потоки на базе данных (Felbermayr et al., 2020) по аналогии с представленными выше работами, посвященными анализу торговых потоков (Biglaiser & Lektzian, 2011; Felbermayr et al., 2020) и банковских связей (Le & Bach, 2011; Na et al., 2021). Насколько нам из-

вестно, данное исследование является первым, применяющим этот инструмент для анализа миграции.

Оценим регрессионную модель (1), где в качестве зависимой переменной выступает чистый приток мигрантов в страну. Объясняющими переменными являются лаг зависимой переменной и однолетние лаги санкций США, накладываемых на страну. Стоит отметить, что с 1999 г. по настоящее время в 87 % случаев введения санкций странами ОЭСР среди этих стран были США. При этом за период с 1950 г. наибольшее количество американских санкций приходится на Ливию, Китай и Судан, а за период с 2000 г. — на Судан, Ливию и Либерию. Данные по чистой миграции доступны в базе данных ООН с 1950 по 2021 г. для 168 стран. Мы оцениваем динамическую панель с лагом зависимой переменной. Стандартным методом оценивания в этом случае является системный обобщенный метод моментов (system GMM), где помимо уравнения в уровнях используется уравнение в разностях. Мы используем наиболее робастную версию данного подхода с двухшаговым методом оценивания и робастными ошибками. В качестве инструментов используются объясняющие переменные и лаги зависимой переменной со 2 по 4.

$$net_migr_{it} = a + \beta_1 net_migr_{it-1} + \beta_2 travel_{it-1} + \beta_3 trade_{it-1} + \beta_4 fin_{it-1} + \beta_5 other_{it-1} + e_{it}, \quad (1)$$

где net_migr_{it} — чистый приток мигрантов в i на 1 тыс. чел.; $travel_{it}$ — туристические санкции, наложенные США на i ; $trade_{it}$ — торговые санкции, наложенные США на i ; fin_{it} — финансовые санкции, наложенные США на i ; $other_{it}$ — иные санкции, наложенные США на i .

Результаты

Результаты оценивания представлены в таблице 1. Использование однолетних лагов фиктивных переменных для санкций позволяет учесть их отложенное влияние. В спецификации модели, где санкции рассматриваются не с лагами, а в текущих значениях, результаты оказываются незначимыми, что указывает на наличие отложенного эффекта санкций на миграцию. Это объясняется тем, что процесс миграции обладает некоторой инерцией и реагирует на введение санкций с задержкой. Значения тестов на автокорреляцию в ошибках указывают на отсутствие автокорреляции в используемой модели и корректность оценок.

Как можно заметить, санкции на путешествия не оказывают значимого эффекта на миграционные потоки. Это можно объяснить тем, что они не связаны напрямую с миграционным законодательством и относятся скорее к временным поездкам. Кроме того, они не ограничивают поездки в остальные страны. Так, например, в случае введения санкций США и другими развитыми странами никак не ограничиваются миграционные потоки в соседние страны. Торговые санкции оказывают значимый положительный эффект на чистую миграцию. Как отмечалось выше, их применение затрудняется возможно-

стью теневой торговли через третьи страны, в некоторых случаях возможен переход на товары-заменители из других стран. Также возможно увеличение спроса на труд и создание рабочих мест вследствие политики импортозамещения. Другие санкции коррелируют с торговыми санкциями и являются более редкими и жесткими мерами по сравнению с ограничением импорта и экспорта. В связи с этим их эффект может быть схожим с эффектом санкций на торговые потоки.

Значимым отрицательным эффектом обладают финансовые санкции. Согласно полученным оценкам, введение санкций данного типа

Таблица 1

Влияние различных видов санкций на миграционные потоки

Table 1

The impact of different types of sanctions on migration flows

Регрессоры (однолетние лаги):	Коэффициенты
чистый приток мигрантов	-0,021**
туристические санкции	0,153
торговые санкции	8,165***
финансовые санкции	-5,220***
другие санкции	6,154***
Тест на автокорреляцию в ошибках	Уровень значимости
AR(1)	0,152
AR(2)	0,601

Примечание: уровни значимости - *** - 0,001, ** - 0,01, * - 0,05.

Источник: составлено автором.

Таблица 2

Оценка среднего изменения коэффициента чистой миграции для регионов мира под воздействием различных видов санкций за 2012–2021 гг.

Table 2

Estimated average change in net migration rate across world regions under the influence of different types of sanctions, 2012–2021

	Торговые	Финансовые	Другие	Сумма
Африка	1,50	-2,29	0,04	-0,75
Восточная Азия	3,13	-2,00	0,03	1,16
Западная Азия	2,30	-3,23	0,43	-0,49
Центральная Азия	0,16	-0,10	0,00	0,06
Юго-Восточная Азия	3,85	-3,09	0,00	0,76
Южная Азия	0,40	-0,30	0,05	0,15
Центральная Америка	0,39	-0,76	0,00	-0,37
Южная Америка	0,83	-0,79	0,12	0,17
Восточная Европа	5,77	-3,69	0,00	2,08
Северо-Восточная Европа	0,03	-0,09	0,00	-0,07
Южная Европа	0,24	-0,64	0,00	-0,40

Источник: составлено автором.

приводит к сокращению нормы чистой миграции на 5,22 чел. из тысячи. Стоит отметить, что это может быть вызвано не только увеличением эмиграции, но и сокращением притока иммигрантов вследствие общего ухудшения конъюнктуры, на которую финансовые санкции оказывают сильное влияние. Кроме того, для иммигрантов интегрированность национальной финансовой системы с системой их страны происхождения может играть важную роль в связи с необходимостью делать международные переводы.

Поскольку распределение кейсов санкций неравномерно по регионам, их влияние на миграцию различается по странам. По произведенным оценкам, за последние 10 лет периода наблюдений в части регионов мира коэффициент чистой миграции (количество мигрантов на тысячу человек населения) под воздействием большего количества финансовых санкций оказался ниже, чем в случае, если бы санкции отсутствовали. Вследствие преобладания финансовых санкций суммарный эффект от санкций на чистый приток мигрантов оказался отрицательным для таких регионов, как Африка, Западная Азия, Центральная Америка, Северо-Восточная и Южная Европа. В остальных регионах, находившихся под большим количеством торговых санкций и испытывавших меньше финансовых санкций, суммарный эффект оказывается положительным. Отметим также, что эффект от других типов санкций оказывается значительно меньшим по масштабу вследствие их редкого применения.

Заключение

Возрастающая в мире популярность международных санкций как меры политического воздействия указывает на важность анализа эффекта от санкций на все задействованные стороны. При этом важно различать типы экономических и политических санкций: торговые, финансовые, санкции на поездки и др. Например, финансовые санкции, как правило, наносят наибольший ущерб экономике страны, против которой они вводятся, и становятся наиболее часто используемым видом санкций в современном мире.

Политические и экономические санкции могут оказывать значимый эффект на меж-

страновые миграционные потоки. Как показывают расчеты, проведенные в настоящем исследовании, типом санкций, имеющим выраженное отрицательное влияние на чистый приток мигрантов, являются финансовые санкции. Согласно построенным регрессиям, после введения финансовых санкций коэффициент чистой миграции, равный количеству мигрантов на тысячу человек населения, может сократиться на 5,22 пункта. Для России такое изменение будет соответствовать падению коэффициента чистой миграции с уровня 2,21 мигрантов на тыс. чел. в 2021 г. до -2.99 , то есть под воздействием финансовых санкций Россия могла бы превратиться из страны-реципиента международной миграции в страну-донора. Такой эффект объясняется тем, что финансовые санкции способствуют снижению уровня жизни в стране, находящейся под санкциями, и степени ее интегрированности в мировую финансовую систему, что имеет значение для мигрантов. При этом другие виды санкций не оказывают отрицательного влияния на чистый приток мигрантов. Например, санкции на путешествия, напрямую ограничивающие передвижения граждан, не оказывают существенного влияния на миграционные потоки. Торговые санкции, напротив, могут значительно стимулировать приток мигрантов, что может объясняться ростом производства, связанным с импортозамещением. Как показывают данные Росстата, в 2023 г. в семи из восьми федеральных округов РФ наблюдался рост спроса на рабочую силу по сравнению с 2022 г., при этом наибольший чистый приток международных мигрантов приходился на регионы с более выраженным ростом спроса на труд.

Таким образом, как показывают расчеты, эффект от международных санкций на миграцию зависит от типа санкций. Суммарный эффект может быть положительным в связи с возможным ростом внутреннего производства. С точки зрения российской экономической политики это означает, что, несмотря на наблюдаемое сокращение чистого притока международных мигрантов, существует значительный потенциал для увеличения данного показателя, что указывает на актуальность мер по привлечению трудовых мигрантов.

Список источников

- Андреев, М. Ю., Полбин, А. В. (2023). Оценка макроэкономических эффектов от ожидаемого сокращения нефтегазовых доходов. *Вопросы экономики*, (4), 5–28. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-4-5-28>
- Бородин, К. Г. (2016). Влияние эмбарго и санкций на агропродовольственные рынки России: анализ последствий. *Вопросы экономики*, (4), 124–143. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2016-4-124-143>

- Бородин, К. Г. (2018). Оценка влияния продовольственного эмбарго и экономических санкций на товарные рынки (на примере рынков мяса). *Экономика и математические методы*, 54(4), 41–59. <https://doi.org/10.31857/S042473880003319-9>
- Бурмина, С. Д., Нестерова, К. В., Полбин, А. В. (2022). Оценка влияния налогообложения выбросов CO₂ на российскую отрасль нефтедобычи. *Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика*, 17(3), 131–154. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2022-03-05>
- Гурвич, Е. Т., Прилепский, И. В. (2016). Влияние финансовых санкций на российскую экономику. *Вопросы экономики*, (1), 5–35. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2016-1-5-35>
- Кнобель, А. Ю., Багдасарян, К. М., Лощенкова, А. Н., Прока, К. А. (2019а). *Санкции: всерьез и надолго*. Москва: Издательский дом «Дело».
- Кнобель, А. Ю., Прока, К. А., Багдасарян, К. М. (2019б). Международные экономические санкции: теория и практика их применения. *Журнал Новой экономической ассоциации*, (3(43)), 152–162. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2019-43-3-7>
- Нестерова, К. В. (2021). Миграция, квалификация работников и экономический рост в регионах мира: анализ на модели с перекрывающимися поколениями. *Экономическая политика*, 16(5), 8–39. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2021-5-8-39>
- Прилепский, И. В. (2019). Финансовые санкции: влияние на потоки капитала и экономический рост РФ. *Журнал Новой экономической ассоциации*, (3(43)), 163–172. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2019-43-3-8>
- Afesorgbor, S. K. (2021). Sanctioned to starve? The impact of economic sanctions on food security in targeted states. In P. A. G. van Bergeijk (Ed.), *Research Handbook on Economic Sanctions* (pp. 438–466). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781839102721.00032>
- Beine, M., Docquier, F., & Rapoport, H. (2008). Brain drain and human capital formation in developing countries: winners and losers. *The Economic Journal*, 118(528), 631–652. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2008.02135.x>
- Biglaiser, G., & Lektzian, D. (2011). The effect of sanctions on US foreign direct investment. *International Organization*, 65(3), 531–551. <https://doi.org/10.1017/S0020818311000117>
- Borjas, G. J. (1987). *Self-selection and the earnings of immigrants* (No. w2248). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w2248>
- Börsch-Supan, A. (1991). Aging in Germany and the United States: international comparisons. *Economic Policy*, 6(12), 103–140. <https://doi.org/10.2307/1344450>
- Boulanger, P., Dudu, H., Ferrari, E., & Philippidis, G. (2016). Russian roulette at the trade table: A specific factors CGE analysis of an agri-food import ban. *Journal of Agricultural Economics*, 67(2), 272–291. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12156>
- Burda, M. C. (1995). Migration and the option value of waiting. *Economic & Social Review*, 27(1), 1–19. <http://hdl.handle.net/2262/64775> (дата обращения:)
- Chen, Y. E., Fu, Q., Zhao, X., Yuan, X., & Chang, C. P. (2019). International sanctions' impact on energy efficiency in target states. *Economic Modelling*, 82, 21–34. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.07.022>
- Cuadros, A., Martín-Montaner, J., & Paniagua, J. (2019). Migration and FDI: The role of job skills. *International Review of Economics & Finance*, 59, 318–332. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2018.09.007>
- Docquier, F., Kone, Z. L., Mattoo, A., & Ozden, C. (2019). Labor market effects of demographic shifts and migration in OECD countries. *European economic review*, 113, 297–324. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2018.11.007>
- Doxey, M. (1981). Oil and food as international sanctions. *International Journal*, 36(2), 311–334. <https://doi.org/10.1177/002070208103600204>
- Edo, A. (2019). The impact of immigration on the labor market. *Journal of Economic Surveys*, 33(3) 922–948. <https://doi.org/10.1111/joes.12300>
- Felbermayr, G., Kirilakha, A., Syropoulos, C., Yalcin, E., & Yotov, Y. V. (2020). The global sanctions data base. *European Economic Review*, 129, 103561. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2020.103561>
- Fidrmuc, J. (2004). Migration and regional adjustment to asymmetric shocks in transition economies. *Journal of Comparative Economics*, 32(2), 230–247. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2004.02.011>
- Fischhendler, I., Herman, L., & Maoz, N. (2017). The political economy of energy sanctions: insights from a global outlook 1938–2017. *Energy Research & Social Science*, 34, 62–71. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.008>
- Gharibnavaz, M. R., & Waschik, R. (2018). A computable general equilibrium model of international sanctions in Iran. *The world economy*, 41(1), 287–307. <https://doi.org/10.1111/twec.12528>
- Ha, L. T., Dung, H. P., Chuong, P. H., Thanh, T. T., & Huong, T. T. L. (2021). Global economic sanctions, global bank linkages and information asymmetry: An evidence from cross-country data. *Global Economy Journal*, 21(03), 2150011. <https://doi.org/10.1142/S2194565921500111>
- Han, K. J. (2013). Saving public pensions: Labor migration effects on pension systems in European countries. *The Social Science Journal*, 50(2), 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.soscij.2012.12.001>
- Hejazi, J., & Emamgholipour, S. (2022). The effects of the re-imposition of US sanctions on food security in Iran. *International Journal of Health Policy and Management*, 11(5), 651–657. <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2020.207>
- Hufbauer, G. C., Schott, J. J., Elliott, K. A., & Oegg, B. (2007). *Economic Sanctions Reconsidered*. Washington DC: Peter G. Peterson Institute for International Economics.

Kwok, V., & Leland, H. (1982). An economic model of the brain drain. *The American Economic Review*, 72, 91–100. <https://www.jstor.org/stable/1808577> (дата обращения:)

Le, T.H., & Bach, N.T. (2011). Global sanctions, foreign direct investment, and global linkages: evidence from global data. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 31(7), 967–994. <https://doi.org/10.1080/09638199.2022.2047218>

Mahlstein, K., McDaniel, C., Schropp, S., & Tsigas, M. (2022). Estimating the economic effects of sanctions on Russia: an allied trade embargo. *The World Economy*, 45(11), 3344–3383. <https://doi.org/10.1111/twec.13311>

Majidi, A., Nedjat, S., Mohammadi, A., Jamshidi, E., & Majdzadeh, R. (2014). Impact of sanctions Iranian airlines: How people in Iran feel about air travel safety? *International journal of disaster risk reduction*, 10, 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2014.04.005>

Mirkina, I. (2018). FDI and sanctions: An empirical analysis of short-and long-run effects. *European Journal of Political Economy*, 54, 198–225. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2018.05.008>

Shapovalova, D., Galimullin, E., & Grushevenko, E. (2020). Russian Arctic offshore petroleum governance: The effects of western sanctions and outlook for northern development. *Energy Policy*, 146, 111753. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111753>

Stark, O., Helmenstein, C., & Prskawetz, A. (1997). A brain gain with a brain drain. *Economics letters*, 55(2), 227–234. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00085-2](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00085-2)

Todaro, M.P. (1969). A model of labor migration and urban unemployment in less developed countries. *The American economic review*, 59(1), 138–148.

van Bergeijk, P.A., & Dizaji, S.F. (2022). *Energy sanctions and Russia's democracy-autocracy: a dynamic VAR analysis* (No. 703).

References

Afesorgbor, S. K. (2021). Sanctioned to starve? The impact of economic sanctions on food security in targeted states. In P.A.G. van Bergeijk (Ed.), *Research Handbook on Economic Sanctions* (pp. 438–466). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781839102721.00032>

Andreyev, M. Y., & Polbin, A. V. (2023). Macroeconomic effects of the expected future decline in oil revenues for the Russian economy under capital control. *Voprosy ekonomiki*, (4), 5–28. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-4-5-28> (In Russ.)

Beine, M., Docquier, F., & Rapoport, H. (2008). Brain drain and human capital formation in developing countries: winners and losers. *The Economic Journal*, 118(528), 631–652. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2008.02135.x>

Biglaiser, G., & Lektzian, D. (2011). The effect of sanctions on US foreign direct investment. *International Organization*, 65(3), 531–551. <https://doi.org/10.1017/S0020818311000117>

Borjas, G. J. (1987). *Self-selection and the earnings of immigrants* (No. w2248). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w2248>

Borodin, K. G. (2016). The impact of the embargo and sanctions on the agri-food markets in Russia: Analysis of consequences. *Voprosy ekonomiki*, (4), 124–143. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2016-4-124-143> (In Russ.)

Borodin, K. G. (2018). Assessing the impact of food embargoes and economic sanctions on the commodity markets (the example of meat markets). *Ekonomika i matematicheskie metody [Economics and mathematical methods]*, 54(4), 41–59. <https://doi.org/10.31857/S042473880003319-9> (In Russ.)

Börsch-Supan, A. (1991). Aging in Germany and the United States: international comparisons. *Economic Policy*, 6(12), 103–140. <https://doi.org/10.2307/1344450>

Boulangier, P., Dudu, H., Ferrari, E., & Philippidis, G. (2016). Russian roulette at the trade table: A specific factors CGE analysis of an agri-food import ban. *Journal of Agricultural Economics*, 67(2), 272–291. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12156>

Burda, M. C. (1995). Migration and the option value of waiting. *Economic & Social Review*, 27(1), 1–19. <http://hdl.handle.net/2262/64775> (Date of access:)

Burmina, S. D., Nesterova, K. V., & Polbin, A. V. (2022). Estimating the effect of taxing CO2 emissions on Russian oil industry). *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsii: obrazovanie, nauka, novaya ekonomika [International Organizations Research Journal]*, 17(3), 131–154. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2022-03-05> (In Russ.)

Chen, Y.E., Fu, Q., Zhao, X., Yuan, X., & Chang, C.P. (2019). International sanctions' impact on energy efficiency in target states. *Economic Modelling*, 82, 21–34. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.07.022>

Cuadros, A., Martín-Montaner, J., & Paniagua, J. (2019). Migration and FDI: The role of job skills. *International Review of Economics & Finance*, 59, 318–332. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2018.09.007>

Docquier, F., Kone, Z. L., Mattoo, A., & Ozden, C. (2019). Labor market effects of demographic shifts and migration in OECD countries. *European economic review*, 113, 297–324. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2018.11.007>

Doxey, M. (1981). Oil and food as international sanctions. *International Journal*, 36(2), 311–334. <https://doi.org/10.1177/002070208103600204>

Edo, A. (2019). The impact of immigration on the labor market. *Journal of Economic Surveys*, 33(3) 922–948. <https://doi.org/10.1111/joes.12300>

Felbermayr, G., Kirilakha, A., Syropoulos, C., Yalcin, E., & Yotov, Y.V. (2020). The global sanctions data base. *European Economic Review*, 129, 103561. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2020.103561>

- Fidrmuc, J. (2004). Migration and regional adjustment to asymmetric shocks in transition economies. *Journal of Comparative Economics*, 32(2), 230–247. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2004.02.011>
- Fischhendler, I., Herman, L., & Maoz, N. (2017). The political economy of energy sanctions: insights from a global outlook 1938–2017. *Energy Research & Social Science*, 34, 62–71. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.008>
- Gharibnavaz, M. R., & Waschik, R. (2018). A computable general equilibrium model of international sanctions in Iran. *The world economy*, 41(1), 287–307. <https://doi.org/10.1111/twec.12528>
- Gurvich, E., & Prilepskiy, I. (2016). The impact of financial sanctions on the Russian economy. *Voprosy ekonomiki*, (1), 5–35. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2016-1-5-35> (In Russ.)
- Ha, L. T., Dung, H. P., Chuong, P. H., Thanh, T. T., & Huong, T. T. L. (2021). Global economic sanctions, global bank linkages and information asymmetry: An evidence from cross-country data. *Global Economy Journal*, 21(03), 2150011. <https://doi.org/10.1142/S2194565921500111>
- Han, K. J. (2013). Saving public pensions: Labor migration effects on pension systems in European countries. *The Social Science Journal*, 50(2), 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.soscij.2012.12.001>
- Hejazi, J., & Emamgholipour, S. (2022). The effects of the re-imposition of US sanctions on food security in Iran. *International Journal of Health Policy and Management*, 11(5), 651–657. <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2020.207>
- Hufbauer, G. C., Schott, J. J., Elliott, K. A., & Oegg, B. (2007). *Economic Sanctions Reconsidered*. Washington DC: Peter G. Peterson Institute for International Economics.
- Knobel, A. Y., Bagdasaryan, K. M., Loschenkova, A. N., & Proka, K. A. (2019). *Sanktsii: vser'ez i nadolgo [Sanctions: Serious and for long]*. Moscow: Publisher “DELO” RANEPА, Scientific Report Series: Economics. (In Russ.)
- Knobel, A. Yu., Proka, K. A., & Bagdasaryan, K. M. (2019). The Theory and Practice of International Economic Sanctions. *Zhurnal novoi ekonomicheskoi assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, (3(43)), 152–162. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2019-43-3-7> (In Russ.)
- Kwok, V., & Leland, H. (1982). An economic model of the brain drain. *The American Economic Review*, 72, 91–100. <https://www.jstor.org/stable/1808577> (Date of access:)
- Le, T. H., & Bach, N. T. (2011). Global sanctions, foreign direct investment, and global linkages: evidence from global data. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 31(7), 967–994. <https://doi.org/10.1080/09638199.2022.2047218>
- Mahlstein, K., McDaniel, C., Schropp, S., & Tsigas, M. (2022). Estimating the economic effects of sanctions on Russia: an allied trade embargo. *The World Economy*, 45(11), 3344–3383. <https://doi.org/10.1111/twec.13311>
- Majidi, A., Nedjat, S., Mohammadi, A., Jamshidi, E., & Majdzadeh, R. (2014). Impact of sanctions Iranian airlines: How people in Iran feel about air travel safety? *International journal of disaster risk reduction*, 10, 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2014.04.005>
- Mirkina, I. (2018). FDI and sanctions: An empirical analysis of short-and long-run effects. *European Journal of Political Economy*, 54, 198–225. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2018.05.008>
- Nesterova, K. V. (2021). Estimating the Impact of Skill-Differentiated Migration on Long-Term Economic Growth in a Global CGE-OLG Model. *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 16(5), 8–39. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2021-5-8-39> (In Russ.)
- Prilepskiy, I. V. (2019). Financial Sanctions: Impact on Capital flows and GDP Growth in Russia. *Zhurnal novoi ekonomicheskoi assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, (3(43)), 163–172. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2019-43-3-8> (In Russ.)
- Shapovalova, D., Galimullin, E., & Grushevenko, E. (2020). Russian Arctic offshore petroleum governance: The effects of western sanctions and outlook for northern development. *Energy Policy*, 146, 111753. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111753>
- Stark, O., Helmenstein, C., & Prskawetz, A. (1997). A brain gain with a brain drain. *Economics letters*, 55(2), 227–234. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00085-2](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00085-2)
- Todaro, M. P. (1969). A model of labor migration and urban unemployment in less developed countries. *The American economic review*, 59(1), 138–148.
- van Bergeijk, P. A., & Dizaji, S. F. (2022). *Energy sanctions and Russia's democracy-autocracy: a dynamic VAR analysis* (No. 703).

Информация об авторах

Нестерова Кристина Владимировна — старший научный сотрудник, Центр математического моделирования экономических процессов, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; Scopus Author ID: 57194714101; <https://orcid.org/0000-0002-5560-6611> (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, д.82; email: nesterovakv@ranepa.ru).

About the author

Kristina V. Nesterova — Senior Research Associate, Center for Mathematical Modeling of Economic Processes, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Scopus Author ID: 57194714101; <https://orcid.org/0000-0002-5560-6611> (82, Vernadsky Ave., Moscow, 119571, Russian Federation; e-mail: nesterovakv@ranepa.ru).

Использование средств ИИ

Автор заявляет о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

The author declares that she has not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 14.05.2024.

Прошла рецензирование: 12.08.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 14 May 2024.

Reviewed: 12 Aug 2024.

Accepted: 26 Mar 2025.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-13>

УДК 314.3, 519.237.5

JEL J13, C53

Д. Д. Вавилова  , К. В. Кетова ^{а, б)} Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, г. Ижевск, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ МЕСТА ПРОЖИВАНИЯ СЕМЕЙ И ОЧЕРЕДНОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ В СЕМЬЕ НА РОЖДАЕМОСТЬ¹

Аннотация. Динамика уровня рождаемости в регионах России неоднородна. Цель исследования заключается в изучении этой динамики в зависимости от значимых факторов в разделении этого влияния по очередности появления детей в семье для городского и сельского населения. Изучение причин дифференциации помогает разрабатывать меры, которые будут эффективны в разных территориях. Анализируются официальные статистические данные за 2000–2023 гг. одного из регионов РФ – Удмуртской Республики. Методическую основу исследования составляют методы регрессионного моделирования, а также полученные ранее результаты корреляционного анализа. Линейную связь с уровнем рождаемости имеют такие демографические и социально-экономические показатели, как место проживания, очередность появления детей в семье, отношение среднедушевых доходов населения к прожиточному минимуму, показатель наличия выплат материнского капитала в регионе. Нелинейная связь выявлена между рождаемостью и соотношением численности женского и мужского населения фертильных возрастов. Предложены математические модели зависимости коэффициентов рождаемости для городского и сельского населения от указанных показателей. По ним осуществлен прогноз коэффициентов рождаемости для Удмуртской Республики в разбивании по месту проживания семей и очередности появления детей в семье. До 2030 г. в регионе продолжится снижение рождаемости первенцев, стабилизируется численность детей, рожденных вторыми в семье, и увеличится число рождений третьих и последующих детей. Прогнозные значения коэффициента рождаемости в регионе стабилизируются на уровне 7,7 %. Число рождений в Удмуртской Республике к 2030 г. снизится до 9629 чел., что на 20,6 % ниже уровня 2023 г. Это снижение формируется главным образом за счет диспропорции в соотношении численности женщин и мужчин фертильных возрастов. Результаты исследований могут быть полезны при разработке программ, направленных на повышение рождаемости на разных территориях.

Ключевые слова: коэффициент рождаемости, фертильность, факторы рождаемости, городское население, сельское население, очередность рождения детей, корреляционно-регрессионный анализ

Для цитирования: Вавилова, Д. Д., Кетова, К. В. (2025). Влияние места проживания семей и очередности появления детей в семье на рождаемость. *Экономика региона*, 21(2), 435-451. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-13>

¹ © Вавилова Д. Д., Кетова К. В. Текст. 2025.

Daiana D. Vavilova  ^{a)}, Karolina V. Ketova ^{b)}^{a, b)} Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation

Influence of Family Residence and Birth Order on Regional Fertility Rates (the Case of Udmurtia, Russia)

Abstract. This study examines birth rate dynamics in the Udmurt Republic from 2000 to 2023, focusing on how family residence (urban vs. rural areas) and birth order affect fertility. Understanding these factors is essential for tailoring effective regional demographic policies. Using regression analysis and prior correlation studies, the research identifies linear relationships between birth rates and variables such as settlement type, birth order, the ratio of average per capita income to the subsistence minimum, and maternity capital availability. A nonlinear relationship was found between fertility and the sex ratio of the fertile-age population. The study confirms that birth rate dynamics vary significantly depending on the place of residence and birth order. Mathematical models were developed to describe these dependencies and used to forecast fertility trends through 2030. Projections indicate a continued decline in first births, stabilization of second births, and growth in third and subsequent births, with the overall birth rate stabilizing around 7.2 per 1,000 people. By 2030, total births in the region are expected to decrease by 20.6 % from 2023 levels, largely due to an imbalance in the ratio of fertile-age women to men. These findings may provide a basis for developing targeted fertility enhancement programs tailored to specific territorial contexts.

Keywords: birth rate, fertility, factors of the births, urban population, rural population, birth order, correlation and regression analysis

For citation: Vavilova, D. D. & Ketova, K. V. (2025). Influence of Family Residence and Birth Order on Regional Fertility Rates (the Case of Udmurtia, Russia). *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 435-451. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-13>

Введение

Ключевым объектом исследований среди социально-экономических показателей регионов является рождаемость. Регулярный мониторинг, анализ и прогноз динамики рождаемости очень важны для государства. Превышение рождаемости над смертностью обеспечивает рост численности населения, который служит базой для стабильного и устойчивого развития территорий.

Стратегические перспективы демографической составляющей национальной силы России изложены в работе (Агеев и др., 2023). Анализ демографического самочувствия регионов России представлен в новом Национальном демографическом докладе (Ростовская и др., 2024). Эти работы — очередное подтверждение актуальности задачи своевременного изучения механизмов повышения рождаемости в стране (Басовский, Басовская, 2023; Кишенин, 2023).

Повышение рождаемости заложено в национальную стратегию РФ. Так, во исполнение Указа Президента РФ от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» был сформирован национальный проект «Демография», в состав которого вошла программа «Финансовая поддержка семей при рождении детей». Срок ре-

ализации нацпроекта — с января 2019 г. по декабрь 2024 г. Одной из целей проекта является увеличение коэффициента рождаемости (до 1,7 детей на одну женщину)¹.

Финансовая поддержка семей при рождении детей в РФ осуществляется на постоянной основе. Так, ныне действующая программа материнского капитала должна завершиться в конце 2026 г. Новая редакция закона о поддержке семей с детьми продляет ее до 2030 г.

Рождаемость зависит от многих факторов, варьируя которые можно определенным образом влиять на ее уровень (Макаренцева, Бирюкова, 2023; Arkhangel'skiy et al., 2024). На основе демографических расчетов с использованием современных математических методов строятся демографические прогнозы (Зубарев, Федулова, 2021; Макаров, Бахтизин, 2022; Юмагузин, Винник, 2022; Родина, 2023).

Начиная с 1960-х гг. проводились исследования влияния на рождаемость различных социально-экономических и демографических показателей. Анализировалось, как влияют доходы семьи на рождаемость. Американский экономист Г.Беккер отметил корреляционную

¹ Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 24.12.2024).

связь между доходами и количеством детей в семье (Becker & Lewis, 1973).

На основе работ Г. Беккера американский демограф Р. Истерлин выдвинул предположение о том, что фактические доходы не влияют на уровень рождаемости и стоит рассматривать относительные доходы семей (Easterlin, 1974). Высокий уровень дохода должен обуславливать высокую фертильность. Однако, его соотечественник Дж. Дефронзо при исследовании влияния доходов на рождаемость получил несколько другие выводы. В его работах (Defronzo, 1976) рассматривался двадцатилетний промежуток исследований по различным штатам США. Его исследования показали, что относительный доход не влиял на рождаемость, а фактический положительно отражался на динамике.

Влияние экономического статуса родителей и размера семьи на рождаемость детей исследуется в работе А. Торнтона (Thornton, 1980). Им изучены два конкретных аспекта семьи. Первым является экономический статус, вторым — уровень рождаемости в первом поколении. Полученные данные выявили отрицательную корреляцию между финансовым положением родителей и фертильностью во втором поколении.

Влияние процессов в экономике на рождаемость также описано в работе Д. Орсала и Дж. Голдстейна. Эти исследователи показали, что высокий уровень безработицы приводит к снижению уровня рождаемости из-за откладывания рождений на более поздний срок (Orsal & Goldstein, 2010).

Выделяются особенности репродуктивного поведения семей и в зависимости от места их проживания. Эти различия на территории РФ хорошо и подробно изучены В. Н. Архангельским (Бондаренко, Архангельский, 2023; Архангельский и др., 2024). Также российскими учеными изучался вопрос влияния очередности появления детей в семьях на уровень рождаемости (Архангельский, Калачикова, 2020). Для перехода к режиму воспроизводства населения РФ, обеспечивающему устойчивую положительную демографическую динамику, необходимо преодолеть массовую малодетность. В этом контексте возрастает значимость программы материнского капитала (Ростовская и др., 2021) и влияние доходов семей на повышение рождаемости (Архангельский и др., 2021; Сивоплясова и др., 2022).

Работ, посвященных систематизации факторов, влияющих на рождаемость, достаточно много. Так, к примеру, в публикациях (Федоров,

2021; Матюшенко и др., 2022; Басовский, Басовская, 2023; Козлова и др., 2024) выделены медико-биологические факторы (состояние здоровья; предрасположенность к генетическим заболеваниям), демографические факторы (уровень брачности, степень стабильности браков, количество многодетных семей), социально-экономические факторы (жилищные условия, государственная помощь семьям, материальный достаток, трудовая деятельность), этнические факторы, уровень образования и пр.

Исследования влияния различных групп факторов на рождаемость чаще всего проводятся с помощью корреляционного и регрессионного анализа. Так, в работе (Трынов и др., 2020) приводятся данные регрессионного анализа степени влияния отдельных социально-экономических факторов на суммарный коэффициент рождаемости в РФ. В исследовании (Казенин, Митрофанова, 2023) анализируются современные тенденции изменения уровня рождаемости по очередности появления детей в семьях. Также имеются результаты оценки влияния программы материнского капитала на рождаемость в РФ, полученные с помощью корреляционно-регрессионного анализа (Селиванова, Коробкова, 2023; Вакуленко и др., 2024).

В публикации (Хусяинова, 2024) уделяется внимание главным причинам демографических проблем. В другой работе (Орешников, Низамутдинов, 2019) указано, что на рождаемость оказывает влияние тип поселения и уровень его развития. Об этом же говорится в исследовании (Архангельский и др., 2023): в настоящее время заметны особенности репродуктивного поведения женщин, проживающих в городах, которые выражаются в выборе малодетности в пользу профессиональной самореализации.

Помимо различий репродуктивного поведения женщин в зависимости от места проживания, также существует значительная разница в социально-экономическом положении семей, проживающих в городах и селах. Она показана, например, в работах (Sivoplyasova & Sigareva, 2022; Смыслова, 2022; Синельников, 2024).

Целью настоящего исследования является анализ динамики уровня рождаемости в регионе в зависимости от выявленных значимых факторов в разделении этого влияния по очередности появления детей в семье для городского и сельского населения с использованием методов математического моделирования.

Территориальные рамки исследования охватывают один из регионов РФ — Удмуртскую Республику (УР). Данный регион демонстрирует среднероссийские значения по многим

социально-экономическим показателям. Это подтверждается не только статистической информацией, но и более глубокими исследованиями, представленными, например, в работе (Валентей и др., 2024).

Объектом исследования является динамика уровня рождаемости в регионе. Анализируемый период: 2000–2023 гг. Информационное обеспечение — это статистические данные официального сайта Федеральной службы государственной статистики РФ.

Гипотеза исследования: динамика рождаемости в регионе неоднородна, она различается в зависимости от места проживания семей и очередности появления детей в семье.

Научная новизна: впервые получены результаты количественной оценки влияния значимых демографических и социально-экономических факторов на динамику уровня рождаемости в регионе по очередности появления детей в семье для городского и сельского населения.

Количественный анализ и прогноз уровня рождаемости осуществлены на основе предложенных авторами математических моделей, которые обладают высокой точностью аппроксимации. Модели учитывают зависимость уровня рождаемости от соотношения численности женского и мужского населения фертильных возрастов, отношения среднедушевых доходов населения к прожиточному минимуму и от показателя наличия выплат материнского капитала в регионе.

Материалы и методы исследования: анализ статистической информации и подготовка к построению моделей рождаемости

Ранее в работе (Кетова и др., 2024) была выполнена группировка показателей, влияющих на рождаемость в регионе. Были выделены демографические, социально-экономические, этнические, медико-биологические и экологические группы показателей. Для того, чтобы определить, какие из показателей указанных групп оказывают наиболее сильное (значимое) влияние на уровень рождаемости, был проведен корреляционный анализ. По статистическим данным за 24-летний период анализировалось влияние 27 показателей на рождаемость в УР. Была дана оценка степени тесноты попарной связи между рождаемостью и каждым показателем, а также между всеми показателями указанных групп. Была построена диаграмма коэффициентов корреляции для определения показателей, связанных с рождаемостью

линейно, а также корреляционные поля для выявления нелинейных связей.

Проведенные ранее исследования выявили, что линейную связь с рождаемостью имеют такие демографические и социально-экономические показатели, как тип поселения, очередность появления детей в семье, отношение среднедушевых доходов населения к прожиточному минимуму, показатель наличия выплат материнского капитала в регионе (коэффициент корреляции выше 0,7). Нелинейная связь выявлена между рождаемостью и соотношением численности женского и мужского населения фертильных возрастов.

В настоящем исследовании будем рассматривать полученные ранее связи таким образом, чтобы установить влияние места проживания семей и очередности появления детей в семье на уровень рождаемости.

Для возможности анализа уровня рождаемости в динамике будем использовать относительный показатель — коэффициент рождаемости $\delta^i(t)$, который рассчитывается как отношение числа родившихся детей $L^i(t)$ к средней численности населения $\rho^i(t)$ в год t на определенной территории. Указывается в расчете на 1 000 человек населения, измеряется в промилле. Верхний индекс i обозначает принадлежность к городскому ($i = 1$) или сельскому ($i = 2$) населению.

При построении математических моделей уровня рождаемости для городского и сельского населения будем учитывать такие выявленные нами значимые социально-экономические показатели, как отношение среднедушевых доходов населения к прожиточному минимуму и показатель наличия выплат материнского капитала в регионе. Обозначим через переменную d отношение среднедушевых доходов населения к прожиточному минимуму в регионе, а через m — показатель наличия выплат материнского капитала, который является бинарной переменной и принимает значение да/нет.

Несомненно, доход в семье и выплаты материнского капитала (их размер зависит от того, первый ли ребенок в семье, второй или последующий) — это факторы, оказывающие влияние на готовность к пополнению в семьях. Поэтому проследим и оценим количественно их влияние на очередность появления ребенка в семье.

Также при моделировании уровня рождаемости будем учитывать её нелинейную связь с демографическим показателем соотношения численности женского и мужского населения

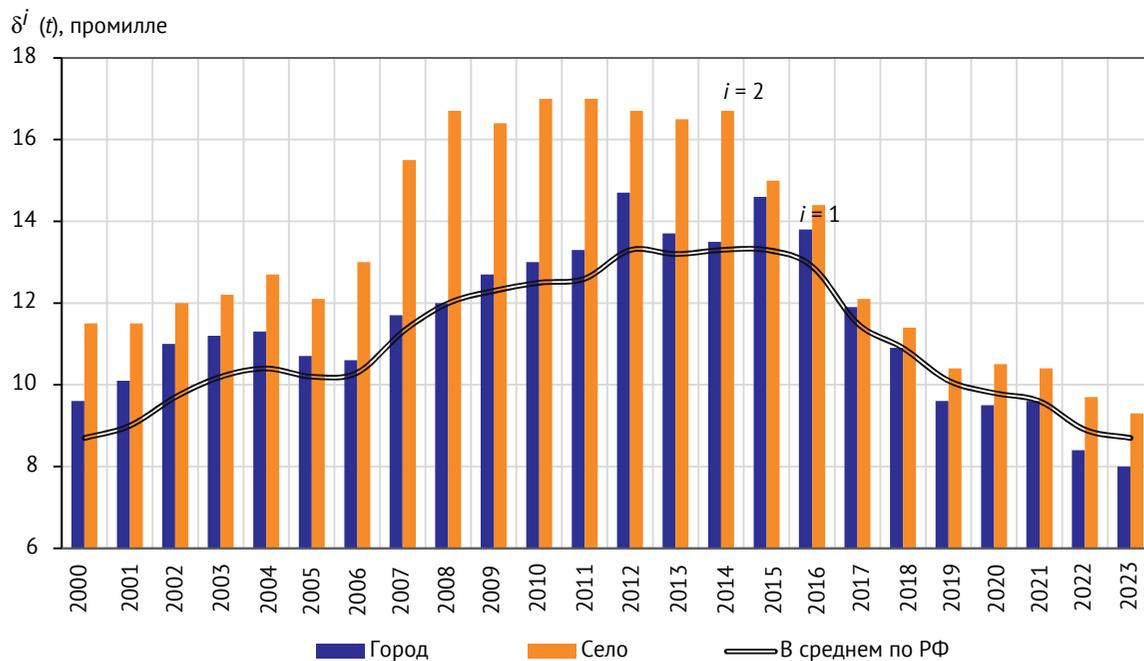


Рис. 1. Динамика коэффициента рождаемости городского и сельского населения в УР за период 2000–2023 гг. (источник: рассчитано авторами по материалам Росстата*, **)

* Демография. Естественное движение населения в РФ. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 24.12.2024)

** Население. Естественное движение населения в Удмуртской Республике. <https://18.rosstat.gov.ru/folder/51924> (дата обращения: 24.12.2024)

Fig. 1. Dynamics of birth rates in urban and rural Udmurtia in 2000–2023. Source: calculated by the authors based on Rosstat data

фертильных возрастов. Введем обозначение через переменную s – соотношение численности женщин фертильного возраста (15–50 лет) к численности мужчин, способных к деторождению (20–60 лет). Возрастной диапазон у мужчин выбран, исходя из анализа сведений о числе рождений детей в УР¹: доля рожденных детей у мужчин в возрасте, выходящим за пределы 20–60 лет, не превышает 1 %.

Далее проанализируем имеющиеся демографические показатели УР на основе официальных данных сайта статистической информации Росстат. Население УР по состоянию на начало 2024 г.² составляло 1 434,5 тыс. чел., из них 943,5 тыс. чел. проживало в городах, 491,0 тыс. чел. – в селах региона. Территориальная структура региона включает 5 городов республиканского значения (Ижевск, Воткинск, Глазов, Можга, Сарапул) и 25 муниципальных районов.

За анализируемый 24-летний период доля рождений в городах УР варьировалась от 60,0 % до 68,0 %. В последнее время наблюдается тенденция увеличения доли рождений в селах УР: с 35,1 % в 2017 г. до 38,0 % в 2023 г.³ Рассмотрим коэффициент рождаемости городского $\delta^1(t)$ и сельского населения $\delta^2(t)$ в УР и проведем анализ данного показателя в динамике. На рисунке 1 представлены результаты его расчета для городского и сельского населения УР за период 2000–2023 гг. (на 1000 человек населения).

Как видно из графиков, представленных на рисунке 1, в период 2000–2011 гг. наблюдался рост коэффициентов рождаемости городского и сельского населения УР. Заметна разница в значениях коэффициента: в селах он значительно выше. Начиная с 2015 г., в УР зафиксировано резкое снижение уровня рождаемости и для городского, и для сельского населения. К 2019 г. и позже коэффициенты рождаемости городского и сельского населения УР стали значительно ниже уровня 2000 г.

¹ Население. Естественное движение населения в УР за 2023 год. <https://18.rosstat.gov.ru/folder/51924> (дата обращения: 24.12.2024).

² Население. Общая численность населения Удмуртской Республики. <https://18.rosstat.gov.ru/folder/51924> (дата обращения: 24.12.2024).

³ Население. Естественное движение населения в Удмуртской Республике. <https://18.rosstat.gov.ru/folder/51924> (дата обращения: 24.12.2024).

В 2000 г. для УР число рождений в расчете на 1000 человек городского населения составляло 10, сельского — 12. В 2011 г. была наибольшая разница в уровне рождаемости по региону: городского населения — 13 рождений, сельского населения — 17 рождений, т. е. для 2011 г. относительное отклонение между рождаемостью городского и сельского населения составило 30,8 %. В 2023 г. это отклонение выражается уже разницей в 17,5 %. Заметим, что уровень рождаемости в селах УР значительно превышал уровень рождаемости в среднем по РФ на протяжении всего анализируемого периода.

Далее рассмотрим коэффициент рождаемости $\delta_j^i(t)$ по очередности появления детей в семье для городского и сельского населения:

$$\delta_j^i(t) = \frac{L_j^i(t)}{\rho^i(t)} \cdot 1000, \quad (1)$$

где $L_j^i(t)$ количество рождений по j -й очередности появления ребенка в семье в год t , $\rho^i(t)$ численность населения в регионе в год t . Как и ранее, верхний индекс обозначает принадлежность к городскому ($i = 1$) или сельскому населению ($i = 2$); нижний индекс отражает очередность рождения детей в семье: $j = 1$ — первые дети, $j = 2$ — вторые дети, $j = 3$ — третьи и последующие дети в семье.

На рисунках 2 а, 2 б и 2 в представлена динамика коэффициентов рождаемости в зависимости от места проживания и очередности появления детей в семьях УР за период 2000–2023 гг. ($\delta_j^i(t)$, $i = 1, 2$, $j = 1, 2, 3$, $t = 2000:2023$).

Коэффициент рождаемости первенцев у городского населения на протяжении всего периода 2000–2023 гг. имел общую тенденцию к снижению: за рассматриваемый период коэффициент снизился в 2,1 раза, причем с 2015 г. его темпы падения резко увеличились. Средний темп снижения коэффициента рождаемости первенцев у городского населения с 2015 г. составил 8,8 % в год. Для сельского населения среднее за весь период значение коэффициента превышает аналогичное для городского на 11 % ($\bar{\delta}_1^1 = 5,5$, $\bar{\delta}_1^2 = 6,1$). В 2023 г. значения коэффициентов рождаемости первенцев совпадают.

Коэффициенты рождаемости вторых детей у городского и у сельского населения на протяжении изучаемого периода имели положительную динамику (до 2016 г. и до 2013 г. соответственно). Затем наблюдалось достаточно резкое снижение. Начиная с 2016 г., темп падения коэффициента рождаемости вторых детей городского населения составил 12,1 % в год, сельского населения — 13,6 % в год.

В последнее время наблюдается тенденция превышения значений коэффициента рождаемости вторых детей у городского населения. Превышение в 2023 г. составило 15 %. Такая же цифра наблюдалась в период с 2016 по 2023 г.

Многодетность же характерна в большей степени для сельского населения. Интересно, что в период 2000–2023 гг. коэффициент рождаемости третьих и последующих детей как для городского, так и для сельского населения имел устойчивую положительную динамику. Средний за рассматриваемый период коэффициент рождаемости сельского населения превышал аналогичный коэффициент для городского в два раза. Средний за период темп роста коэффициента рождаемости третьих и последующих детей и для сельского, и для городского населения составил 3,6 % в год. В 2023 г. наметилась тенденция к тому, что в селах многодетность может снизиться, в городах — повыситься.

Сравним средние за период 2000–2023 гг. коэффициенты рождаемости первых, вторых, третьих и последующих детей у городского населения. Среди них самый высокий коэффициент рождаемости первых детей ($\bar{\delta}_1^1 = 7,0$), он выше коэффициента рождаемости вторых детей на 6,1 % ($\bar{\delta}_2^1 = 6,6$) и коэффициента рождаемости третьих и последующих детей в 2,8 раза ($\bar{\delta}_3^1 = 2,5$).

У сельского населения также наблюдается самый высокий коэффициент для первенцев ($\bar{\delta}_1^2 = 7,8$), он превышает коэффициент рождаемости вторых детей на 16,4 % ($\bar{\delta}_2^2 = 6,7$) и коэффициент рождаемости третьих и последующих детей в 1,9 раза ($\bar{\delta}_3^2 = 4,2$).

Значительные различия уровня рождаемости в регионе в зависимости от места проживания семей и очередности появления детей в семье свидетельствуют о необходимости отдельного изучения их динамики с использованием методов математического моделирования.

Модели строим отдельно по очередности рождений для городского населения (модельные значения коэффициента рождаемости $\tilde{\delta}_1^1$, $\tilde{\delta}_2^1$, $\tilde{\delta}_3^1$ для первых, вторых, третьих и последующих детей соответственно), и отдельно по очередности рождений для сельского населения (модельные значения коэффициента рождаемости $\tilde{\delta}_1^2$, $\tilde{\delta}_2^2$, $\tilde{\delta}_3^2$ для первых, вторых, третьих и последующих детей соответственно).

Модели выявят математическую зависимость между коэффициентами рождаемости $\tilde{\delta}_j^i$ и ранее проанализированными наиболее сильно влияющими на рождаемость показателями. Математическое моделирование уровня

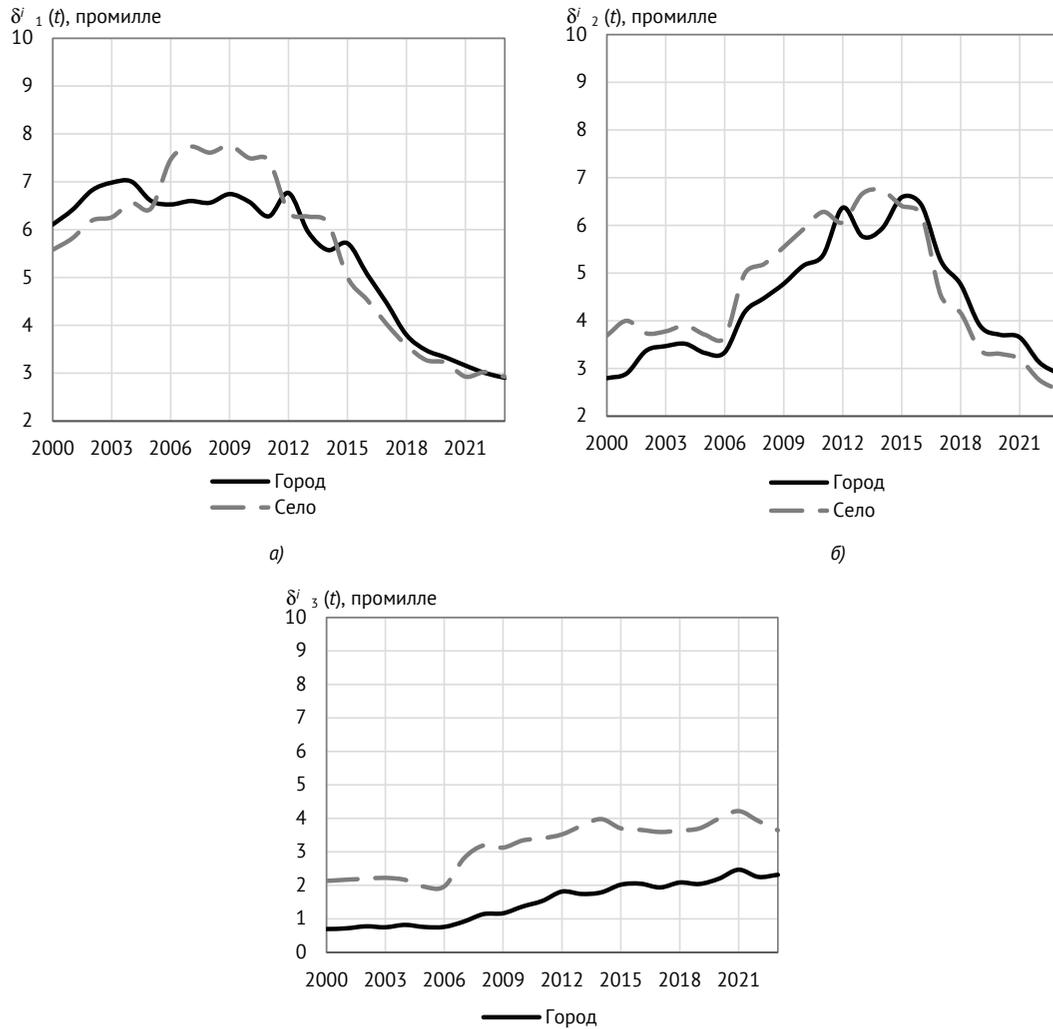


Рис. 2. Динамика коэффициентов рождаемости городского и сельского населения УР по очередности появления детей в семье: а) первый ребенок; б) второй ребенок; в) третий и последующий ребенок (источник: рассчитано авторами по материалам Росстата: Население. Естественное движение населения в Удмуртской Республике. <https://18.rosstat.gov.ru/folder/51924> (дата обращения: 24.12.2024))

Fig. 2. Dynamics of birth rates in urban and rural Udmurtia by birth order: a) first child; b) second child; c) third and subsequent children. Source: calculated by the authors based on Rosstat data.

рождаемости реализуем с помощью методов регрессионного моделирования в среде программирования на языке Python. Для построения моделей используем официальные статистические данные по социально-экономическим и демографическим показателям УР, предоставленные сайтом Росстат, за период 2000–2023 гг.

Результаты исследования: анализ уровня рождаемости городского и сельского населения по очередности рождений с использованием математических моделей

Вначале построим регрессионные модели зависимости коэффициентов рождаемости первых детей для городского и сельского населения $\tilde{\delta}_1^i, i = 1, 2$ от соотношения s численно-

сти женщин и мужчин фертильного возраста, от наличия выплат материнского капитала m (1 — да, 0 — нет) и от d — отношения среднедушевых доходов населения к прожиточному минимуму в регионе.

Получены следующие математические модели:

$$\tilde{\delta}_1^1 = 16,7 \cdot s - 29,3 \cdot s^2 + 15,8 \cdot s^3 + 1,1 \cdot m + 0,6 \cdot d, \quad (2 \text{ а})$$

$$\tilde{\delta}_1^2 = -148,8 \cdot s + 284,2 \cdot s^2 - 129,1 \cdot s^3 + 0,9 \cdot m + 0,1 \cdot d. \quad (2 \text{ б})$$

Модельные и статистические значения уровня рождаемости первых детей в семьях городского и сельского населения УР представлены на рисунках 3 а, 3 б.

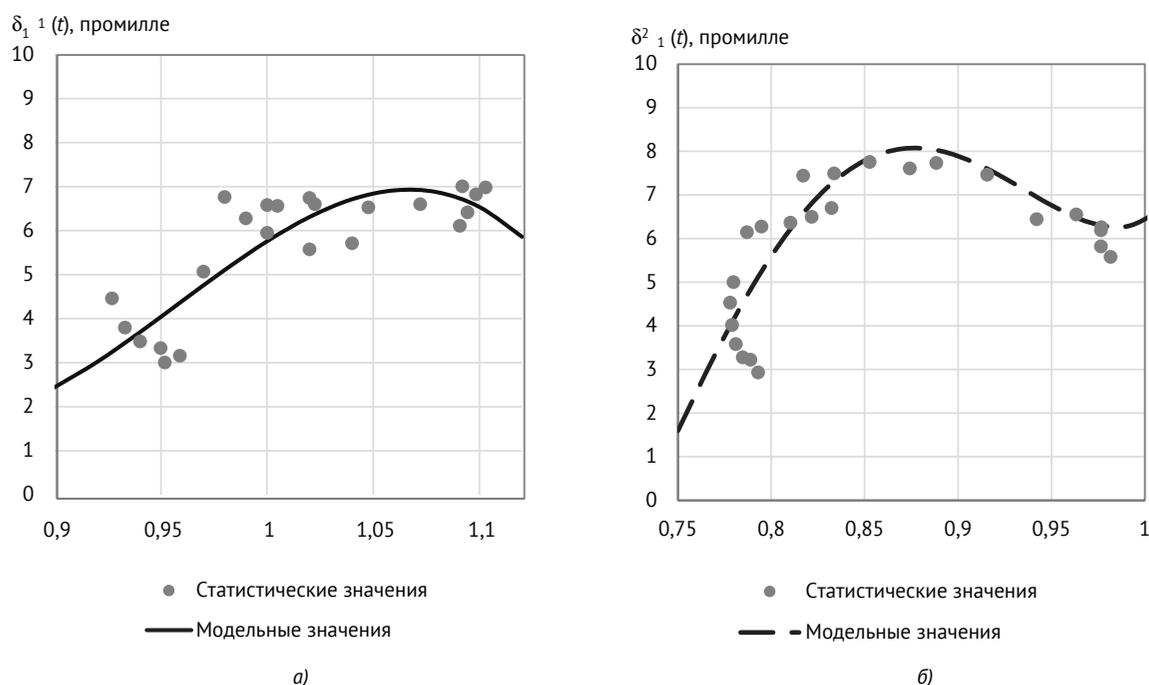


Рис. 3. Статистические и модельные значения коэффициентов рождаемости первенцев у городского и сельского населения в УР: а) город, б) село (источник: рассчитано авторами)

Fig. 3. Statistical and model values of the birth rate of first-born children in urban and rural Udmurtia: a) city, b) village
Source: calculated by the authors

Для определения качества полученных математических моделей, аппроксимирующих уровень рождаемости, воспользуемся такими показателями, как коэффициент детерминации и средняя ошибка аппроксимации. Чем выше коэффициент детерминации и ближе к единице и чем меньше средняя ошибка аппроксимации, тем более является модель точной. Коэффициент детерминации модели (2 а) составил 0,95, при этом средняя ошибка аппроксимации — 4,79 %. Для модели (2 б) коэффициент детерминации составил 0,92, а средняя ошибка аппроксимации — 5,48 %.

По коэффициентам регрессий (2 а) и (2 б) можно сказать, что наибольший вклад в динамику изменения уровня рождаемости первых детей в УР как среди городского, так и среди сельского населения вносит вариация соотношения численности женщин фертильного возраста к численности мужчин (первые три коэффициента регрессии имеют наибольшие по модулю значения). Четвертый коэффициент в моделях (2 а) и (2 б) свидетельствует о том, что для УР наличие программ материнского капитала способствует росту общего коэффициента рождаемости первенцев у городского населения на 1,1 ‰, у сельского населения — на 0,9 ‰. При этом пятый коэффициент в моделях рождаемости (2 а) и (2 б) говорит о менее весомом влиянии уровня дохода семей на рож-

дение первых детей среди сельского населения, чем среди городского.

Математические модели, описывающие зависимость коэффициентов рождаемости вторых детей в городских и сельских семьях УР, имеют вид:

$$\tilde{\delta}_2^1 = 136,6 \cdot s - 199,1 \cdot s^2 + 63,6 \cdot s^3 + 1,2 \cdot m + 0,6 \cdot d, \quad (3 \text{ а})$$

$$\tilde{\delta}_2^2 = 24,6 \cdot s - 35,6 \cdot s^2 + 14,9 \cdot s^3 + 1,5 \cdot m + 0,2 \cdot d. \quad (3 \text{ б})$$

Модельные и статистические значения коэффициентов рождаемости вторых детей городского и сельского населения региона представлены на рисунках 4 а и 4 б.

По коэффициентам регрессий (3 а) и (3 б) можно сказать, что для УР наличие программ материнского капитала способствует росту коэффициента рождаемости вторых детей на 1,2 ‰ для городского населения и на 1,5 ‰ для сельского. Невысокое влияние уровня дохода на рождение вторых детей также сохраняется.

Показатели качества модели (3 а) имеют следующие значения: коэффициент детерминации — 0,91, средняя ошибка аппроксимации — 6,57 %. Для модели (3 б) коэффициент детерминации составил 0,84, средняя ошибка аппроксимации — 6,92 %.

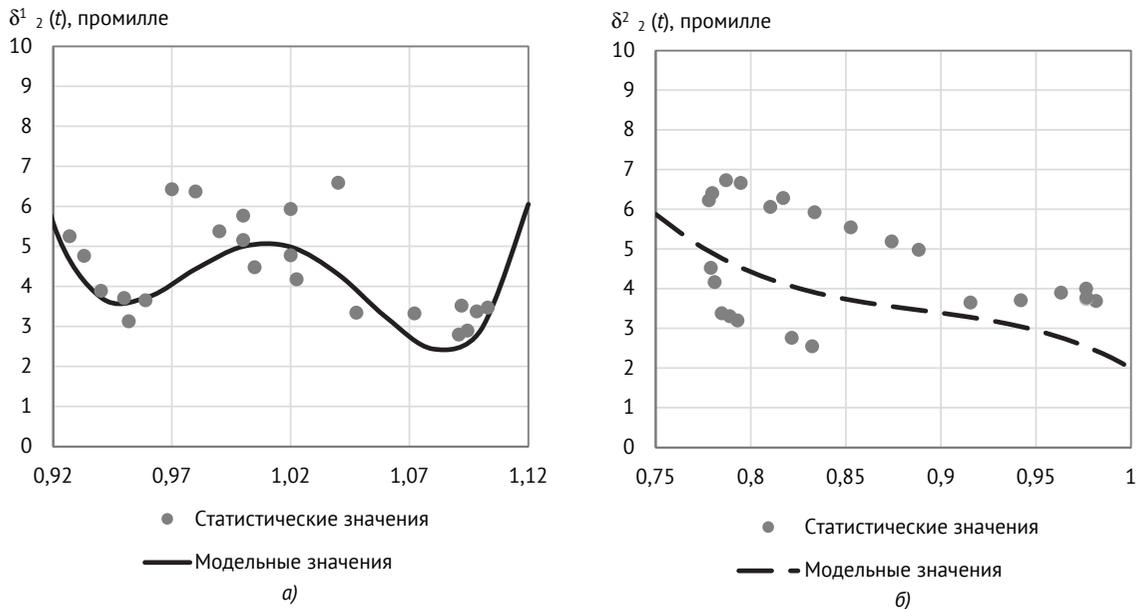


Рис. 4. Статистические и модельные значения коэффициентов рождаемости вторых детей городского и сельского населения УР: а) город, б) село (источник: рассчитано авторами)

Fig. 4. Statistical and modelled birth rates of second children in urban and rural Udmurtia: a) city, b) village
Source: calculated by the authors

Далее построены регрессионные модели зависимости коэффициентов рождаемости третьих и последующих детей городского и сельского населения УР:

$$\tilde{\delta}_3^1 = 39,3 \cdot s - 54,7 \cdot s^2 + 15,9 \cdot s^3 + 0,3 \cdot m + 0,2 \cdot d, \quad (4 \text{ а})$$

$$\tilde{\delta}_3^2 = 36,0 \cdot s - 53,7 \cdot s^2 + 19,9 \cdot s^3 + 1,0 \cdot m + 0,1 \cdot d. \quad (4 \text{ б})$$

Модельные и статистические значения коэффициентов рождаемости третьих и последующих детей представлены на рисунках 5 а и 5 б.

По коэффициентам регрессий (4 а) и (4 б) можно сказать, что так же, как для первых и вторых детей, наибольший вклад в динамику изменения уровня рождаемости третьих и последующих детей, как среди городского, так и среди сельского населения, вносит вариация фактора соотношения численности женщин и мужчин фертильных возрастов. Четвертый коэффициент в моделях (4 а) и (4 б) свидетельствует о том, что для УР наличие программ материнского капитала способствует росту уровня рождаемости третьих и последующих детей на 0,3 ‰ для городского населения и на 1,0 ‰ для сельского населения. Пятый коэффициент в моделях (4 а) и (4 б) говорит о незначительном влиянии уровня дохода семей на рождение третьих и последующих детей.

Коэффициент детерминации модели (4 а) достигает значения 0,97, при этом средняя

ошибка аппроксимации — 4,52 %. У математической модели (4 б) коэффициент детерминации составил 0,94, а средняя ошибка аппроксимации — 3,64 %.

Построенные математические модели коэффициентов рождаемости для городского и сельского населения УР по очередности рождений имеют показатели коэффициента детерминации в диапазоне от 0,84 до 0,97, при этом средняя ошибка аппроксимации варьируется от 3,52 % до 6,92 %. Таким образом, они достаточно точно аппроксимируют динамику изменения уровня рождаемости в УР; математические модели далее использованы для построения прогноза рождаемости в регионе.

Обсуждение результатов моделирования: прогноз рождаемости

Получено, что на коэффициенты рождаемости оказывают влияние и место проживания семей, и очередность появления детей в семье, причем коэффициент рождаемости для городского населения в среднем за период 2000–2023 гг. отличается от коэффициента рождаемости для сельского населения в 1,2 раза. Непосредственно в 2023 г. разница составила 16,3 %.

Коэффициенты рождаемости первенцев в целом по УР за период 2000–2023 гг. выше, чем коэффициенты рождаемости вторых детей в 1,2 раза, и выше, чем коэффициенты рождае-

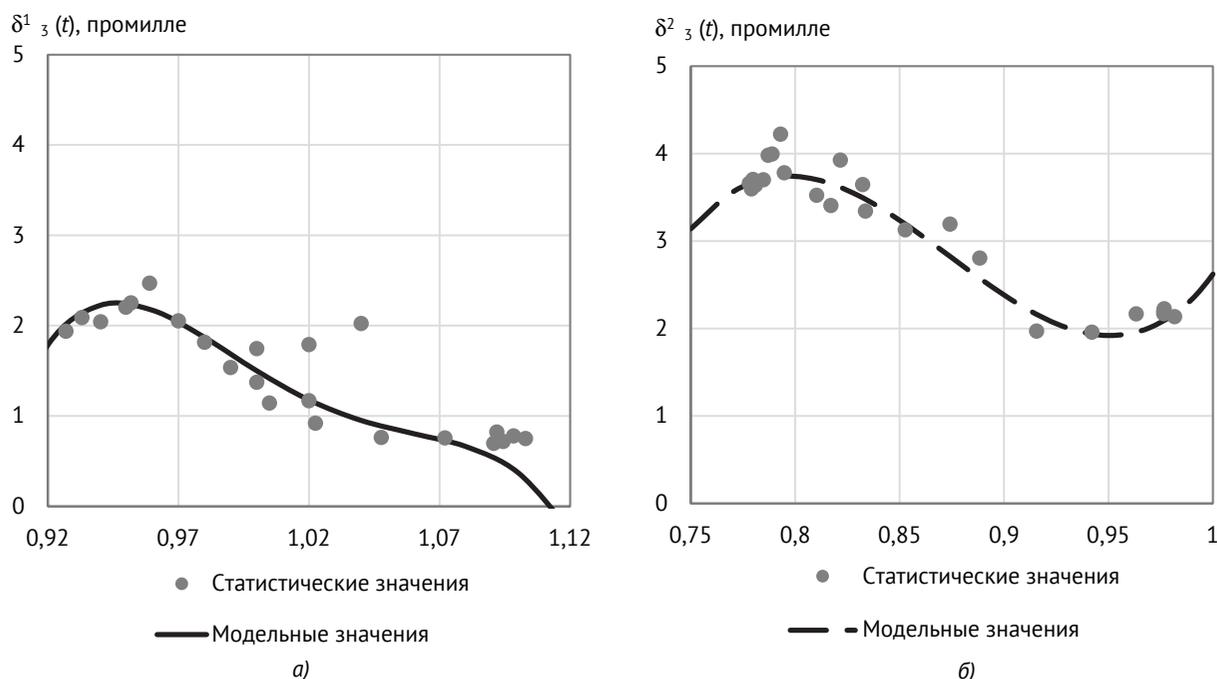


Рис. 5. Статистические и модельные значения коэффициентов рождаемости третьих и последующих детей городского и сельского населения УР: а) город, б) село (источник: рассчитано авторами)

Fig. 5. Statistical and modelled birth rates of the third and subsequent children in urban and rural Udmurtia: a) city, b) village
Source: calculated by the authors

мости третьих и последующих детей в 2,5 раза. Динамика коэффициентов рождаемости отрицательная (за исключением показателей многодетности, и это важное заключение).

Построены математические модели зависимости коэффициентов рождаемости от показателей соотношения численности женщин и мужчин фертильных возрастов, наличия выплат материнского капитала в регионе и отношения среднедушевых доходов населения к прожиточному минимуму. Получено, что наибольший вклад в динамику изменения уровня рождаемости первых детей в УР как среди городского, так и среди сельского населения вносит вариация соотношения численности женщин и мужчин фертильных возрастов. Интересно отметить, что материнский капитал на первого ребенка стал выплачиваться только с 2020 г., но уже оказывает (пусть пока и небольшое) влияние на уровень рождаемости. Влияние уровня дохода семей на рождение первых детей из всех изучаемых факторов самое незначительное; для сельского населения оно оказалось менее значимо, чем для городского.

Наличие программ материнского капитала способствует росту коэффициента рождаемости вторых детей сильнее, чем первых. Невысокое влияние уровня дохода на рождение вторых детей также сохраняется.

Также, как для первых и вторых детей, наибольший вклад в динамику изменения уровня

рождаемости третьих и последующих детей городского и сельского населения вносит вариация фактора соотношения численности женщин и мужчин фертильных возрастов. Материнский капитал на рождение третьих и последующих детей для городского населения влияния практически не оказывает, в то время как для сельского населения это влияние довольно существенно.

Для того, чтобы получить полную картину процессов, необходимо оценить изучаемый показатель в перспективе. В целях прогноза уровня рождаемости необходимо располагать информацией о плотности распределения населения по возрастам для прогнозного периода, т. е. необходимы данные о численности мужчин и женщин определенного возраста, проживающих в городской и сельской местности. Прогнозная плотность распределения населения по возрастам получена с использованием модели демографической динамики, в которой учитывается передвижка возрастов. Информация о распределении населения по возрастам, полу и месту проживания необходима для формирования прогнозных значений соотношения численности женщин к численности мужчин s в городах и селах УР. Рассматривается прогнозный период до 2030 г.

Прогноз рождаемости выполнен с учетом того факта, что программа материнского капи-

тала продолжается до 2030 г., а также с учетом предположения, что отношение доходов населения к прожиточному минимуму будет возрастать с устоявшимся средним темпом прироста за последнее десятилетие (0,8 %).

Прогноз коэффициентов рождаемости $\tilde{\delta}_j^i(t)$ первенцев в семьях построен по моделям (2 а), (2 б), вторых детей — по моделям (3 а), (3 б), третьих и последующих детей — по моделям (4 а), (4 б). Результаты расчетов представлены на рисунках 6 а, 6 в и 6 д соответственно. По этим коэффициентам рождаемости $\tilde{\delta}_j^i(t)$ по формуле (1) рассчитаны прогнозные значения абсолютных показателей рождаемости $\tilde{L}_j^i(t)$ до 2030 г., которые представлены последовательно на рисунках 6 б, 6 г и 6 е.

Прогноз показателей уровня рождаемости в УР говорит о стабильном значении коэффициентов рождаемости первенцев (рис. 6 а), в то время как количество рожденных первенцев снижается (рис. 6 б). Этот факт является следствием уменьшения численности населения фертильных возрастов. Количество рождений первенцев по прогнозу за 5-летний период 2025–2030 гг. уменьшится на 31,9 % у городского населения и на 42,8 % у сельского.

В прогнозе наблюдаются стабильные значения коэффициентов рождений вторых детей (рис. 6 в). Количество рождений вторых детей в УР снижается за прогнозируемый 5-летний период на 17,1 % у городского населения и на 29,6 % у сельского (рис. 6 г).

Также прогнозируется увеличение коэффициента рождаемости третьих и последующих детей (рис. 6 д). Количество детей, рожденных в семье третьими и последующими, за период 2025–2030 гг. в УР увеличится для городского населения на 7,1 %, для сельского населения на 2,0 % (рис. 6 е).

Математически обоснованные прогнозы рождаемости на рисунках 6 а–6 е отражают в целом негативную тенденцию для УР. Однако принимаемая мера материального стимулирования в виде программы материнского капитала достаточно действенна, ее наличие оценивается ростом коэффициента рождаемости в регионе от 0,3 до 1,5 ‰. Наибольший положительный эффект в УР действующая программа оказывает на рождаемость сельского населения.

Фактическая за период 2000–2023 гг. и прогнозируемая до 2030 г. динамика коэффициента рождаемости и количества родившихся в Удмуртской Республике представлены на рисунках 7 а и 7 б соответственно.

Прогнозные значения общего для региона коэффициента рождаемости (рис. 7 а), а также абсолютного показателя рождаемости в УР — общего количества родившихся детей (рис. 7 б) — говорят о ее снижении.

Общий коэффициент рождаемости в регионе за прогнозный период будет снижаться с ежегодным темпом, равным 3,5 %. Суммарное число детей, рожденных в городах и селах в УР, к 2030 г. прогнозируется на уровне 9629 чел., что на 20,6 % ниже уровня 2023 г.

Таким образом, до 2030 г. прогнозируется снижение показателя рождаемости в Удмуртской Республике, главным образом, за счет фактора соотношения численности женщин и мужчин. Поскольку рождения третьих и последующих детей заметно увеличиваются, а рождения первенцев снижаются, стоит предположить, что возрастной диапазон рождений смещается в область старших возрастов. При этом рост доходов и продление меры государственной поддержки в виде материнского капитала не так значительно влияют на рождаемость, но в целом улучшают демографическое состояние в регионе.

Заключение

В статье представлены результаты моделирования уровня рождаемости в среднестатистическом регионе РФ, позволяющие оценить влияние на нее места проживания семей и очередности появления детей в семье. Исследование выполнено на основе официальных статистических данных по Удмуртской Республике за период 2000–2023 гг.

Гипотеза исследования подтвердилась: динамика уровня рождаемости в регионе неоднородна, она различна в зависимости от места проживания семей и очередности появления детей в семье.

Количественная оценка влияния на рождаемость места проживания семей и очередности появления детей в семье выполнена на основании анализа коэффициентов регрессии. Регрессионные модели уровня рождаемости для городского и сельского населения по очередности рождения детей построены в зависимости от соотношения численности женщин и мужчин из интервала фертильности, в зависимости от материнского капитала и отношения среднедушевых доходов населения к прожиточному минимуму в регионе.

Построенные регрессионные модели уровня рождаемости имеют показатели коэффици-

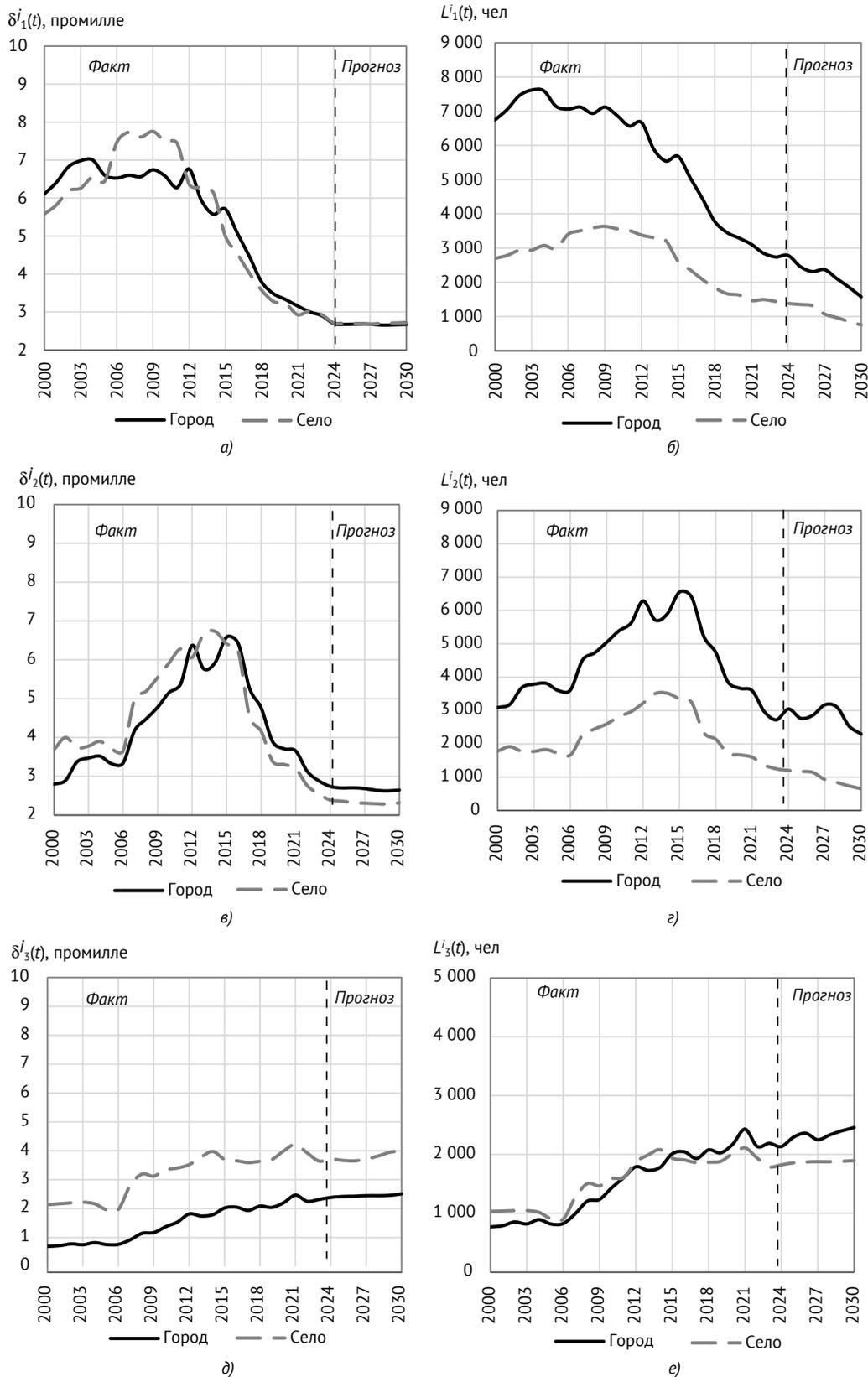


Рис. 6. Фактическая и прогнозируемая до 2030 г. динамика коэффициентов рождаемости в УР по очередности рождения детей в семье: а) первенцы, ‰; б) первенцы, чел.; в) вторые дети, ‰; г) вторые дети, чел.; д) третьи и последующие дети, ‰; е) третьи и последующие, чел. (источник: рассчитано авторами)

Fig. 6. Actual and predicted dynamics of birth rates in Udmurtia by birth order until 2030: а) first-born children, per mille; б) first-born children, persons; в) second children, per mille; г) second children, persons; д) third and subsequent children, per mille; е) third and subsequent children, persons Source: calculated by the authors

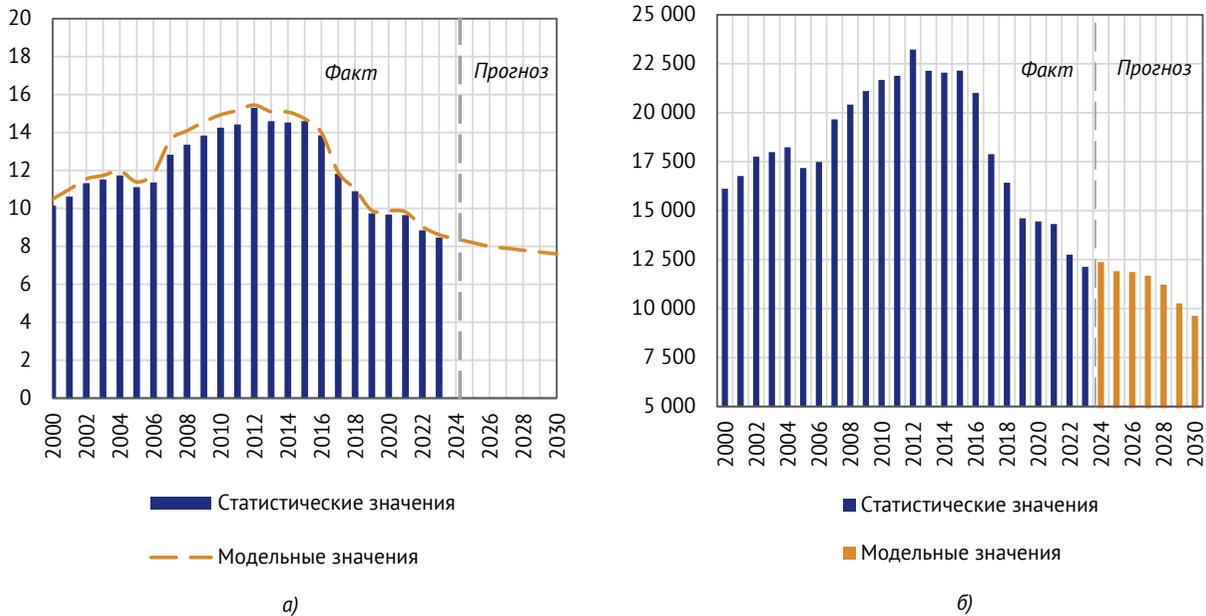


Рис. 7. Фактическая и прогнозируемая до 2030 года динамика в УР: а) коэффициента рождаемости, ‰; б) абсолютного показателя рождаемости, чел. (источник: рассчитано авторами)

Fig. 7. Actual and predicted dynamics until 2030 in Udmurtia: a) total birth rate, per mille; b) absolute birth rate, persons Source: calculated by the authors

ента детерминации в диапазоне от 0,84 до 0,97, при этом средняя ошибка аппроксимации варьируется от 3,52 % до 6,92 %. Достаточно высокая точность моделей позволяет использовать их для построения прогноза показателей рождаемости в регионе до 2030 г.

Подводя итог проведенному исследованию, следует отметить, что математически обоснованные прогнозы рождаемости отражают в целом негативную тенденцию для Удмуртской Республики. В ближайшей перспективе в регионе продолжится снижение численности первенцев и численности детей, рожденных вторыми в семье. В то же время положительным моментом является прогнозируемое увеличение числа рождений третьих и последующих детей.

Прогнозные значения коэффициента рождаемости в регионе говорят о его стабилизации на уровне 7,7 ‰ (для городского населения 7,2 ‰, для сельского 8,5 ‰). Тем не менее, суммарное число детей, рожденных в городах и селах в УР, к 2030 г. прогнозируется на уровне

9629 чел., что на 20,6 % ниже уровня 2023 г. Прогнозируемое снижение показателя рождаемости в Удмуртской Республике главным образом является следствием недостаточной численности женщин и мужчин фертильных возрастов. Рост доходов влияет на рождаемость в регионе несущественно.

Выявлено, что принимаемая мера государственной поддержки в виде программы материнского капитала достаточно действенна, ее наличие оценивается ростом коэффициента рождаемости в регионе от 0,3 до 1,5 ‰. Наибольшее влияние действующей программы на рождаемость в УР зафиксировано для сельского населения. Полученные результаты коррелируют с целями, задачами и показателями, заложенными в национальном проекте «Демография», который реализовывался в период 2019–2024 гг. Удалось добиться того, что значения коэффициентов рождаемости стабилизировались, и, как следствие, темпы падения абсолютного показателя рождаемости замедлились.

Список источников

Агеев, А. И., Бахтизин, А. Р., Логинов, Е. Л., Сидоренко, М. Ю. (2023). Стратегические перспективы демографической составляющей национальной силы России. *Экономические стратегии*, 25(5), 38–53. <https://doi.org/10.33917/es-5.191.2023.38-53>

Архангельский, В. Н., Безвербная, Н. А., Безвербный, В. А., Землянова, Е. В. (2024). Взаимосвязь репродуктивного поведения поколений в семье. *Народонаселение*, 27(3), 48–61. <https://doi.org/10.24412/1561-7785-2024-3-48-61>

- Архангельский, В. Н., Богдан, И. В., Калачикова, О. Н., Чистякова, Д. П. (2023). Особенности репродуктивного поведения жительниц Москвы. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 16(3), 231–246. <https://doi.org/10.15838/esc.2023.3.87.12>
- Архангельский, В. Н., Елизаров, В. В., Джанаева, Н. Г. (2021). Дети или материальный достаток: детерминация выбора. *Уровень жизни населения регионов России*, 17(1), 102–120. <https://doi.org/10.19181/lspr.2021.17.1.8>
- Архангельский, В. Н., Землянова, Е. В., Савина, А. А. (2024). Молодая семья в столичном мегаполисе: демографический аспект. *Социальное пространство*, 10(2). <https://doi.org/10.15838/sa.2024.2.42.4>
- Архангельский, В. Н., Калачикова, О. Н. (2020). Возраст матери при рождении первого ребенка: динамика, региональные различия, детерминация. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 13(5), 200–217. <https://doi.org/10.15838/esc.2020.5.71.12>
- Басовский, Л. Е., Басовская, Е. Н. (2023). О социально-экономических факторах демографических процессов в регионах современной России: рождаемость. *Научные исследования и разработки. Экономика*, 11(6), 27–30. <https://doi.org/10.12737/2587-9111-2023-11-6-27-30>
- Бондаренко, Л. В., Архангельский, В. Н. (2023). Демографическая ситуация на сельских территориях: оценка и перспективы. *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*, (10(104)), 164–176. <https://doi.org/10.33938/2310-164>
- Вакуленко, Е. С., Ивашина, Н. В., Свистильник, Я. О. (2023). Региональные программы материнского капитала: влияние на рождаемость в России. *Экономика региона*, 19(4), 1077–1092. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-10>
- Валентей, С. Д., Бахтизин, А. Р., Борисова, С. В., Кольчугина, А. В., Лыкова, Л. Н. (2024). *Тренды развития субъектов Российской Федерации в 2022–2023 годах*. Москва: Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, 26. <https://doi.org/10.21686/regions/6.2024>
- Зубарев, Н. Ю., Федулова, Д. Д. (2021). Прогнозирование демографических показателей в сфере рождаемости населения: инерционный прогноз versus прогноз на основе машинного обучения. *Ars Administrandi (Искусство управления)*, 13(2), 204–221. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2021-2-204-221>
- Казенин, К. И., Митрофанова, Е. С. (2023). Изменения в рождаемости на фоне пандемии COVID-19: опыт исследования российских регионов. *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены*, (2(174)), 14–30. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2023.2.2370>
- Кетова, К. В., Вавилова, Д. Д., Черепанова, А. С. (2024). Исследование влияния демографических, социально-экономических, медико-биологических, экологических, этнических факторов на рождаемость в Удмуртской Республике. *Социально-экономическое управление: теория и практика*, 20(1), 26–35. <https://doi.org/10.22213/2618-9763-2024-1-26-35>
- Кишенин, П. А. (2023). Региональная дифференциация рождаемости в Российской Федерации: оптика реальных поколений. *Демографическое обозрение*, 10(4), 86–120. <https://doi.org/10.17323/demreview.v10i4.18810>
- Козлова, О. А., Макарова, М. Н., Архангельский, В. Н. (2024). Методический подход к оценке факторного влияния на рождаемость в России. *Уровень жизни населения регионов России*, 20(1), 76–90. https://doi.org/10.52180/1999-9836_2024_20_1_7_76_90
- Макаренцева, А. О., Бирюкова, С. С. (2023). Факторы, устойчивость и реализация репродуктивных намерений в России. *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены*, (2(174)), 31–56. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2023.2.2379>
- Макаров, В. Л., Бахтизин, А. Р. (2022). Долгосрочное демографическое прогнозирование в новых реалиях. *Научные труды Вольного экономического общества России*, 235(3), 85–94. <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2022-235-3-85-94>
- Матюшенко, С. И., Пяткина, Д. А., Дзугаева, Л. В., Захарова, С. Ф. (2022). Эконометрическое исследование влияния социально-экономических факторов на уровень рождаемости в России. *Экономика и предпринимательство*, (2(139)), 74–79. <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.139.2.011>
- Орешников, В. В., Низамутдинов, М. М. (2019). Прогноз демографического развития муниципального образования с применением методов экономико-математического моделирования. *Региональная экономика: теория и практика*, 17(2), 383–398. <https://doi.org/10.24891/re.17.2.383>
- Родина, О. А. (2023). Региональная вариация рождаемости и её связь с социально-экономическим положением российских регионов. *Демографическое обозрение*, 10(2), 63–103. <https://doi.org/10.17323/demreview.v10i2.17766>
- Ростовская, Т. К., Архангельский, В. Н., Кучмаева, О. В., Судьин, С. А. (2021). Факторы рождения второго ребенка в современной России (анализ социологического исследования). *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*, 29(3), 430–436. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-3-430-436>
- Ростовская, Т. К., Шабунова, А. А., Абдульязнов, А. Р., Архангельский, В. Н., Ахметова, Г. Ф., Багирова, А. П., Валиахметов, Р. М., Васильева, Е. Н., Гринвальд, О. В., Егорова, Н. Ю., Ершова, Г. Н., Зимовина, Е. П., Иванова, А. Е., Ильдараханова, Ч. И., Калачикова, О. Н., Касьянова, Е. В., Комлева, Р. Н., Короленко, А. В., Кучмаева, О. В., Плеханова, Л. В., Рычихина, Н. С., Саралиева, З. Х. М., Скрябина, Я. А., Соколова, А. А., Судьин, С. А., Утяшева, И. Б., Хасбулатова, О. А., Храмова, М. Н., Эбзеева, Ю. Н. (2024). *Демографическое самочувствие регионов России: Национальный демографический доклад – 2023*. Вологда: Вологодский научный центр. <https://doi.org/10.19181/monogr:978-5-89697-427-7.2024>

Селиванова, О. В., Коробкова, Н. Ю. (2023). Социальная поддержка женщин в России в контексте повышения рождаемости: проблемы и перспективы. *Социально-трудовые исследования*, (2(51)), 119–129. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2023-51-2-119-129>

Сивоплясова, С. Ю., Сигарева, Е. П., Архангельский, В. Н. (2022). Уровень жизни и рождаемость: взаимосвязь двух неравенств на макро- и микроуровнях. *Экономика. Налог. Право*, 15(3), 38–51. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2022-15-3-38-51>

Синельников, А. Б. (2024). Материальное положение и моральное благополучие российских семей с разным числом детей. *Социальное пространство*, 10(2). <https://doi.org/10.15838/sa.2024.2.42.3>

Смыслова, О. Ю. (2022). Стратегические направления повышения уровня и качества жизни населения сельских территорий России. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*, 15(3), 141–155. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_3_141

Трынов, А. В., Костина, С. Н., Банных, Г. А. (2020). Исследование социально-экономической детерминации рождаемости на основе анализа региональных панельных данных. *Экономика региона*, 16(3), 807–819. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-10>

Федоров, Г. М. (2021). О факторах и особенностях динамики и региональной дифференциации рождаемости в постсоветской России. *Региональные исследования*, (2(72)), 48–60. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2021-2-5>

Хусяинова, Д. Ф. (2024). Социальные и экономические факторы влияния на повозрастную рождаемость в России. *Финансовая экономика*, (5), 77–80.

Юмагузин, В. В., Винник, М. В. (2022). Прогноз численности и демографической нагрузки населения России до 2100 года. *Проблемы прогнозирования*, (4(193)), 98–111. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-193-98-111>

Arkhangelskiy, V. N., Sivoplyasova, S. Yu., & Moiseeva, E. M. (2024). Exploring fertility dynamics and factors shaping Russia's demographic prospects. *Changing Societies & Personalities*, 8(2), 291–312. <https://doi.org/10.15826/csp.2024.8.2.275>

Becker, G. S., & Lewis, H. G. (1973). On the interaction between the quantity and quality of children. *Journal of Political Economy*, 81(2, Part 2), S279–S288. <https://doi.org/10.1086/260166>

Defronzo, J. (1976). Cross-Sectional Areal Analyses of Factors Affecting Marital Fertility: Actual versus Relative Income. *Journal of Marriage and Family*, 38(4), 669–676. <https://doi.org/10.2307/350686>

Easterlin, R. A. (1974). Does economic growth improve the human lot? Some empirical evidence. In *Nations and households in economic growth* (pp. 89–125). Academic press.

Orsal, D. D. K., & Goldstein, J. R. (2010). The Increasing Importance of Economic Conditions for Fertility. *MPIDR Working Paper WP 2010-014*.

Sivoplyasova, S. Yu., & Sigareva, E. P. (2022). Birth of Children as a Factor of Regressing of Socio-Economic Status of the Family. *Research Result. Sociology and Management*, 8(2), 85–96. <https://doi.org/10.18413/2408-9338-2022-8-2-0-7>

Thornton, A. (1980). The Influence of First Generation Fertility and Economic Status on Second Generation Fertility. *Population and Environment*, 3, 51–72. <https://doi.org/10.1007/BF01253070>

References

Ageev, A. I., Bakhtizin, A. R., Loginov, E. L., & Sidorenko, M. Yu. (2023). Strategic Prospects for the Demographic Component of Russia's National Strength. *Ekonomicheskie strategii [Economic Strategies]*, 25(5), 38–53. <https://doi.org/10.33917/es-5.191.2023.38-53> (In Russ.)

Arkhangel'skii, V. N., & Kalachikova, O. N. (2020). Maternal age at first birth: dynamics, regional differences, determination. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]*, 13(5), 200–217. <https://doi.org/10.15838/esc.2020.5.71.12>

Arkhangel'skiy, V. N., Elizarov, V. V., & Dzhanayeva, N. G. (2021). Children or Material Support: The Determination of Choice. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii [Living Standards of the Population in the Regions of Russia]*, 17(1), 102–120. <https://doi.org/10.19181/isprr.2021.17.1.8> (In Russ.)

Arkhangelskii, V. N., Bogdan, I. V., Kalachikova, O. N., & Chistyakova, D. P. (2023). Specifics of Reproductive Behavior of Female Residents of Moscow. *Ekonomicheskie i Sotsial'nye Peremeny: Fakty, Tendentsii, Prognoz [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]*, 16(3), 231–246. <https://doi.org/10.15838/esc.2023.3.87.12> (In Russ.)

Arkhangelskii, V. N., Zemlyanova, E. V., & Savina, A. A. (2024). Young Family in a Metropolis: Demographic Aspect. *Social'noe prostranstvo [Social area]*, 10(2). <https://doi.org/10.15838/sa.2024.2.42.4> (In Russ.)

Arkhangelskiy, V. N., Sivoplyasova, S. Yu., & Moiseeva, E. M. (2024). Exploring fertility dynamics and factors shaping Russia's demographic prospects. *Changing Societies & Personalities*, 8(2), 291–312. <https://doi.org/10.15826/csp.2024.8.2.275>

Arkhangelsky, V. N., Bezverbnaya, N. A., Bezverbny, V. A., & Zemlyanova, E. V. (2024). Relationship of Reproductive Behavior of Generations in the Family. *Narodonaselenie [Population]*, 27(3), 48–61. <https://doi.org/10.24412/1561-7785-2024-3-48-61> (In Russ.)

Basovsky, L. E., & Basovskaya, E. N. (2023). On the Socio-Economic Factors of Demographic Processes in the Regions of Modern Russia: Fertility. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ehkonomika [Scientific Research and Development. Economics]*, 11(6), 27–30. <https://doi.org/10.12737/2587-9111-2023-11-6-27-30> (In Russ.)

- Becker, G. S., & Lewis, H. G. (1973). On the interaction between the quantity and quality of children. *Journal of Political Economy*, 81(2, Part 2), S279-S288. <https://doi.org/10.1086/260166>
- Bondarenko, L. V., & Arkhangelskiy, V. N. (2023). Demographic Situation in Rural Areas: Assessment and Prospects. *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaistve [Economics, labor, management in agriculture]*, (10(104)), 164–176. <https://doi.org/10.33938/2310-164> (In Russ.)
- Defronzo, J. (1976). Cross-Sectional Areal Analyses of Factors Affecting Marital Fertility: Actual versus Relative Income. *Journal of Marriage and Family*, 38(4), 669–676. <https://doi.org/10.2307/350686>
- Easterlin, R. A. (1974). Does economic growth improve the human lot? Some empirical evidence. In *Nations and households in economic growth* (pp. 89–125). Academic press.
- Fedorov, G. M. (2021). On the Factors and Features of Fertility Dynamics and Regional Differentiation in Post-Soviet Russia. *Regional'nye issledovaniya [Regional Research]*, (2(72)), 48–60. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2021-2-5> (In Russ.)
- Kazenin, K. I., & Mitrofanova, E. S. (2023). Changes in Fertility Amid the COVID-19 Pandemic: A Study of Russian Regions. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i social'nye peremeny [Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes]*, (2(174)), 14–30. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2023.2.2370> (In Russ.)
- Ketova, K. V., Vavilova, D. D., & Cherepanova, A. S. (2024). Study of the Influence of Demographic, Socio-Economic, Medical-Biological, Environmental, Ethnic Factors on Fertility in the Udmurt Republic. *Social'no-ekonomicheskoe upravlenie: teoriya i praktika*, 20(1), 26–35. <https://doi.org/10.22213/2618-9763-2024-1-26-35> (In Russ.)
- Khusyainova, D. F. (2024). Social and Economic Factors Influencing the Age-Related Birth Rate in Russia. *Finansovaya ehkonomika [Financial Economy]*, (5), 77–80. (In Russ.)
- Kishenin, P. (2023). Regional Differentiation of Fertility in the Russian Federation: Cohort Perspectives. *Demograficheskoe obozrenie [Demographic Review]*, 10(4), 86–120. <https://doi.org/10.17323/demreview.v10i4.18810> (In Russ.)
- Kozlova, O. A., Makarova, M. N., & Arkhangelskiy, V. N. (2024). Methodological Approach to Assessing Factor Influence on Fertility in Russia. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii [Living Standards of the Population in the Regions of Russia]*, 20(1), 76–90. https://doi.org/10.52180/1999-9836_2024_20_1_7_76_90 (In Russ.)
- Makarentseva, A. O., & Biryukova, S. S. (2023). Factors, Consistency, and Realization of Reproductive Intentions in Russia. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i social'nye peremeny [Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes]*, (2(174)), 31–56. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2023.2.2379> (In Russ.)
- Makarov, V. L., & Bakhtizin, A. R. (2022). Long-Term Demographic Forecasting in the New Realities. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii [Scientific Works of the Free Economic Society of Russia]*, 235(3), 85–94. <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2022-235-3-85-94> (In Russ.)
- Matyushenko, S. I., Pyatkina, D. A., Dzugaeva, L. V., & Zakharova, S. M. (2022). Econometric Study of the Influence of Socio-Economic Factors on the Birth Rate in Russia. *Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economics and entrepreneurship]*, (2(139)), 74–79. <https://doi.org/10.34925/EIP.2022.139.2.011> (In Russ.)
- Oreshnikov, V. V., & Nizamutdinov, M. M. (2019). A Municipal Formation's Demographic Development Forecast Using the Methods of Economic and Mathematical Modeling. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, 17(2), 383–398. <https://doi.org/10.24891/re.17.2.383> (In Russ.)
- Orsal, D. D. K., & Goldstein, J. R. (2010). The Increasing Importance of Economic Conditions for Fertility. MPIDR Working Paper WP 2010-014.
- Rodina, O. A. (2023). Regional Variation of Fertility and its Relation to the Socio-Economic Development of Russian Regions. *Demograficheskoe obozrenie [Demographic Review]*, 10(2), 63–103. <https://doi.org/10.17323/demreview.v10i2.17766> (In Russ.)
- Rostovskaya, T. K., Arkhangelskiy, V. N., Kuchmaeva, O. V., & Sudin, S. A. (2021). The factors of birth of second child in contemporary Russia: the analysis of sociological survey results. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny [Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine]*, 29(3), 430–436. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-3-430-436> (In Russ.)
- Rostovskaya, T. K., Shabunova, A. A., Abdulzyanov, A. P. D., Arkhangelskiy, V. N., Akhmetova, G. F., Bagirova, A. P., Valiakhmetov, R. Jr., Vasilyeva, E. N., Greenwald, O. V., Egorova, N. Yu., Yerova, G. N., Zimovina, E. P., Ivanova, A. E., Ildarkhanova, C. I., Kalachikova, O. N., Kasyanova, E. V., Komleva, R. N., Korolenko, A. V., Kuchmaeva, O. V., Plekhanova, L. V., Rychikhina, N. I., Saraliev, Z. Kh. Jr., Scriabina, Ya. A., Sokolova, A. A., Sudeikin, S. A., Utyasheva, I. B., Khasbulatova, O. A., Khramova, M. N., & Ebzeeva, Yu. N. (2024). *Demograficheskoe samochuvstvie regionov Rossii: Natsional'nyi demograficheskii doklad – 2023 [Demographic well-being of Russian regions : National Demographic Report – 2023]*. Vologda: Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences. <https://doi.org/10.19181/monogr:978-5-89697-427-7.2024> (In Russ.)
- Selivanova, O. V., & Korobkova, N. Y. (2023). Social Support for Women in Russia in the Context of Increasing Birth Rate: Problems and Prospects. *Social'no-trudovye issledovaniya [Social & Labor Research]*, (2(51)), 119–129. <https://doi.org/10.34022/2658-3712-2023-51-2-119-129> (In Russ.)
- Sinelnikov, A. B. (2024). The Financial Situation and Moral Well-Being of Russian Families with Different Numbers of Children. *Social'noe prostranstvo [Social Area]*, 10(2). <https://doi.org/10.15838/sa.2024.2.42.3> (In Russ.)
- Sivoplyasova, S. Yu., & Sigareva, E. P. (2022). Birth of Children as a Factor of Regressing of Socio-Economic Status of the Family. *Research Result. Sociology and Management*, 8(2), 85–96. <https://doi.org/10.18413/2408-9338-2022-8-2-0-7>

Sivoplyasova, S. Yu., Sigareva, E. P., Arkhangel'skiy, V. N. (2022). Standard of Living and Fertility: the Relationship of Two Inequalities at the Macro and Micro Levels. *Ekonomika. Nalogi. Pravo [Economics, taxes & law]*, 15(3), 38–51. <https://doi.org/10.26794/1999-849X-2022-15-3-38-51> (In Russ.)

Smyslova, O. Yu. (2022). Strategic Directions for Improving Living Standards and Quality of Life of the Population of Rural Areas of Russia. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Vestnik of Voronezh State Agrarian University]*, 15(3), 141–155. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_3_141 (In Russ.)

Thornton, A. (1980). The Influence of First Generation Fertility and Economic Status on Second Generation Fertility. *Population and Environment*, 3, 51–72. <https://doi.org/10.1007/BF01253070>

Trynov, A. V., Kostina, S. N., & Bannykh, G. A. (2020). Examination of Socio-Economic Determinants of Fertility Based on the Regional Panel Data Analysis. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 16(3), 807–819. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-10> (In Russ.)

Vakulenko, E. S., Ivashina, N. V., & Svistylnik, Ya. O. (2023). Regional Maternity Capital Programmes: Impact on Fertility in Russia. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 19(4), 1077–1092. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-10> (In Russ.)

Valentey, S. D., Bakhtizin, A. R., Borisova, S. V., Kolchugina, A. V., & Lykova, L. N. (2024). *Trendy razvitiya sub'ektov Rossiiskoi Federatsii v 2022–2023 godakh [Trends in the development of the subjects of the Russian Federation in 2022–2023]*. Moscow: Plekhanov Russian University of Economics. <https://doi.org/10.21686/regions/6.2024> (In Russ.)

Yumaguzin, V. V., & Vinnik, M. V. (2022). Forecast of Population Size and Demographic Burden in Russia Up to 2100. *Studies on Russian Economic Development*, 33(4), 422–431. <https://doi.org/10.1134/S1075700722040141>

Zubarev, N. Yu., & Fedulova, D. D. (2021). Forecasting Fertility Demographic Indicators: Inertial Method Versus Machine Learning Method. *Ars Administrandi*, 13(2), 204–221. <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2021-2-204-221> (In Russ.)

Информация об авторах

Вавилова Дайана Дамировна — кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова; <https://orcid.org/0000-0002-2161-4402>; Scopus AuthorID: 57217117121 (Российская Федерация, 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7; e-mail: vavilova_dd@mail.ru).

Кетова Каролина Вячеславовна — доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры прикладной математики и информационных технологий, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова; <https://orcid.org/0000-0002-2858-8980>; Scopus Author ID: 57210810883 (Российская Федерация, 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7; e-mail: ketova_k@mail.ru).

About the authors

Daiana D. Vavilova — Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Information Technology, Kalashnikov Izhevsk State Technical University; <https://orcid.org/0000-0002-2161-4402>; Scopus AuthorID: 57217117121 (7, Studencheskaya St. Izhevsk, 426069, Russian Federation; e-mail: vavilova_dd@mail.ru).

Karolina V. Ketova — Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Professor of the Department of Applied Mathematics and Information Technology, Kalashnikov Izhevsk State Technical University; <https://orcid.org/0000-0002-2858-8980>; Scopus Author ID: 57210810883 (7, Studencheskaya St., Izhevsk, 426069, Russian Federation; e-mail: ketova_k@mail.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 30.09.2024.

Прошла рецензирование: 16.12.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 30 Sep 2024.

Reviewed: 16 Dec 2024.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-14>

УДК 331.522

JEL R0, R3

А. Ю. Кальная  , Е. И. Кривокопа  , С. Н. Калюгина  ^{а, б, в)} Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Российская Федерация

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ: ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АСПЕКТ¹

Аннотация. В настоящее время в России наблюдается дефицит кадров на рынке труда и беспрецедентно низкая безработица. Важнейшей задачей государственного управления становится повышение эффективности использования имеющихся трудовых ресурсов. Пространственный дисбаланс усугубляется на рынке труда муниципальных образований, что сдерживает развитие регионов и усиливает асимметрию в их социально-экономическом развитии. Целью настоящей статьи является разработка инструментария оценки эффективности использования трудовых ресурсов на муниципальном уровне. Основными научными методами исследования выступили статистический анализ, метод простой группировки, метод ранжирования. Выбор показателей был осуществлен методом экспертных оценок. Формирование экспертной группы базировалось на подходе «выбор по методу самооценки». В статье предложен подход к оценке эффективности использования трудовых ресурсов для исследования уровня социально-экономического развития муниципальных образований Ставропольского края, предполагающий расчет следующих показателей: выработка на одного работника, сальдо прибылей и убытков на одного работника, инвестиции в основные средства в расчете на одного работника, зарплатоотдача. Предлагаемый методический подход, основанный на интеграции отдельных показателей, позволяет дифференцировать муниципальные образования на три группы. Группа «растущие» характеризуется высокой производительностью труда и зарплатоотдачей, прибыльностью труда, диверсификацией отраслей народного хозяйства, развитием сельского хозяйства, промышленности и торговли. Муниципальные образования, отнесенные к группе «стабильные», отличаются эффективностью использования трудовых ресурсов в среднем на 15 % ниже средней по Ставропольскому краю. К группе «деградирующие» отнесены территории с низкой производительностью и прибыльностью труда, низкой заработной платой, обладающие недостаточной инвестиционной привлекательностью. Результаты данного исследования могут быть использованы при разработке программ пространственного развития муниципальных территорий, предусматривающих размещение производительных сил, расселение населения, подготовку кадров, выравнивание уровня заработной платы, разработку программ стимулирования роста производительности труда, позволяющих сгладить межмуниципальные различия в социально-экономическом развитии региона.

Ключевые слова: эффективность использования трудовых ресурсов, производительность труда, инвестиции в основные средства, зарплатоотдача, фонд оплаты труда, среднегодовая заработная плата, дифференциация социально-экономического развития территорий

Благодарность: Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-28-10154. <https://rscf.ru/project/23-28-10154>.

Для цитирования: Кальная, А. Ю., Кривокопа, Е. И., Калюгина, С. Н. (2025). Оценка эффективности использования трудовых ресурсов: территориальный аспект. *Экономика региона*, 21(2), 452-469. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-14>

¹ © Кальная А. Ю., Кривокопа Е. И., Калюгина С. Н. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Anastasia Y. Kalnaya ^{a)}, Evgeniya I. Krivokora ^{b)}, Svetlana N. Kalyugina ^{c)}
a, b, c) North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russian Federation

Assessing Labour Resource Efficiency: A Territorial Perspective

Abstract. Russia currently faces a labour market shortage alongside historically low unemployment rates. Enhancing the efficiency of available labour resources is, therefore, a critical public administration priority. However, spatial imbalances at the municipal level exacerbate regional development disparities and socio-economic asymmetries. This article proposes a methodological toolkit to assess labour resource efficiency across municipalities. Key methods include statistical analysis, simple grouping, ranking, and expert evaluation, with experts selected via self-assessment. Using data from Stavropol Oblast, the study evaluates indicators such as output per employee, profit and loss balance per employee, fixed asset investment per employee, and wage efficiency. Integration of these indicators enables classification of municipalities into three groups: growing: high labour productivity, wage efficiency, profitability, diversified economy, and development in agriculture, industry, and trade; stable: labour resource efficiency approximately 15 % below the regional average; and degrading: low productivity, profitability, wages, and weak investment attractiveness. These results can be used to inform spatial development strategies, including workforce training, population resettlement, wage equalization, and targeted programs to boost labour productivity, which may ultimately help reduce socio-economic disparities among municipalities.

Keywords: labour resource efficiency, labour productivity, fixed asset investment, wage expense efficiency, wage fund, average annual salary, territorial socio-economic differentiation

Acknowledgments: The research was supported by the grant from the Russian Science Foundation № 23-28-10154, <https://rscf.ru/project/23-28-10154/>.

For citation: Kalnaya, A.Y., Krivokora, E.I., & Kalyugina, S. N. (2025). Assessing Labour Resource Efficiency: A Territorial Perspective. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 452-469. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-14>

Введение

В современных условиях постпандемийной экономики и геополитического кризиса, в котором оказалась Россия, на фоне негативной демографической картины, низкой безработицы, дефицита кадров, отвлечения части мужского населения на ведение СВО и восстановление присоединенных территорий очень важным становится повышение эффективности использования имеющихся трудовых ресурсов, которое должно обеспечить рост производительности труда, выход на импортозамещение и повышение самостоятельности российской экономики в условиях политической изоляции (Шафоростова, 2014).

Важным представляется исследование эффективности использования трудовых ресурсов в межрегиональном и межмуниципальном разрезе с целью сглаживания различий уровня социально-экономического развития территорий (Макаров и др., 2019).

Объектом исследования выбран Ставропольский край, спецификой которого является слабая отраслевая дифференциация муниципалитетов, представленная сельским хозяйством как доминирующей отраслью специализации.

Поступательное социально-экономическое развитие муниципальных образований, сглаживание неравенства территорий, дифференциация видов деятельности на селе выступают важной задачей для региона и страны в целом (Bagchi et al., 2019). Особенно эти вопросы актуализируются в условиях усиливающейся политической изоляции России, т.к. развитие сельских территорий и положительная динамика производства продукции сельского хозяйства выступают стратегически важным вектором, обеспечивающим продовольственную безопасность России. При этом только сельскохозяйственная отрасль не должна быть единственным центром притяжения граждан, необходимо способствовать развитию других видов деятельности на селе, что обеспечит закрепление молодежи и приток граждан в сельскую местность. Важно понимать, что социально-экономическое неравенство на муниципальном уровне выступает одной из важных причин отставания развития региона в целом.

В настоящее время в отечественной литературе недостаточно исследований по данной тематике, статистические показатели не публикуются Федеральной службой государственной статистики, релевантные методики комплекс-

ной оценки эффективности использования трудовых ресурсов территории отсутствуют.

В таких условиях целью данного исследования выступает разработка методического подхода к оценке эффективности трудовых ресурсов муниципальных образований на примере Ставропольского края для выявления и повышения факторов роста социально-экономического развития территории и региона.

Важно отметить, что в настоящее время вопрос оценки и повышения эффективности использования трудовых ресурсов изучен в контексте управления организацией, при этом в рамках управления территорией проблемы оценки разработаны недостаточно.

Исследование вопроса ограничено следующими факторами:

- недостаточность открытой статистической информации в муниципальном разрезе;

- отсутствие рекомендованных пределов показателей, разработанных для муниципальных образований;

- зависимость структуры отраслей муниципальной экономики от географических факторов, концентрации природных ресурсов, что не всегда корректируется в рамках регионального управления и сглаживания дифференциации территориального развития.

Гипотезу научного исследования можно сформулировать следующим образом: предложенный авторами методический подход позволит повысить объективность анализа эффективности использования трудовых ресурсов на муниципальном уровне в системе управления территорией, т. к. будет более релевантно отражать картину на рынке труда, чем существующие методики.

Теоретическая база исследования

Под трудовыми ресурсами территории в статье понимается часть населения муниципального образования, в которую входят трудоспособные граждане в трудоспособном возрасте и работающие граждане моложе и старше трудоспособного возраста, в том числе иностранные трудовые мигранты, что соответствует понятию рассматриваемой категории, закрепленному приказом Росстата от 29.09.2017 № 647 «Об утверждении Методики расчета баланса трудовых ресурсов и оценки затрат труда»¹.

¹ Приказ Росстата от 29.09.2017 № 647 «Об утверждении Методики расчета баланса трудовых ресурсов и оценки затрат труда». https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_279671/ (дата обращения: 01.03.2025).

Использование трудовых ресурсов можно проанализировать на основе проведения оценки эффективности их функционирования, которая, в соответствии с нашим мнением, представляет собой соотношение результатов трудовой деятельности и затрат на ее осуществление.

Анализ научных работ по оценке эффективности использования трудовых ресурсов показал, что такие исследования проводятся для уровня отдельных организаций, отраслей и территорий.

Исследованиями в области оценки эффективности трудовых ресурсов организаций занимались такие отечественные ученые в области комплексного экономического анализа, как М.Я. Погорелова², Н.В. Климова³, А.А. Канке, И.П. Кошева⁴, Г.В. Савицкая⁵, Г.В. Басовский, Е.Н. Басовская⁶.

В отечественной науке традиционный подход к оценке эффективности использования трудовых ресурсов хозяйствующего субъекта базируется на расчете трех групп индикаторов:

- показатели эффективности деятельности кадров (выработка на одного работника, трудоемкость);

- показатели использования рабочего времени (коэффициенты использования явочного и номинального фонда, коэффициент потерь и др.);

- показатели движения кадров (текучесть кадров, коэффициент постоянства кадров, оборот по приему, оборот по выбытию).

При этом некоторые ученые, например, А.В. Борщева, С.В. Ильченко, в рамках оценки эффективности использования трудовых ресурсов предлагают расчет показателей эффективности/прибыльности производства и/или трудовой деятельности (Борщева, Ильченко, 2018), что, на наш взгляд, выступает оправданным, т. к. труд должен быть прибыльным, и основной целью функционирования коммерческих хозяйствующих субъектов выступает максимизация прибыли. Соответственно, оценке

² Погорелова, М. Я. (2024). *Экономический анализ: теория и практика: учебное пособие*. Москва: РИОР, 290.

³ Климова, Н. В. (2016). *Экономический анализ: учебное пособие*. Москва: ИНФРА-М, 295.

⁴ Канке, А.А. (2024). *Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие*. Москва: НИЦ ИНФРА-М, 288.

⁵ Савицкая, Г. В. (2023). *Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие*. Москва: ИНФРА-М, 284.

⁶ Басовский, Л. Е. (2023). *Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие*. Москва: ИНФРА-М, 336.

должен подлежать вклад работников в общие результаты деятельности предприятия.

Также можно выделить подход к оценке использования трудовых ресурсов таких авторов, как Г.В. Савицкая¹, С.В. Рачек, И.Н. Кобзева, включающий расчет показателей анализа заработной платы и эффективности затрат на оплату труда (Рачек, Кобзева, 2024).

Проблемами оценки эффективности использования трудовых ресурсов на уровне региона и территории в разное время занимались отечественные и зарубежные экономисты Г.А. Булатова, В.Я. Фокин, В.Ф. Коуров, Е.А. Меньшикова и др. (Булатова, 2017; Фокин, 2013; Коуров, Меньшикова, 2016; Timmer & O'Mahony, 2007).

Отдельным аспектам оценки эффективности использования трудовых ресурсов в территориальном разрезе посвящены работы Е.А. Смирновой, Г.И. Гаджимирзоева, М.М. Шайлиевой, М.С. Токсанбаевой, С. Foroni, F. Furlanetto, A. Lepetit и др. (Смирнова, 2018; Гаджимирзоев, Шайлиева, 2021; Токсанбаева, 2020; Foroni et al., 2018).

Интегральные методики комплексной оценки эффективности использования трудовых ресурсов на региональном и муниципальном уровнях предложены такими экономистами, как А.Г. Зиновьев, Е.Н. Щетинин, О.Е. Подвербных, С.М. Самохвалова (Зиновьев, Щетинин, 2014; Подвербных, Самохвалова, 2019).

В настоящее время отечественными учеными не сформулировано единого подхода к оценке эффективности использования трудовых ресурсов на муниципальном уровне.

Все вышесказанное обуславливает актуальность темы исследования и диктует необходимость разработки единых методических подходов к оценке эффективности использования трудовых ресурсов территории.

Методы и эмпирическая база исследований

В статье проанализированы эмпирические данные показателей, характеризующих трудовые ресурсы в муниципальном разрезе, на примере Ставропольского края за 2021–2023 гг., представленные на сайте Управления Федеральной службы государственной статистики по СКФО². Проведен расчет показателей: выработка на одного работника; сальдо

прибылей и убытков на одного работника; инвестиции в ОС в расчете на одного работника; зарплатоотдача в среднем за три исследуемых года; значения проранжированы, сделаны выводы в сравнении со среднерегionalными значениями.

Важно отметить, что широта и информативность статистических показателей, предложенных на сайте Управления Федеральной службы государственной статистики по СКФО в муниципальном разрезе, недостаточная. Например, при расчете индикаторов, вошедших в предлагаемый методический подход к оценке эффективности использования трудовых ресурсов, использовались показатели «среднесписочная численность работников», «фонд начисленной заработной платы», «сальдо прибылей и убытков» без субъектов малого предпринимательства. В сельской местности субъекты МСП представлены в основном в форме малых предприятий, что может исказить реальную социально-экономическую ситуацию конкретной территории.

При разработке предлагаемого инструментария важным фактором выступала доступность исходной статистической информации, поэтому эмпирические данные из других источников не использовались.

В целях расчета прибыльности труда на муниципальном уровне был использован показатель «сальдо прибылей и убытков на одного работника» ввиду того, что показатель «прибыль организаций» для многих муниципальных образований в открытом доступе не представлен.

Методический аппарат исследования: статистический анализ, метод простой группировки, метод ранжирования. При формировании авторского подхода к оценке эффективности использования трудовых ресурсов на этапе определения наиболее информативных показателей, подлежащих расчету в рамках исследования, применялся метод экспертных оценок. Оценка тесноты связи между рассматриваемыми показателями проводилась на основе расчета коэффициента корреляции Пирсона.

В рамках проводимого исследования на основе предлагаемого подхода по эффективности использования трудовых ресурсов были выделены растущие, стабильные и деградирующие муниципалитеты.

Группа «растущие» характеризуется следующими признаками:

— средние за три года значения трех и более показателей эффективности использования трудовых ресурсов выше среднекраевых значений аналогичных показателей;

¹ Савицкая, Г. В. (2023). Указ. соч.

² Управление федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу: официальный сайт. URL: <https://stavstat.gks.ru> (дата обращения: 18.08.2024).

— динамика трех и более показателей эффективности использования трудовых ресурсов за последние три года либо положительная, либо разнонаправленная.

К группе «стабильные» могут быть отнесены муниципалитеты со средними за три года значениями трех и более показателей эффективности использования трудовых ресурсов, равными и на 15 % менее среднекраевых значений. При этом динамика трех и более показателей эффективности использования трудовых ресурсов за последние три года также либо положительная, либо разнонаправленная.

К группе «деградирующие» отнесены территории со средними за три года значениями трех и более показателей эффективности использования трудовых ресурсов на 16 % и более меньше среднекраевых значений аналогичных показателей. Динамика трех и более показателей эффективности использования трудовых ресурсов за последние три года положительная, разнонаправленная либо отрицательная.

Использование разработанного инструментария оценки эффективности использования трудовых ресурсов позволит повысить объективность анализа социально-экономического развития муниципальных образований в системе управления регионом.

Результаты исследования

На первоначальном этапе исследования авторами была сформирована экспертная группа, состоящая из 10 экспертов в области анализа рынка труда. Экспертами выделены из широкого круга показателей наиболее существенные, характеризующие эффективность использования трудовых ресурсов территории (в расчет бралась достаточность статистической информации для расчета показателей из открытых источников), к которым были отнесены выработка на одного работника; сальдо прибылей и убытков на одного работника; инвестиции в ОС в расчете на одного работника; зарплатоотдача.

Как в отечественной, так и в зарубежной практике производительность труда выступает основным показателем оценки эффективности использования трудовых ресурсов территории и уровня ее социально-экономического развития (Abukari et al., 2016).

Повышение производительности труда в современных условиях геополитического кризиса и политики импортозамещения выступает залогом конкурентоспособности отечественной продукции (Auzina-Emsina, 2014).

В настоящее время государственное целеполагание в области повышения производительности труда закреплено в национальном проекте «Производительность труда и поддержка занятости»¹, федеральных проектах «Системные меры по повышению производительности труда»² и «Адресная поддержка повышения производительности труда на предприятиях»³.

В Ставропольском крае производительность труда за период с 2021 по 2023 г. выросла на 21 % и составила 2105,09 тыс. р./чел. в 2023 г.. При этом в разрезе муниципальных образований наблюдается пространственная неравномерность. Так, лидерами в области производительности труда выступают г. Невинномысск, Буденновский, Нефтекумский и Изобильненский городские округа. Аутсайдерами являются Андроповский, Курский, Левокумский муниципальные округа. Ранжирование муниципальных образований по показателю «средняя за три года выработка на одного работника, тыс. руб./чел.» представлено на рисунке 1.

Значительная положительная динамика (рост на 30 % и более) наблюдается во всех городах Кавказских Минеральных Вод, Андроповском и Арзгирском муниципальных округах, Минераловодском, Благодарненском, Шпаковском, Изобильненском, Кировском, Советском городских округах. Самый высокий темп роста выработки на одного работника за исследуемые три года наблюдается в г. Лермонтов (на 80 %), что обусловлено ростом среднесписочной численности работников организаций на 23 % на фоне практически повсеместного снижения численности кадров.

¹ Паспорт национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319210/ (дата обращения: 19.08.2024).

² Паспорт федерального проекта «Системные меры по повышению производительности труда» (приложение № 1 к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Производительность труда и поддержка занятости» от 18.12.2018 № 4). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319606/ (дата обращения: 19.08.2024).

³ Паспорт федерального проекта «Адресная поддержка повышения производительности труда на предприятиях» (приложение № 2 к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Производительность труда и поддержка занятости» от 18.12.2018 № 4). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319515/ (дата обращения: 19.08.2024).

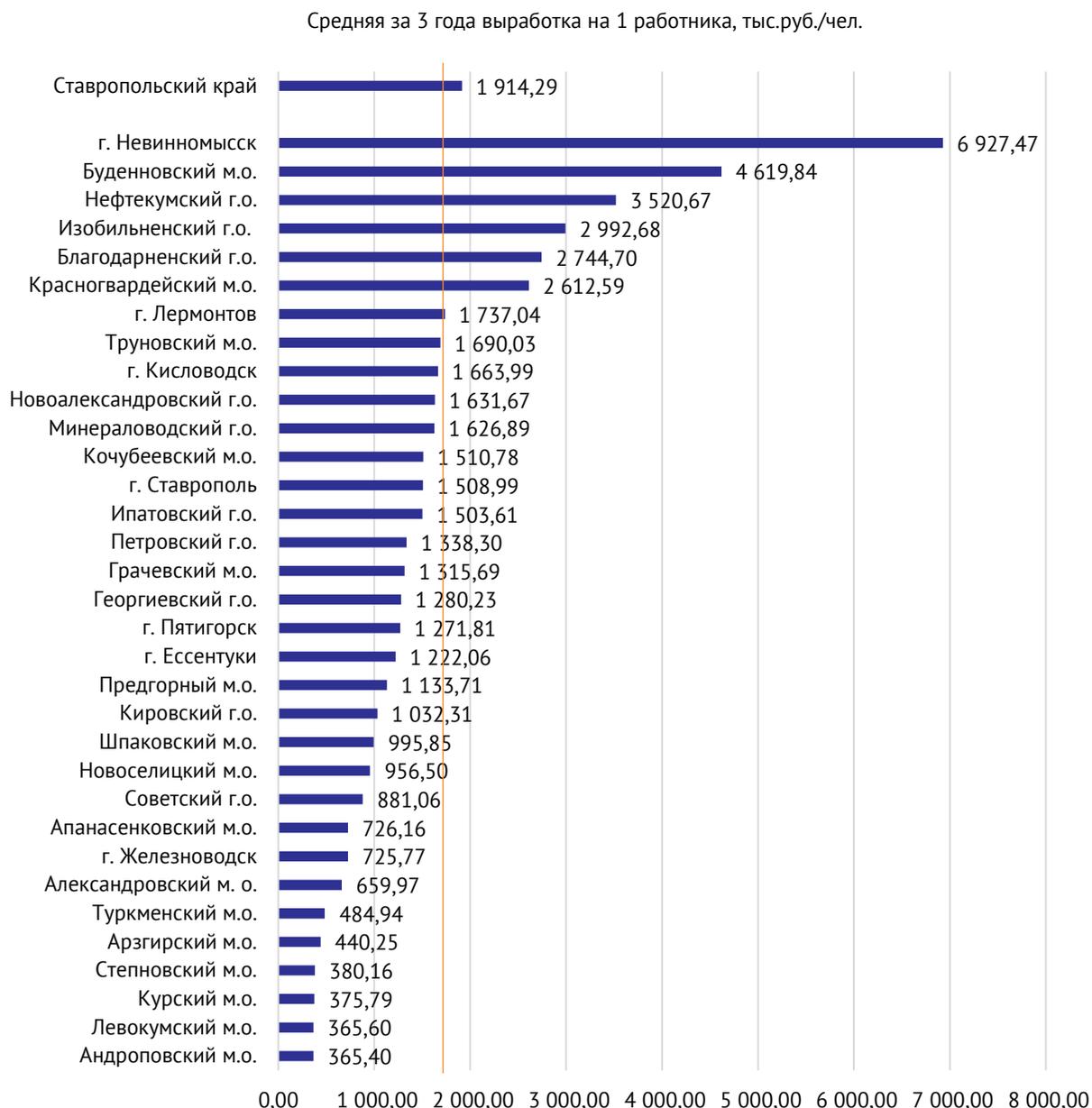


Рис. 1. Ранжирование муниципальных образований по показателю «средняя за три года выработка на одного работника, тыс. руб./чел.» (источник: составлено авторами по данным Управления федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу)

Fig. 1. Ranking of municipalities by the indicator "average output per employee over 3 years, thousand RUB/person" (source: compiled by the authors)

Труд должен приносить прибыль (Voskoboynikov, 2012). Поэтому далее с целью оценки эффективности использования трудовых ресурсов был проведен расчет показателя сальдо прибылей и убытков на одного работника (прибыльность труда). Для сопоставимости расчетов все показатели были рассмотрены по организациям без субъектов малого предпринимательства. В качестве показателя, характеризующего прибыльность, применялось сальдо прибылей и убытков, т.к. показатель «прибыль органи-

заций» в разрезе муниципальных образований представлен не в полном объеме на сайте Федеральной службы государственной статистики по СКФО.

За исследуемый период эффективность труда в крае возросла на 22 % и составила 0,39 млн р./чел. в 2023 г. и 0,35 млн р./чел. в среднем за три года.

Важно отметить, что по данным на конец периода некоторые муниципалитеты имеют отрицательный финансовый результат, а именно г. Лермонтов, г. Пятигорск,

Андроповский и Курский муниципальные округа и Благодарненский городской округ.

При этом производительность труда в г. Лермонтов и Благодарненском городском округе выше среднекраевой по данным на конец периода.

В среднем за три года отрицательный результат показателя «сальдо прибылей и убытков на одного работника в среднем за три года, млн руб./чел.» получен в Андроповском муниципальном округе и г. Пятигорск. В обоих муниципалитетах в среднем за трехлетний период производительность труда ниже средней за аналогичный период в крае. Можно сделать

вывод, что сопоставление показателей в среднем за три года дает более релевантный результат (Смирнова, 2018).

Ранжирование муниципальных образований по показателю «сальдо прибылей и убытков на одного работника в среднем за три года, млн руб./чел.» представлено на рисунке 2.

Амплитуда колебаний прибыльности труда в муниципалитетах в среднем с 2021 по 2023 г. значительная: от 2,56 млн р. на человека в г. Невинномысск до -0,31 млн р. на человека в г. Пятигорске.

Наиболее значимый прирост за период с 2021 по 2023 гг. по рассматриваемому показателю

Сальдо прибылей и убытков на 1 работника в среднем за 3 года, млн руб./чел.

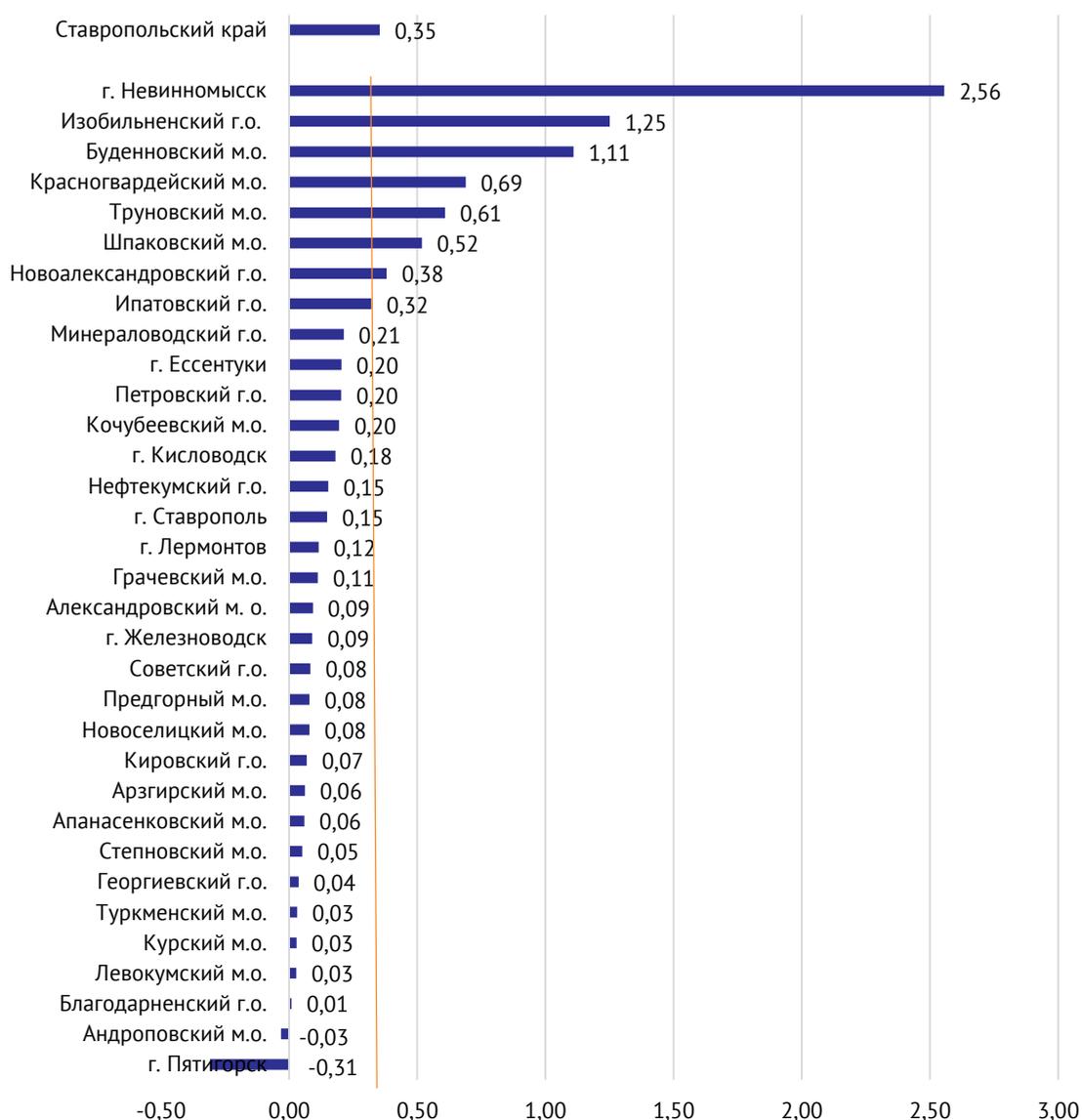


Рис. 2. Ранжирование муниципальных образований по показателю «сальдо прибылей и убытков на одного работника в среднем за три года, млн руб./чел.» (источник: составлено авторами по данным Управления федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу)

Fig. 2. Ranking of municipalities by the indicator "net profit and loss per employee averaged over 3 years, million RUB/person" (source: compiled by the authors)

телю наблюдается в г. Кисловодск, Кировском и Шпаковском муниципальных округах: 525,81 %, 307,78 % и 279,14 % соответственно.

Наибольшее снижение за аналогичный период наблюдается в г. Лермонтов, Благодарненском городском округе и Курском муниципальном округе. Темп снижения составил –136,56 %, –113,15 % и –105,38 % соответственно.

Таким образом, во многих муниципалитетах динамика показателей производительности и прибыльности труда разнонаправленная.

Показатели производительности и прибыльности труда выше, чем в крае в среднем за 2021–2023 гг. в следующих муниципальных образованиях: Красногвардейский м.о., Изобильненский г.о., Буденновский м.о., г. Невинномысск. Выделенные муниципалитеты выступают лидерами по анализируемым показателям.

Основными причинами низкой производительности труда выступает изношенность основных фондов, технологическое отставание, недостаточность финансовых ресурсов для обновления оборудования, высокая стоимость заемного капитала и т. д.

К причинам низкой прибыльности финансово-хозяйственной деятельности можно отнести инфляцию, выраженную в высокой стоимости комплектующих, запасов, что приводит к росту себестоимости продукции, работ, услуг. Также к основополагающим причинам роста расходов можно отнести большую налоговую нагрузку, высокую стоимость коммунальных услуг.

Важно понимать, что труд, не приносящий прибыли или приносящий убытки, нельзя считать эффективным. Соответственно, региональные и муниципальные органы власти в рамках реализации экономической политики должны обратить внимание на прибыльность финансово-хозяйственной деятельности организаций, разрабатывать мероприятия, способствующие повышению эффективности предпринимательской деятельности (Кальная и др., 2021). Целесообразной выступает разработка адресных программ территориального развития с учетом выявленных проблем (Пиньковецкая, 2017).

При исследовании неравномерности экономического развития муниципалитетов важно рассмотреть инвестиционную активность, т.к. она выступает важным фактором устойчивого развития и непосредственно связана с производительностью труда (Подвербных и др., 2022). Ставропольский край в целом традици-

онно является регионом со средней инвестиционной привлекательностью, согласно ежегодному рейтингу Национального рейтингового агентства.

За исследуемый период с 2021 по 2023 г. в регионе наблюдается поступательный рост привлечения инвестиций в основные средства (без субъектов малого предпринимательства), который составил 22 % (148 751,3 млн р. в 2023 г.). Лидером среди муниципалитетов по объему привлеченных инвестиций в реальные активы в 2023 г. стал г. Ставрополь – 42 744,4 млн р., на втором месте расположен Изобильненский городской округ (13 740 млн р.), на третьем – Шпаковский муниципальный округ (9 601,4 млн р.). При этом наибольший прирост наблюдался в Ипатовском городском округе, который составил 1134 % (3 974,1 млн р. в 2023 г.). Большой объем инвестиций обусловлен несколькими крупными проектами, реализуемыми в Ипатовском городском округе, а именно: закладка двух фруктовых садов интенсивного типа, строительство системы орошения и комплекса по производству и откорму КРС.

Далее в рамках исследования был проведен анализ показателя «инвестиции в ОС в расчете на одного работника, млн руб./чел. без субъектов малого предпринимательства» (рис. 3), который помогает оценить, каким образом соотносится среднесписочная численность персонала и объем реальных инвестиций. Краевой уровень показателя составляет 0,28; 0,30 и 0,35 млн р. на человека в 2021–2023 гг. соответственно и может быть использован при обосновании потребности в инвестициях в разрезе муниципалитетов, а также при составлении планов и концепций экономического развития.

Лидерами рейтинга по показателю «инвестиции в ОС в расчете на одного работника, млн руб./чел. в среднем за три года без субъектов малого предпринимательства» выступают Труновский и Кочубеевский муниципальные округа, г. Невинномысск и Изобильненский городской округ. Аутсайдерами являются Туркменский, Александровский и Андроповский муниципальные округа. Только у 10 муниципальных образований инвестиции в основные средства в расчете на одного работника превышают краевое значение, которое составило в среднем за три года 0,31 млн р./чел. Таким образом, отставание в объеме привлекаемых инвестиций на одного работника более чем на 30 % от среднекраевого диктует необходимость разработки и внедрения новых ин-

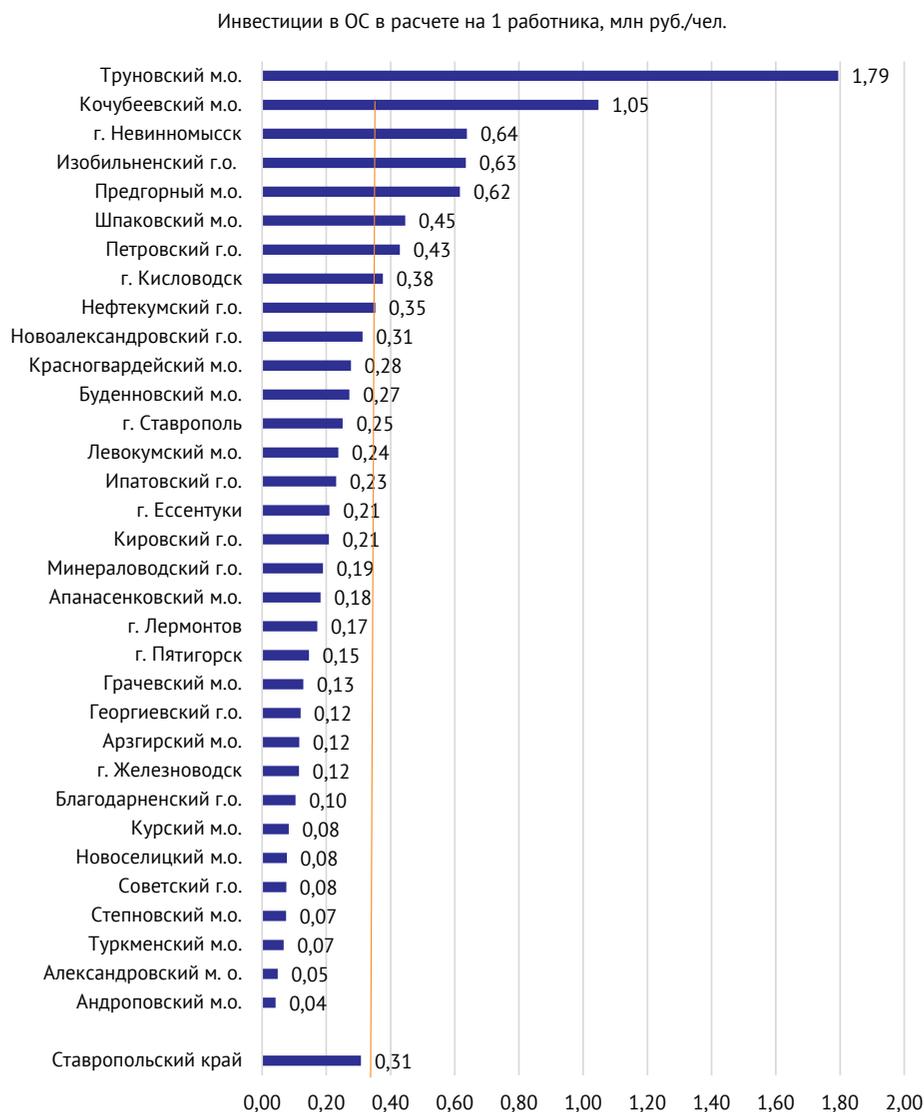


Рис. 3. Ранжирование муниципальных образований по показателю «инвестиции в ОС в расчете на одного работника, млн руб./чел. в среднем за три года без субъектов малого предпринимательства» (источник: составлено авторами по данным Управления федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу)

Fig. 3. Ranking of municipalities by the indicator "investment in fixed assets per employee, million RUB/person averaged over 3 years excluding small businesses" (source: compiled by the authors)

струментов по повышению деловой активности в муниципалитетах (Даштиева, 2020). К таким муниципалитетам относятся Минераловодский, Георгиевский, Благодарненский, Новоселицкий, Советский городские округа; Апанасенковский, Грачевский, Арзгирский, Курский, Степновский, Туркменский, Александровский, Андроповский муниципальные округа; города Лермонтов, Пятигорск, Железноводск.

Важным в рамках проводимого исследования выступает изучение коэффициента зарплатоотдачи, его влияния на производительность труда и эффективность использования трудовых ресурсов в целом (рис. 4 и рис. 5). Традиционно в Ставропольском крае проблемой выступает низкий уровень заработной платы по сравнению

со среднестрановым. Так, в 2023 г. среднемесячная заработная плата работников организаций в Ставропольском крае была на 37,14 % ниже, чем по стране, и составила 47054 р. по сравнению с 74854 р. в среднем в России.

Считаем важным обратить внимание на тот факт, что при этом наблюдается тенденция роста среднегодовой заработной платы за последние три года на 30,48 %, рост производительности труда в Ставропольском крае за аналогичный период составил значительно меньше — 20,99 %. В преобладающем большинстве муниципалитетов (56 %) наблюдается данная картина.

Безусловно, рост заработной платы выступает позитивным фактором для экономики



Рис. 4. Муниципальные образования, в которых темп прироста производительности труда опережает темп прироста среднегодовой заработной платы в среднем за 3 года, % (источник: составлено авторами по данным Управления федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу)

Fig. 4. Municipalities where the growth rate of labour productivity exceeds the growth rate of average annual wages over 3 years, % (source: compiled by the authors)



Рис. 5. Муниципальные образования, в которых темп прироста производительности труда ниже темпа прироста среднегодовой заработной платы в среднем за три года, % (источник: составлено авторами по данным Управления федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу)

Fig. 5. Municipalities where the growth rate of labour productivity is lower than the growth rate of average annual wages over 3 years, % (source: compiled by the authors)

региона и отдельной территории, однако рост производительности труда при этом должен быть опережающим (Зоидов и др., 2023). В противном случае наблюдается увеличение денежной массы в экономике при дефиците товаров, вызванном недостаточной производительностью труда, что выступает одной из основных причин инфляции.

Данная негативная динамика наблюдается в настоящее время на территории России в целом, что является причиной высоких инфляционных ожиданий населения и роста цен, а соответственно, неэффективной политики Центрального Банка РФ в области таргетирования инфляции.

При этом в традиционно растущих муниципальных образованиях-лидерах, таких как г. Невинномысск, Буденновский м.о., Нефтекумский м.о., Труновский м.о., также наблюдается негативное соотношение темпов прироста производительности труда и среднегодовой заработной платы. Это муниципальные образования с более диверсифицированной структурой экономики, при этом ввиду плохой экологической ситуации, близости к жилым районам производств, в том числе химической промышленности, граждане не всегда хотят проживать в выделенных муниципалитетах. Создание новых рабочих мест вынуждает работодателя увеличивать заработную плату, привлекая рабочую силу. Важно отметить, что выявленный факт может снизить в будущем потенциал социально-экономического развития выделенных территорий, необходимо изыскивать резервы снижения затрат на фонд оплаты труда (Соболев, Соболева, 2014). Напротив, в муниципальных образованиях с опережающими темпами прироста производительности труда по сравнению со среднегодовой заработной платой можно говорить о потенциале развития производства в будущем. К таким территориям относятся гг. Ессентуки, Железноводск, Кисловодск, Лермонтов, Пятигорск, Ставрополь; муниципальные округа Александровский, Андроповский, Арзгирский, Шпаковский; городские округа Благодарненский, Изобильненский, Минераловодский, Петровский, Советский. В муниципалитетах с коэффициентом опережения меньше 0,6 можно рекомендовать увеличить заработную плату с целью роста производительности труда и привлечения трудовых ресурсов. К таким муниципалитетам относятся г. Невинномысск, муниципальные округа Буденновский, Грачевский, Кочубеевский, Красногвардейский,

Левокумский, Предгорный, Степновский, Труновский; городские округа Ипатовский, Нефтекумский, Новоалександровский.

В условиях поступательного экономического развития производительность труда и зарплатоотдача должны иметь положительную динамику, однако темп роста последней должен быть ниже темпа роста производительности труда (Смирнова, 2020). Поэтому включение в предлагаемый подход к оценке эффективности использования трудовых ресурсов показателя зарплатоотдачи, который представляет собой соотношение между результатами экономической деятельности и затратами на фонд оплаты труда, является целесообразным.

Ранжирование муниципалитетов в зависимости от показателя зарплатоотдачи представлено на рисунке 6.

Средняя по Ставропольскому краю зарплатоотдача, полученная путем деления показателя «отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами (без НДС и акцизов) без субъектов малого предпринимательства» на фонд начисленной заработной платы всего персонала, составила за период с 2021 по 2023 г. 3,63; 3,44; 3,37 соответственно. Лидерами рейтинга по зарплатоотдаче в регионе выступили г. Невинномысск, муниципальные округа Буденновский, Нефтекумский, Благодарненский. Важно отметить, что в крае наблюдается негативная динамика показателя, вызванная приростом начисленной заработной платы на 30 %, при том, что темп прироста стоимости отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами (без НДС и акцизов) без субъектов малого предпринимательства за рассматриваемый период составил только 20 %. Рост средней заработной платы в крае также значительный и составил 25 %. Наиболее отстающими по исследуемому признаку являются Курский, Левокумский, Андроповский муниципальные округа.

Сравнительный анализ темпов прироста инвестиций в основные средства и заработной платы подтверждает полученный вывод о негативной тенденции опережения темпов экономического роста фонда оплаты труда над производительностью труда, что представлено на рисунке 7.

Таким образом, в целом в регионе наблюдается превышение прироста заработной платы над объемом инвестиций в основные фонды. Соответственно, в крае наметилась тенденция роста стоимости труда на фоне низкой безработицы и дефицита кадров, которая не сопрово-

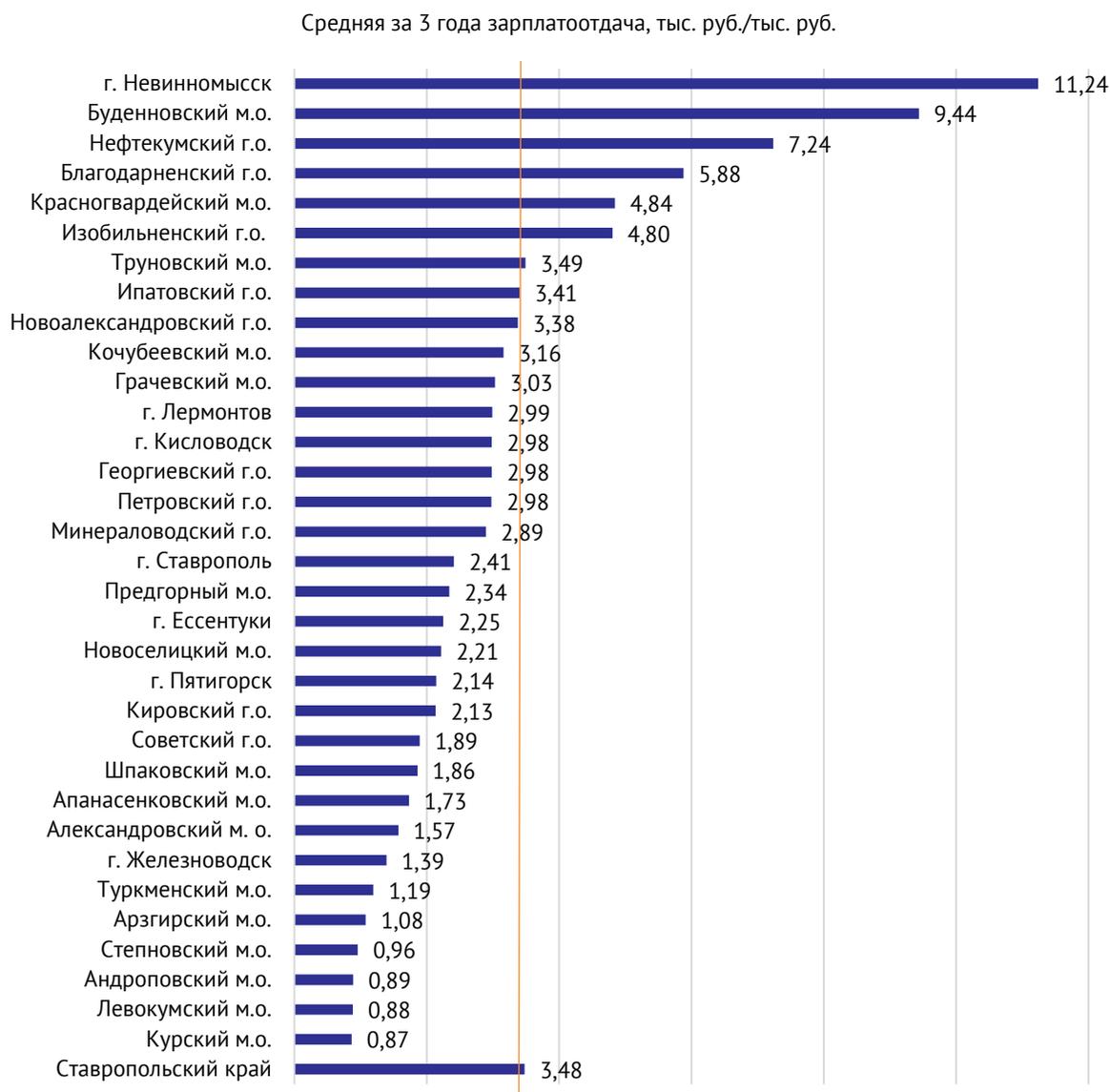


Рис. 6. Ранжирование муниципальных образований по показателю «зарплатоотдача», тыс. руб./тыс. руб. в среднем за три года (источник: составлено авторами по данным Управления федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу)

Fig. 6. Ranking of municipalities by the indicator “wage efficiency,” thousand RUB per thousand RUB averaged over 3 years (source: compiled by the authors)

ждается ростом эффективности труда, выраженным в производительности и объеме осуществляемых реальных инвестиций (Гаджимирзоев и др., 2021), что выступает причиной дефицита товаров на региональном рынке и сопровождается ростом цен. Важно отметить, что данная картина характерна для российской санкционной экономики является важной проблемой, требующей решения на уровне государства в целом. Сложившаяся ситуация оказывает негативное влияние на эффективность использования трудовых ресурсов.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что производительность труда в среднем за три года выше среднекрае-

вой в муниципальном разрезе в 100 % случаев сопровождается высокой (выше среднекраевой) зарплатоотдачей (муниципальные округа Благодарненский, Буденновский, Нефтекумский, Красногвардейский, г. Невинномысск, Изобильненский городской округ). Коэффициент корреляции между показателями составляет 0,98, т. е. связь между признаками очень высокая. При этом динамика среднесписочной численности персонала в выделенных муниципалитетах разнонаправленная. Соответственно, эффективность использования трудовых ресурсов достигается не за счет снижения численности персонала, а за счет более эффективного использования труда.

Сравнительный анализ темпов прироста ФОТ и объема инвестиций в ОС



Рис. 7. Сравнительный анализ прироста фонда оплаты труда и объема инвестиций в основные фонды за три года, % (источник: составлено авторами по данным Управления федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу)

Fig. 7. Comparative analysis of wage fund growth and investment in fixed assets over 3 years, % (source: compiled by the authors)

В рамках исследования была также выявлена высокая теснота связи между показателями «средняя за три года выработка на одного работника, тыс. руб./чел.» и «сальдо прибылей и убытков на одного работника в среднем за три года, млн руб./чел.», коэффициент корреляции составил 0,85.

При этом наблюдается слабая зависимость между производительностью труда в среднем за три года и объемом инвестиций в ОС в расчете на одного работника в среднем за три года, коэффициент корреляции составил 0,29. Здесь

важно отметить, что инвестиции в основные фонды обладают отсроченным положительным эффектом для роста производства и экономики территории и региона (Подвербных и др., 2022).

Далее в рамках проводимого исследования муниципалитеты были распределены на группы эффективности использования трудовых ресурсов в зависимости от среднего значения показателей за три года и динамики показателей, что представлено на рисунке 8.

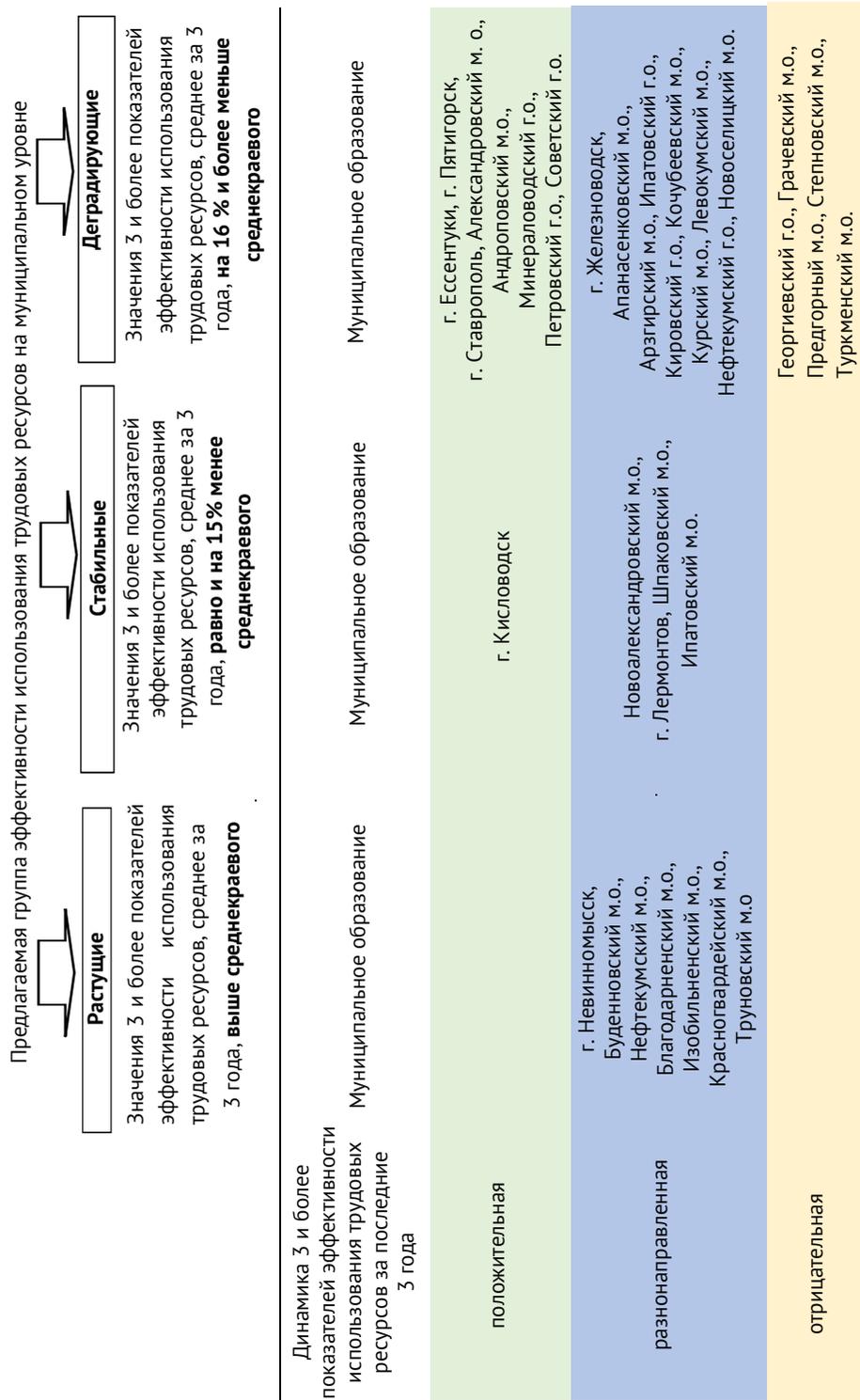


Рис. 8. Группировка муниципальных образований в зависимости от среднего значения показателей эффективности использования трудовых ресурсов (источник: составлено авторами)

Fig. 8. Grouping of municipalities based on average indicator values over 3 years and the dynamics of labour resource efficiency indicators (source: compiled by the authors)

Выводы

Таким образом, в рамках проводимого исследования разработан и апробирован методический подход к оценке эффективности использования трудовых ресурсов на муниципальном уровне, территории Ставропольского края на основе предложенной методики отнесены к одной из трех выделенных групп: растущие, стабильные и деградирующие.

К передовым муниципалитетам Ставропольского края отнесены г. Невинномысск, муниципальные округа Буденновский, Нефтекумский, Благодарненский, Изобильненский, Красногвардейский, Труновский.

Группа «растущие» характеризуется высокой производительностью труда и зарплатоотдачей, прибыльностью труда. Это территории, выступающие центром притяжения инвестиций. В качестве рекомендаций для поддержания высокой эффективности использования трудовых ресурсов выделенной группы «растущие» на фоне снижения численности работников в большинстве муниципалитетов ввиду дефицита кадров на рынке труда необходимо использовать интенсивные факторы роста производительности труда: повышение квалификации рабочей силы, внедрение современных технологий, оптимизация затрат и производства в целом и т.д.

Важно отметить, что выделенные территории отличаются большей диверсификацией отраслей народного хозяйства и развитием не только сельского хозяйства, но и промышленности, торговли, т.е. эффективность использования трудовых ресурсов территории во многом определяется диверсификацией отраслевой структуры муниципальной экономики, что определяет необходимость учета этого фактора при разработке региональных стратегий развития и выборе реализации значимых инвестиционных проектов на той или иной территории с целью ее комплексного развития.

К группе «стабильные» по результатам исследования отнесены муниципалитеты: гг. Кисловодск, Лермонтов, муниципальные округа Новоалександровский, Шпаковский, Ипатовский. Территории отличаются эффективностью использования трудовых ресурсов в среднем на 15 % ниже среднекраевой. В целом к ним можно применить те же рекомендации, что и для группы «деградирующие». Также важно стремиться к оптимизации затрат на фонд оплаты труда, достижению опережающих темпов прироста производительности

труда над среднегодовой заработной платой, например, на основе использования методик КРІ стимулирования кадров.

Негативной оценки заслуживает тот факт, что преобладающее большинство муниципальных образований региона на текущий момент отнесены к группе деградирующие, и эффективность использования трудовых ресурсов в них низкая. Они характеризуются низкой производительностью и прибыльностью труда, низкой заработной платой и недостаточной инвестиционной привлекательностью. При этом положительный рост в группе «деградирующие» наметился в следующих муниципалитетах: гг. Ессентуки, Пятигорск, Ставрополь, муниципальные округа Александровский, Андроповский, городские округа Минераловодский, Петровский, Советский. Для повышения уровня социально-экономического развития муниципалитетов, отнесенных к группе «деградирующие», необходимо использовать совокупность экстенсивных и интенсивных факторов развития производства. Поддержка социально-экономического развития «деградирующих» территорий может быть достигнута путем стимулирования развития ключевых отраслей муниципальной экономики через бюджетное софинансирование перспективных инвестиционных проектов, государственную поддержку обновления основных средств хозяйствующими субъектами в рамках реализации региональных программ.

Рассматриваемый подход представляется удобным, т.к. муниципальная статистика, необходимая для его использования, находится в открытом доступе. На основе группировки муниципальных образований в зависимости от среднего значения показателей за три года и их динамики могут составляться рейтинги эффективности использования трудовых ресурсов.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке проектов и программ, направленных на сокращение социально-экономических территориальных диспропорций в части размещения трудовых ресурсов, преобразования систем расселения населения, развития программ профессиональной подготовки кадров, оптимизации уровня оплаты и производительности труда.

Кроме того, данный методический подход является релевантным инструментом и позволяет комплексно оценить эффективность использования трудовых ресурсов, проводить сравнительный анализ, выявлять лиде-

ров и аутсайдеров среди территорий и использовать полученные результаты для реализации инвестиционных проектов в разрезе муниципалитетов, программ сглаживания дифференциации территориального развития.

Предлагаемый методический инструментарий делает возможной выработку прогнозов производительности труда и совершенствования системы управления эффективностью труда на муниципальном и региональном уровнях.

Список источников

- Борщева, А. В., Ильченко, С. В. (2018). Методы оценки эффективности трудовой деятельности персонала. *Вестник экспериментального образования*, (3(16)), 61–73.
- Булатова, Г. А. (2017). Трудовые ресурсы Алтайского края: проблемы формирования и использования. *Социально-экономический и гуманитарный журнал Красноярского ГАУ*, (2), 11–24.
- Гаджимирзоев, Г. И., Шайлиева, М. М., Бытдаев, А. К. (2021). Развитие экономики региона как фактор роста трудовых ресурсов. *Креативная экономика*, 15(4), 1523–1538. <https://doi.org/10.18334/ce.15.4.111913>
- Даштиева, М. Э. (2020). Повышение инвестиционной привлекательности Северо-Кавказского федерального округа и другие инструменты сглаживания пространственной поляризации в регионе. *Экономика, предпринимательство и право*, 10(4), 1009–1018. <https://doi.org/10.18334/epp.10.4.100747>
- Зиновьев, А. Г., Щетинин, Е. Н. (2014). Особенности формирования комплексной оценки использования трудовых ресурсов на региональном уровне. *Вестник НГУЭУ*, (2), 108–118.
- Зоидов, К. Х., Остапенко, В. А., Урунов, А. А. (2023). Дифференциация заработной платы в регионах как фактор развития экономического пространства России. *Экономика труда*, 10(4), 577–594. <https://doi.org/10.18334/et.10.4.117593>
- Кальная, А. Ю., Калюгина, С. Н., Мухорьянова, О. А. (2021). Укорененные институты развития региональных инновационных систем как фактор повышения инвестиционной привлекательности территории. *Экономика и предпринимательство*, (11(136)), 533–536. <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.11.136.104>
- Коуров, В. Ф., Меньшикова, Е. А. (2016). Оценка факторов производительности труда в муниципальном секторе экономики города. *Ученые заметки ТОГУ*, 7(4), 734–738.
- Макаров, И. Н., Дробот, Е. В., Авцинова, А. А., Филоненко, Н. Ю. (2019). Пространственное развитие России: проблемы межрегиональной дифференциации. *Экономические отношения*, 9(4), 2953–2964. <https://doi.org/10.18334/eo.9.4.41347>
- Пиньковецкая, Ю. С. (2017). Инвестиции в основной капитал по индивидуальным предпринимателям в России. *Вестник НГУЭУ*, (1), 105–117.
- Подвербных, О. Е., Самохвалова, С. М. (2019). Индикативная модель оценки показателей баланса трудовых ресурсов муниципальных образований региона. *Экономика региона*, 15(4), 1141–1155. <https://doi.org/10.17059/2019-4-14>
- Подвербных, О. Е., Лукьянова, А. А., Щербенко, Е. В., Кононова, Е. С., Межова, И. А. (2022). Инвестиционная привлекательность российских регионов в условиях трансформации экономики. *Экономика, предпринимательство и право*, 12(4), 1435–1452. <https://doi.org/10.18334/epp.12.4.114631>
- Рачек, С. В., Кобзева, И. Н. (2024). Оценка влияния системы факторов на уровень производительности труда в ресурсных и нересурсных регионах России. *Экономика, предпринимательство и право*, 14(5), 2269–2282. <https://doi.org/10.18334/epp.14.5.120875>
- Смирнова, Е. А. (2018). Производительность труда как оценка развития муниципальных районов. *Экономика труда*, 5(4), 1285–1296. <https://doi.org/10.18334/et.5.4.39660>
- Смирнова, Т. Л. (2020). Влияние структурных сдвигов на динамику производительности труда и заработной платы в России. *Экономика труда*, 7(10), 913–932. <https://doi.org/10.18334/et.7.10.110940>
- Соболев, Э. Н., Соболева, И. В. (2014). Тенденции и факторы дифференциации заработной платы в российской экономике. *Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова*, (5), 33–50.
- Токсанбаева, М. С. (2020). Факторы формирования высокой дифференциации заработной платы. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*, (10–2(49)), 184–191.
- Фокин, В. Я. (2013). Социальный эффект использования трудового потенциала на муниципальном уровне. *Дискуссия*, (10(40)), 127–131.
- Шафоростова, О. Н. (2014). Дифференциация причин дефицита трудовых ресурсов: региональный аспект. *Молодой ученый*, (5(64)), 336–338.
- Abukari, A.-B. T., Öztornaci, B., & Veziroğlu, P. (2016). Total factor productivity growth of Turkish agricultural sector from 2000 to 2014: Data envelopment malmquist analysis productivity index and growth accounting approach. *Journal of development and agricultural economics*, 8(2), 27–38. <http://dx.doi.org/10.5897/JDAE2015.0700>
- Auzina-Emsina, A. (2014). Labour Productivity and Economic Growth in the EU in Post-Crisis Period. *Economics and Management*, 19(3). <https://doi.org/10.5755/j01.em.19.3.7819>
- Bagchi, M., Rahman, S., & Shunbo, Y. (2019). Growth in Agricultural Productivity and Its Components in Bangladeshi Regions (1987–2009): An Application of Bootstrapped Data Envelopment Analysis (DEA). *Economies*, 7(2), 37. <https://doi.org/10.3390/economies7020037>

- Froni, C., Furlanetto, F., & Lepetit, A. (2018). Labor Supply Factors and Economic Fluctuations. *International Economic Review*, 59(3), 1491–1510. <https://doi.org/10.1111/iere.12311>
- Timmer, M. P., O'Mahony, M., & van Ark, B. (2007). Growth and Productivity Accounts from EU KLEMS: An Overview. *National Institute Economic Review*, 200, 64–78. <https://doi.org/10.1177/0027950107080390>
- Voskoboynikov, I. B. (2012). New Measures of Output, Labour and Capital in Industries of the Russian Economy. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2168632>

References

- Abukari, A.-B. T., Öztornaci, B., & Veziroğlu, P. (2016). Total factor productivity growth of Turkish agricultural sector from 2000 to 2014: Data envelopment malmquist analysis productivity index and growth accounting approach. *Journal of development and agricultural economics*, 8(2), 27–38. <http://dx.doi.org/10.5897/JDAE2015.0700>
- Auzina-Emsina, A. (2014). Labour Productivity and Economic Growth in the EU in Post-Crisis Period. *Economics and Management*, 19(3). <https://doi.org/10.5755/j01.em.19.3.7819>
- Bagchi, M., Rahman, S., & Shunbo, Y. (2019). Growth in Agricultural Productivity and Its Components in Bangladeshi Regions (1987–2009): An Application of Bootstrapped Data Envelopment Analysis (DEA). *Economies*, 7(2), 37. <https://doi.org/10.3390/economies7020037>
- Borsheva, A. V., & Ilchenko, S. V. (2018). Methods of estimation of effectiveness of labor staff activities of personnel. *Vestnik eksperimental'nogo obrazovaniya [Journal of experimental education]*, (3(16)), 61–73. (In Russ.)
- Bulatova, G. A. (2017). Labor resources of the Altai Region: Problems of formation and using. *Sotsial'no-ekonomicheskii i gumanitarnyy zhurnal Krasnoyarskogo GAU [Socio-economic and Humanitarian Journal]*, (2), 11–24. (In Russ.)
- Dashtieva, M. E. (2020). Increasing the investment attractiveness of the North Caucasus federal district and other tools for smoothing spatial polarization in the region. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo [Journal of Economics, Entrepreneurship and Law]*, 10(4), 1009–1018. <https://doi.org/10.18334/epp.10.4.100747> (In Russ.)
- Fokin, V. Ya. (2013). Social Effect of Labor Potential Usage on Municipal Level. *Diskussiya [Discussion]*, (10(40)), 127–131. (In Russ.)
- Froni, C., Furlanetto, F., & Lepetit, A. (2018). Labor Supply Factors and Economic Fluctuations. *International Economic Review*, 59(3), 1491–1510. <https://doi.org/10.1111/iere.12311>
- Gadzhimirzoev, G. I., Shaylieva, M. M., & Bytdaev, A. K. (2021). Regional economic development as a factor of labour resources growth. *Kreativnaya ekonomika [Creative Economy]*, 15(4), 1523–1538. <https://doi.org/10.18334/ce.15.4.111913> (In Russ.)
- Kalnaya, A. U., Kalyugina, S. N., & Mukhoryanova, O. A. (2021). Rooted institutions for the development of regional innovation systems as a factor in increasing the investment attractiveness of the territory. *Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economy and entrepreneurship]*, (11(136)), 533–536. <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.11.136.104> (In Russ.)
- Kourov, V. F., & Menshikova, E. A. (2016). Assessment of factors of labour productivity in municipal sector of city economy. *Uchenye zametki TOGU [Scientific notes of PNU]*, 7(4), 734–738. (In Russ.)
- Makarov, I. N., Drobot, E. V., Avtsinova, A. A., & Filonenko, N. Y. (2019). The spatial development of Russia: problems of interregional differentiation. *Ekonomicheskie otnosheniya [Economic Affairs]*, 9(4), 2953–2964. <https://doi.org/10.18334/eo.9.4.41347> (In Russ.)
- Pinkovetskaya, Yu. S. (2017). Investment in fixed capital on the individual entrepreneurs in Russia. *Vestnik NGUEU [Vestnik NSUEM]*, (1), 105–117. (In Russ.)
- Podverbnyh, O. E., Lukyanova, A. A., Shcherbenko, E. V., Kononova, E. S., & Mezhova, I. A. (2022). Investment attractiveness of Russian regions amidst economic transformation. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo [Journal of Economics, Entrepreneurship and Law]*, 12(4), 1435–1452. <https://doi.org/10.18334/epp.12.4.114631> (In Russ.)
- Podverbnykh, O. E., & Samokhvalova, S. M. (2019). Indicative Model for Assessing the Balance Indicators of the Labour Forces in the Region's Municipalities. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(4), 1141–1155. <https://doi.org/10.17059/2019-4-14> (In Russ.)
- Rachek, S. V., & Kobzeva, I. N. (2024). Assessment of the influence of a system of factors on the level of labor productivity in resource and non-resource regions of Russia. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo [Journal of Economics, Entrepreneurship and Law]*, 14(5), 2269–2282. <https://doi.org/10.18334/epp.14.5.120875> (In Russ.)
- Shaforostova, O. N. (2014). Differentiation of the Causes of Labor Shortage: Regional Aspect. *Molodoy uchenyy [Young Scientist]*, (5(64)), 336–338. (In Russ.)
- Smirnova, E. A. (2018). Labour productivity as an assessment of the development of municipal districts. *Ekonomika truda [Russian Journal of Labour Economics]*, 5(4), 1285–1296. <https://doi.org/10.18334/et.5.4.39660> (In Russ.)
- Smirnova, T. L. (2020). Impact of structural changes on the dynamics of labour productivity and wages in Russia. *Ekonomika truda [Russian Journal of Labour Economics]*, 7(10), 913–932. <https://doi.org/10.18334/et.7.10.110940> (In Russ.)
- Sobolev, E. N., & Soboleva, I. V. (2014). Tendencies and factors of differentiation of the salary in the Russian economy. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics]*, (5), 33–50. (In Russ.)
- Timmer, M. P., O'Mahony, M., & van Ark, B. (2007). Growth and Productivity Accounts from EU KLEMS: An Overview. *National Institute Economic Review*, 200, 64–78. <https://doi.org/10.1177/0027950107080390>

Toksanbaeva, M. S. (2020). Factors of formation of high wage differentiation. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk [International Journal of Humanities and Natural Sciences]*, (10–2(49)), 184–191. (In Russ.)

Voskoboynikov, I. B. (2012). New Measures of Output, Labour and Capital in Industries of the Russian Economy. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2168632>

Zinovyev, A. G., & Shchetinin, E. N. (2014). Features of forming of complex assessment of labor force use at regional level. *Vestnik NGUEU [Vestnik NSUEM]*, (2), 108–118. (In Russ.)

Zoidov, K. K., Ostapenko, V. A., & Urunov, A. A. (2023). Wage differentiation in the regions as a factor in the development of the Russian economic space. *Ekonomika truda Russian Journal of Labour Economics*, 10(4), 577–594. <https://doi.org/10.18334/et.10.4.117593> (In Russ.)

Информация об авторах

Кальная Анастасия Юрьевна — кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного, муниципального управления и экономики труда, Институт экономики и управления, Северо-Кавказский федеральный университет; Scopus Author ID: 57195922672; <https://orcid.org/0000-0003-0037-7425> (Российская Федерация, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1; e-mail: akalnaya@ncfu.ru).

Кривокора Евгения Ивановна — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры государственного, муниципального управления и экономики труда, Институт экономики и управления, Северо-Кавказский федеральный университет; Scopus Author ID: 57189690202; <https://orcid.org/0009-0008-3528-4820> (Российская Федерация, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1; e-mail: ekrivokora@ncfu.ru).

Калюгина Светлана Николаевна — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой государственного, муниципального управления и экономики труда, Институт экономики и управления, Северо-Кавказский федеральный университет; Scopus Author ID: 57015655100; <https://orcid.org/0009-0005-6867-4663> (Российская Федерация, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1; e-mail: skaliugina@ncfu.ru).

About the authors

Anastasia Y. Kalnaya — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor of the Department of State, Municipal Administration and Labour Economics; Institute of Economics and Management, North-Caucasus Federal University; Scopus Author ID: 57195922672; <https://orcid.org/0000-0003-0037-7425> (1, Pushkin St., Stavropol, 355017, Russian Federation; e-mail: akalnaya@ncfu.ru).

Evgeniya I. Krivokora — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor of the Department of State, Municipal Administration and Labour Economics; Institute of Economics and Management, North-Caucasus Federal University; Scopus Author ID: 57189690202; <https://orcid.org/0009-0008-3528-4820> (1, Pushkin St., Stavropol, 355017, Russian Federation; e-mail: ekrivokora@ncfu.ru).

Svetlana N. Kalyugina — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of State, Municipal Management and Labour Economics; Institute of Economics and Management, North-Caucasus Federal University; Scopus Author ID: 57015655100; <https://orcid.org/0009-0005-6867-4663> (1, Pushkin St., Stavropol, 355017, Russian Federation; e-mail: skaliugina@ncfu.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 23.09.2024.

Прошла рецензирование: 06.12.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 23 Sep 2024.

Reviewed: 06 Dec 2024.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-15>

УДК 314.17, 314.8, 314.9

JEL J11

Ю. К. Шокаманов  ^{a)}, У. М. Искаков ^{б)}, Б. Б. Мананов ^{в)}^{a)} Алматинский гуманитарно-экономический университет, г. Алматы, Республика Казахстан^{б, в)} Университет Нархоз, г. Алматы, Республика Казахстан

ОЦЕНКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ С УЧЕТОМ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНСКОЙ МОДЕЛИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА¹

Аннотация. Одной из сторон человеческого развития является долгая и здоровая жизнь, которая при расчете индекса человеческого развития находит свое выражение в индексе здоровья. В то же время, демографические процессы могут быть выражены более широкой системой демографических показателей. Особенную актуальность это приобретает в условиях значительных региональных различий в демографическом развитии в Казахстане, которые следовало бы учесть при оценке человеческого развития в регионах. Целью исследования явилась разработка методики учета демографических показателей при оценке человеческого развития в условиях казахстанской модели демографического перехода. В статье представлены критерии отбора демографических показателей с учетом концепции человеческого развития, индикаторов ЦУР, особенностей демографических процессов, доступности и исключения избыточности по отношению к другим показателям. Авторами представлена методика расчета Индекса демографического развития (ИДР), на основе которого определяется поправочный коэффициент для расчета скорректированного значения индекса здоровья в составе индекса человеческого развития с учетом основных показателей, характеризующих демографический переход. В основе построения ИДР лежит методология построения интегральных показателей, принятых во всемирных докладах о человеческом развитии. Разбиение интегрального индекса на три субиндекса основано на степени детализации глубины анализа демографического развития и демографического перехода: 1) общие коэффициенты; 2) специальные коэффициенты и показатели; 3) показатели структуры населения. Расчеты, проведенные на основе предложенной методики по данным за 2023 г., показали ее применимость для оценки демографического развития с учетом характеристик демографического перехода в регионах. Региональное различие между минимальным и максимальным значениями ИДР составило 2,1 раза. Полученные результаты найдут применение при анализе процессов демографического и человеческого развития по регионам Казахстана. Методика расчета ИДР может вызвать интерес у исследователей, занимающихся проблемами оценки человеческого развития на национальном и глобальном уровнях.

Ключевые слова: демографический переход, демографические показатели, индикаторы человеческого развития, интегральная оценка человеческого развития, индекс здоровья, индекс демографического развития, скорректированный индекс здоровья, казахстанская модель демографического перехода

Благодарность: Статья подготовлена в рамках реализации грантового исследования Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан «Казахстанская модель демографического перехода и возможности устойчивого социально-экономического развития страны» (ИРН AP19679152).

Авторы выражают признательность за оказанную помощь при проведении исследования и написании статьи С.С. Таменовой – канд. экон. наук, доценту, директору Центра инновационного развития региона Университета Туран.

Для цитирования: Шокаманов, Ю.К., Искаков, У.М., Мананов, Б. Б. (2025). Оценка человеческого развития с учетом демографических показателей в условиях казахстанской модели демографического перехода. *Экономика региона*, 21(2), 470-483. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-15>

¹ © Шокаманов Ю. К., Искаков У. М., Мананов Б. Б. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Yuriy K. Shokamanov ^{a)}, Uzan M. Iskakov ^{b)}, Beken B. Mananov ^{c)}^{a)} Almaty Humanitarian – Economics University, Almaty, Republic of Kazakhstan^{b, c)} Narxoz University, Almaty, Republic of Kazakhstan

Incorporating Demographic Indicators into Human Development Assessment under Kazakhstan's Demographic Transition Model

Abstract. While human development is commonly measured through indicators like the health index in the Human Development Index (HDI), for Kazakhstan – with its pronounced regional demographic disparities – a broader set of demographic indicators is required. This study introduces a methodology to incorporate demographic indicators into human development assessments within the framework of Kazakhstan's demographic transition model. The article outlines criteria for selecting relevant demographic indicators aligned with human development concepts, Sustainable Development Goals (SDGs), and regional demographic characteristics while avoiding redundancy. We propose a methodology that uses a Demographic Development Index (DDI) to calculate a correction factor, which adjusts the health component of the HDI based on key indicators of the demographic transition. The DDI construction follows established methods for composite indices as used in global Human Development Reports and is divided into three sub-indices reflecting different depths of demographic analysis: general coefficients, specialized indicators, and population structure metrics. Applying this methodology to 2023 data demonstrates its effectiveness in capturing regional demographic development and transition dynamics. The observed regional variation in the adjusted index reached a factor of 2.1 between minimum and maximum values. These results can inform analyses of demographic and human development processes in Kazakhstan's regions and offer a useful tool for researchers evaluating human development at national and international levels.

Keywords: demographic indicators, human development indicators, integral assessment of human development, health index, demographic development index, adjusted health index, Kazakhstan's demographic transition model

Acknowledgments: This research was supported by the grant "Kazakhstan Model of Demographic Transition and Sustainable Socio-Economic Development" (IRN AP19679152) from the Committee of Science, Ministry of Science and Higher Education of Kazakhstan. The authors thank Tamenova S.S., Cand. Sci. (Econ.) and Director of the Centre for Innovative Development at Turan University, for her assistance with the research and article preparation.

For citation: Shokamanov, Y.K., Iskakov, U.M., & Mananov, B. B. (2025). Incorporating Demographic Indicators into Human Development Assessment under Kazakhstan's Demographic Transition Model. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 470-483. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-15>

Введение

Современное человечество переживает так называемый демографический переход, под которым понимается «переход от относительного равновесия высокой смертности и высокой рождаемости к новому равновесию низкой смертности и низкой рождаемости»¹. Этот переход состоит из нескольких этапов, тесно связанных между собой. В промышленно развитых странах этот процесс уже завершился, а развивающиеся страны находятся на втором или третьем этапах демографического перехода, при этом на каждом из его этапов наблюдаются различная динамика демографических показателей, связанная с другими социально-экономическими

процессами в стране и отражающаяся в показателях человеческого развития.

В настоящее время Казахстан переживает демографический переход между его третьим и четвертым этапами, когда продолжающееся снижение уровня смертности сопровождается также ускоренным снижением уровня рождаемости, в результате чего воспроизводство населения отдельных регионов страны сводится к простому замещению поколений. Так, ожидаемая продолжительность жизни при рождении в стране в 2023 г. по сравнению с 1991 г. увеличилась на 7,5 лет и составила 75,1 года, а общий коэффициент смертности сократился на 1,62 пункта и составил 6,57 ‰. В то же время общий коэффициент рождаемости, увеличившись к 2021 г. на 2,0 пункта до уровня 23,5 ‰, снизился к 2023 г. до 19,5 ‰. Суммарный коэффициент рождаемости после достижения макси-

¹ Демографический переход // Большая российская энциклопедия — электронная версия. <https://bigenc.ru/c/demograficheskiiperekhod-a3b9d7> (дата обращения: 27. 02. 2025).

мального значения 3,32 в 2021 г. также снизился к 2023 г. до уровня 2,96.

Первый всемирный Доклад о человеческом развитии за 1990 г.¹ был основан на новой концепции развития, в которой, в отличие от прежних экономических концепций, человек рассматривался не как средство, а как цель экономического развития.

Концепция человеческого развития быстро распространилась по всему миру благодаря деятельности Программы развития ООН (ПРООН) в части содействия подготовке национальных докладов о человеческом развитии. В Казахстане такие доклады практически на ежегодной основе стали выпускаться с 1995 г. При этом в целях обеспечения расчетов индексов человеческого развития как на республиканском, так и на региональном уровнях, а также по типу местности и гендерному признаку был предложен ряд усовершенствований в методологию оценки человеческого развития (Шокаманов, 2003, с.105–129).

Однако в индексе человеческого развития используется только один демографический показатель — ожидаемая продолжительность жизни (ОПЖ) при рождении. Демографические же процессы многограннее и богаче. Поэтому более широкий перечень демографических показателей при оценке человеческого развития мог бы более полно и комплексно отразить возможности человеческого развития в демографическом аспекте, при этом данные показатели должны отражать ситуацию с демографическим переходом в региональном разрезе, который, как это видно из многочисленной литературы, оказывает влияние на социально-экономическое развитие. Человеческое развитие, в свою очередь, зависит от социально-экономического развития. Таким образом, при оценке человеческого развития необходимо учитывать более широкий набор демографических показателей, отражающих как демографическое развитие, так и ситуацию с этапом демографического перехода.

Гипотеза исследования заключается в том, что оценка регионов по ИДР коррелирует с оценками этапа демографического перехода регионов, и в то же время, с учетом более широкого набора показателей, полнее и комплексно характеризует ситуацию с их демографическим развитием.

В данной статье авторами предложена усовершенствованная методика оценки человеческого развития в регионах Казахстана в усло-

виях казахстанской модели демографического перехода, для которой характерно большое региональное различие. Предложенная методика была апробирована при оценке человеческого развития по регионам Казахстана на официальных статистических данных за 2023 г.

Теория: концепция человеческого развития и его измерение

Современное концептуальное понимание человеческого развития принадлежит Амартье Сену. В частности, он связывает процесс человеческого развития с расширением возможностей человека во многих аспектах жизнедеятельности, и в первую очередь — прожить долгую и здоровую жизнь, иметь доступ к знаниям и совершить больше дел (Sen, 1989).

Концепция человеческого развития, выдвигнутая А. Сеном, отличается от концепции развития человеческого капитала, разработанной в работах лауреатов Нобелевской премии в области экономики Т. Шульцем и Г. Беккером (Schulz, 1961; Беккер, 1993), в которой человек выступает как фактор экономического развития. В концепции же человеческого развития А. Сена человек становится целью экономического развития.

Обзор различных подходов к измерению человеческого развития, а также предложения по дальнейшему их совершенствованию приведены в статье А.Д. Косьминой и соавторов (Косьмин и др., 2017). В частности, они предложили ввести в формулу расчета ИЧР сводный индекс технологий.

Достаточно научно обоснованный анализ развития человеческого потенциала в Казахстане проведен в статье С.А. Кожобаевой, Б.Г. Мукана и Р.К. Елшибаева (Кожобаева и др., 2021). Для расчета индекса человеческого потенциала авторы использовали показатели из пяти компонент: здоровья, образования, бедности, безработицы и реального ВВП на душу населения.

Проблема воспроизводства человеческого потенциала в современных условиях рассматривалась многими учеными. Так, Г.Л. Подвойский в своей статье (Подвойский, 2022), проведя глубокий анализ динамики развития человеческого потенциала в России, сделал вывод, что отставание России от развитых стран по отдельным компонентам человеческого потенциала требует проведения ряда мер государственной политики, включая вопросы демографического развития.

Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации с 2015 г. рассчитывает ИЧР по регионам России, при этом были при-

¹ UNDP (1990). Human Development Report. Oxford University Press.

няты некоторые усовершенствования методологии для того, чтобы полученные результаты были более близкими к результатам ПРООН, рассчитанным по новой методологии¹.

А.К. Саурукова, О.К. Денисова и А.М. Кабдулшарипова предложили методику интегральной оценки уровня жизни населения Республики Казахстан в разрезе регионов, которую провели анализ региональной дифференциации уровня жизни в стране на основе статистических данных, характеризующих экономические, социальные и экологические характеристики регионов Казахстана (Saurukova et al., 2022).

Е.В. Моргунов, анализируя демографическую проблему и человеческое развитие России, предлагает перейти к разработке национального индекса качества жизни с учетом опыта по разработке аналогичных индексов в других странах, а также на международном уровне (Моргунов, 2020).

В статье В.В. Фаузера, Т.С. Лыткиной и А.В. Смирнова описывается индекс устойчивого развития по демографическим показателям (Фаузер и др., 2018). Авторы считают, что демографические показатели недостаточно представлены в системе показателей по оценке устойчивого развития на страновом и международном уровне.

Следует также отметить, что современное человечество переживает в настоящий период времени глобальные изменения в демографическом развитии, описываемые моделью демографического перехода (Roser, 2023). Исследования показывают, что процесс демографического перехода был характерен ранее для развитых стран и продолжает наблюдаться в настоящее время в развивающихся странах (Willekens, 2014). Это позволило в отчете сети экономистов ООН к 75-летию организации указать демографические перемены в числе пяти главных общемировых тенденций современности².

Важность учета демографических процессов при оценке человеческого развития обусловлена наличием двухсторонней причинно-следственной связи между этапом демографического перехода и социально-экономическим

развитием. Целый ряд исследователей отмечает, что сокращение смертности при сохранении высокой рождаемости создают для стран так называемое «окно возможностей» для ускоренного социально-экономического развития (Canning, 2011; Реэр, 2015; Vishnevsky & Shcherbakova, 2018; Безвербный, Бардакова, 2021; Калабихина, Казбекова, 2022).

В частности, Дэвид Кэннинг (Canning, 2011) на основе данных за последние полвека показал, что социально-экономическое развитие обеспечило сначала снижение смертности, а затем привело к снижению рождаемости, а также к росту урбанизации. В то же время Дэвид Реэр (Реэр, 2015) аргументировано указал на влияние демографического перехода на значительный рост социально-экономического развития для развитых стран.

Одно из последних исследований влияния первого демографического дивиденда на экономический рост с учетом человеческого капитала было проведено И.Е. Калабихиной и З.Г. Казбековой (Калабихина, Казбекова, 2022), которые провели количественную оценку первого демографического дивиденда по 74 субъектам Российской Федерации в 1997–2017 гг., моделируя темпы прироста реального ВРП на душу населения в зависимости от доли населения в трудоспособном возрасте.

В статье А. Вишневого и Е. Щербаковой были отмечены две особенности демографического развития стран, уже завершивших демографический переход: прекращение роста численности населения и увеличение демографической нагрузки (Vishnevsky & Shcherbakova, 2018). Эти особенности с учетом сильно деформированной пирамиды России будут сдерживать социально-экономическое развитие страны.

По мнению Рено Селигманна, процессы старения населения, которые наблюдаются в ряде стран, наряду с сокращением рождаемости и смертности, окажут существенное влияние на рынки труда, здравоохранения и пенсионного обеспечения, вызвав долгосрочные социально-экономические последствия³.

Таким образом, обзор научной литературы показывает актуальность развития и расширения модели человеческого развития, в том числе для учета демографического аспекта человеческого развития. При этом на региональ-

¹ Индекс человеческого развития в России: региональные различия. Аналитическая записка. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации (2021, декабрь). <https://mykhabkrai.ru/upload/iblock/5a8/q2e6rz811ihy28nkmiltglc37y7becnk.pdf> (дата обращения: 19.09.2024).

² Отчет Сети экономистов ООН к 75-летию. Формирование тенденций нашего времени. ООН. (2020). <https://www.un.org/development/desa/publications/wp-content/uploads/sites/10/2020/09/20-124-UNEN-75Report-ExecSumm-RU.pdf> (дата обращения: 19.09.2024).

³ Селигманн, Р. (2020, 13 февраля). Быстрый демографический переход: Какие уроки может извлечь Россия из опыта других стран. Коммерсантъ, (26), 2. <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/news/opinion/2020/02/13/demographic-transition-what-russia-can-learn-from-other-countries> (дата обращения: 21.10.2024).

ном уровне с учетом необходимости рассмотрения различных аспектов могут быть применены усовершенствованные методологии оценки человеческого развития. В условиях различий демографического перехода по регионам Казахстана, рассмотренного в следующем разделе статьи, также требуется совершенствование методологии оценки человеческого развития на региональном уровне путем учета более широкого набора демографических показателей. Также необходимо отметить, что особый акцент можно делать на достижение ЦУР, как это было сделано в национальном докладе за 2016 г.¹, либо учесть влияние на человеческое развитие демографического потенциала по аналогии учета влияния процесса урбанизации, как это было сделано в национальном докладе за 2019 г.²

Демографический переход в Казахстане и его регионах

В статье В.А. Безвербного и Л.И. Бардаковой, (Безвербный, Бардакова, 2021) был сделан анализ тенденций и оценки состояния демографического перехода в странах СНГ. Казахстан, согласно их мнению, движется в настоящее время с третьего этапа демографического перехода на четвертый. В то же время, теория демографического перехода не объясняет демографическое развитие стран СНГ после распада СССР. В частности, в большинстве стран СНГ уровни рождаемости в 2008–2012 гг. не только вернулись к прежним значениям, но даже превзошли их.

Рассмотрим исторические данные по общим коэффициентам рождаемости и смертности Казахстана за период с 1950 по 2023 г. Как видно из рисунка 1, в 1950–1961 гг. в стране наблюдался высокий уровень рождаемости при снижении уровня смертности, что характерно для конца второго — начала третьего этапа демографического перехода.

С 1961 по 1970 г. наблюдалось снижение уровня рождаемости при сохранении низкого

уровня смертности. Такая ситуация соответствует третьему этапу демографического перехода. Далее до 1991 г. рождаемость сохранялась на высоком уровне при некотором повышении уровня смертности, связанном со старением населения. Довольно большое различие между рождаемостью и смертностью свидетельствует о том, что страна продолжала находиться на третьем этапе демографического перехода.

Период с 1992 по 1999 г. выпадает из естественного демографического перехода в связи с изменением социально-экономической и политической системы страны. Рождаемость резко сокращалась, а смертность росла. Возврат к естественному процессу демографического перехода начнется в 2000 г. с ростом показателей рождаемости. Общий коэффициент рождаемости восстановился на уровне, достигнутом до социально-экономической трансформации, в 2010 г., а суммарный коэффициент рождаемости — уже в 2008 г.

Период 2010–2023 гг. соответствует третьему этапу демографического перехода, для которого характерен сравнительно высокий уровень рождаемости и низкий уровень смертности. При этом следует иметь в виду, что общие коэффициенты рождаемости и смертности не в полной мере отражают реальную ситуацию данных процессов.

В частности, несмотря на то, что общий коэффициент рождаемости был практически неизменным, суммарный коэффициент рождаемости заметно увеличился (с 2,64 до 2,96). Общий коэффициент смертности также не в полной мере отражает ситуацию со смертностью, поскольку он зависит в том числе и от изменения структуры населения в пользу старших возрастов. Более объективно и выразительно отражает ситуацию со смертностью населения показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении, который увеличился в 2023 г. по сравнению с 2008 г. на 8 лет (с 67,11 до 75,09 года).

По регионам Казахстана наблюдается значительное различие между показателями рождаемости и смертности (рис. 2), что характеризует особенности демографического перехода по регионам.

Если разбить регионы по этим показателям по квинтилям, то можно выделить четыре региона с самой низкой рождаемостью: Костанайская, Павлодарская, Северо-Казахстанская и Восточно-Казахстанская области, при этом значения общего коэффициента смертности в этих регионах близки к значениям общего коэффициента рождаемости, что свиде-

¹ Национальный доклад о человеческом развитии (2016). Цели устойчивого развития и развитие регионов Казахстана, основанное на их производственных возможностях. ПРООН, 104. <https://www.undp.org/ru/kazakhstan/publications/nacionalnyy-doklad-o-chelovecheskom-razviti-2016> (дата обращения: 20.10.2024).

² Национальный доклад о человеческом развитии (2019). Урбанизация как ускоритель инклюзивного и устойчивого развития в Казахстане. ПРООН в Республике Казахстан, декабрь 2019. <https://www.undp.org/ru/kazakhstan/publications/nacionalnyy-doklad-o-chelovecheskom-razviti-2019> (дата обращения: 20.10.2024).

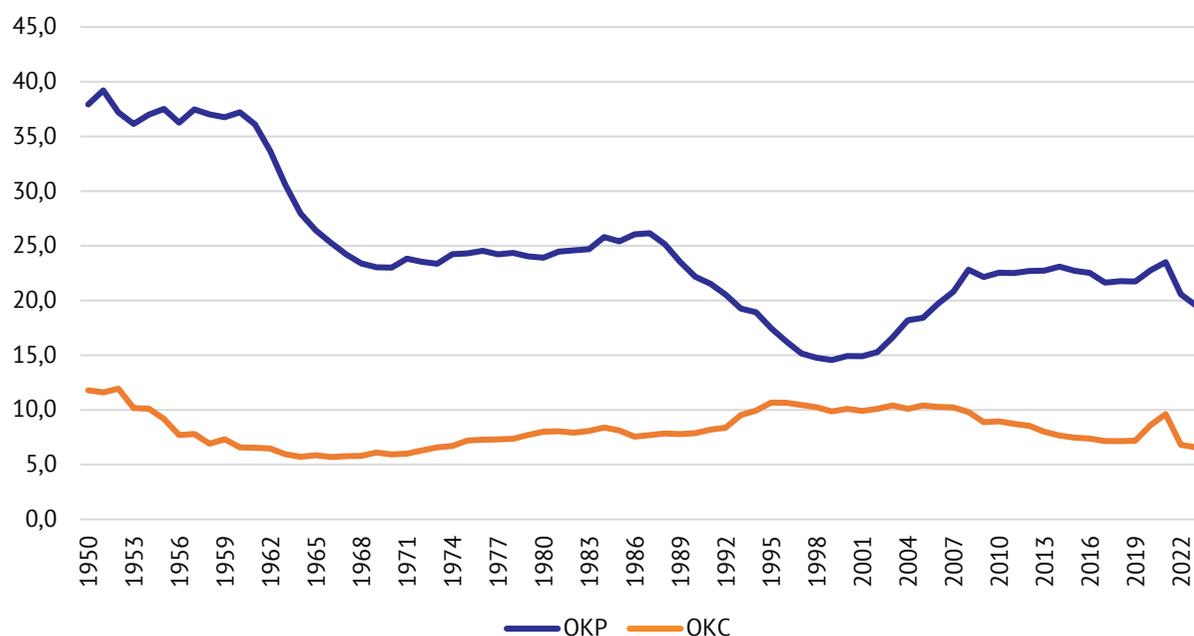


Рис. 1. Динамика общих коэффициентов рождаемости и смертности Казахстана в 1950–2023 гг. (источники: построено авторами на основе: 1) данные за 1950–1999 гг.: United Nations/Data Portal Population Division: <https://population.un.org/dataportal/data/indicators/55,59/locations/398/start/1950/end/2025/table/pivotbylocation?df=a6bc4695-5aae-4e20-b86b-c3382f315e0f> and <https://population.un.org/dataportal/data/indicators/59/locations/398/start/1950/end/2025/table/pivotbylocation?df=a6bc4695-5aae-4e20-b86b-c3382f315e0f> (дата обращения: 23.04.2024); 2) данные за 2000–2023 гг.: Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам. <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/dynamic-tables/> (дата обращения: 27.02.2025)

Fig. 1. Dynamics of the Crude Birth and Death Rates in Kazakhstan in 1950–2023 (Sources: compiled by the authors based on: 1) data for 1950–1999 from the United Nations/Data Portal Population Division: <https://population.un.org/dataportal/data/indicators/55,59/locations/398/start/1950/end/2025/table/pivotbylocation?df=a6bc4695-5aae-4e20-b86b-c3382f315e0f> and <https://population.un.org/dataportal/data/indicators/59/locations/398/start/1950/end/2025/table/pivotbylocation?df=a6bc4695-5aae-4e20-b86b-c3382f315e0f> (Accessed: 23.04.2024); 2) data for 2000–2023 from the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms, <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/dynamic-tables/> (Accessed: 27.02.2025))

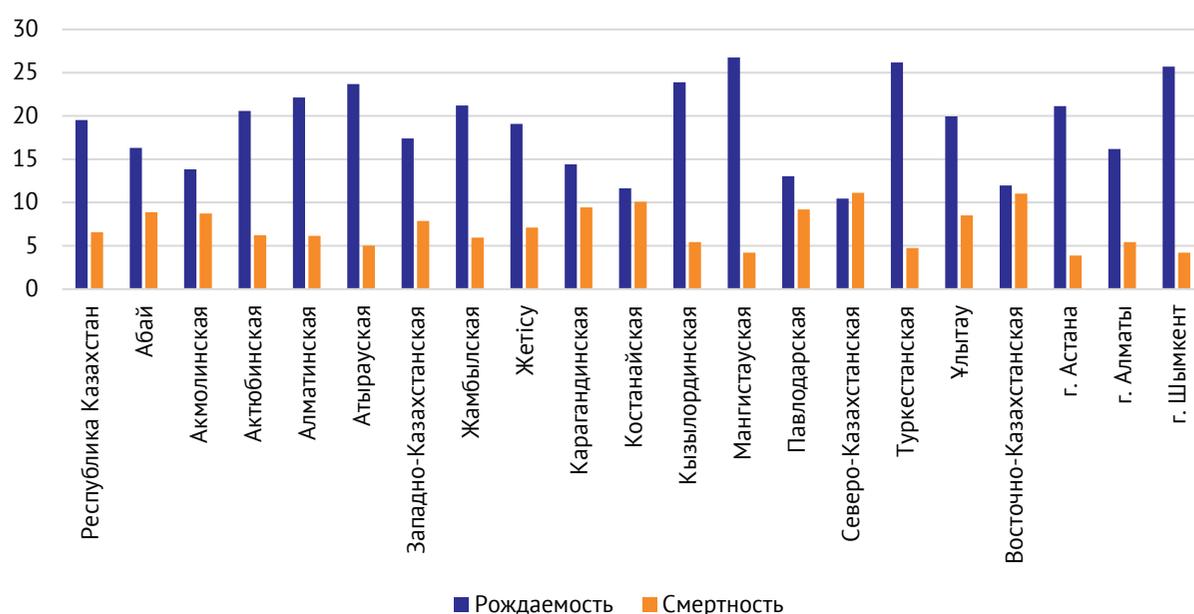


Рис.2. Общие коэффициенты рождаемости и смертности населения Казахстана и его регионов в 2023 г. (источник: построено авторами на основе данных Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам. <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/dynamic-tables/> (дата обращения: 27.02.2025))

Fig. 2. General Coefficients of the Birth Rate and Mortality of the Population of Kazakhstan and Its Regions in 2023 (Source: compiled by the authors based on data from the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms. <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/dynamic-tables/> (Accessed: 27.02.2025))

тельствует о том, что они находятся на четвертом этапе демографического перехода.

Также выделяются четыре региона с очень высокой рождаемостью — Кызылординская, Мангистауская, Туркестанская области и город Шымкент. Различие между общими коэффициентами рождаемости и смертности в этих регионах характерно для начала третьего этапа демографического перехода.

Значения показателей рождаемости и смертности для остальных регионов Казахстана характерны для третьего этапа демографического перехода.

Следует иметь в виду, что общие коэффициенты рождаемости и смертности описывают ситуацию с демографическим переходом лишь в целом, в то время как специальные коэффициенты рождаемости и смертности могут характеризовать ее более глубоко. Так, суммарный коэффициент рождаемости точнее характеризует ситуацию с рождаемостью. Аналогично, весьма важными показателями являются показатели младенческой и детской смертности, по снижению которых поставлены задачи в Целях устойчивого развития до 2030 г. Следует отметить, что в индексе человеческого развития одной из компонент является здоровье, выражаемое индексом, рассчитываемым на основе ожидаемой продолжительности жизни при рождении, которая в интегральном виде отражает ситуацию со смертностью населения. Помимо этого, демографическое развитие характеризуют также показатели миграции и структуры населения, которые расширяют содержание человеческого развития с учетом демографических показателей.

Методика и данные

Метод, основанный на построении интегрального индекса, широко применяется во многих социально-экономических исследованиях. Так, в работе (Baun, 2018) на основе разработок (Wang & Li, 2010) рассчитывается Агрегированный индекс макроэкономической стабильности. В работах (Ismihan et al., 2003; Jaramillo & Sancak, 2007) используется Макроэкономический индекс нестабильности, а в работе (Haghighi et al., 2012) — Индекс условий макроэкономической нестабильности. Ряд работ (Martinez-Vazquez & Macnab, 2006; Iqbal & Nawaz, 2010; Cohen et al., 2014) посвящены расчету и оценке Индекса несчастья.

В рассмотренной нами выше литературе мы уже отмечали также сводный индекс технологий в составе ИЧР (Косьмин и др., 2017), ИЧР, расширенный до пяти компонентов (Кожабаева и др., 2021), интегральный ин-

декс уровня жизни населения (Saurukova et al., 2022), национальный индекс качества жизни (Моргунов, 2019), индекс устойчивого развития по демографическим показателям (Фаузер и др., 2018).

В обзоре литературы приведены многочисленные исследования, в которых изучаются различные аспекты человеческого развития. Однако демографический аспект рассмотрен недостаточно. Тем более, не учтены особенности демографического перехода на региональном уровне. Данное исследование было направлено на устранение этих пробелов путем использования комплексного интегрального индекса демографического развития.

В основе построения нашего индекса лежит методология, принятая во всемирных докладах о человеческом развитии. При этом мы исходили из того, чтобы количество выбранных структурных показателей было оптимальным, а сами показатели полностью и точно раскрывали суть явления и не дублировали друг друга (Амоо, 2017).

Преимущество интегрального показателя заключается в том, что он является агрегированной формой информации, отражающей общую картину, а простота его использования весьма привлекательна (Saltelli et al., 2006). Однако в данном случае возникает проблема агрегации показателей: значения индекса не должны быть избыточно волатильными, т. к. индекс должен отражать постепенный процесс демографического развития, а динамика индекса не должна быть смещена в сторону динамики какого-либо из формирующих его компонентов (Neffati, 2021). Следовательно, вес любого из компонентов не должен быть настолько высоким, чтобы доминировать в совокупном индексе. Ряд ограничений, связанных с построением интегрального индекса, может быть нивелирован за счёт соблюдения принципов отбора его индикаторов: актуальность, точность и достоверность, доступность данных, своевременность и сопоставимость (De Lombaerde et al., 2011).

По результатам обзора методологии оценки человеческого развития и построения различных интегральных индексов нами были сформулированы критерии выбора демографических показателей, которые могут быть учтены при оценке человеческого развития в регионах Казахстана с учетом региональных особенностей казахстанской модели демографического перехода. По нашему мнению, они должны:

- отвечать концепции человеческого развития;
- учитывать индикаторы ЦУР;

— отражать все основные стороны демографических процессов: рождаемость, смертность, миграцию, структуру населения;

— относиться к официальной статистике и быть доступны;

— исключать избыточность по отношению к другим отбираемым показателям.

С учетом сформулированных нами критериев мы выбрали восемь показателей, относящихся к трем группам: 1) общие коэффициенты; 2) специальные коэффициенты и показатели; 3) показатели структуры населения.

Концептуально такая группировка основывается на степени детализации глубины анализа демографического развития и демографического перехода. В первой группе находятся показатели, позволяющие сделать оценку ситуации на верхнем, поверхностном уровне. Во второй группе содержатся показатели, характеризующие более детальную ситуацию с рождаемостью и смертностью. И, наконец, в третью группу входят показатели возрастной структуры населения, которые будут влиять на дальнейшее развитие демографической ситуации.

Для построения интегрального индекса демографического развития были использованы данные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК¹.

По ним на первом этапе расчета ИДР были определены максимальные и минимальные значения показателей в разрезе по регионам Казахстана за 15–25 лет. На их основе приняты максимально и минимально возможные значения показателей для расчета индексов по указанным показателям аналогично методологии расчета индекса здоровья, принятой во всемирных докладах по человеческому развитию. Они показывают возможные границы изменения показателей в будущем с учетом теоретически возможных пределов.

Например, максимальное значение общего коэффициента рождаемости при анализе динамических рядов с 2000 по 2023 г. наблюдалось в Туркестанской области в 2021 г. и составило 40,33 ‰, а минимальное — в Карагандинской области (7,27 ‰). С учетом возможной динамики общего коэффициента рождаемости его максимально возможное значение принято на уровне 45 ‰. Аналогичный прием применяется при расчете индекса здоровья в индексе человеческого развития, когда принимается

максимально возможное значение ожидаемой продолжительности жизни при рождении на уровне 85 лет. Минимально же возможное значение общего коэффициента рождаемости, которое вытекает из теоретически возможной величины, принято на уровне 0 ‰.

На втором этапе расчета ИДР для каждого региона по методологии, принятой при расчете ИЧР, рассчитываются индивидуальные индексы:

1) если развитие характеризует рост показателей:

$$I_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{i,\text{мин.}}}{x_{i,\text{макс.}} - x_{j,\text{мин.}}}, \quad (1)$$

2) если развитие характеризует снижение показателей:

$$I_{ij} = \frac{x_{i,\text{макс.}} - x_{ij}}{x_{i,\text{макс.}} - x_{j,\text{мин.}}}, \quad (2)$$

где i — номер региона; j — номер показателя в списке.

Также для регионов рассчитывается индекс здоровья (индекс ОПЖ) по формуле, приведенной во всемирных докладах о человеческом развитии:

$$I_{\text{опж}i} = \frac{\text{ОПЖ}_i - 25}{85 - 25}. \quad (3)$$

На третьем этапе расчета ИДР на основе индивидуальных индексов этих показателей для каждого региона по формуле среднего арифметического определяются групповые индексы ($k = 1, 2, 3$):

$$I_{ki} = \frac{\sum I_{ij}}{N_k}, \quad (4)$$

где N_k — количество показателей в k -й группе.

На последнем, четвертом этапе по формуле среднего геометрического рассчитываются ИДР регионов:

$$I_i = \sqrt[3]{I_{1i} \cdot I_{2i} \cdot I_{3i}}. \quad (5)$$

Полученный индекс демографического развития может быть использован для анализа дифференциации регионов по восьми отобраным показателям. По нашему мнению, его можно также использовать для корректировки индекса здоровья, рассчитав на его основе поправочный коэффициент для каждого региона. При этом коэффициент не должен значительно отличаться от 1, чтобы индекс здоровья не вышел за его возможные пределы (0;1).

Расчеты ИДР показали, что его различие по регионам составляет более двух раз.

¹ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: Демографическая статистика. <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/> (дата обращения: 17.09.2024).

Интегральные показатели демографического развития Казахстана и его регионов в 2023 г.

Integral Indicators of Demographic Development of Kazakhstan and Its Regions in 2023

Регион	Индексы/ранги индексов демографического развития и его компонентов				Квintиль по ИДР
	ИДР	I1	I2	I3	
А	1	2	3	4	5
Казахстан	0,554/10	0,453/11	0,589/11	0,637/11	4
Абай	0,483/15	0,370/15	0,610/9	0,500/15	3
Акмoлинская	0,447/16	0,365/16	0,567/15	0,431/16	2
Актюбинская	0,564/9	0,462/9	0,577/12	0,674/8	4
Алматинская	0,590/8	0,479/7	0,615/8	0,696/7	4
Атырауская	0,627/5	0,504/5	0,619/6	0,790/5	5
Западно-Казахстанская	0,504/14	0,411/13	0,571/14	0,545/13	3
Жамбылская	0,594/7	0,455/10	0,619/5	0,743/6	4
Жетысу	0,546/11	0,418/12	0,602/10	0,649/10	4
Карагандинская	0,440/17	0,358/17	0,566/16	0,420/17	2
Костанайская	0,369/19	0,328/19	0,505/21	0,302/19	1
Кызылординская	0,630/4	0,489/6	0,638/3	0,801/4	5
Мангистауская	0,678/1	0,549/2	0,645/2	0,878/2	5
Павлодарская	0,419/18	0,351/18	0,542/18	0,388/18	2
Северо-Казахстанская	0,328/21	0,297/21	0,507/20	0,234/21	1
Туркестанская	0,677/2	0,514/4	0,673/1	0,895/1	5
Улытау	0,539/12	0,405/14	0,623/4	0,622/12	4
Восточно-Казахстанская	0,361/20	0,313/20	0,536/19	0,280/20	1
г. Астана	0,598/6	0,570/1	0,576/13	0,650/9	4
г. Алматы	0,518/13	0,479/8	0,548/17	0,531/14	3
г. Шымкент	0,656/3	0,542/3	0,619/6	0,842/3	5

Обозначения в графах таблицы: ИДР — индекс демографического развития; I1 — индекс общих коэффициентов; I2 — индекс специальных коэффициентов и показателей; I3 — индекс показателей структуры населения.

Источник: расчеты авторов.

Поэтому для расчета поправочных коэффициентов для корректировки индекса здоровья на основе отклонения ИДР от среднего по регионам значения это отклонение сокращается в пять раз (первый этап расчета скорректированного значения индекса здоровья):

$$K_i = 1 + \left(\frac{I_i}{I_{\text{ср.}}} - 1 \right) / 5. \quad (6)$$

Поправка делением на 5 подобрана таким образом, чтобы индексы здоровья, рассчитываемые с использованием полученных поправочных коэффициентов, не превышали значения 1 (второй этап):

$$I_{\text{з-с, } i} = I_{\text{з, } i} \cdot K_i. \quad (7)$$

Результаты и обсуждение

Предлагаемая методика была апробирована по данным 2023 г. В качестве источника были использованы динамические ряды показателей на сайте Бюро национальной статистики

Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан¹.

Индексы компонентов ИДР, рассчитанные на основе индивидуальных индексов данных показателей, в основном показывают их сходство по всем компонентам (табл. 1).

В то же время, можно отметить и некоторое различие результатов ряда областей по компонентам ИДР. Так, если у Павлодарской области ранги индексов всех компонентов совпадают между собой и равны рангу ИДР (18), то для индексов компонентов ИДР г. Астаны характерен разброс (ранги по компонентам равны 1, 13 и 9, а по ИДР — 6). Близкие значения рангов компонентов ИДР также имеют Акмолинская, Атырауская, Карагандинская и Северо-Казахстанская и Восточно-Казахстанская области. И наоборот, заметно различающиеся ранги

¹ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: Демографическая статистика. <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/> (дата обращения: 17.09.2024).

компонентов ИДР, помимо г. Астаны, имеют область Улытау, г. Алматы и Акмолинская область.

Если разбить регионы на отдельные группы по квинтилям, используя размах значения ИДР, деленный на 5 $((0,678-0,328)/5=0,350/5=0,070)$, то можно выделить регионы с наименьшими и наибольшими значениями индекса демографического развития. Регионы с наименьшими значениями ИДР имеют ранги от 19 до 21 и входят в первый квинтиль: Северо-Казахстанская, Восточно-Казахстанская и Костанайская области. И наоборот, регионы, имеющие наибольшие значения ИДР с рангами от 1 до 5, входят в пятый квинтиль: Мангистауская, Туркестанская, Кызылординская и Атырауская области и город Шымкент. Таким образом, полученные по ИДР значения в целом совпадают с оценками этапа демографического перехода регионов, сделанными на основе общих показателей рождаемости и смертности. При этом ИДР более глубоко и полно оценивает ситуацию с демографическим развитием, используя специальные показатели рождаемости и смертности, показатели возрастной структуры населения и сальдо миграции.

Различие между крайними значениями ИДР составило 2,1 раза — 0,328 в Северо-Казахстанской области, 0,678 — в Мангистауской. Пределы же значений рассчитанного на его основе поправочного коэффициента, используемого для расчета скорректированного индекса здоровья, гораздо ближе — 0,919 и 1,045 соответственно (различие составило всего 1,14 раза) (табл. 2).

Поправочный коэффициент для Казахстана в целом, согласно предлагаемой методике, всегда равен 1, поэтому значение индекса здоровья на республиканском уровне остается неизменным. Соответственно, индекс человеческого развития на уровне страны также остается неизменным. На уровне же регионов изменение индекса здоровья с учетом поправочного коэффициента будет приводить к изменению ИЧР регионов, а в результате к изменению места регионов в общем их рейтинге по индексу здоровья. В частности, по данным за 2023 г. на пять мест вырос рейтинг области Улытау, в то же время ИЧР Павлодарской области уменьшился на четыре места.

Таблица 2

Скорректированный индекс здоровья Казахстана и его регионов в 2023 г.

Table 2

Adjusted Health Index of Kazakhstan and Its Regions in 2023

Регион	Поправочный коэффициент		Индекс здоровья		Индекс здоровья скорректированный	
	значение	ранг	значение	ранг	значение	ранг
А	1	2	3	4	5	6
Казахстан	1,000	10	0,835	7	0,835	10
Абай	0,975	15	0,819	15	0,798	14
Акмолинская	0,961	16	0,821	14	0,789	15
Актюбинская	1,004	9	0,829	9	0,832	11
Алматинская	1,013	8	0,826	12	0,836	9
Атырауская	1,026	5	0,838	5	0,860	6
Западно-Казахстанская	0,982	14	0,818	16	0,803	13
Жамбылская	1,014	7	0,838	6	0,850	7
Жетысу	0,997	11	0,827	10	0,825	12
Карагандинская	0,959	17	0,807	18	0,774	18
Костанайская	0,933	19	0,811	17	0,757	19
Кызылординская	1,027	4	0,826	11	0,849	8
Мангистауская	1,045	1	0,847	4	0,885	3
Павлодарская	0,952	18	0,822	13	0,782	17
Северо-Казахстанская	0,919	21	0,802	20	0,737	21
Туркестанская	1,044	2	0,832	8	0,869	5
Улытау	0,995	12	0,790	21	0,786	16
Восточно-Казахстанская	0,930	20	0,803	19	0,747	20
г. Астана	1,016	6	0,885	2	0,899	1
г. Алматы	0,987	13	0,888	1	0,877	4
г. Шымкент	1,037	3	0,855	3	0,887	2

Источник: расчеты авторов.

Заключение

В результате данного исследования разработана методика учета демографических показателей при оценке человеческого развития в условиях казахстанской модели демографического перехода, которая представляет совершенно новый результат, ранее не публиковавшийся. Предлагаемый в методике ИДР учитывает особенности демографического перехода в регионах Казахстана и позволяет рассчитать скорректированное значение первой компоненты ИЧР — индекса здоровья.

При разработке методики были сделаны выводы, несущие практическую значимость.

1. Для построения интегрального ИДР с учетом сформулированных нами критериев были выбраны восемь показателей, относящихся к общим и специальным демографическим коэффициентам, а также показателям структуры населения.

2. Показатели были разделены на три группы по степени детализации глубины анализа демографического развития и демографического перехода.

3. Для расчета индивидуальных индексов регионов определены граничные значения данных показателей на основе имеющихся динамических рядов показателей с учетом теоретически возможных максимальных и минимальных значений.

4. Для построения ИДР была принята методология расчета индекса человеческого развития.

5. Для интерпретации результатов расчетов ИДР выполнено разбиение регионов на квинтильные группы.

6. Для учета региональных особенностей демографических процессов при расчетах показателей человеческого развития регионов на основе ИДР определен поправочный коэффициент к индексу здоровья регионов, который является одним из компонентов ИЧР. Путем умножения на него был рассчитан скорректированный индекс здоровья.

Расчеты ИДР, проведенные на основе предложенной методологии по данным за 2023 г., показали ее применимость для оценки различия демографических процессов в регионах, связанного с их нахождением на различных этапах демографического перехода. Соотношение между максимальным и минимальным значением ИДР составило 2,1 раза. Разбивка регионов по квинтильным группам внутри размаха крайних значений ИДР подтвердила гипотезу соответствия результатов оценки демографического развития регионов этапам их демографического перехода.

Теоретическая и практическая ценность полученных результатов заключается в том, что предлагаемая методика позволяет учитывать основные демографические показатели, характеризующие процессы демографического перехода при оценке человеческого развития в стране и ее регионах.

Список источников

- Безвербный, В. А., Бардакова, Л. И. (2021). Демографический переход в странах СНГ: тенденции и предварительные итоги. *ДЕМИС. Демографические исследования*, 1(3), 11–22. <https://doi.org/10.19181/demis.2021.1.3.2>
- Беккер, Г. (1993). США — экономика, политика, идеология. *Человеческий капитал*. (Гл. 11, с. 109–119; Гл. 12, с. 86–105).
- Калабихина, И. Е., Казбекова, З. Г. (2022). Влияние первого демографического дивиденда на экономический рост с учетом человеческого капитала. *Журнал Новой экономической ассоциации*, (3(55)), 81–100. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2022-55-3-5>
- Кожабаяева, С. А., Муқан, Б. Г., Елшибаев, Р. К. (2021). Развитие человеческого потенциала в Казахстане: проблемы и методы анализа. *Economy: strategy and practice*, 16(4), 174–187. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-4-174-187>
- Косьмин, А. Д., Кузнецова, О. П., Косьмина, Е. А. (2017). Краткий обзор подходов к измерению человеческого развития. *Российское предпринимательство*, 18(10), 1615–1636. <https://doi.org/10.18334/rp.18.10.37968>
- Моргунов, Е. В. (2020). Демография и человеческое развитие в России: проблемы измерения. Под науч. ред. А. В. Ярашевой, О. А. Александровой, Н. В. Аликперовой, *Доходы, расходы и сбережения населения России: тенденции и перспективы. Сборник материалов V Международной научно-практической конференции (Москва, 3 декабря 2019 г.)* (с. 141–146). Москва: ИСЭПН ФНИСЦ РАН. https://www.fnisc.ru/index.php?page_id=1198&id=8294 (дата обращения: 21.10.2024).
- Подвойский, Г. Л. (2022). Вопросы воспроизводства человеческого потенциала в условиях новых вызовов. *Мир новой экономики*, 16(3), 63–74. <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2022-16-3-63-74>
- Реэр, Д. (2015). Экономические и социальные последствия демографического перехода (перевод с английского). *Демографическое обозрение*, 1(4), 41–67. <https://doi.org/10.17323/demreview.v1i4.1802>
- Фаузер, В. В., Лыткина, Т. С., Смирнов, А. В. (2018). Устойчивое развитие северных регионов: демографическое измерение. *Экономика региона*, 14(4), 1370–1382. <https://doi.org/10.17059/2018-4-24>
- Шокаманов, Ю. К. (2003). *Человеческое развитие в Казахстане: методология измерения и анализ*. Алматы: Агентство Республики Казахстан по статистике, 372.

- Amoo, B. A. G.; Achua, J. k.; Audu, N. P. and Hamma, B. (2017). Macroeconomic Instability Index and Threshold for the Nigerian Economy. *CBN Economic and Financial Review*, 55(2), 35-68.
- Baun, M. J. (2018). *An imperfect Union: The Maastricht Treaty and the new politics of European integration*. Routledge.
- Canning, D. (2011). The causes and consequences of demographic transition. *Population Studies*, 65(3), 353-361. <https://doi.org/10.1080/00324728.2011.611372>
- Cohen, I. K., Ferretti, F., & McIntosh, B. (2014). Decomposing the misery index: A dynamic approach. *Cogent Economics & Finance*, 2(1), 991089. <http://dx.doi.org/10.1080/23322039.2014.991089>
- De Lombaerde, P., Dorrucci, E., Genna, G., & Mongelli, F. P. (2011). Composite Indexes and Systems of Indicators of Regional Integration. In: P. De Lombaerde, R. Flóres, L. Iapadre, M. Schulz (Eds.), *The Regional Integration Manual. Quantitative and Qualitative Methods*. London: Routledge, 323-346.
- Haghighi, H. K., Sameti, M., & Isfahani, R. D. (2012). The effect of macroeconomic instability on economic growth in Iran. *Research in Applied Economics*, 4(3), 39-61. <http://dx.doi.org/10.5296/rae.v4i3.2393>
- Iqbal, N., & Nawaz, S. (2010). Fiscal decentralization and macroeconomic stability: Theory and evidence from Pakistan.
- Ismihan, M., Metin-Ozcan, K., & Tansel, A. (2005). The role of macroeconomic instability in public and private capital accumulation and growth: the case of Turkey 1963-1999. *Applied Economics*, 37(2), 239-251. <http://dx.doi.org/10.1080/0003684042000286115>
- Martinez-Vazquez, J., & McNab, R. M. (2006). Fiscal Decentralization, Macrostability and Growth. *Revista Hacienda Pública Española*, 179(4), 25-49.
- Neffati, M. R., Mohamed Sallam, M. A. M. (2021). Measurement and Analysis of Macroeconomic (In)stability in North African Countries. *Montenegrin Journal of Economics*, 17(4), 119-132.
- Roser, M. (2023). Demographic transition: Why is rapid population growth a temporary phenomenon?. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/demographic-transition> (дата обращения: 21.10.2024).
- Sancak, C., & Jaramillo, L. (2007). Growth in the Dominican Republic and Haiti: Why has the grass been greener on one side of Hispaniola.
- Saltelli, A., Munda, G., & Nardo, M. (2006). From complexity to multidimensionality: The role of composite indicators for advocacy of EU reform. Review of Business and Economic Literature, KU Leuven, Faculty of Economics and Business (FEB), *Review of Business and Economic Literature*, 0(3), 221-235.
- Saurukova, A. K., Denissova, O. K., & Kابدulsharipova, A. M. (2022). Assessment of the living standard of the population of the Kazakhstan regions. *Bulletin of "Turan" University*, (1), 92-102. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2022-1-1-92-102>
- Schulz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17. <http://jstor.org/stable/1818907> (дата обращения: 21.10.2024).
- Sen, A. (1989). Development as Capability Expansion. *Journal of Development Planning*, 19, 41-58.
- Vishnevsky, A., & Shcherbakova, E. (2018). A new stage of demographic change: A warning for economists. *Russian Journal of Economics*, 4(3), 229-248. <https://doi.org/10.3897/j.ruje.4.30166>
- Wang, J. Q., & Li, H. B. (2010). Multi-criteria decision-making method based on aggregation operators for intuitionistic linguistic fuzzy numbers. *Control Decis*, 25(10), 1571-1574.
- Willekens, F. (2014). Demographic transitions in Europe and the world. *Max Planck Institute for Demographic Research (MPIDR). MPIDR working paper WP 2014-004*. March. <https://www.demogr.mpg.de/papers/working/wp-2014-004.pdf> (дата обращения: 21.10.2024).

References

- Amoo, B. A. G.; Achua, J. k.; Audu, N. P. and Hamma, B. (2017). Macroeconomic Instability Index and Threshold for the Nigerian Economy. *CBN Economic and Financial Review*, 55(2), 35-68.
- Baun, M. J. (2018). *An imperfect Union: The Maastricht Treaty and the new politics of European integration*. Routledge.
- Becker, G. (1993). USA — Economics, Politics, Ideology. *Chelovecheskii kapital [Human capital]* (Chapter 11, pp.109-119; Chapter 12, pp. 86-105). (In Russ.)
- Bezverbny, V. A., & Bardakova, L. I. (2021). Demographic transition in the CIS countries: Trends and preliminary results. DEMIS. Demograficheskie issledovaniya [DEMIS. Demographic research], 1(3), 11-22. <https://doi.org/10.19181/demis.2021.1.3.2> (In Russ.)
- Canning, D. (2011). The causes and consequences of demographic transition. *Population Studies*, 65(3), 353-361. <https://doi.org/10.1080/00324728.2011.611372>
- Cohen, I. K., Ferretti, F., & McIntosh, B. (2014). Decomposing the misery index: A dynamic approach. *Cogent Economics & Finance*, 2(1), 991089. <http://dx.doi.org/10.1080/23322039.2014.991089>
- De Lombaerde, P., Dorrucci, E., Genna, G., & Mongelli, F. P. (2011). Composite Indexes and Systems of Indicators of Regional Integration. In: P. De Lombaerde, R. Flóres, L. Iapadre, M. Schulz (Eds.), *The Regional Integration Manual. Quantitative and Qualitative Methods*. London: Routledge, 323-346.
- Fauzer, V. V., Lytkina, T. S., & Smirnov, A. V. (2018). Sustainable development of the northern regions: Population dimension. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(4), 1370-1382. <https://doi.org/10.17059/2018-4-24> (In Russ.)
- Haghighi, H. K., Sameti, M., & Isfahani, R. D. (2012). The effect of macroeconomic instability on economic growth in Iran. *Research in Applied Economics*, 4(3), 39-61. <http://dx.doi.org/10.5296/rae.v4i3.2393>
- Iqbal, N., & Nawaz, S. (2010). Fiscal decentralization and macroeconomic stability: Theory and evidence from Pakistan.

Ismihan, M., Metin-Ozcan, K., & Tansel, A. (2005). The role of macroeconomic instability in public and private capital accumulation and growth: the case of Turkey 1963–1999. *Applied Economics*, 37(2), 239–251. <http://dx.doi.org/10.1080/0003684042000286115>

Kalabikhina, I. E., & Kazbekova, Z. G. (2022). The impact of the first demographic dividend on economic growth considering human capital. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, (3(55)), 81–100. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2022-55-3-5> (In Russ.)

Kosmin, A. D., Kuznetsova, O. P., & Kosmina, E. A. (2017). A brief overview of approaches to measuring human development. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo [Russian Journal of Entrepreneurship]*, 18(10), 1615–1636. <https://doi.org/10.18334/rp.18.10.37968> (In Russ.)

Kozhabaeva, S. A., Mukan, B. G., & Yelshibayev, R. K. (2021). Human Development in Kazakhstan: Problems and Methods of Analysis. *Economy: strategy and practice*, 16(4), 174–187. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-4-174-187> (In Russ.)

Martinez-Vazquez, J., & McNab, R. M. (2006). Fiscal Decentralization, Macrostability and Growth. *Revista Hacienda Pública Española*, 179(4), 25–49.

Morgunov, E. V. (2020). Demography and human development in Russia: measurement problems. In A. V. Yarasheva, O. A. Aleksandrova, N. V. Alikperova (Eds.), *Dokhody, raskhody i sberezheniya naseleniya Rossii: tendentsii i perspektivy. Sbornik materialov V Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Moskva, 3 dekabrya 2019 g.) [Incomes, expenses and savings of the Russian population: trends and prospects. A collection of materials of the V International Scientific and Practical Conference (Moscow, December 3, 2019)]* (pp. 141–146). Moscow: ISESP RAS. https://www.fnisc.ru/index.php?page_id=1198&id=8294 (Date of access: 21.10.2024). (In Russ.)

Neffati, M. R., Mohamed Sallam, M. A. M. (2021). Measurement and Analysis of Macroeconomic (In)stability in North African Countries. *Montenegrin Journal of Economics*, 17(4), 119–132.

Podvoisky, G. L. (2022). Human Potential Reproduction in the Context of New Challenges. *Mir novoi ekonomiki [The world of new economy]*, 16(3), 63–74. <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2022-16-3-63-74> (In Russ.)

Reher, D. S. (2011). Economic and social implications of the demographic transition. *Population and development review*, 37, 11–33.

Roser, M. (2023). Demographic transition: Why is rapid population growth a temporary phenomenon?. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/demographic-transition> (Date of access: 21.10.2024).

Saltelli, A., Munda, G., & Nardo, M. (2006). From complexity to multidimensionality: The role of composite indicators for advocacy of EU reform. Review of Business and Economic Literature, KU Leuven, Faculty of Economics and Business (FEB), *Review of Business and Economic Literature*, 0(3), 221–235.

Sancak, C., & Jaramillo, L. (2007). Growth in the Dominican Republic and Haiti: Why has the grass been greener on one side of Hispaniola.

Saurukova, A. K., Denissova, O. K., & Kabdulsharipova, A. M. (2022). Assessment of the living standard of the population of the Kazakhstan regions. *Bulletin of "Turan" University*, (1), 92–102. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2022-1-1-92-102>

Schulz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1–17. <http://jstor.org/stable/1818907> (Date of access: 21.10.2024).

Sen, A. (1989). Development as Capability Expansion. *Journal of Development Planning*, 19, 41–58.

Shokamanov, Yu. K. (2003). *Chelovecheskoe razvitiye v Kazakhstane: metodologiya izmereniya i analiz [Human development in Kazakhstan: measurement methodology and analysis]*. Almaty: Agency of the Republic of Kazakhstan on Statistics, 372. (In Russ.)

Vishnevsky, A., & Shcherbakova, E. (2018). A new stage of demographic change: A warning for economists. *Russian Journal of Economics*, 4(3), 229–248. <https://doi.org/10.3897/j.ruje.4.30166>

Wang, J. Q., & Li, H. B. (2010). Multi-criteria decision-making method based on aggregation operators for intuitionistic linguistic fuzzy numbers. *Control Decis*, 25(10), 1571–1574.

Willekens, F. (2014). Demographic transitions in Europe and the world. *Max Planck Institute for Demographic Research (MPIDR)*. *MPIDR working paper WP 2014-004*. March. <https://www.demogr.mpg.de/papers/working/wp-2014-004.pdf> (Date of access: 21.10.2024).

Информация об авторах

Шокаманов Юрий Камирович — доктор экономических наук, профессор, Алматинский гуманитарно-экономический университет; <https://orcid.org/0000-0001-5411-0035> (Республика Казахстан, 050035, г. Алматы, ул. Джандосова, 59, e-mail: shokamanov53@mail.ru).

Искаков Узан Мулдашев — доктор экономических наук, профессор, Университет Нархоз; <https://orcid.org/0000-0002-6349-8163> (Республика Казахстан, 050035, г. Алматы, ул. Джандосова, 55, e-mail: uzan.iskakov@narhoz.kz).

Мананов Бекен Бактыбекович — кандидат экономических наук, ассистент профессора, Университет Нархоз; <https://orcid.org/0000-0002-8166-2035> (Республика Казахстан, 050035, г. Алматы, ул. Джандосова, 55, e-mail: beken.mananov@narhoz.kz).

About the authors

Yuriy K. Shokamanov — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Almaty Humanitarian – Economics University; <https://orcid.org/0000-0001-5411-0035> (59, Zhandosov St., Almaty, 050035, Republic of Kazakhstan; e-mail: shokamanov53@mail.ru).

Uzan M. Iskakov — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Narxoz University; <https://orcid.org/0000-0002-6349-8163> (55, Zhandosov St., Almaty, 050035, Republic of Kazakhstan; e-mail: uzan.iskakov@narxoz.kz).

Beken B. Mananov — Cand. Sci. (Econ.), Assistant Professor, Narxoz University; <https://orcid.org/0000-0002-8166-2035> (55, Zhandosov St., Almaty, 050035, Republic of Kazakhstan; e-mail: beken.mananov@narxoz.kz).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 17.10.2024.

Прошла рецензирование: 27.02.2025.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 17 Oct 2024.

Reviewed: 27 Feb 2025.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-16>

УДК 316.44

JEL I25

А. Д. Мельник  ^{а),} Д. Г. Сандлер ^{б),} Г. А. Агарков ^{в)}^{а, б, в)} УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ИСТОЧНИК ЛИДЕРСТВА РЕГИОНАЛЬНЫХ ВУЗОВ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ¹

Аннотация. В фокусе повестки российского высшего образования последних 2-3 лет остается интенсивное развитие инженерного образования путем интеграции вузов и предприятий, усилия которых сконцентрированы на достижении технологического лидерства. Проблемой большинства университетов, в частности инженерных, в управлении образовательной средой является внедрение локальных методов обучения, обеспечивающих эпизодическое взаимодействие с предприятиями региона. Восполнить пробел, на наш взгляд, способно проектное обучение, потенциал которого как способа организации постоянного сотрудничества субъектов мало изучен. Научный интерес представляет выявление способов сотрудничества между студентами, преподавателями, индустриальными партнерами в российских вузах с долей приведенного контингента будущих инженеров свыше 50 % ($n = 152$). Цель статьи заключается в анализе проектного обучения как источника лидерства региональных вузов в инженерном образовании. Эмпирической базой выступили мониторинг эффективности вузов РФ 2021–2023 гг. ($n = 769$), тексты программ развития участников федеральных проектов «Приоритет 2030» ($n = 113$) и «Передовые инженерные школы» ($n = 50$), сведения о создании в вузах стартап-проектов ($n = 1000$), студенческих конструкторских бюро ($n = 168$) как практик становления и развития востребованного работодателем молодого специалиста. Применены методы классификации, сравнительного анализа с элементами кластеризации, контент-анализа. Выявлено пять кластеров региональных вузов, способных стать лидерами в инженерном образовании. По нашим оценкам, сфокусировать финансовые ресурсы государства следует преимущественно на поддержке четырех из пяти кластеров: 33 вузов из 14 российских регионов. В трех ключевых кластерах преобладает проектное обучение на основе постоянного сотрудничества субъектов, которое выбирают до 75 % вузов. Это позволяет им активнее развивать студенческие конструкторские бюро и стартап-проекты для студентов. Результаты могут быть использованы в решении связанных проблем экономики регионов: в обеспечении рынка труда специалистами, востребованными работодателями, и обновлении техник и технологий в региональных организациях, в том числе путем привлечения ими молодежи к созданию и применению инноваций в трудовой деятельности в целях ускоренного технологического развития регионов.

Ключевые слова: инженерное образование, опережающее образование, высшее образование, сотрудничество предприятий и университетов, проектное обучение, региональный рынок труда, человеческий капитал, технологическое лидерство

Благодарность: Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Программы развития Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н.Ельцина в соответствии с программой стратегического академического лидерства «Приоритет – 2030».

Для цитирования: Мельник, А.Д., Сандлер, Д.Г., Агарков, Г.А. (2025). Проектное обучение как источник лидерства региональных вузов в инженерном образовании. *Экономика региона*, 21(2), 484-501. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-16>

¹ © Мельник А. Д., Сандлер Д. Г., Агарков Г. А. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Anastasia D. Melnik ^{a)}, Daniil G. Sandler ^{b)}, Gavriil A. Agarkov ^{c)}
a, b, c) Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

Project-Based Learning as a Driver of Regional University Leadership in Engineering Education

Abstract. In the past two to three years, Russia's higher education agenda has prioritized advancing engineering education through closer university–industry integration to promote technological leadership. A key challenge for many universities, especially those with a focus on engineering, remains the reliance on localized teaching practices that enable only sporadic collaboration with regional enterprises. This gap may be addressed through project-based learning (PBL), which supports sustained cooperation among students, faculty, and industrial partners. This study examines PBL as a potential driver of leadership among regional universities in engineering education. The empirical base includes data from the 2021–2023 national monitoring of Russian university performance ($n = 769$), development programs from federal initiatives such as Priority 2030 ($n = 113$) and Advanced Engineering Schools ($n = 50$), along with additional supporting sources. Methods employed include classification, comparative and cluster analysis, and content analysis. The analysis identified five clusters of regional universities with prospects for leadership in engineering education. The findings suggest that four of these clusters, which include 33 universities across 14 Russian regions, should be prioritized for state funding. In three of the key clusters, up to 75 % of universities have adopted project-based learning models involving continuous collaboration among key actors. These institutions have shown greater activity in developing student design bureaus and start-up initiatives. The results help address two key challenges in regional economies: meeting the demand for skilled labour and modernizing production, by engaging young professionals in innovation-driven projects that accelerate technological development.

Keywords: engineering education, proactive education, higher education, cooperation between enterprises and universities, project-based learning, regional labour market, human capital, technological leadership

Acknowledgments: The research is funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Ural Federal University, Priority – 2030 Program).

For citation: Melnik, A.D., Sandler, D.G. & Agarkov, G.A. (2025). Project-Based Learning as a Driver of Regional University Leadership in Engineering Education. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 484–501. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-16>

Введение

Все большее количество вузов делает ставку на проектное обучение, но мало изучено, в какой степени это влияет на процессы организации образовательной деятельности, к каким новым механизмам взаимодействия с работодателями приводит и как проектное обучение влияет на конкурентные позиции вузов, изменяет в них системы управления.

Во-первых, сотрудничество между ключевыми субъектами становления и развития специалистов (преподавателями, работодателями) во многих вузах остается эпизодическим. Работодатели выступают в роли потребителей образовательных результатов. Не решен вопрос, как поддерживать сотрудничество субъектов на постоянной основе. Во-вторых, возрастают потребности государства в специалистах, способных решать актуальные задачи организаций. Национальные проекты технологического лидерства планируется интегрировать в программы развития инженерных уни-

верситетов с 2025 г. Эта инициатива является продолжением масштабных проектов^{1,2,3,4}, направленных на активизацию сотрудничества университетов с региональным бизнесом, промышленными предприятиями.

Актуальны два аспекта анализа. Во-первых, сотрудничество университетов и промышленных партнеров как основа для развития в вузах проектного обучения (Меренков, 2021;

¹ Программа «Приоритет 2030». <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/34099/> (дата обращения: 25.10.2024).

² Передовые инженерные школы: аналитика программ развития // Социоцентр. <https://analytics.engineers2030.ru> (дата обращения: 30.10.2024).

³ Постановление от 27.04.2024 № 555. <http://government.ru/docs/51504/> (дата обращения: 25.10.2024).

⁴ Больше инженеров и медиков: количество бюджетных мест // Российская газета. <https://rg.ru/2023/12/29/bolshe-inzhenerov-i-medikov-opredeleno-kolichestvo-biudzhethnyh-mest-v-vuzah-na-20242025-uchebnyj-god.html> (дата обращения: 30.10.2024).

Меликян, 2024). Под сотрудничеством понимается взаимодействие между студентами, преподавателями, промышленными партнерами вуза, направленное на становление и развитие востребованного работодателем молодого специалиста, способного после окончания вуза решать актуальные проблемы развития организаций. Во-вторых, определение лидеров, которые активно используют механизмы сотрудничества в целях улучшения конкурентных позиций на рынке российского высшего образования.

Целью статьи является анализ проектного обучения как источника лидерства региональных вузов в инженерном образовании. Основой проектного обучения выступает сотрудничество студентов, преподавателей вуза и промышленных партнеров, которое может быть организовано разными способами: эпизодически или постоянно. Объект исследования — отдельные характеристики региональных вузов с долей приведенного контингента студентов инженерных направлений более 50 %. Предметом стало проектное обучение, имеющее различия в способах организации. Новизна статьи состоит в использовании широко известных сведений об объемах внебюджетных НИОКР и приведенном контингенте студентов вузов, проанализированных новым способом, через призму проектного обучения, развитие которого на основе сотрудничества субъектов служит источником лидерства региональных вузов в инженерном образовании. Кроме того, постоянное сотрудничество вузов и промышленных партнеров способно содействовать решению важнейших задач экономики регионов в контексте обеспечения организаций кадрами и ускоренного обновления молодыми специалистами техник, технологий в организациях. Проверяется гипотеза, что проектное обучение на основе постоянного сотрудничества может поддерживаться в вузе в случае, если: 1) налажены заказы от бизнеса на разработку новых техник, технологий и высок уровень их готовности (измеряется через оценку объемов внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям) и 2) в качестве цели ставится подготовка элитных инженерных кадров (измеряется через численность приведенного контингента студентов по инженерным направлениям), подготовка линейных специалистов реализуется реже, чем элитных. Практическая значимость статьи — в возможности оценить на основе доказательной статистики, каковы конкурентные позиции ре-

гиональных вузов в инженерном образовании на основе сотрудничества, а также обратить внимание на ценность проектного обучения, которое в вузах, способных к созданию технологий для бизнеса, чаще организовано как постоянное сотрудничество субъектов.

Обзор литературы

Проблемы сотрудничества между вузами и промышленными партнерами раскрываются путем анализа взаимосвязанных корпусов литературы, касающихся фундаментальных вопросов лидерства в высшем образовании в российском контексте и проектного обучения в вузах.

Лидерство в высшем образовании необходимо для удовлетворения меняющихся организационных потребностей и общественных ожиданий (Macfarlane et al., 2024). Изменение его направленности в последние 5–10 лет содержит черты институционального монополизма, где региональные вузы-лидеры создают и поддерживают результативные формы организации образовательной и исследовательской деятельности, подчиняясь властным структурам и решая поставленные ими задачи (Судакова, Сандлер, 2022).

Вплоть до 2020 г. в российском высшем образовании (в «Проекте 5–100») преобладало академическое лидерство. Под академическим лидерством в западной практике (Esen et al., 2018) понималось совершенствование вузами, хорошо обеспеченными ресурсами (щедрым финансированием и инновационными идеями), своей деятельности в короткие сроки (Altbach et al., 2018) путем интеграции собственных академических ресурсов с иностранными преподавателями, научными сотрудниками, студентами. По данным Всемирного банка¹, доля государственных инвестиций от ВВП в 2013–2020 гг. в науку составила в России 1,1 %, США — 3,0 %, Китае — 2,1 %; в образование: в России — 4,0 %, США — 5,3 %, Китае — 4,1 %. Умеренное финансирование российского образования и науки сдерживало быстрые победы вузов в достижении академического лидерства, как следствие, ускоренный рост технологий (Пономаренко и др., 2024). Критический анализ процесса адаптации российских вузов к международному рынку высшего образования привел к выводу, что для большей отдачи от государственных вложений необходима концентрация

¹ Data Bank: World Bank Group. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/gb.xpd.rsdv.gd.zs> (дата обращения: 30.11.2024).

финансовых ресурсов в конкретных областях знаний (Антонова, Сущенко, 2020), в частности инженерных. Компенсирующим механизмом стало укрепление внутреннего взаимодействия с ключевыми субъектами, в первую очередь с работодателями региона (программа «Приоритет 2030», трек «Территориальное лидерство»).

В противовес опоре на академическое лидерство университеты, по мнению российских ученых (Багратиони, Филонович, 2024), начинают функционировать как традиционные бизнес-организации. Формируется тесная интеграция вузов и организаций, в процессе которой мобилизация человеческих ресурсов (Зборовский, Амбарова, 2023) направлена на решение обоими субъектами двух ключевых задач в целях устойчивого развития бизнеса и экономики регионов: разработку техник, технологий с учетом баланса интересов бизнеса — на практике индикатором научной и инновационной активности университетов является реализация внебюджетных НИОКР (Лавриненко, 2023) и подготовку специалистов, способных применять инновации в организациях.

Ранее работодатели считались внешними по отношению к вузам субъектами: они эпизодически включались в образовательную среду вуза в форме участия в отдельных лекциях и производственных практиках. Считаем спорным утверждение, что сотрудничество с ними можно считать новацией (Kezar, 2012). Тем не менее, работодатели не понимали, какими ресурсами обмениваться с вузами.

Мы разделяем мнение экспертов в области региональных систем высшего образования (Agasisti et al., 2024): сотрудничество на постоянной основе становится индикатором эффективности системы управления вузом, определяет его лидирующие позиции среди конкурентов (Gumus et al., 2018). Под лидерством вуза в статье понимаем определенное положение вуза на рынке российского высшего образования с учетом его региональной принадлежности, при котором взаимодействие вуза и промышленных партнеров выстраивается в течение всего обучения студентов.

Логичным продолжением в изучении вопросов лидерства региональных вузов является проектное обучение, развитие в вузах которого может стать ключевым ресурсом в вопросе организации постоянного сотрудничества вузов и промышленных партнеров. Понимание его преимуществ связывают с деятельностью для профессиональной адапта-

ции (Амбарова, Зборовский, 2023), где дополнительно к выбору курсов и дисциплин, получению второй квалификации к диплому (Наумкин и др., 2021) студенты делают проекты в интересах заказчика. Содержание проектного обучения, на наш взгляд, сложно раскрыть, пока оно осуществляется в вузах эпизодически. В более широком смысле организация в вузах проектного обучения может быть изучена с точки зрения управления образовательной средой вуза, где для постоянного сотрудничества субъектов поддерживаются, расширяются механизмы взаимодействия вуза и промышленных партнеров.

Выделим предпосылки развития проектного обучения в вузовском сегменте инженерного образования на основе постоянного сотрудничества.

Во-первых, интерес к изучению проектного обучения как источника лидерства региональных вузов в инженерном образовании вызван актуализацией к концу 2024 г. потребности государства решать силами инженерных вузов проблемы подготовки кадров (Мартынов и др., 2024) и создания научных разработок как связанные задачи для региональной и технологической устойчивости.

Во-вторых, выбор инженерного образования как целевого направления в высшей школе обусловлен не только возникшей потребностью в технологическом лидерстве, но и его богатой историей (Сапрыкин, 2012). Конкурентным отечественное инженерное образование стало, т.к. молодые специалисты были способны решать сложные научные и технические задачи, в том числе за счет постоянной связи вуза и предприятия (Рудской и др., 2018). Несмотря на обсуждения новой модели подготовки специалистов, обладающих инженерным мышлением (Андрюхина и др., 2023), считаем, что мода на введение в научный оборот новых понятий не всегда позволяет раскрыть особенное в подготовке современного инженера — его способность сразу после окончания вуза решать актуальные задачи организации с использованием современных техник и технологий.

В-третьих, в вузах вновь активно развиваются студенческие конструкторские бюро, появляются стартап-проекты, стартап как диплом, что может дать более высокие результаты в обучении (Tian et al., 2016) с точки зрения знаний, навыков для решения актуальных задач предприятий. По сути, в обучении студентов запускается процесс интеграции образовательной деятельности с научной и инновационной,

что ведет к изменению механизмов взаимодействия субъектов, их сотрудничеству на постоянной основе. Возникает потребность в формировании определенной культуры в организации проектного обучения (Певная и др., 2024).

Наконец, роль современных вузов в повышении устойчивости организаций, ориентированных на технологическое лидерство, а также рынка труда и экономики регионов состоит в подготовке специалистов с разной степенью их вовлеченности в опережающее образование¹. Массовое инженерное образование для линейных специалистов основано на интеграции вузов и предприятий, а образование элитных кадров необходимо дополнить интеграцией науки и предприятий (Казаков и др., 2020). Такой запрос работодателей отражает потребность рынка труда в востребованности кадров обоих типов, необходимых для решения задач технологического лидерства.

Таким образом, возрастает общественная значимость развития в вузах проектного обучения на основе постоянного сотрудничества субъектов: во-первых, подготовка востребованных работодателями специалистов, во-вторых, результаты деятельности университетов как центров притяжения человеческих ресурсов (лучших студентов, преподавателей и ученых) и инвестиций от бизнеса способны усиливать инновационно-технологическое развитие регионов, в которых они базируются.

Материалы и методы

Под инженерными вузами в статье понимаются вузы с долей приведенного контингента студентов инженерных направлений от общего приведенного контингента более 50 % ($n=152$). Под инженерными направлениями в статье понимаются инженерные и естественно-научные направления, которые учитываются в методических рекомендациях² при оценке инженерных вузов. Отбор вузов произведен по мониторингу эффективности вузов РФ на основе средних значений за 2021–2023 гг.

В анализе используются четыре набора данных из открытых источников, объединенные в единый массив и проанализированные в Microsoft Power BI с элементами технологии Big Data. Сравнительный анализ проведен с эле-

ментами встроенной кластеризации и графической визуализации данных. Источником данных стал, во-первых, мониторинг эффективности вузов РФ за 2021–2023 гг. ($n = 769$ и более вузов за каждый год среза). Из широкого спектра индикаторов (более 100) отобраны те, которые связаны с организацией в вузах проектного обучения ($n = 9$): число предприятий, являющихся базами практики, с которыми у вузов оформлены договорные отношения, ед.; объем НИОКР, млн руб. Есть и расчетные показатели: численность приведенного контингента студентов на одно предприятие — базу практики, ед.; объем внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям, тыс.руб.; приведенный контингент студентов по инженерным направлениям, чел. и др.

Во-вторых, исследование опирается на тексты программ развития ($n = 113$) вузов-участников программа «Приоритет 2030» и «Передовые инженерные школы»: извлечена информация об организации в вузах проектного обучения методом количественного контент-анализа качественных данных. В единый массив добавлены коды переменных, они созданы методом классификации в профессиональном программном обеспечении MAXQDA, что позволило обогатить имеющуюся статистику по вузам сведениями об их стратегиях в части проектного обучения и дополнить сравнительный анализ.

В-третьих, собраны сведения о количестве стартап-проектов ($n = 1000$), студенческих конструкторских бюро ($n = 168$), т. е. включенности вузов в организацию актуальных практик становления востребованного работодателем специалиста с участием промышленных партнеров.

Сформированный массив данных позволяет провести анализ на двух уровнях методом сравнительного анализа: по конкретным вузам (1–3 этапы анализа) и регионам (4 этап анализа).

С практической точки зрения для анализа деятельности инженерных вузов произведена кластеризация инженерных вузов. По объему внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям вузы занимают первые и средние позиции. В подготовке специалистов (численности приведенного контингента студентов по инженерным направлениям) выделяются линейные и элитные. Также выявлены способы организации проектного обучения в вузах: на основе постоянного и эпизодического сотрудничества с работодателями.

¹ Социоцентр. Передовые инженерные школы: аналитика программ развития. <https://analytics.engineers2030.ru> (дата обращения: 30.10.2024).

² Социоцентр. Методические рекомендации по стратегиям развития вузов для технологического лидерства. <https://sociocenter.info/upload/iblock/7a4/j6wa1ozda2o21mhg56h1gd1x3x1pcdd.pdf> (дата обращения: 20.12.2024).

Представители государственной власти могут использовать результаты как стимульный материал для концентрации финансирования в вузах-лидерах в инженерном образовании с учетом регионов.

Результаты исследования

На первом этапе для поиска вузов-лидеров в инженерном образовании проанализирован их контур стратегического планирования: тексты программ развития вузов разделены на два типа по способам организации проектного обучения. Первый тип вузов планирует развивать проектное обучение путем эпизодического сотрудничества с работодателями в отдельных семестрах, модулях и дисциплинах¹. Второй тип вузов видит в проектном обучении большой потенциал: предлагает сделать его ядром образовательных программ², оценивает как инновацию («гринфилд»³) в организации постоянного сотрудничества с промышленными партнерами.

В выборке из 152 инженерных вузов осталось 54 вуза, из них 23 вуза первого типа и 31 вуз второго типа: отобраны участники программы «Приоритет 2030» и «Передовые инженерные школы», в которых развито стратегическое планирование проектного обучения в вузе.

Решающую роль в развитии уровня инновационной и научно-технологической активности университетов играют внебюджетные НИОКР (Лавриненко, 2023), отражающие сотрудничество вузов и бизнеса. Поэтому на втором этапе анализа рассчитан объем внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям за 2023 г. и проведен кластерный анализ (рис. 1).

Выявлено пять кластеров инженерных вузов с точки зрения: 1) объемов заказов вуза от бизнеса на разработку новых техник, технологий и уровня их готовности; 2) возможности вуза вовлекать студентов в инновационную деятельность с учетом приведенного контингента инженеров.

В решении этих актуальных для вузов задач высоких результатов достигли вузы кластера 5 ($n = 3$ вуза). Имея первые позиции по объему

внебюджетных НИОКР на одного студента-инженера, они выступают экспериментальными площадками для разработки техник, технологий в интересах бизнеса и решают задачу по подготовке малого количества элитных кадров для высокотехнологичных предприятий. К ним близки вузы кластера 1 ($n = 6$), располагая меньшим объемом внебюджетных НИОКР. Вузы кластеров 1 и 5 будут иметь, по нашим оценкам, приоритет с точки зрения их возможностей занять лидирующие позиции в инженерном образовании среди региональных вузов. Сложность в том, что вузы этих кластеров не решают задачу массовой подготовки инженерных кадров, необходимых предприятиям реального сектора экономики.

Спрос на линейных специалистов могут удовлетворить вузы кластера 4 ($n = 4$). В них действует смешанная модель подготовки специалистов разного уровня: линейных элитных. Для последних проектное обучение реализуется путем концентрации финансирования в отдельных направлениях⁴, уровнях образования. Учитывая значительные объемы внебюджетных НИОКР, отнесем эту группу ко второму приоритету.

Средние позиции занимают вузы кластера 3 ($n = 15$). Велика их роль в развитии фундаментальных исследований, что снижает долю внебюджетных НИОКР, а прием студентов на инженерные специальности меньше, чем у кластера 4. Их позиции ниже ближайших конкурентов.

Обратим внимание, что до 75 % вузов в кластерах 1, 2, 4 с развитыми внебюджетными НИОКР нацелены на организацию проектного обучения путем постоянного сотрудничества субъектов (рис. 1). Это означает, что подготовка инженеров на базе собственных научных разработок для бизнеса становится обязательным элементом проектного обучения в контексте становления востребованного специалиста.

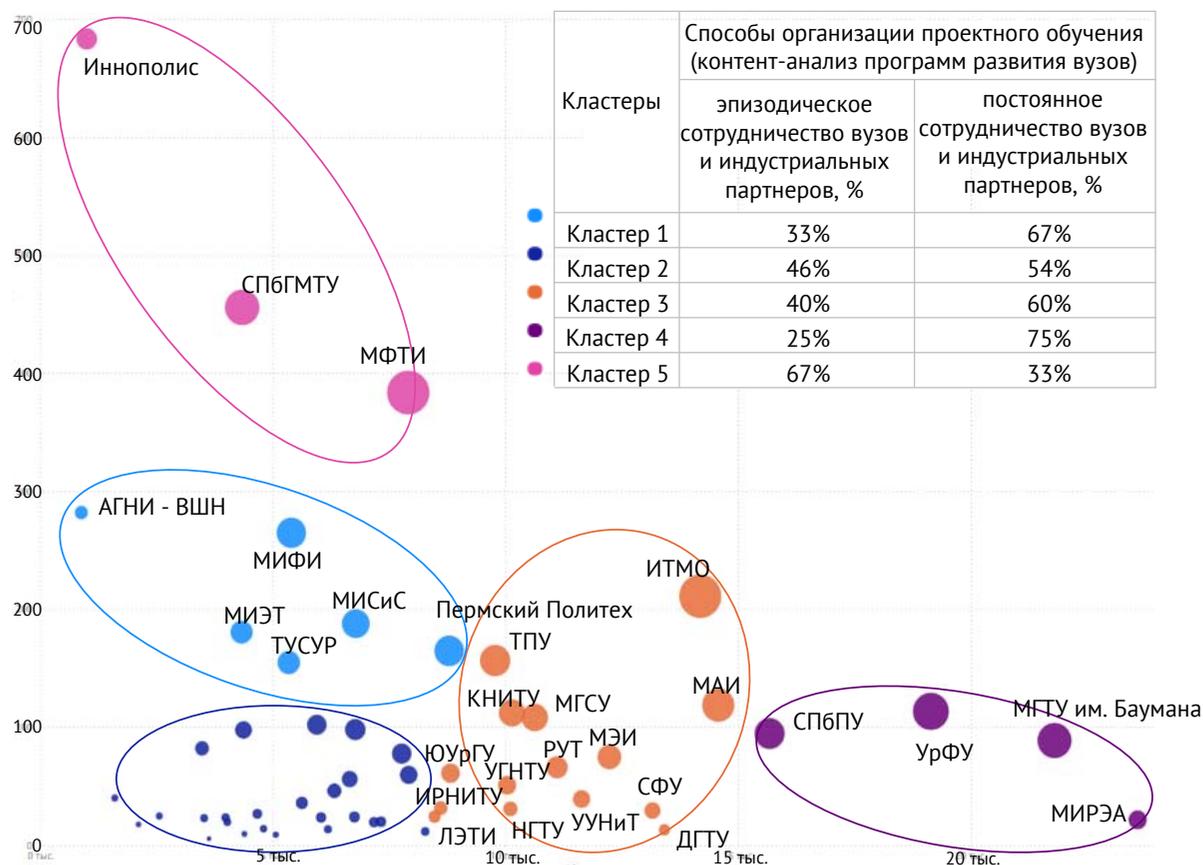
Наконец, дополнительный анализ динамики внебюджетных НИОКР за 2021–2023 гг. (рис. 2) и соотношение данного показателя с рядом других за 2023 г. (рис. 3–5) показали, что кандидатами на лидерство в инженерном образовании является ряд вузов из кластера 2 ($n = 5$): ВолГТУ, КНИТУ-КАИ им. Туполева, ПГУПС, НГУ, СГАУ им. Королева. Высок их задел по отдельным параметрам анализа.

¹ Социоцентр. Программа развития УУНиТ. https://priority2030.ru/analytics/1a5zy15hzd/program#item_6 (дата обращения: 30.11.2024).

² Социоцентр. Программа развития Пермского Политеха. https://priority2030.ru/analytics/kq0setz1qp/program#item_6 (дата обращения: 30.11.2024).

³ Социоцентр. Программа развития «Приоритет 2030» МИФИ. https://priority2030.ru/analytics/v0sd1lnvpd/program#item_6 (дата обращения: 30.11.2024).

⁴ Социоцентр. Программа развития МИРЭА. https://priority2030.ru/analytics/chfjnbc9gd/program#item_6 (дата обращения: 30.11.2024).



Примечание: здесь и далее выполнен графический анализ с помощью инструментов Microsoft Power BI.

Примечание: Здесь и далее использовались сокращенные наименования вузов: АГНИ-ВШН — Альметьевский государственный технологический университет, ДГТУ — Донской государственный технический университет, Иннополис — Университет Иннополис, ИРНИТУ — Ирковский национальный исследовательский технический университет, ИТМО — ИТМО, КНИТУ — Казанский национальный исследовательский технический университет, КНИТУ-КАИ им. Туполева — Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, ЛЭТИ — Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», МАИ — Московский авиационный институт, МГТУ им. Баумана — Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, МИСиС — Университет науки и технологий МИСИС, МИФИ — Московский инженерно-физический институт, МИЭТ — Московский институт электронной техники, МФТИ — Московский физико-технический институт, МЭИ — Московский энергетический институт, НГТУ — Новосибирский государственный технический университет, ПГУПС — Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Пермский Политех — Пермский национальный исследовательский политехнический университет, РУТ — Российский университет транспорта, СГАУ им. Королева — Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, СПбГМТУ — Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, СПбПУ — Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, СФУ — Сибирский федеральный университет, ТПУ — Томский политехнический университет, ТУСУР — Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, УГНТУ — Уфимский государственный нефтяной технический университет, УрФУ — Уральский федеральный университет, УУНиТ — Уфимский университет науки и технологий, ЮУрГУ — Южно-Уральский государственный университет.

Рис. 1. Кластеризация вузов ($n = 5$ кластеров) по показателям: объем внебюджетных НИОКР на 1 студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и приведенного контингента студентов по инженерным направлениям (тыс. чел., ось Y) с учетом объема внебюджетных НИОКР (млн руб., размер круга)*. Дополнительно кластеры распределены по способам организации проектного обучения в вузах (источник: здесь и далее в рис. 2-5 расчетные данные подготовлены коллективом авторов на основе мониторинга эффективности вузов РФ 2024 г. (результаты деятельности вузов 2023 г.). Учитывались инженерные вузы без филиалов, являющиеся действующими участниками программ «Приоритет 2030», «Передовые инженерные школы» ($n = 54$))

Fig. 1. Clustering of Universities ($n = 5$ clusters) by Two Indicators: Extra-Budgetary R&D Volume per Engineering Student (kRUB, X-axis) and Total Number of Engineering Students (thousands, Y-axis). Circle size represents total extra-budgetary R&D volume (mRUB). Clusters are additionally categorized by the presence of organized project-based learning initiatives.

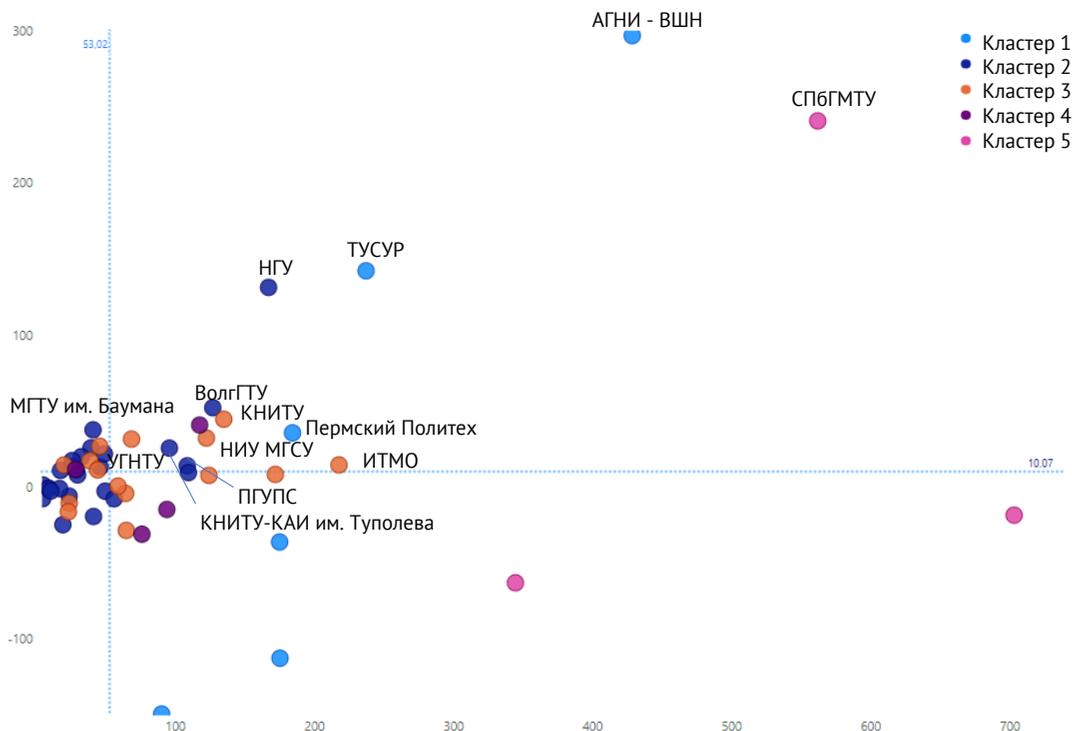


Рис. 2. Объем внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и динамика показателя за 2021–2023 гг. (в абсолютном исчислении, ось Y)
Fig. 2. Extra-Budgetary R&D Volume per Engineering Student (kRUB, X-axis) and its Dynamics from 2021 to 2023 (absolute values, Y-axis).

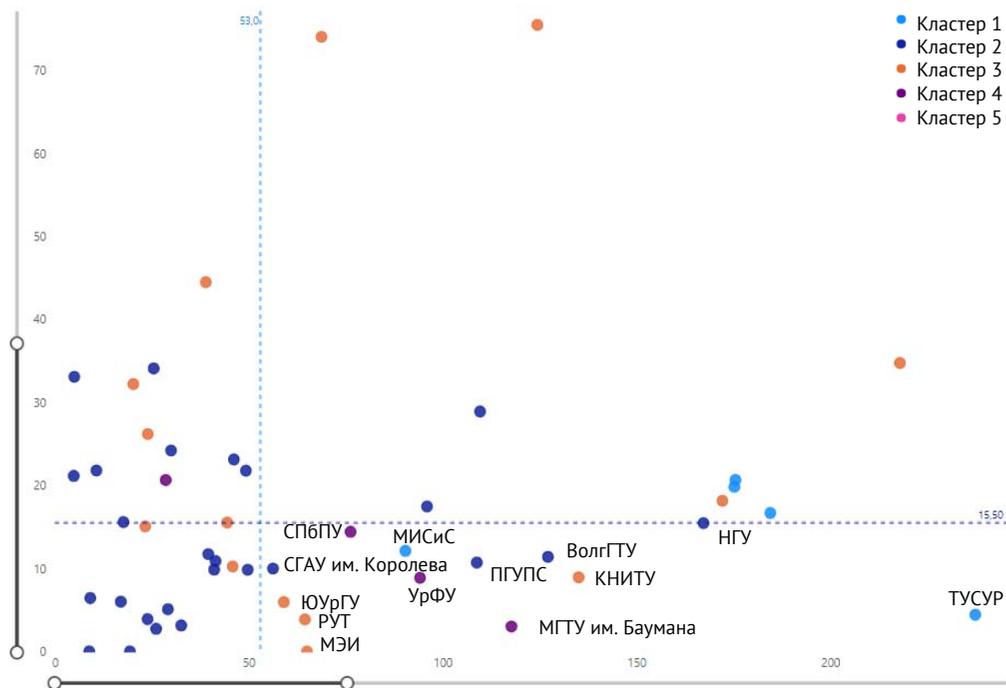


Рис. 3. Соотношение показателей 2023 г.: объема внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и численности приведенного контингента студентов на одно предприятие — базу практики (чел., ось Y)
Fig. 3. 2023 Ratio of Indicators: Extra-Budgetary R&D per Engineering Student (kRUB, X-axis) vs. Engineering Students per Partner Enterprise (Y-axis).

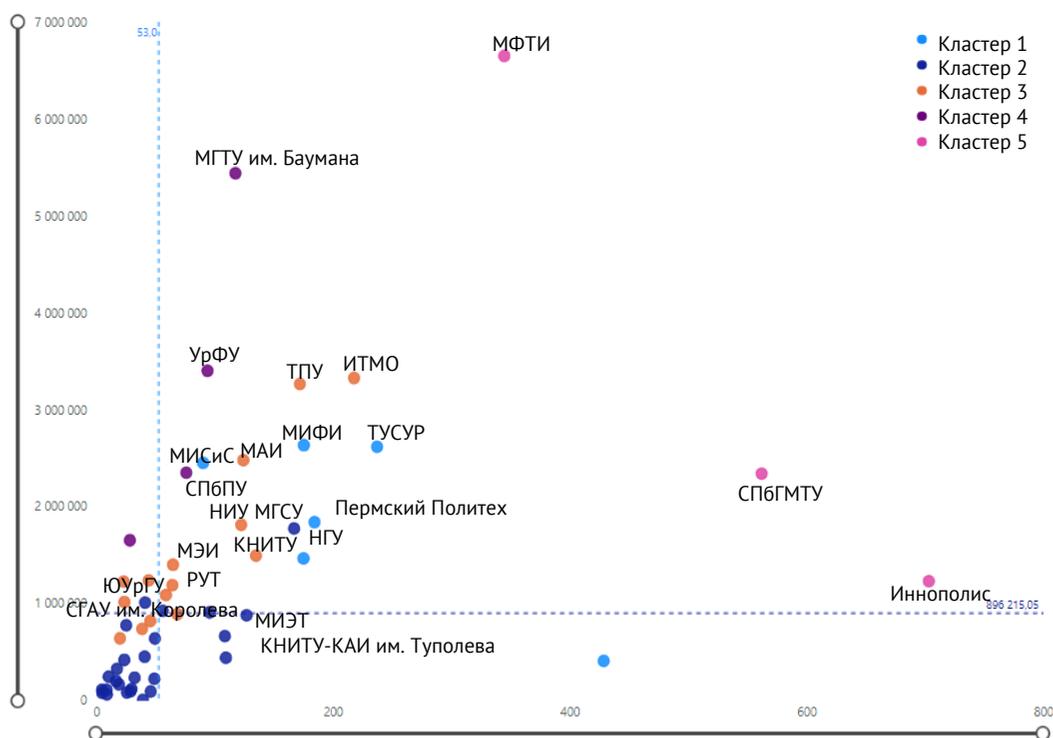


Рис. 4. Соотношение показателей 2023 г.: объема внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и общего объема НИОКР (млн руб., ось Y)
Fig. 4. Ratio of Indicators in 2023: Extra-Budgetary R&D Volume per Engineering Student (kRUB, X-axis) and Total Extra-Budgetary R&D Volume (mRUB, Y-axis).

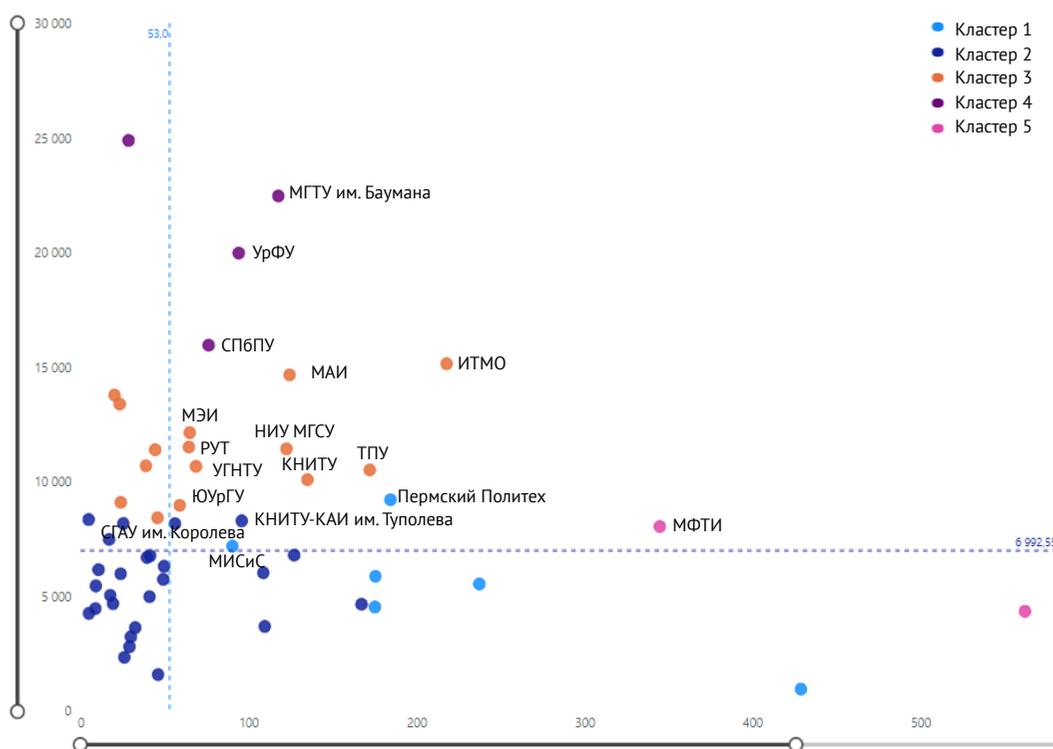


Рис. 5. Соотношение показателей 2023 г.: объема внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и приведенного контингента студентов по инженерным направлениям (чел., ось Y)
Fig. 5. Ratio of Indicators in 2023: Extra-Budgetary R&D Volume per Engineering Student (kRUB, X-axis) and Total Number of Engineering Students (individuals, Y-axis).

Ключевым является следующий вывод: пул вузов, способных обеспечить лидерство в инженерном образовании, включает 33 вуза из 54 инженерных вузов. Они имеют сформированный задел в создании техник, технологий для бизнеса и подготовке специалистов (элитных, линейных), способных использовать в будущей трудовой деятельности актуальные техники, технологии и/или развивать, создавать инновации, соблюдая преемственность в подходах к их разработке.

На третьем этапе анализу подверглась деятельность выделенных нами 33 вузов-лидеров в инженерном образовании через призму разных способов организации в них проектного обучения и показателей сотрудничества вузов и промышленных партнеров (табл. 1).

Вузы, способные реализовать постоянное сотрудничество субъектов, демонстрируют высокие показатели в сравнении с теми, кто запланировал эпизодическое взаимодействие субъектов. Это крупные вузы, и им сложнее организовать проектное обучение в условиях

массовой подготовки инженеров для рынка труда. Высока нагрузка на предприятия, выступающие базами практики. Преподавателям занять позицию так называемого наставника (Кулагин и др., 2024), который побуждает студентов к освоению фундаментальных знаний, выделяя их ценность при реализации проектов, мешает также нагрузка около 15 студентов на единицу ППС.

Компенсировать эти трудности возможно путем включения студентов в актуальные практики становления востребованного работодателем специалиста (табл. 1). Примером служат:

— студенческие конструкторские бюро, с помощью которых у студентов формируется ориентация на развитие науки с учетом баланса интересов бизнеса и понимание, как сочетать теорию и практику;

— стартап-проекты, программы «стартап как диплом» и иные проекты по заказу предприятий для разного уровня специалистов, где студенты улучшают знания, навыки решения

Таблица 1

Медианные значения оценки сотрудничества вузов и промышленных партнеров с учетом способов организации проектного обучения в инженерном образовании

Table 1

Average Scores for University–Industry Cooperation Considering Project-Based Learning in Engineering Education

Медианные значения показателей	Способы организации проектного обучения в представлениях субъектов университетского управления на основе программ развития вузов	
	проектное обучение как постоянное сотрудничество вузов и промышленных партнеров*	проектное обучение как эпизодическое сотрудничество вузов и промышленных партнеров*
<i>Базовые показатели сотрудничества вузов и промышленных партнеров**</i>		
Число предприятий, являющихся базами практики, с которыми у вузов оформлены договорные отношения, ед.	755,0	536,0
Численность приведенного контингента студентов на 1 предприятие — базу практики, ед.	18,0	16,3
Численность приведенного контингента студентов на 1 ППС, ед.	14,8	13,1
<i>Финансовые показатели региональных вузов**</i>		
Объем НИОКР, млн руб.	1 469,6	1 167,4
Доля внебюджетных НИОКР, %	61,3 %	55,4 %
Объем внебюджетных НИОКР на 1 студента приведенного контингента по инженерным направлениям, тыс. руб.	111,9	92,9
<i>Образовательные показатели региональных вузов**</i>		
Приведенный контингент, чел.	13 646,8	9 846,5
Приведенный контингент студентов по инженерным и естественно-научным направлениям, чел.	10 105,0	8 197,4
Доля инженеров от приведенный контингент студентов, %	82,2 %	84,0 %

Окончание Табл. 1 на след. стр.

Медианные значения показателей	Способы организации проектного обучения в представлениях субъектов университетского управления на основе программ развития вузов	
	проектное обучение как постоянное сотрудничество вузов и промышленных партнеров*	проектное обучение как эпизодическое сотрудничество вузов и промышленных партнеров*
<i>Показатели включения студентов в актуальные практики становления востребованного работодателем специалиста</i>		
Количество созданных в вузах студенческих конструкторских бюро, ед. ***	4,5	3,0
Количество реализованных в вузах стартапов с участием студентов, ед. ****	9,5	7,0
Дополнительные сведения (расчет значений по сумме единиц или средним значениям)		
Количество вузов-участников программы «Стартап как диплом», ед.	9	5
Количество вузов, ед.	19	14
Доля группы вузов в анализируемой выборке, %	13 %	9 %

*Способ организации проектного обучения в вузах определялся авторами с помощью контент-анализа программ развития вузов федеральных проектов «Приоритет 2030» и «Передовые инженерные школы», включенных в них по состоянию на 31.10.2024.

Источники: **Расчетные данные подготовлены коллективом авторов на основе средних значений мониторинга эффективности вузов РФ 2022–2024 гг. (результаты деятельности вузов за 2021–2023 гг.) (n=152 инженерных вуза). После сбора данных расчет показателей произведен по медианным значениям.

*** Перечень студенческих конструкторских бюро 2024 г. Социоцентр. <https://facultetus.ru/skblist> (дата обращения: 16.12.2024).

**** Всероссийский рейтинг топ-1000 университетских стартапов. <https://rating.univertechpred.ru/> (дата обращения: 16.12.2024).

актуальных задач предприятий и обнаруживают дефициты в компетенциях.

Таким образом, анализ внутреннего взаимодействия между ключевыми субъектами — вузами и работодателями — через призму проектного обучения формирует основу для более широкого контекста обсуждения проблемы их сотрудничества, дает возможность сопоставить уровень инновационного и научно-технологического развития 14 регионов, в которых базируются 33 вуза (табл. 2).

Представленные в таблице 2 данные привели нас к следующим выводам.

С одной стороны, регионы, в которых базируются два и более вузов-лидеров в инженерном образовании, занимают лидирующие позиции в рейтингах инновационного и научно-технологического развития субъектов РФ (входят в топ-10 лучших регионов). Кроме того, по уровню инновационного развития большинство регионов входят в топ-20 лучших.

С другой стороны, сохраняется слабая связь между проведенными в регионах исследованиями и разработками и спросом на эти технологические инновации со стороны бизнеса:

доля бизнеса в их финансировании не высока. Причина заключается в преобладающем бюджетном финансировании научных исследований и разработок и несформированном представлении организаций, что результатом их сотрудничества с региональными вузами может стать решение актуальных задач применения работниками инноваций.

Воспроизводство кадров на основе сотрудничества осуществляется согласованно: 13 из 14 регионов занимают лидирующие позиции по числу предприятий — баз практик. Ключевой задачей вузов и промышленных партнеров для ускоренного развития инноваций в регионах остается интеграция образовательной деятельности вузов с научной и инновационной с целью становления востребованных работодателями специалистов.

Дискуссия и выводы

Усиливается интерес государства к обеспечению технологического лидерства российских регионов и страны в целом. В статье обсуждены два фундаментальных аспекта достижения этой цели, связанные с вузовским

Количественные характеристики регионов, в которых базируются вузы-лидеры в инженерном образовании, с точки зрения инновационного и научно-технологического развития

Table 2

Показатели / Субъект РФ	Москва	Санкт-Петербург	Республика Татарстан	Новосибирская область	Томская область	Республика Башкортостан	Свердловская область	Самарская область	Челябинская область	Ростовская область	Красноярский край	Иркутская область	Пермский край	Волгоградская область
	10	5	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Востроизводство трудовых ресурсов в регионе в вузовском сегменте рынка образования</i>														
1. Количество вузов-лидеров в инженерном образовании, ед.	19151	8276	1898	2364	1978	3147	4047	4975	3054	1480	1912	1693	568	2113
2. Число предприятий, являющихся базами практики, с которыми у вузов оформлены договорные отношения в 2023 г., ед.*	1	2	11	7	9	5	4	3	6	13	10	12	31	8
3. Позиция региона среди субъектов РФ по показателю №2	1	3	7	8	2	36	25	12	37	45	41	27	48	39
4. Позиция региона среди субъектов РФ по численности студентов программ высшего образования на 10 тыс. человек населения**	4176,4	1406,1	746,1	469,3	153,8	586,2	618,8	657,2	570,8	698,3	434,1	318,9	315,8	408,7
5. Численность занятых, имеющих высшее образование в 2023 г., тыс. чел.***	1	3	5	13	46	9	8	7	10	6	16	22	23	17
6. Позиция региона среди российских регионов по показателю №5	<i>Инновационное и научно-технологическое развитие региона</i>													
7. Позиции в рейтинге инновационного развития субъектов РФ в 2024 г.**	1	2	3	5	7	9	12	14	16	20	21	23	26	37
8. Позиции в национальном рейтинге научно-технологического развития субъектов РФ в 2023 г.****	1	2	3	5	4	8	9	10	22	17	23	27	13	45
9. Внутренние затраты на научные исследования и разработки по субъектам РФ в 2023 г., млрд руб.*****	589,3	184,8	52,3	41,6	21,1	15,6	39,9	24,7	31,3	18,0	31,2	8,1	27,3	6,7
10. Позиция региона среди субъектов РФ по показателю №9	1	3	7	5	14	16	6	13	8	15	9	23	10	26
11. Позиция региона среди субъектов РФ по доле бизнеса в финансировании исследований и разработок**	32	14	26	25	30	3	12	58	60	16	71	54	44	27

Окончание Табл. 2 на след. стр.

Окончание Табл. 2

Показатели / Субъект РФ	Москва	Санкт-Петербург	Республика Татарстан	Новосибирская область	Томская область	Республика Башкортостан	Свердловская область	Самарская область	Челябинская область	Ростовская область	Красноярский край	Иркутская область	Пермский край	Волгодонская область
12. Позиция региона среди субъектов РФ по патентной активности**	1	3	5	4	2	18	9	20	47	55	15	53	6	27
13. Уровень инновационной активности организаций по субъектам РФ в 2023 г., %*****	12,9	15,0	53,6	12,2	16,2	16,4	12,1	18,8	12,6	26,6	6,7	7,7	13,5	7,4
14. Позиция региона среди субъектов РФ по показателю № 13	20	11	1	25	7	5	26	3	22	2	60	53	15	56
15. Объем инновационных товаров, работ, услуг по субъектам РФ в 2023 г., %*****	27 496,9	7 678,2	5 692,3	1 464,4	739,2	2 906,4	4 199,9	2 596,2	2 993,9	2 024,1	4 056,0	2 473,4	2 456,2	1 081,3
16. Позиция региона среди субъектов РФ по показателю № 15	1	2	5	25	42	11	7	13	9	20	8	15	16	32

Источники: * расчетные данные подготовлены коллективом авторов на основе средних значений мониторинга эффективности вузов РФ 2022–2024 гг. (результаты деятельности вузов 2021–2023 гг.); инженерные вузы без филиалов (n=152).

** Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/949132853.pdf> (дата обращения: 24.02.2025).

*** Федеральная служба государственной статистики РФ: рабочая сила, занятость и безработица в России. Приложение к сборнику (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) 2024. Росстат. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/15211> (дата обращения: 30.05.2024).

**** Итоги национального рейтинга научно-технологического развития субъектов Российской Федерации за 2023 г.: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/rating/> (дата обращения: 24.02.2025).

***** Федеральная служба государственной статистики РФ: Наука, инновации и технологии за 2023 г. Росстат.: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 24.02.2025).

сегментом рынка инженерного образования: взаимодействие университетов и промышленных партнеров через призму проектного обучения и оценка лидерства вузов на основе сотрудничества.

Ключевым механизмом взаимодействия субъектов, на наш взгляд, выступает постоянное сотрудничество университетов и организаций. Опыт реализации программ развития вузов (проект «5–100», программа «Приоритет 2030») показал потребность концентрировать финансовые ресурсы в наиболее конкурентоспособных вузах, которые могут сформировать задел в науке, образовании и конвертировать научные разработки в бизнес-возможности (Muštra et al., 2023). Выделены вузы с долей инженеров более 50 % и проанализированы их показатели через призму проектного обучения.

Деятельность инженерных вузов с учетом баланса интересов бизнеса оценивалась по двум ключевым позициям, а именно их включенности:

— в создание техник, технологий для бизнеса: по объему внебюджетных НИОКР, также важную роль играет потенциальная возможность участия студентов в действующих НИОКР;

— в подготовку специалистов разного уровня: линейных, способных применять в трудовой деятельности актуальные техники, технологии решения трудовых задач сразу после окончания вуза, и элитных, способных дополнять имеющиеся в организации разработки, создавать инновации, соблюдая преемственность в подходах предприятий к развитию технологий.

Акцентируется внимание на организации в вузах проектного обучения: оно может быть изучено с точки зрения управления образовательной средой вуза, где взаимодействие вузов и промышленных партнеров поддерживается на основе постоянного сотрудничества субъектов. Их совместные действия могут ускорить создание и применение новых техник, технологий в организациях за счет подготовки специалистов разного уровня (линейных, элитных), способных сразу после окончания вуза включиться в решение актуальных трудовых задач.

Мы пришли к следующим выводам:

— в вузах проектное обучение организовано двумя способами: путем эпизодического и постоянного сотрудничества с работодателями;

— организацию проектного обучения на основе постоянного сотрудничества субъектов применяют до 75 % вузов-лидеров в инженерном образовании. Проектное обу-

чение с точки зрения управления образовательной средой вуза запускает в нем процесс интеграции образовательной, научной и инновационной деятельности. В этих вузах развиты студенческие конструкторские бюро, стартап-проекты, «стартап как диплом» с опережающей направленностью обучения (Шейнбаум, Никольский, 2024). Становление востребованного работодателем специалиста на базе научных разработок для бизнеса становится обязательным элементом проектного обучения;

— уровень инновационной и научно-технологической активности университетов выступает важнейшим фактором развития инновационной экономики региона. Анализ объемов внебюджетных НИОКР на одного студента-инженера и приведенного контингента студентов инженерных специальностей выявил пять кластеров вузов, деятельность которых направлена на 1) подготовку элитных кадров и развитие технологий по заказу бизнеса; 2) массовую подготовку линейных специалистов с малой долей элитных кадров при среднем объеме внебюджетных НИОКР; 3) также отмечены вузы-кандидаты на лидерство в инженерном образовании;

— пул вузов, способных обеспечить лидерство в инженерном образовании, включает 33 вуза, сосредоточенных в 14 российских регионах: в столичных, в Волгоградской области, Иркутской области, Красноярском крае, Новосибирской области, Пермском крае, Республике Башкортостан, Республике Татарстан, Ростовской области, Самарской области, Свердловской области, Томской области, Челябинской области;

— регионы, в которых базируются два и более вузов-лидеров в инженерном образовании, занимают лидирующие позиции в рейтингах инновационного и научно-технологического развития субъектов РФ. Их данные показывают, что спрос на технологические инновации со стороны бизнеса по-прежнему невысок в связи с тем, что не раскрыт потенциал механизмов сотрудничества между вузами и организациями региона.

Таким образом, развитие механизмов постоянного сотрудничества субъектов высшего образования и рынка труда становится драйвером технологического лидерства.

Сделанные авторами выводы вносят вклад в развитие научных представлений о ценности проектного обучения как основы для развития постоянного сотрудничества вузов, в частности студентов, и промышленных

партнеров и могут быть использованы ключевыми субъектами взаимодействия. Их интерес к проектному обучению, по нашему мнению, заключается в следующем: для студентов, молодых специалистов — в повышении способности сохранить место работы путем освоения новых техник, технологий, соответствующих последним достижениям науки; для вузов — в институционализации проектного обучения, его внедрении на основе постоянного сотрудничества с организациями, удержании/улучшении лидирующих позиций в области инженерного обра-

зования, увеличении внебюджетных доходов за счет баланса интересов с бизнесом; для промышленных партнеров — в обеспечении организаций кадрами, рекрутинге наиболее способных студентов в процессе различных практик проектного обучения в вузах, ускоренном обновлении привлеченными специалистами техник, технологий в организациях; для представителей региональной власти — в решении задач экономики регионов, связанных с обеспечением воспроизводства кадров и устойчивости российских регионов в развитии науки и технологий.

Список источников

- Амбарова, П. А., Зборовский, Г. Е. (2023). Профессиональная адаптация вузовских студентов в меняющемся мире профессий. *Образование и наука*, 25(2), 191–223. <http://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-2-191-223>
- Андрюхина, Л. М., Гузанов, Б. Н., Анахов, С. В. (2023). Инженерное мышление: векторы развития в контексте трансформации научной картины мира. *Образование и наука*, 25(8), 12–48. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-8-12-48>
- Антонова, Н. Л., Сущенко, А. Д. (2019). Академическая репутация университета как фактор лидерства на глобальном образовательном рынке. *Высшее образование в России*, 29(6), 144–152. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-6-144-152>
- Багратиони, К. А., Филонович, С. Р. (2024). Чем лидерство в высшем образовании отличается от лидерства в традиционных бизнес-организациях. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, (2), 42–74. <https://doi.org/10.17323/vo-2024-16271>
- Зборовский, Г. Е., Амбарова, П. А. (2023). Мобилизация ресурсности научно-педагогического сообщества в российских вузах: от проблемы к концепции. *Социологический журнал*, 29(1), 78–96. <https://doi.org/10.19181/socjour.2023.29.1.4>
- Казаков, Ю. М., Башкирцева, Н. Ю., Журавлева, М. В., Ежкова, Г. О., Сироткин, А. С., Эбель, А. О. (2020). Инженерное образование на основе интеграции с наукой и промышленностью. *Высшее образование в России*, 29(12), 105–118. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-12-105-118>
- Кулагин, О. И., Гладких, Е. Г., Казаковцева, О. С., Кравцова, Т. С., Николаева, А. В. (2024). Анализ практик наставничества в науке. *Университетское управление: практика и анализ*, 28(3), 123–135. <https://doi.org/10.15826/шпра.2024.03.029>
- Лавриненко, Я. Б. (2023). Внебюджетные НИОКР в оценке инновационной активности университета. *Вестник Томского государственного университета. Экономика*, (64), 201–218. <https://doi.org/10.17223/19988648/64/14>
- Мартынов, В. Г., Будзинская, О. В., Шейнбаум, В. С. (2024). Проектирование системы расширенного воспроизводства кадров для ТЭК в контексте очередного реформирования инженерного образования. *Уровень жизни населения регионов России*, 20(2), 243–257. https://doi.org/10.52180/1999-9836_2024_20_2_8_243_257
- Меликян, А. В. (2024). Типология результатов сотрудничества российских вузов с бизнесом. *Высшее образование в России*, 33(11), 108–131. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-11-108-131>
- Меренков, А. В. (2021). *Культура эгоизма или культура сотрудничества: какая побеждает?* Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 276.
- Наумкин, Н. И., Агеев, В. А., Садиева, А. Э., Анохин, А. В., Шекшаева, Н. Н., Забродина, Е. В. (2021). Разработка модели создания индивидуальных образовательных траекторий в инженерном образовании. *Интеграция образования*, 25(3), 513–531. <http://doi.org/10.15507/1991-9468.104.025.202103.513-531>
- Певная, М. В., Боронина, Л. Н., Кульминская, А. В. (2024). Актуальные вопросы реализации проектного обучения в высшей школе. *Высшее образование в России*, 33(12), 142–154. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-12-142-154>
- Пономаренко, Е. В., Фролова, Е. Д., Беляева, В. С. (2024). Компаративный анализ интернационализации университетов регионов мира в условиях смены глобального мирового лидера. *Экономика региона*, 20(1), 248–262. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-17>
- Рудской, А. И., Боровков, А. И., Романов, П. И. (2018). Анализ отечественного опыта развития инженерного образования. *Высшее образование в России*, (1(219)), 151–162.
- Сапрыкин, Д. Л. (2012). Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы. *Высшее образование в России*, (1), 125–137.
- Судакова, А. Е., Сандлер, Д. Г. (2022). Институциональный монополизм системы высшего образования: общероссийский и региональный уровень. *Экономика региона*, 18(4), 1135–1152. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-4-12>

Шейнбаум, В. С., Никольский, В. С. (2024). Инженерная деятельность и инженерное мышление в контексте экспансии искусственного интеллекта. *Высшее образование в России*, 33(6), 9–27. <http://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-6-9-27>

Agasisti, T., Egorov, A., Platonova, D., & Serebrennikov, P. (2024). Universities' internal governance and their efficiency: empirical evidence from Russia. *International Transactions in Operational Research*, 32(5), 2566–2592. <https://doi.org/10.1111/itor.13462>

Altbach, P. G., Reisberg, L., Salmi, J., & Froumin, I. D. (2018). *Accelerated Universities: Ideas and Money Combine to Build Academic Excellence*. Brill Sense, 192.

Esen, M., Bellibas, M. S., & Gumus, S. (2018). The Evolution of Leadership Research in Higher Education for Two Decades (1995–2014): A Bibliometric and Content Analysis. *International Journal of Leadership in Education*, 23(3), 259–273. <https://doi.org/10.1080/13603124.2018.1508753>

Gumus, S., Bellibas, M. S., Esen, M., & Gumus, E. (2018). A systematic review of studies on leadership models in educational research from 1980 to 2014. *Educational Management Administration & Leadership*, 46(1), 25–48. <http://dx.doi.org/10.1177/1741143216659296>

Kezar, A. (2012). Bottom-Up/Top-Down Leadership: Contradiction or Hidden Phenomenon. *The Journal of Higher Education*, 83(5), 725–760. <http://dx.doi.org/10.1080/00221546.2012.11777264>

Macfarlane, B., Bolden, R., & Watermeyer, R. (2024). Three perspectives on leadership in higher education: traditionalist, reformist, pragmatist. *Higher Education*, 88, 1381–1402. <https://doi.org/10.1007/s10734-023-01174-x>

Muštra, V., Šimundić, B. & Kuliš, Z. (2023). Effects of Smart Specialisation on Regional Labour Resilience. *Ekonomika regiona / Economy of Regions*, 19(1), 136–149. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-11>

Tian, M., Risku, M., & Collin, K. (2016). A meta-analysis of distributed leadership from 2002 to 2013: Theory development, empirical evidence and future research focus. *Educational Management Administration & Leadership*, 44(1), 146–164. <https://doi.org/10.1177/1741143214558576>

References

Agasisti, T., Egorov, A., Platonova, D., & Serebrennikov, P. (2024). Universities' internal governance and their efficiency: empirical evidence from Russia. *International Transactions in Operational Research*, 32(5), 2566–2592. <https://doi.org/10.1111/itor.13462>

Altbach, P. G., Reisberg, L., Salmi, J., & Froumin, I. D. (2018). *Accelerated Universities: Ideas and Money Combine to Build Academic Excellence*. Brill Sense.

Ambarova, P. A., & Zborovsky, G. E. (2023). Professional adaptation of university students in the changing world of professions. *Obrazovanie i nauka [The Education and science journal]*, 25(2), 191–223. <http://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-2-191-223> (In Russ.)

Andryukhina, L. M., Guzanov, B. N., & Anakhov, S. V. (2023). Engineering thinking: Vectors of development in the context of the transformation of the scientific picture of the world. *Obrazovanie i nauka [The Education and science journal]*, 25(8), 12–48. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-8-12-48> (In Russ.)

Antonova, N. L., & Sushchenko, A. D. (2020). University Academic Reputation as a Leadership Factor in the Global Educational Market. *Vyshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 29(6), 144–152. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-6-144-152> (In Russ.)

Bagrationi, K. A., & Filonovich, S. R. (2024). How Leadership in Higher Education Is Different from Leadership in Traditional Business Organizations? *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, (2), 42–74. <https://doi.org/10.17323/vo-2024-16271> (In Russ.)

Esen, M., Bellibas, M. S., & Gumus, S. (2018). The Evolution of Leadership Research in Higher Education for Two Decades (1995–2014): A Bibliometric and Content Analysis. *International Journal of Leadership in Education*, 23 (3), 259–273. <https://doi.org/10.1080/13603124.2018.1508753>

Gumus, S., Bellibas, M. S., Esen, M., & Gumus, E. (2018). A systematic review of studies on leadership models in educational research from 1980 to 2014. *Educational Management Administration & Leadership*, 46(1), 25–48. <http://dx.doi.org/10.1177/1741143216659296>

Kazakov, Yu. M., Bashkirtseva, N. Yu., Zhuravleva, M. V., Ezhkova, G. O., Sirotkin, A. S., & Ebel, A. O. (2020). Engineering education based on integration with science and industry. *Vyshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 29(12), 105–118. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-12-105-118> (In Russ.)

Kezar, A. (2012). Bottom-Up/Top-Down Leadership: Contradiction or Hidden Phenomenon. *The Journal of Higher Education*, 83(5), 725–760. <http://dx.doi.org/10.1080/00221546.2012.11777264>

Kulagin, O. I., Gladkikh, E. G., Kazakovtseva, O. S., Kravtsova, T. S., & Nikolaeva, A. V. (2024). Analysis of mentoring practices in science. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz [University Management: Practice and Analysis]*, 28(3), 123–135. <https://doi.org/10.15826/umpa.2024.03.029> (In Russ.)

Lavrinenko, Ya. B. (2023). Research of extra-budgetary R&D per academic staff member as an indicator of university's innovation activities. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika [Tomsk State University Journal of Economics]*, (64), 201–218. <https://doi.org/10.17223/19988648/64/14> (In Russ.)

Macfarlane, B., Bolden, R., & Watermeyer, R. (2024). Three perspectives on leadership in higher education: traditionalist, reformist, pragmatist. *Higher Education*, 88, 1381–1402. <https://doi.org/10.1007/s10734-023-01174-x>

Martynov, V.G., Budzinskaya, O.V., & Sheinbaum, V.S. (2024). Designing a Staffing System of High-qualified Personnel for the Energy Sector in the Context of Engineering Education Reform. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii [Living Standards of the Population in the Regions of Russia]*, 20(2), 243–257. https://doi.org/10.52180/1999-9836_2024_20_2_8_243_257 (In Russ.)

Melikyan, A.V. (2024). Typology of Results of Cooperation Between Russian Universities and Business. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 33(11), 108–131. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-11-108-131> (In Russ.)

Merenkov, A.V. (2021). *Kul'tura egoizma ili kul'tura sotrudnichestva: kakaya pobezhdaet? [The Culture of Selfishness or the Culture of Cooperation: Which One Wins?]*. Ekaterinburg: Ural University Press. (In Russ.)

Muštra, V., Šimundić, B. & Kuliš, Z. (2023). Effects of Smart Specialisation on Regional Labour Resilience. *Ekonomika regiona / Economy of Regions*, 19(1), 136–149. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-11>

Naumkin, N.I., Ageev, V.A., Sadieva, A.E., Anokhin, A.V., Shekshaeva, N.N., Zabrodina, E.V. (2021). Development of a Model for Individual Educational Pathways in Engineering Education. *Integratsiya obrazovaniya [Integration of Education]*, 25(3), 513–531. <http://doi.org/10.15507/1991-9468.104.025.202103.513-531> (In Russ.)

Pevnaya, M.V., Boronina, L.N., & Kulminskaia, A.V. (2024). Current Issues in Implementing Project-Based Learning in Higher School. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 33(12), 142–154. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-12-142-154> (In Russ.)

Ponomarenko, E.V., Frolova, E.D., & Beliaeva, V.S. (2024). Comparative Analysis of University Internationalisation Considering Changes in World Leaders. *Ekonomika regiona [Economy of Regions]*, 20(1), 248–262. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-17> (In Russ.)

Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., & Romanov, P.I. (2018). Russian Experience in Engineering Education Development. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, (1(219)), 151–162. (In Russ.)

Saprykin, D. (2012). Engineering education in Russia: history, conception, future trends. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, (1), 125–137. (In Russ.)

Sheinbaum, V.S., & Nikolskiy, V.S. (2024). Engineering Activity and Engineering Thinking in the Context of Artificial Intelligence Expansion. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 33(6), 9–27. <http://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-6-9-27> (In Russ.)

Sudakova, A.E., & Sandler, D.G. (2022). Institutional Monopoly of the Higher Education System: National and Regional Level. *Ekonomika regiona [Economy of Regions]*, 18(4), 1135–1152. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-4-12> (In Russ.)

Tian, M., Risku, M., & Collin, K. (2016). A meta-analysis of distributed leadership from 2002 to 2013: Theory development, empirical evidence and future research focus. *Educational Management Administration & Leadership*, 44(1), 146–164. <https://doi.org/10.1177/1741143214558576>

Zborovsky, G.E., & Ambarova, P.A. (2023). Mobilizing the Resource Potential of the Scientific and Pedagogical Community in Russian Universities: From Problem to Concept. *Sotsiologicheskii Zhurnal [Sociological Journal]*, 29(1), 78–96. <https://doi.org/10.19181/socjour.2023.29.1.4> (In Russ.)

Информация об авторах

Мельник Анастасия Дмитриевна — кандидат социологических наук, старший научный сотрудник, Научно-исследовательская лаборатория по проблемам университетского развития, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; Scopus Author ID: 57190430255; <https://orcid.org/0000-0003-0273-4422> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира 19; e-mail: a.d.sushchenko@urfu.ru).

Сандлер Даниил Геннадьевич — доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательская лаборатория по проблемам университетского развития, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; Scopus ID: 56581474400; <https://orcid.org/0000-0002-5641-6596> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира 19; e-mail: d.g.sandler@urfu.ru).

Агарков Гавриил Александрович — доктор экономических наук, профессор, заведующий лабораторией, Научно-исследовательская лаборатория по проблемам университетского развития, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; Scopus Author ID: 56582108700; <https://orcid.org/0000-0002-6533-3557> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира 19; e-mail: g.a.agarkov@urfu.ru).

About the authors

Anastasia D. Melnik — Cand. Sci. (Soc.), Senior Research Associate, Research Laboratory of University Development Problems, Ural Federal University; Scopus Author ID: 57190430255; <https://orcid.org/0000-0003-0273-4422> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: a.d.sushchenko@urfu.ru).

Daniil G. Sandler — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Leading Researcher, Research Laboratory for University Development Issues, Ural Federal University; Scopus ID: 56581474400; <https://orcid.org/0000-0002-5641-6596> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: d.g.sandler@urfu.ru).

Gavriil A. Agarkov — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of Laboratory, Research Laboratory of University Development Problems, Ural Federal University; Scopus Author ID: 56582108700; <https://orcid.org/0000-0002-6533-3557> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: g.a.agarkov@urfu.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 06.01.2025.

Прошла рецензирование: 24.02.2025.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 06 Jan 2025.

Reviewed: 24 Feb 2025.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-17>

УДК 330.16+314.06

JEL J11

М. Н. Макарова  

Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация

КОПИНГ-СТРАТЕГИИ НАСЕЛЕНИЯ ПО АДАПТАЦИИ К СОЦИАЛЬНЫМ РИСКАМ¹

Аннотация. Разнообразие и острота социальных рисков в современном российском обществе предопределяют высокий уровень стресса у населения и необходимость постоянно адаптироваться к быстро меняющимся условиям. В связи с этим исследовательский интерес представляет изучение копинг-стратегий, представляющих паттерны поведения в ответ на социальные риски. Несмотря на широкий круг исследований совладающего поведения, малоизученными остаются копинг-стратегии населения как с точки зрения их обобщения на макроуровне, так и с точки зрения учета не только объективных факторов, но и субъективных оценок социальных рисков населением. Гипотеза исследования состоит в том, что копинг-стратегия определяется не только объективными социально-экономическими характеристиками населения, но и зависит от субъективного восприятия жизненной ситуации, а также влияет на значимость и структуру воспринимаемых социальных рисков и определяет способы адаптации к ним. Таким образом, целью исследования было изучение особенностей копинг-стратегий населения во взаимосвязи с субъективной оценкой социальных рисков на основе социологического опроса трудоспособного населения Свердловской области в апреле – ноябре 2024 г. Проведенный опрос позволил дифференцировать три копинг-стратегии населения по адаптации к социальным рискам («решать проблему», «просить помощи», «переждать»), а именно были определены социально-демографические характеристики, способствующие выбору стратегии, а также показаны наиболее острые социальные риски и характер действий в случае их возникновения/обострения на примере риска ухудшения здоровья. Новизна исследования заключается в том, что при определении копинг-стратегий учитываются не только объективные характеристики населения, но и субъективные факторы, а полученные результаты подчеркивают необходимость дифференцировать меры социальной политики в зависимости от типа совладающего поведения населения, которому они адресованы. Перспективные исследования по данной теме могут быть связаны как с расширением социально-демографических детерминант совладающего поведения, так и с уточнением содержания каждой копинг-стратегии.

Ключевые слова: копинг-стратегия, совладающее поведение, социальный риск, удовлетворенность, опрос, население, доходы

Благодарность: Исследование выполнено за счет гранта РФФИ (проект №24-28-00654 "Оценка и прогнозирование социальных рисков и их последствий для устойчивого развития регионов России в контексте современных глобальных вызовов")

Для цитирования: Макарова, М. Н. (2025). Копинг-стратегии населения по адаптации к социальным рискам. *Экономика региона*, 21(2), 502-513. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-17>

¹ © Макарова М. Н. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Mariya N. Makarova  

Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russian Federation

Coping Strategies of the Russian Population in Response to Social Risks

Abstract. The diversity and intensity of social risks faced by contemporary Russian society contribute to elevated stress levels and a widespread need for adaptation to rapidly changing conditions. Against this backdrop, this study explores coping strategies as behavioural patterns that emerge in response to social risks. While individual and group coping behaviours have been widely examined, population-level coping strategies remain underexplored—particularly in terms of generalization at the macro level (national or regional) and in accounting for both objective factors and subjective perceptions of risk. The study is grounded in the hypothesis that coping strategies are shaped not only by the population's socio-economic characteristics but also by their subjective perception of life circumstances. In turn, these strategies influence how people perceive, structure, and respond to social risks. The study aims to examine the characteristics of different coping strategies in relation to subjective assessments of social risks that create a stressful environment. Coping strategies were identified through a pilot sociological survey conducted among the working-age population of Sverdlovsk Oblast between April and November 2024. The sample was representative by gender and age and constructed with a 95 % confidence interval. The survey revealed three main coping strategies used in response to social risks: “solve the problem,” “ask for help,” and “wait it out.” The study identifies the socio-demographic characteristics associated with each strategy, highlights the most pressing social risks, and illustrates behavioural responses using the example of health deterioration risk. The novelty of this research lies in addressing both objective and subjective factors that shape coping behaviour. The findings underscore the importance of tailoring social policy measures to specific population groups based on their dominant coping strategy. Future research may expand on these findings by examining additional socio-demographic determinants, such as education level or place of residence, and by refining the classification of each coping strategy.

Keywords: social risk, coping strategies, coping behaviour, survey, population, health, satisfaction, well-being

Acknowledgments: *The research was supported by a grant from the Russian Science Foundation (Project No. 24-28-00654, ‘Assessment and Forecasting of Social Risks and Their Consequences for the Sustainable Development of Russian Regions in the Context of Current Global Challenges’).*

For citation: Makarova, M. N. (2025). Coping Strategies of the Russian Population in Response to Social Risks. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 502-513. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-17>

Введение

Острота и разнообразие глобальных вызовов, с которыми сталкивается современное российское общество, существенно снижают устойчивость общественного развития. Противоречия между нарастанием количества и разнообразия социальных рисков и стремлением к стабильности представляют собой ситуационную детерминанту, которая формирует ситуацию стресса и рассматривается как угроза, риск (Битюцкая, Коренеев, 2020), что определяет необходимость адаптации индивида к стремительно меняющимся условиям.

Поведение лиц, попавших в ситуацию социального риска и находящихся под влиянием перемен в состоянии стресса, получило название совладающего поведения, которое позволяет как можно лучше адаптировать человека к требованиям среды, ослабить или смягчить ее воздействие, избежать или привыкнуть к новым условиям (Човдырова, Пяткина, 2021).

Основу совладающего поведения составляют копинг-стратегии, которые представляют собой устойчивый комплекс реакций личности на ситуацию социального риска (Наан, 1965), а также поведенческие усилия личности, направленные на снижение негативного влияния стресса (Lazarus & Folkman, 1987). Они позволяют индивиду адекватно приспосабливаться к динамичным условиям, поддерживают его психологическое благополучие, целенаправленно воздействуют на окружающую среду, способствуют преодолению внешних и внутренних противоречий (Аскарова, Усманова, 2021).

Важными характеристиками копинг-стратегии как индивидуальной линии взаимодействия с риском являются ресурсы окружающей среды и личности, которые позволяют уменьшить влияние стресса адекватными ситуациями и личности способами (Крюкова, 2008). В зависимости от них выделяют три базовых копинг-стратегии (Хачатурова, 2013; Посохова, 2007;

Amirkhan, 1999): 1) разрешение проблемы, включающее анализ проблемы и поиск путей ее решения; 2) умение обращаться и получать социальную поддержку, позволяющее использовать помощь других людей; 3) различные формы психологической защиты (подавление, изоляция, избегание и т. п.), снижающие уровень стресса и позволяющие сохранять эмоциональную стабильность.

Копинг-стратегии имеют проблемно-ориентированный или эмоционально-направленный характер (Folkman & Lazarus 1980; Folkman & Moskowitz, 2000). Так, например, первая стратегия связана с решением вопроса по существу путем планирования и реализации активных действий и получения положительных результатов; вторая скорее носит адаптивный характер, направленный на концентрацию внимания на проблемной ситуации и поиск сочувствия, эмоциональной поддержки; третья предполагает применение различных защитных форм поведения (Carver, 1998). Таким образом, реакция людей на неблагоприятное воздействие среды носит неоднозначный характер. Одни активно ищут способы преодоления трудностей, другие занимают выжидательную позицию, третьи пытаются «сбежать» от проблемы, спрятаться от нее. При этом копинг-стратегии могут быть эффективными или неэффективными (Тукачева, 2019).

Несмотря на то, что продолжительное время копинг-стратегии рассматривались преимущественно медиками и психологами (Frydenberg, 2014; Рогачев, Коноплева, 2015; Арбитов, 2013), в последнее время исследователи из других научных областей изучают копинг-стратегии в условиях социальных и экономических перемен, в экстремальных ситуациях, сопровождающихся витальной угрозой (Исаева, 2009, с. 16). Кроме того, исследователи также стали обращаться к задачам определения и оценки субъективных критериев восприятия стрессовой ситуации (Абрамов, 2014).

Отдельно следует отметить, что исследования совладающего поведения ведутся преимущественно на уровне профессиональных (Botona & Vagiuo, 2025; Powell & Mayfield, 2024; Кыштымова, Беликова, 2023) или узких социально-демографических групп (Bushra et al., 2024; Орнина, 2016; Barakat & Momani, 2024). Существенно реже оно изучается на макроуровне, когда объектом исследования выступает население региона или страны в целом, например, в контексте деструктивного поведения (Берзин и др., 2022), эволюции копинг-стратегий различных возрастных групп

населения (Kurth et al., 2024), выбора эффективной копинг-стратегии в условиях неравенства (Adhikari, 2023; Giovanis & Özdamar, 2024).

Таким образом, можно сделать вывод, что исследователи осуществляют дифференциацию копинг-стратегий в связи с объективными условиями бытия изучаемой группы населения (профессиональный статус, социально-демографические характеристики, уровень неравенства и т. п.), однако, на наш взгляд, научный интерес представляет также и поиск взаимосвязи между типом совладающего поведения и субъективной оценкой социальных рисков, формирующих стрессогенную среду, что и определило цель исследования. Гипотеза исследования заключается в предположении, что копинг-стратегия не только определяется объективными социально-экономическими характеристиками, но и зависит от субъективного восприятия жизненной ситуации (удовлетворенности), а также влияет на значимость и структуру воспринимаемых социальных рисков. Такой подход позволит в перспективе разнообразить меры социальной политики, дифференцировав их в соответствии с различными копинг-стратегиями населения.

Методы

Пилотное социологическое исследование на тему «Оценка социальных рисков и угроз жизнеспособности населения» проводилось с целью получения информации о субъективной оценке населением социальных рисков в разрезе отдельных социально-демографических групп, а также для выявления ключевых характеристик поведенческих стратегий населения в контексте реализации социальных рисков.

Полигоном исследования выступила Свердловская область. Единицей наблюдения являлся человек в трудоспособном возрасте (15–64 года). Целевой объем выборочной совокупности составил 384 чел. (доверительная вероятность 95 %, погрешность ± 5 %). Выборка репрезентативна по полу и возрасту, согласно половозрастной структуре населения региона на 1 января 2024 г. Сбор данных осуществлялся в период апрель–ноябрь 2024 г. по специально подготовленному опроснику посредством заполнения респондентами онлайн-формы или бумажной анкеты, которые распространялись через социальные сети, а также по месту учебы и/или трудоустройства.

Обработка результатов опроса проводилась последовательно. Сначала все анкеты

были проверены на правильность заполнения (из 457 анкет корректными оказались 391, в том числе были удалены анкеты респондентов из других регионов), ответы респондентов оцифрованы в виде таблицы Excel, а также произведена кодировка ответов на открытые вопросы. Затем в статистическом пакете SPSS построены одномерные и двумерные распределения, рассчитаны статистические метрики (доли, средние значения, а также коэффициент Крамера для двумерных распределений). В последующем анализе использованы только статистически значимые результаты на уровне значимости $p = 0,05$.

Результаты и обсуждение

Проведенное социологическое исследование охватило 391 респондента, в том числе 176 мужчин (45 %) и 215 женщин (55 %); среди респондентов доля молодежи до 24 лет составляет 16,2 %, доля населения предпенсионного возраста (55–64 года) — 18,8 %, что соответствует половозрастной структуре населения Свердловской области на 1 января 2024 г.

Для выявления копинг-стратегий населения в социологическое исследование был включен вопрос, характеризующий три способа взаимодействия с социальными рисками. Вопрос звучал следующим образом: «При возникновении сложных жизненных ситуаций как Вы преимущественно решаете проблемы?» и предлагал респондентам на выбор три варианта ответа, характеризующие копинг-стра-

тегии в контексте взаимодействия с социальными рисками. Среди респондентов подавляющее большинство (68,3 %) идентифицируют свою копинг-стратегию как активное преодоление возникшей угрозы («Решать проблему»), около 14 % респондентов выбирают стратегию не решать проблему самостоятельно, а привлечь помощников («Просить помощи»), около 8 % респондентов предпочитают ничего не делать в надежде, что угроза сама сойдет на нет («Переждать»). Еще 10 % респондентов затруднились с выбором своей приоритетной стратегии поведения.

Среди социально-демографических характеристик респондентов статистически значимой при выборе копинг-стратегии является только самооценка уровня доходов (рис. 1)

Несмотря на то, что медианный уровень доходов по всем трем копинг-стратегиям характеризуется критерием «Особых материальных затруднений нет, но не все покупки по карману», следует отметить, что структура доходов респондентов с деятельными стратегиями («решать проблему» или «привлечь помощь») более поляризованная, чем у респондентов, выбирающих пассивную стратегию переживания угрозы. При этом если среди тех, кто выбирает решать проблемы, доля респондентов с высокими доходами (11,2 %) почти в три раза больше, чем с низкими (4,1 %), то среди тех, кто ищет помощи, в два раза больше живущих в бедности и нищете (7,4 %), чем богатых (3,7 %). Таким образом, можно констатировать,



Рис. 1. Выбор копинг-стратегии в зависимости от распределения ответов респондентов на вопрос «Какое ваше материальное положение?», % от респондентов, выбравших соответствующую стратегию (источник: составлено автором)

Fig. 1. Distribution of respondents' coping strategy choices based on their answers to the question "What is your financial situation?" (% of respondents selecting each strategy) (source: author's data)

что одним из важных факторов выбора поведенческой стратегии по реагированию на социальные риски является материальное положение индивида.

Выбор копинг-стратегии статистически значимо определяется удовлетворенностью респондентов как жизнью в целом, так и отдельными ее составляющими. Респонденты, ассоциирующие себя со стратегией «решать проблемы», имеют наибольший средний уровень удовлетворенности, а со стратегией «переждать» — наименьший (табл. 1)

Следует отметить, что рейтинг удовлетворенности по отдельным составляющим существенно отличается в зависимости от поведенческой стратегии респондента, за исключением первого и последнего места, которые отражают отношения в семье и с друзьями и состояние здоровья соответственно (табл. 1). Более того, со снижением активности позиции индивида нарастает дифференциация по степени удовлетворенности между первым и последним местами в рейтинге с 1,09 балла у группы респондентов со стратегией «решать проблему» до 1,58 балла в группе респондентов со стратегией «переждать».

Респонденты, выбирающие копинг-стратегию «решать проблемы», демонстрируют наибольшую степень удовлетворенности по таким характеристикам их жизненной ситуации, как отношения в семье и с друзьями (4,49 балла), жилищные условия (4,04 балла), а также возможности проведения досуга и отдыха (3,90 балла). Наименее удовлетворительными для этой группы респондентов являются уровень безопасности (3,52 балла), материальное благосостояние (3,53 балла) и состояние здоровья (3,40 балла).

Респонденты, которые при возникновении сложной жизненной ситуации предпочитают просить о помощи в ее разрешении, демонстрируют похожую картину удовлетворенности. На первом месте также оказалась такая характеристика, как отношения в семье и с друзьями (4,33 балла), при этом жилищные условия переместились на третью строчку рейтинга (3,89 балл), а на вторую вышло качество питания (3,96 балла). В нижней части рейтинга на восьмое место опустилась удовлетворенность профессиональной самореализацией (3,19 балла), девятое-десятое место занимают те же характеристики, что и у респонден-

Таблица 1

**Рейтинг компонентов удовлетворенности респондентов
в зависимости от копинг-стратегии, балл/место**

Table 1

Satisfaction ratings of various components by respondents, organized by coping strategy (score and ranking)

Составляющие удовлетворенности*	Поведенческая стратегия						Всего	
	Решать проблему		Просить помощи		Переждать			
	оценка	ранг	оценка	ранг	оценка	ранг	оценка	ранг
Состояние здоровья	3,40	10	3,13	10	2,48	10	3,25	10
Материальное благосостояние	3,43	9	3,17	9	3,19	8	3,34	9
Качество питания	3,83	6	3,96	2	3,43	6	3,80	3
Жилищные условия	4,04	2	3,89	3	3,48	5	3,91	2
Уровень безопасности	3,52	8	3,37	7	3,13	9	3,44	8
Отношения в семье и общение с друзьями	4,49	1	4,33	1	4,06	1	4,40	1
Возможности проведения досуга и отдыха	3,90	3	3,67	5	3,55	4	3,77	5
Профессиональная самореализация	3,79	7	3,19	8	3,61	3	3,62	7
Возможности получения образования и знаний	3,89	5	3,43	6	3,42	7	3,72	6
Положение и статус в обществе	3,90	4	3,69	4	3,65	2	3,79	4
ИТОГО	3,82		3,58		3,40		3,70	

*Включены только те вопросы, по которым различия в оценках в зависимости от стратегии поведения являются статистически значимыми на уровне $p=0,05$.

Источник: составлено автором.

тов предыдущей группы (3,17 и 3,13 баллов соответственно).

Для респондентов, придерживающихся копинг-стратегии «переждать», рейтинг удовлетворенности составляющими характеристиками жизненной ситуации значительно отличается от двух других групп. На второе и третье места выходят положение в обществе и профессиональная самореализация (3,65 и 3,61 баллов соответственно) и, вероятно, именно этими компонентами респонденты данной группы не хотят рисковать, предпочитая сохранить status quo. При этом нижняя часть рейтинга схожа по структуре с другими группами, однако удовлетворенность по этим параметрам значительно хуже, особенно в сфере здоровья.

Таким образом, можно констатировать, что выбор копинг-стратегии во многом определяется оценкой материального положения респондента и степенью его удовлетворенности своей жизненной ситуацией. Пассивный характер стратегии «переждать» характерен для респондентов со средним уровнем благосостояния и наиболее низким уровнем удовлетворенности, в то время как активные поведенческие стратегии ассоциируются со скорее более поляризованной структурой по уровню жизни и более высоким уровнем удовлетворенности, где высокий уровень жизни и наибольший уровень удовлетворенности образуют

ресурсы для решения проблемы, а низкий достаток и относительно высокий уровень удовлетворенности способствуют реализации стратегии «просить помощи».

Социальные риски представляют собой явления социальной действительности, повышающие неопределенность будущего и несущие угрозу сложившейся жизненной ситуации населения (Микрюков, Илюшин, 2022). Как видно на рисунке 2, респонденты оценивают силу перечисленных рисков на уровне ниже среднего (в целом по всем рискам оценка составляет 2,3 балла). Наиболее остро респондентами воспринимается угроза деградации природной среды (2,93 балла), ухудшение здоровья (2,77 балла), а также стресс и разрушение жизненных планов (2,64 балла). Наименее значимыми являются риски ухудшения отношений в семье и с близкими людьми (1,82 балла) и деструктивного поведения в форме алкоголизма и наркомании (1,59 балла).

В зависимости от копинг-стратегии оценка социальных рисков статистически значимо различается только по пяти из девяти перечисленных характеристик — потеря имущества, ухудшение здоровья, социальная изоляция, деструктивное поведение, ухудшение отношений в семье и с близкими (табл. 2).

Следует отметить, что перечисленные социальные риски в целом воспринимаются как более значимые респондентами с копинг-strate-

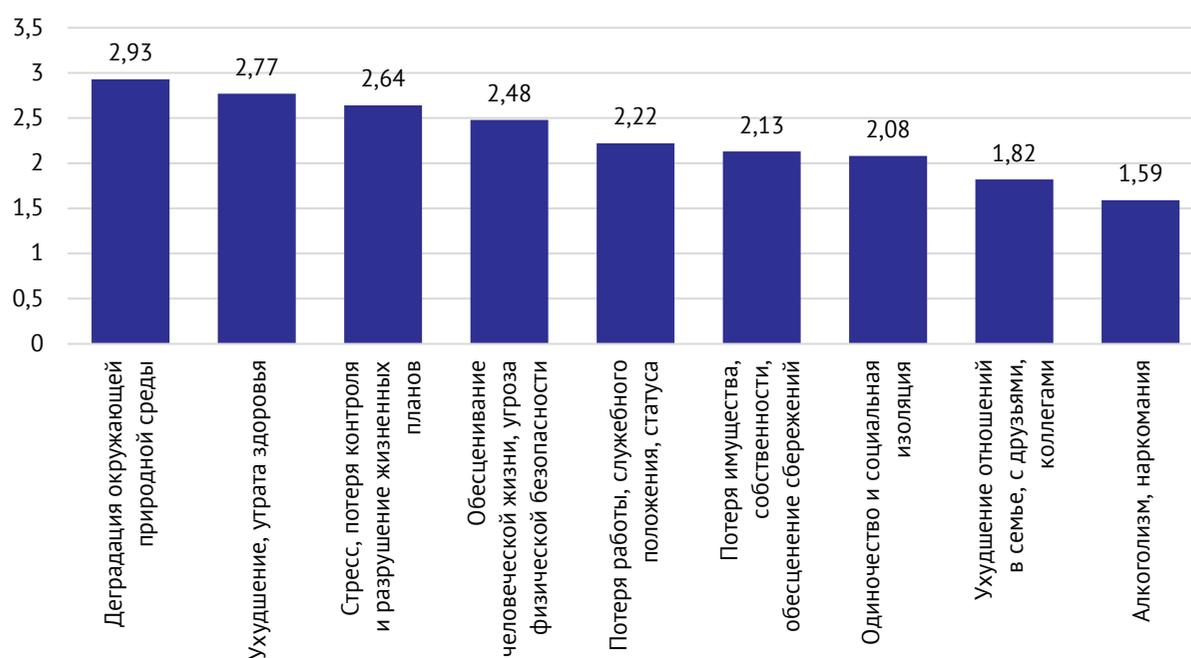


Рис. 2. Оценка уровня социального риска, балл (по 5-балльной шкале, где 1 — наименьшая степень риска, 5 — наибольшая степень риска)

(источник: составлено автором)

Fig. 2. Assessment of social risk on a 5-point scale (1 = lowest risk, 5 = highest risk) (source: author's data)

Оценка социальных рисков в зависимости от копинг-стратегии респондентов, балл

Table 2

Assessment of social risks depending on the respondents' coping strategy, score

Социальные риски*	Стратегии поведения			Всего
	Решать проблему	Просить помощи	Переждать	
Ухудшение, утрата здоровья	2,68	2,62	3,16	2,77
Потеря имущества, собственности, обесценение сбережений	2,04	2,09	2,81	2,13
Одиночество и социальная изоляция	1,98	2,16	2,19	2,08
Ухудшение отношений в семье, с друзьями, коллегами	1,69	1,89	2,25	1,82
Алкоголизм, наркомания	1,52	1,74	1,87	1,59
Средний балл по стратегии	1,98	2,10	2,46	2,08

*Включены только те вопросы, по которым различия в оценках в зависимости от стратегии поведения являются статистически значимыми на уровне $p=0,05$.

Источник: составлено автором.

гией «переждать», для которых средний балл составил 2,46, в то время как среди респондентов со стратегией «решать проблему» он оказался равен 1,98, что практически на полбалла меньше.

Для респондентов всех трех групп наиболее значимым является риск ухудшения и утраты здоровья (2,77 балла) как ключевой характеристики качества жизни. При этом для респондентов с пассивной копинг-стратегией «переждать» оценка этой угрозы практически на балл выше, чем для респондентов с более активными стратегиями поведения. Полученный результат коррелирует с оценками респондентами уровня удовлетворенности своей жизнью, где по все трем стратегиям состояние здоровья получило наименьшие оценки.

На второе место среди социальных рисков выходят материальные угрозы (потеря имущества и обеспечение сбережений) для респондентов со стратегиями «решать проблему» и «переждать» (2,04 и 2,81 балла соответственно). В то же время для респондентов со стратегией «просить помощи» на втором месте по степени риска оказалась угроза социального характера (одиночество и социальная изоляция) с оценкой 2,16 балла. Представляется, что такое различие связано с ресурсами, приоритетными в ситуации жизненных неурядиц: при реализации стратегии «просить о помощи» источником этой помощи выступает широкий круг социальных связей; стратегии «переждать» — финансовая (и даже шире, имущественная) подушка безопасности, которая

обеспечивает относительно комфортные условия ожидания; стратегии «решать проблему» — оплата товаров и услуг, необходимых для преодоления ситуации риска.

На третьем-четвертом в зависимости от стратегии месте оказался социальный риск, связанный с ухудшением отношений в семье, с друзьями и коллегами. Такая низкая оценка степени риска вполне согласуется с высоким уровнем удовлетворенности респондентов в этой сфере. На последнем месте среди рисков респонденты всех трех групп отметили деструктивное поведение в виде алкоголизма и наркомании. Различия в оценках являются статистически значимыми, хотя и составляют всего 0,35 балла, при этом чуть более сильно ощущают этот риск респонденты с копинг-стратегией «переждать», что может свидетельствовать о несколько большей склонности представителей данной группы не просто дожидаться изменения ситуации в лучшую сторону, а избегать действительности с помощью психотропных веществ, что подтверждается другими исследованиями (Берзин и др., 2022).

На примере наиболее ощущаемого социального риска «ухудшение и утрата здоровья» результаты опроса показали, что копинг-стратегия, декларируемая респондентами, действительно реализуется ими (рис. 3). Так, более 40 % респондентов со стратегией «переждать» отметили, что они ничего не делают, чтобы снизить риск ухудшения здоровья. Тем не менее часть из них предпринимают усилия для реализа-

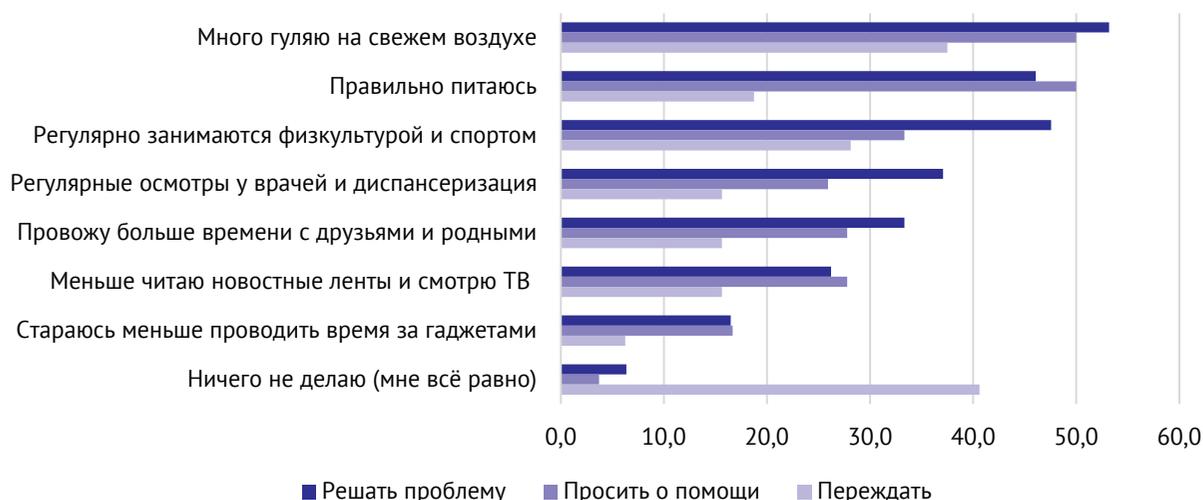


Рис. 3. Доля респондентов, выбравших соответствующий вариант, от числа респондентов по каждой копинг-стратегии, % (источник: составлено автором)

Fig. 3. Percentage of respondents selecting each option within each coping strategy group (%) (source: author's data)

ции отдельных компонентов здорового образа жизни: гуляют на свежем воздухе (37,5 %), регулярно занимаются физкультурой и спортом (28,1 %), правильно питаются (18,8 %).

Респонденты с копинг-стратегией «решать проблемы», как видно на рисунке 3, практически по всем направлениям поддержания здоровья демонстрируют значительно более активную позицию, особенно это касается занятий физкультурой и спортом (47,6 %) и медицинских осмотров и диспансеризации (37,1 %). Респонденты, склонные просить помощи, чаще выбирают те способы здоровьесберегающего поведения, которые требуют скорее волевых усилий и дисциплины, чем активных действий (правильно питаться — 50 %, меньше смотреть телевизор — 27,8 %). По таким пунктам активность в этой группе респондентов выше, чем у респондентов со стратегией «решать проблему». Вместе с тем, и в той, и в другой группе достаточно высокая нацеленность на реализацию различных компонентов здорового образа жизни, что еще раз подтверждает существенно большую активность данных респондентов во взаимодействии с этим социальным риском, чем респондентов со стратегией «переждать». Представляется возможным ожидать аналогичного распределения активности респондентов в зависимости от поведенческой стратегии и при анализе других социальных рисков, однако этот вопрос требует дополнительного изучения.

Таким образом, проведенное пилотное исследование позволило выявить три типа ко-

пинг-стратегий населения в контексте восприятия ими социальных рисков (рис. 4).

Копинг-стратегия «решать проблему» характерна для респондентов с доходом среднего и выше среднего уровня, демонстрирующих относительно высокий уровень удовлетворенности жизненной ситуацией. Уровень социальных рисков респонденты данной группы оценивают как низкий. Больше всего респондентов данной группы беспокоит риск ухудшения и/или утраты здоровья. При этом стратегия поведения в сфере здоровья у данных респондентов носит проактивный характер: приверженность здоровому образу жизни (физкультура и спорт, прогулки) сочетается с регулярными медосмотрами и диспансеризацией, что коррелирует с материальным благополучием респондентов и доступностью разных видов медицинского обслуживания. Таким образом, можно сделать вывод, что респонденты данной группы не только понимают вероятность возникновения данного социального риска, но и предпринимают активные усилия, чтобы его не допустить или снизить негативные последствия.

Респонденты, придерживающиеся копинг-стратегии поведения «просить помощи», имеют доход ниже среднего, а также средний уровень удовлетворенности своей жизнью. Тем не менее, уровень риска эта группа респондентов оценивает ниже среднего. Значимым риском является одиночество и социальная изоляция. Это может быть связано, по нашему мнению, с тем обстоятельством, что для реализации стратегии «просить помощи» необ-

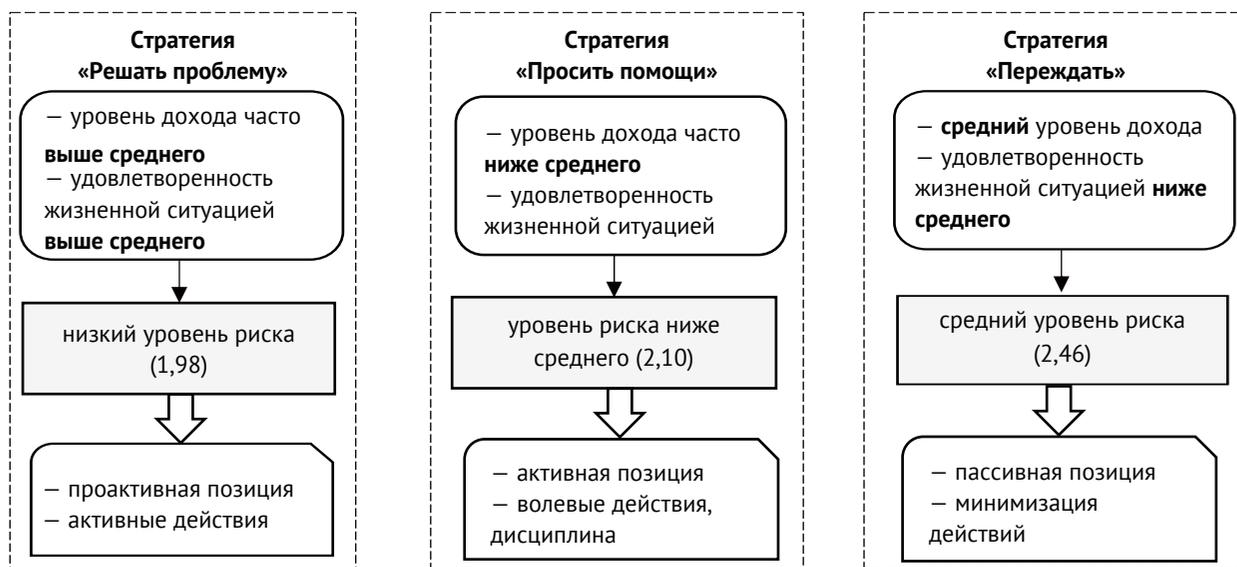


Рис. 4. Копинг-стратегии респондентов по адаптации к социальным рискам (источник: составлено автором)

Fig. 4. Overview of respondents' coping strategies for adapting to social risks (source: author's data)

ходимо наличие широкого круга устойчивых социальных связей, разрыв которых угрожает выбранной стратегии поведения. Кроме того, как и первую группу, этих респондентов беспокоит риск ухудшения и утраты здоровья, а снижение данного риска связывается с активностями, требующими не столько финансовых ресурсов, сколько дисциплины и воли, а также с эффективностью социальных коммуникаций.

Респонденты с копинг-стратегией «переждать» имеют средний уровень дохода, тем не менее их удовлетворенность жизненной ситуацией ниже среднего. Ощущаемым риском для данной группы является потеря имущества, собственности и накоплений, что можно трактовать как опасения остаться без подушки финансовой безопасности в условиях жизненных неурядиц. Наиболее значимым риском для этой группы является ухудшение и утрата здоровья, причем оценка этого риска намного выше, чем в других группах. Однако, несмотря на высокий уровень риска, стратегия поведения в этой сфере носит пассивный характер, респонденты преимущественно выбирают не делать ничего или в отдельных случаях придерживаться элементов здорового образа жизни, т. е. минимизируют свою активность и находятся «в режиме ожидания» в случае столкновения с социальными рисками.

Таким образом, копинг-стратегии населения различаются как с точки зрения социально-экономических предикторов (уровень дохода и степень удовлетворенности жизненной ситуацией), так и по уровню воспри-

ятия социальных рисков и способам взаимодействия с ними. Это позволяет выдвинуть предположение о том, что необходимо дифференцировать меры социальной политики в зависимости от того, какой группе населения они адресованы. Так, для населения с копинг-стратегией «решать проблему» актуальным является сохранение высокого уровня доходов и наличие развитого сервисного сектора, где они могут получить соответствующие услуги (например, платное медицинское обследование). Населению, склонному выбирать копинг-стратегию «просить помощи», необходимы условия для социализации, налаживания и расширения социальных связей, а также наличие социальной инфраструктуры и институтов, обеспеченных государством (пенсионное обеспечение, обязательное медицинское страхование, спортивные площадки и т. п.). С точки зрения копинг-стратегии «переждать» ключевым является обеспечение стабильности, что позволит населению с данной стратегией нормально функционировать в понятых условиях и в долгосрочной перспективе.

Заключение

Современное общество сталкивается с разнообразными вызовами и угрозами, которые создают высокий уровень неопределенности, выражающийся в виде многочисленных социальных рисков. Это формирует ситуацию стресса и определяет необходимость выработки копинг-стратегии по взаимодействию

с социальными рисками, которые существенно отличаются в силу психологических особенностей, а также в результате сложившихся социально-экономических условий жизнедеятельности и их субъективного восприятия населением.

По результатам пилотного социологического опроса в исследовании дифференцированы и описаны три копинг-стратегии населения по адаптации к социальным рискам; определены социально-демографические характеристики, способствующие выбору той или иной стратегии, а также показаны наиболее острые социальные риски и характер действий в случае их возникновения/обострения на примере риска ухудшения здоровья.

Новизна исследования заключается в том, что уточнены социально-демографические детерминанты копинг-стратегий и дифференцирован характер действий в ответ на социальный риск. Также показано влияние субъективного фактора: острота восприятия и рейтинг социальных рисков зависит от того, с какой копинг-стратегией ассоциирует себя респондент. Полученные результаты определяют необходимость выработки дифференцированных мер социальной политики, что позволит охватить большую часть населения такой поддержкой, когда ее характер согласован с различными копинг-стратегиями индивидов, что повышает эффективность деятельности органов власти в глазах населения и снижает социальную напряженность.

Список источников

- Абрамов, В. В. (2014). Временная ориентация личности как фактор формирования копинг-поведения. *Теоретическая и экспериментальная психология*, 1, 66–72.
- Арбитов, И. Р. (2013). Особенности совладания со стрессом в норме и при психосоматических и невротических расстройствах, *Психологический журнал*, 34(1), 86–96.
- Аскарова, Г., Усманова, Э. (2021). Основные подходы к изучению копинг-стратегий в трудных жизненных ситуациях. *Scientific Progress*, 1(5), 308–316.
- Берзин, Б. Ю., Куимов, А. Л., Пышминцева, О. А. (2022). Адаптация и копинг-стратегии населения в экстремальных ситуациях. *Human Progress*, 8(3), 3. <https://doi.org/10.34709/IM.183.3>
- Битюцкая, Е. В., Корнеев, А. А. (2020). Диагностика восприятия жизненных трудностей: ситуационный опросник «Типы ориентаций в трудной ситуации». *Вестник Московского государственного областного университета [Электронный журнал]*, (4), 141–163. <https://doi.org/10.18384/2224-0209-2020-4-1047>
- Исаева, Е. Р. (2009). *Копинг-поведение и психологическая защита личности в условиях здоровья и болезни*. Издательство СПбГМУ, 136.
- Крюкова, Т. Л. (2008). Человек как субъект совладающего поведения. *Психологический журнал*, 29(2), 88–95.
- Кыштымова, И. М., Беликова, Н. Н. (2023). Взаимосвязь копинг-стратегий предпринимателей с продуктивностью их коммерческой деятельности. *Baikal Research Journal*, 14(3), 1193–1202. [http://doi.org/10.17150/2411-6262.2023.14\(3\).1193-1202](http://doi.org/10.17150/2411-6262.2023.14(3).1193-1202)
- Микрюков, В. О., Илюшин, С. Н. (2022). *Теоретико-методологический анализ социальных рисков современного общества*. ООО «Научно-издательский центр Инфра-М», 159. <https://doi.org/10.12737/1111372>
- Орина, Л. В. (2016). Формирование адаптивных стратегий поведения у представителей современной молодежи в условиях экономического кризиса России. *Символ науки: международный научный журнал*, (1-2), 186–188.
- Посохова, С. Т. (2007). Индивидуальные стратегии личностной адаптации. В Л. Г. Дикая, А. Л. Журавлев. (ред.), *Психология адаптации и социальная среда: современные подходы, проблемы, перспективы* (с. 276–289). Институт психологии РАН, 624.
- Рогачев, В. А., Коноплева, И. Н. (2015). Взаимосвязь копинг-стратегий и личностных ресурсов стресс-преодолевающего поведения сотрудников правоохранительных органов. *Медицинская психология в России*, 2(31), 11. http://www.medpsy.ru/mprj/archiv_global/2015_2_31/nomer06.php (дата обращения 13.02.2025)
- Тукачева, Т. И. (2019). История развития понятия «копинг-поведение» в современной науке. *ЦИТИСЭ*, 4(21), 80–86.
- Хачатурова, М. Р. (2013). Совладающий репертуар личности: обзор зарубежных исследований. *Психология. Журнал Высшей школы экономики*, 10(3), 160–169.
- Човдырова, Г. С., Пяткина, О. А. (2021). Копинг-стратегии личности при адаптации к стрессу. *Психопедагогика в правоохранительных органах*, 26(1), 41–47. <http://doi.org/10.24412/1999-6241-2021-1-84-41-47>
- Adhikari, U. (2023). Preference of Coping Strategies during Stressful Situations among General People. *PRAGYAN A Peer Reviewed Multidisciplinary Journal*, 4(1), 195–206. <http://doi.org/10.3126/pprmj.v4i1.67691>
- Amirkhan, J. H. (1999). Seeking person-related predictors of coping: Exploratory analyses. *European Journal of Personality*, (4), 13–30.
- Barakat, D., & Momani, F. (2024). The level of coping strategies of Syrian refugees. *Jordanian Educational Journal*, 9(1), 103–128. <http://doi.org/10.46515/jaes.v9i1.575>
- Botona, M., & Baguio, J. (2025). Stress Management Techniques and Coping Strategies Mechanism of Teachers in the New Normal Education. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 51(1), 450–459. <http://doi.org/10.9734/ajess/2025/v51i11761>

- Bushra, A. H., Siti, F., Siti, J., Siti, Z., Nordianah, J., Nurul, Z., & Wan, H. (2024). Depression, Anxiety, Stress and Its Association with Coping Strategies among Malaysian University Students. *Information Management and Business Review*, *16*(4(S)I), 216–226. [https://doi.org/10.22610/imbr.v16i4\(S\)I.4308](https://doi.org/10.22610/imbr.v16i4(S)I.4308)
- Carver, C. S. (1998). *On the self-regulation of behavior*. New York: Cambridge University Press, 278. <http://doi.org/10.1017/CBO9781139174794>
- Folkman, S., & Lazarus, R. A. (1980). An analysis of coping in a middle-age community sample *Journal of Health and Social Behavior*, 21, 219–239. <http://doi.org/10.2307/2136617>
- Folkman, S., & Moskowitz, J. T. (2000). Positive affect and the other side of coping. *American Psychologist*, 55, 647–654. <http://doi.org/10.1037/0003-066X.55.6.647>
- Frydenberg, E. (2014). Coping research: Historical background, links with emotion, and new research directions on adaptive processes. *Australian Journal of Psychology*, 66(2), 82–92. <http://doi.org/10.1111/ajpy.12051>
- Giovanis, E., & Özdamar, Ö. (2024). Coping Strategies and Inequalities during the COVID-19 Pandemic Period: Evidence from Kenya. *Journal of African Economies*, 33, 54–72. <http://doi.org/10.1093/jae/ejae019>
- Haan, N. (1965). Coping and defense mechanisms related to personality. *Journal of Counseling Psychology*, 29(4), 373–378.
- Kurth, M., Witzel, D., Cerino, E., & Almeida, D. (2024). Age differences and change in coping strategies across 10 years: findings from the MIDUS study. *Innovation in Aging*, 8, 643–643. <http://doi.org/10.1093/geroni/igae098.2104>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1987). Transactional theory and research on emotion and coping *European Journal of Personality*, 1, 141–169. <http://doi.org/10.1002/per.2410010304>
- Powell, M., & Mayfield, L. R. (2024). Coping Strategies of Social Workers. In: M. Powell & L. R. Mayfield (Eds.), *Burnout in Social Work Field Education* (pp. 98–114). Springer: Cham, 98. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45922-1_6

References

- Abramov, V. V. (2014). Temporal orientation of personality as a factor of coping behavior. *Teoreticheskaia i eksperimentalnaia psikhologiya [Theoretical and experimental psychology]*, 7(1), 66–72. (In Russ.)
- Adhikari, U. (2023). Preference of Coping Strategies during Stressful Situations among General People. *PRAGYAN A Peer Reviewed Multidisciplinary Journal*, 4, 195–206. <http://doi.org/10.3126/ppmj.v4i1.67691>
- Amirkhan, J. H. (1999). Seeking person-related predictors of coping: Exploratory analyses. *European Journal of Personality*, 4, 13–30.
- Arbitov, I. R. (2013). Peculiarities of coping with stress by healthy persons and patients with psychosomatic and neurotic disorders. *Psychological Journal*, 34(1), 86–96. (In Russ.)
- Askarova, G., & Usmanova, E. (2021). Basic approaches to studying coping strategies in hard life situations. *Scientific progress*, 1(5), 308–316. (In Russ.)
- Barakat, D., & Momani, F. (2024). The level of coping strategies of Syrian refugees. *Jordanian Educational Journal*, 9, 103–128. <http://doi.org/10.46515/jaes.v9i1.575>
- Berzin, B. Yu., Kuimov, A. L., & Pyshmintseva, O. A. (2022). Adaptation and coping strategies of the population in extreme situations. *Human Progress*, 8(3), 3. URL: http://progresshuman.com/images/2022/Tom8_3/Berzin.pdf, free. (Accessed: 12.02.2025). <https://doi.org/10.34709/IM.183.3> (In Russ.)
- Bityutskaya, E. V., & Korneev, A. A. (2020). Diagnostics of perception of life events: the situational version of the questionnaire “types of orientations in difficult situation”. *Russian Social and Humanitarian Journal*, 4, 141–163. <https://doi.org/10.18384/2224-0209-2020-4-1047> (In Russ.)
- Botona, M., & Baguio, J. (2025). Stress Management Techniques and Coping Strategies Mechanism of Teachers in the New Normal Education. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 51, 450–459. <http://doi.org/10.9734/ajess/2025/v51i11761>
- Bushra, A. H., Siti, F., Siti, J., Siti, Z., Nordianah, J., Nurul, Z., & Wan, H. (2024). Depression, Anxiety, Stress and Its Association with Coping Strategies among Malaysian University Students. *Information Management and Business Review*, 16, 216–226. [http://doi.org/10.22610/imbr.v16i4\(S\)I.4308](http://doi.org/10.22610/imbr.v16i4(S)I.4308)
- Carver, C. S. (1998). *On the self-regulation of behavior*. New York: Cambridge University Press, 278. <http://doi.org/10.1017/CBO9781139174794>
- Chovdyrova, G. S., & Pyatkina, O. A. (2021). Coping strategies of an individual when adapting to stress. *Psychopedagogy in Law Enforcement*, 26(1), 41–47. <http://doi.org/10.24412/1999-6241-2021-1-84-41-47> (In Russ.)
- Folkman, S., & Moskowitz, J. T. (2000). Positive affect and the other side of coping. *American Psychologist*, 55, 647–654. <http://doi.org/10.1037/0003-066X.55.6.647>
- Folkman, S., & Lazarus, R. A. (1980). An analysis of coping in a middle-age community sample *Journal of Health and Social Behavior*, 21, 219–239. <http://doi.org/10.2307/2136617>
- Frydenberg, E. (2014). Coping research: Historical background, links with emotion, and new research directions on adaptive processes. *Australian Journal of Psychology*, 66(2), 82–92. <http://doi.org/10.1111/ajpy.12051>
- Giovanis, E., & Özdamar, Ö. (2024). Coping Strategies and Inequalities during the COVID-19 Pandemic Period: Evidence from Kenya. *Journal of African Economies*, 33, 54–72. <http://doi.org/10.1093/jae/ejae019>
- Haan, N. (1965). Coping and defense mechanisms related to personality. *Journal of Counseling Psychology*, 29(4), 373–378.

- Isaeva, E. R. (2009). *Koping-povedenie i psikhologicheskaya zashchita lichnosti v usloviakh zdorovia i bolezni [Coping is the behavior and psychological protection of a person in conditions of health and illness]*. St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg State Medical University, 136. (In Russ.)
- Khachaturova, M. R. (2013). Coping repertoire of personality: a review. *Psychology. Journal of Higher School of Economics*, 10(3), 160-169. (In Russ.)
- Kryukova, T. L. (2008). A person as a subject of coping behavior. *Psychological Journal*, 29(2), 88-95. (In Russ.)
- Kurth, M., Witzel, D., Cerino, E., & Almeida, D. (2024). Age differences and change in coping strategies across 10 years: findings from the MIDUS study. *Innovation in Aging*, 8, 643-643. <http://doi.org/10.1093/geroni/igae098.2104>
- Kyshtymova, I. M., & Belikova, N. N. (2023). Interrelation of coping strategies of entrepreneurs with the productivity of their commercial activities. *Baikal Research Journal*, 14(3), 1193-1202. [http://doi.org/10.17150/2411-6262.2023.14\(3\).1193-1202](http://doi.org/10.17150/2411-6262.2023.14(3).1193-1202) (In Russ.)
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1987). Transactional theory and research on emotion and coping *European Journal of Personality*, 1(3), 141-169. <http://doi.org/10.1002/per.2410010304>
- Mikryukov, V. O., & Ilyushin, S. N. (2022). *Teoretiko-metodologicheskii analiz sotsialnykh riskov sovremennogo obshchestva [Theoretical and methodological analysis of social risks of modern society]*. Moscow: OOO "Scientific Publishing Center Infra-M.", 159. <https://doi.org/10.12737/1111372> (In Russ.)
- Orinina, L. V. (2016). Formation of adaptive behavior strategies among representatives of modern youth in the context of the Russian economic crisis. *Symbol of Science: International Scientific Journal*, 1-2, 186-188. (In Russ.)
- Posokhova, S. T. (2007). Individual strategies of personal adaptation. In: *Psikhologiya adaptatsii i sotsialnaya sreda: sovremennye podkhody, problemy, perspektivy: sbornik nauchnykh trudov [Psychology of adaptation and the social environment: modern approaches, problems, prospects: collection of scientific papers]* (pp. 276-289). Moscow: Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, 381. (In Russ.)
- Powell, M., & Mayfield, L. R. (2024). Coping Strategies of Social Workers. In: *Burnout in Social Work Field Education*. Springer: Cham, 98. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45922-1_6
- Rogachev, V. A., & Konopleva, I. N. (2015). Interconnection of coping strategies and personality resources of stress-coping behaviour of law-enforcement officers. *Med. psiol. Ross.*, 2(31), 11. http://www.medpsy.ru/mprj/archiv_global/2015_2_31/nomer06.php?ysclid=m78ozxf8ng869219148 (Accessed: 13.02.2025) (In Russ.)
- Tukacheva, T. I. (2019). The history of the development of the concept of "coping behavior" in modern science. *CITISE*, 4(21), 80-86. (In Russ.)

Информация об авторе

Макарова Мария Никитична — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: 57190415325; <https://orcid.org/0000-0001-6144-6178> (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: makarova.mn@uiec.ru).

About the author

Mariya N. Makarova — Cand. Sci. (Econ.), Senior Research Associate, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 57190415325; <https://orcid.org/0000-0001-6144-6178> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: makarova.mn@uiec.ru).

Использование средств ИИ

Автор заявляет о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

The author declares that she has not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 18.02.2025.
 Прошла рецензирование: 15.03.2025.
 Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 18 Feb 2025.
 Reviewed: 15 Mar 2025.
 Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-18>

УДК 314.7

JEL R23

А. В. Лялина  , И. С. Гуменюк , А. П. Плотникова 
а, б, в) БФУ им. И. Канта, г. Калининград, Российская Федерация

ВНУТРЕННЯЯ МИГРАЦИЯ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: НОВЫЕ И СТАРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ¹

Аннотация. Внутренняя миграция населения в Калининградской области представляет собой важнейший ресурс сбалансированного развития региона в условиях снижения миграционного прироста из-за его пределов. Обусловленная внутренними пространственными диспропорциями в социально-экономическом развитии области, в последние годы она претерпела значительные изменения, которые касаются как объемов, так и географии потоков между муниципалитетами и поселениями. Цель исследования состоит в выявлении и обосновании произошедших изменений во внутренней миграции населения области в 2020–2023 гг. по сравнению с более ранним периодом (2011–2019 гг.). В работе использованы общенаучные и статистические методы, типология, социологические и картографические методы. Информационную основу составили данные Калининградстата о миграционных процессах в регионе на уровне муниципалитетов, сельской и городской местности, данные проведенного весной 2024 г. массового опроса населения Калининградской области о миграционных настроениях. Исследование показало, что в регионе протекают процессы концентрации населения в областном центре и субурбанизации в западной части области по причинам распространения миграционной мотивации, обусловленной стремлением повысить качество жизни, с одной стороны, и ростом хозяйственной и инвестиционной активности вокруг региональной столицы, с другой. Урбанизация и сопряженные с ней потоки сельско-городской миграции сохраняются, но, главным образом, на востоке области, в то время как переток населения в Калининградскую агломерацию существенно замедлился. Причинами этого служит комплекс факторов, главным из которых является существование «ловушек бедности». Имеет место также транзитная миграция через пояс дальней пригородной зоны и быстрорастущий пригород областного центра – Гурьевский МО, вследствие возрастания транспортной доступности Калининграда и менее заметных градиентов в стоимости жизни по сравнению с периферией. Однако утверждать о завершенности выявленных трансформаций и переходе на новый характер процессов внутренней миграции населения в регионе преждевременно.

Ключевые слова: внутренняя миграция, сельско-городская миграция, миграционные связи, муниципальные образования, пространственные особенности, периферия, центр, агломерация, миграционная связность, Калининградская область

Благодарность: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-77-01102, <https://rscf.ru/project/23-77-01102/>.

Для цитирования: Лялина, А. В., Гуменюк, И. С., Плотникова, А. П. (2025). Внутренняя миграция в Калининградской области: новые и старые тенденции. *Экономика региона*, 21(2), 514–529. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-18>

¹ © Лялина А. В., Гуменюк И. С., Плотникова А. П. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Anna V. Lialina ^a, Ivan S. Gumenyuk ^b, Angelina P. Plotnikova ^c

^{a, b, c} Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation

Internal Migration in Kaliningrad Oblast: New and Old Tendencies

Abstract. Internal migration in Kaliningrad Oblast has become a key factor for the region's balanced development amid declining net migration from outside its borders. In recent years, internal migration patterns have shifted significantly due to socio-economic disparities among districts. Both the volume and geographic structure of migration flows between districts and settlements have undergone transformation. This study aims to identify and explain the changes in internal migration dynamics in 2020–2023 compared to the earlier period of 2011–2019. The analysis employs general scientific and statistical methods, typology, as well as sociological and cartographic approaches. The analysis draws on official migration statistics from Kaliningradstat (the regional statistical agency) covering municipal, rural, and urban areas, as well as data from a population survey on migration intentions conducted in March–April 2024. The results indicate a trend toward population concentration in the regional center and suburbanization in the western part of the region. These patterns are driven by a combination of motivations to improve quality of life and increased economic and investment activity around the regional capital. While rural-to-urban migration and broader urbanization trends persist, they are now more pronounced in the eastern districts, whereas the influx into the Kaliningrad agglomeration has notably slowed. This shift is primarily attributed to the effects of the “poverty trap.” Additionally, transit migration has emerged across the outer suburban belt and the rapidly developing Guryevsky District, facilitated by improved transport accessibility and smaller cost-of-living differentials compared to peripheral areas. Nonetheless, it is premature to conclude that these observed transformations represent a completed shift toward a new internal migration regime in the region.

Keywords: internal migration, rural-urban migration, migration ties, municipalities, spatial features, periphery, center, agglomeration, migration connectivity, Kaliningrad Oblast

Acknowledgments: This study was supported by grant No 23-77-01102, <https://rscf.ru/project/23-77-01102/>.

For citation: Lialina, A.V., Gumenyuk, I.S., & Plotnikova, A. P. (2025). Internal Migration in Kaliningrad Region: New and Old Tendencies. *Ekonomika regiona / Economy of Regions*, 21(2), 514–529. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-18>

Введение

Калининградская область, традиционно привлекательный регион для мигрантов, начиная с 2022 г. испытывает колоссальное сокращение миграционного притока в регион на фоне набирающих интенсивность исходящих потоков. Влияние оказало изменение приоритетности общих факторов миграции в стране: факторы, обусловленные качеством жизни населения (Вакуленко, 2019; Mkrtchyan & Vakulenko, 2019), уступили место иным, прежде всего, политическим, идеологическим и экономическим. И если политические и идеологические оказались более значимы для оттока за рубеж (Chervyakov & Giucci, 2023; Ruseishvili & Ryazantsev, 2024; Geiger & Syrakvash, 2023; Chankseliani & Belkina, 2024), то экономические имели значение при выборе внутренних направлений миграции. Для Калининградской области, столкнувшейся с резким ухудшением ситуации в экономике вследствие ограничений на транзит через Литву, санкционного давления, ухода ряда зарубежных компаний и отказа от сотрудничества, этот фактор оказался

особенно актуален. Дополнительно негативную роль сыграло ухудшение геополитической и военно-политической обстановки на западных рубежах страны, что предопределило рост тревожности среди местного населения, опасений среди потенциальных мигрантов из других регионов России. Суммарное сальдо миграции населения в регионе в 2024 г. сократилось на 63 % относительно 2019 г.

На фоне ухудшающейся экономической ситуации в регионе проявились складывавшиеся на протяжении долгих лет внутрирегиональные диспропорции в уровне социально-экономического развития востока и запада области, которые определяют направление миграционных потоков в сторону городов из сельской местности, а также центр-периферийный переток населения из восточной периферийной части региона в областной центр (Лялина, 2023). Поэтому в условиях снижения миграционной привлекательности региона и нарастания дефицита трудовых ресурсов вопросы оптимизации их внутреннего перераспределения приобретают дополнительную актуальность.

Теоретический обзор

Современные исследования внутренней миграции населения в России, как правило, посвящены вопросам сельско-городской миграции или потокам между муниципальными образованиями в пределах регионов (Положихина, 2024; Karachurina et al., 2022).

Выявлено, что для современных внутренних миграционных потоков в России характерно стягивание населения в зоны крупных городских агломераций, а также в региональные субцентры из ближайших муниципалитетов (Карачурина, Мкртчян, 2021). Подобные субцентры могут формироваться и в компактных регионах страны, таких как Калининградская область (Лялина, 2023). Для разных возрастных групп населения характерны различные по направлению миграционные перемещения (Karachurina & Mkrтчyan, 2023; Карачурина, Иванова, 2017). Для учебной миграции (после 9 и 11 классов) присущ переезд в ближайший относительно крупный населенный пункт. Миграция в возрастах создания семьи и рождения детей связана с переездом в пригороды. В самых старших возрастах миграции локальны, что связано с переселением к родственникам для получения ухода.

Переток сельского населения в города в России в настоящее время сократился по причине исчерпания демографического потенциала сельской местности (Карцева и др., 2024) и роста возвратной миграции в сельскую местность (Никулина и др., 2022). При этом на фоне сохранения оттока населения с периферии сельская местность пригородов, как правило, прирастает населением в результате субурбанизации, либо выполняет роль транзитной территории в случае миграции, направленной в столицу региона и другие крупные города (Mkrтчyan, 2019; Карцева и др., 2024; Мкртчян, 2024).

Основными причинами внутренней миграции в России сегодня являются получение образования, работа, семейные и личные причины, улучшение качества жизни (Неустроева, Барашкова, 2024). В сельско-городской миграции по-прежнему ведущую роль играют выталкивающие факторы, связанные с отставанием сельской местности от городской по показателям уровня и качества жизни (Карцева и др., 2024; Chaplitskaya et al., 2024). Однако, вероятно, не все сельские жители могут реализовать свои миграционные настроения по причине отсутствия достаточных финансовых средств для этого, т. е. действия «ловушек бедности» (Вакуленко, 2019). Значение имеет и смена модели развития аграрной отрасли, ориентиро-

ванной в большей степени на крупные агрохолдинги с модернизированным производством, не требующим использования большого количества работников (Нефедова, Мкртчян, 2017; Нефедова, 2019; Fedorov et al., 2021). Это определяет привлекательность таких территорий для жителей других, менее развитых с точки зрения роста агропроизводства, сельских территорий. В то же время расширение земель под крупными сельскохозяйственными организациями ведет к сокращению возможностей ведения личного подсобного хозяйства и усиливает отток населения. В возвратной миграции и контрурбанизации главными причинами становятся предпринимательство в сельской местности, психологические, семейные и личные причины (Никулина и др., 2022; Ryazantsev & Bragin, 2023).

Для Калининградской области, как и для многих регионов России, характерен вектор миграции с восточной периферии в Калининградской городской агломерацию (Лялина, 2023). На уровне отдельных поселений сохраняется переток сельского населения в города, особенно в восточных муниципалитетах с высокой долей сельского населения. Это приводит к сокращению численности населения восточных муниципалитетов области, и росту в пригородах. Эти процессы обусловлены пространственными градиентами в социально-экономическом развитии региона по линии восток-запад и центр-периферия, которые в большинстве своем совпадают (Fedorov et al., 2021; Федоров и др., 2017; Кузнецова, Сибирева, 2020; Gumenyuk & Gumenyuk, 2021).

Несмотря на изученность вопросов внутренней миграции населения в Калининградской области, особенности влияния существенно изменившихся внешних и внутренних условий развития России и ее регионов после 2022 г. на протекание миграционных процессов внутри эксклава пока не рассматривались. Вместе с тем очевидно, что влияние таких факторов, как пространственно неравномерный рост доходов населения на фоне перехода России в «экономику высоких заработных плат» и новых социальных выплат населению, сокращение миграционного потенциала, новые меры поддержки экономики, безусловно, оказывают существенное влияние на миграционные потоки внутри регионов. Кроме того, не освещались ранее и вопросы мотивации населения Калининградской области к внутренней миграции.

Целью статьи является выявление произошедших изменений в масштабах и на-

правлениях внутренней миграции населения Калининградской области в 2020–2023 гг., а также попытка обоснования основных причин произошедших изменений на основе описания миграционных настроений жителей Калининградской области и анализа транспортности и пространственных диспропорций в уровне социально-экономического развития.

Методика исследования и данные

Основу исследования составили данные Росстата и Калининградстата о миграции населения в Калининградской области на уровне городской и сельской местности, муниципальных образований за период 2011–2023 гг. Анализ изменения географии миграционных потоков между муниципалитетами и их миграционной связности построен на матрицах прибытий, выбытий, сальдо миграции и миграционном обороте, рассчитанных для 22 муниципальных и городских округов Калининградской области на основе данных о межмуниципальной миграции по статистической форме t_{pt2n} — «Внутрирегиональная миграция населения по территориям прибытия и выбытия». Миграционная связность территорий оценивалась с помощью методики коэффициентов интенсивности миграционных связей (КИМС) (Рыбаковский, 1969).

Описание миграционных настроений калининградцев базируется на результатах репрезентативного анкетного опроса населения Калининградской области, проведенного в марте-апреле 2024 г. Выборка исследования составила 1005 человек в возрасте 18–50 лет и репрезентировала население региона по полу, возрасту и типу населенного пункта (Калининград, города Калининградской области, села). Социологическое исследование проводилось методом «face-to-face». Вопросы анкеты формулировались с учетом опыта изучения миграционных настроений и миграционной подвижности населения отечественными учеными (Максимова, 2016; Зайончковская, Ноздрина, 2008; Ходенко, 2008). Для характеристики социально-демографических групп жителей региона, имеющих миграционные настроения, использовались вопросы, учитывающие особенности вовлеченности во внутреннюю миграцию разных групп населения, выявленные в более ранних исследованиях (Karachurina & Mkrtchyan, 2023; Карачурина, Иванова, 2017). Основная часть анкеты включала 39 вопросов о миграционном опыте и миграционной подвижности населения, мигра-

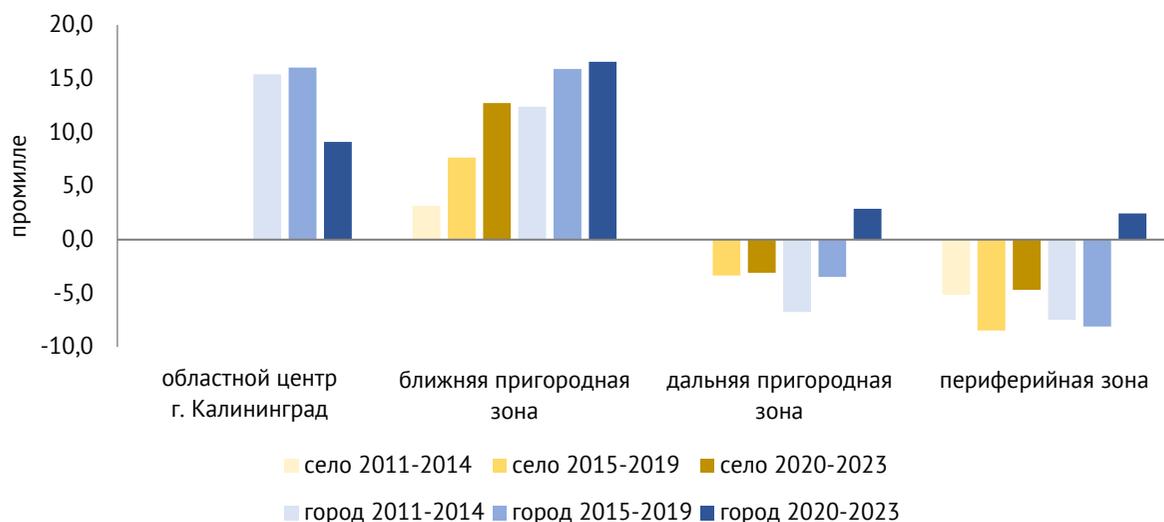
ционных настроениях. Вспомогательная часть анкеты содержала 6 вопросов для описания индивидуальных характеристик.

Результаты и их обсуждение

Масштабы внутренней миграции населения. Внутренняя миграция сегодня сохраняет ведущую роль в перераспределении населения в границах области, составляя около половины всего миграционного оборота и опережая по интенсивности потоки внешней для региона миграции. В динамике внутренней миграции с 2011 г. отмечался период стабильного нарастания интенсивности миграционного обмена, сменившийся периодом турбулентности с началом пандемии COVID-19 в 2020 г., который в 2022–2023 гг. сменился снижением интенсивности валовой внутренней миграции на 15 % относительно 2019 г. до 36,3 %.

На уровне сельской и городской местности данные процессы проявляются по-разному. Так, в 2022–2023 гг. на фоне значительного снижения привлекательности городской местности для мигрантов привлекательность сельской местности, напротив, возросла: относительные показатели миграционного прироста здесь увеличились более, чем в 3 раза по сравнению с 2011–2014 гг. и более, чем в 3,7 раза относительно 2015–2019 гг. Основную роль при этом в 2023 г. играет приток переселенцев из других регионов России (56%), роль внутреннего притока, равно как и международной миграции, вторична. Сохранявшаяся тенденция интенсивного замещения внутреннего оттока мигрантами из стран СНГ с 2021 г. утратила свою актуальность в масштабах региона. Однако здесь преобладают два противоположных по направлениям процесса: стремительное нарастание привлекательности сельской местности ближней пригородной зоны (более, чем в 2 раза) при сохранении миграционной убыли на периферии и в дальней пригородной зоне (рис. 1). В то же время на периферии интенсивность миграционной убыли постепенно снижается.

В городской местности нарастили привлекательность для мигрантов, главным образом, города в ближней пригородной зоне (рост на 16 %), а города дальней пригородной и периферийной зон сменили миграционную убыль на прирост. Напротив, привлекательность областного центра в 2020–2023 гг. оказалась на 42 % ниже, чем в 2011–2019 гг.



Примечание: здесь и далее зонирование выполнено согласно (Fedorov, Kinder & Kuznetsova, 2021): ближняя пригородная зона — Гурьевский, Зеленоградский, Багратионовский муниципальные округа (МО), Светлогорский, Пионерский, Светловский, Ладушкинский, Мамоновский, Балтийский, Янтарный городские округа (ГО); дальняя пригородная зона - Полесский, Гвардейский, Правдинский МО; периферийная зона - Славский, Краснознаменский, Неманский, Нестеровский, Озерский, Черняховский МО, Гусевский и Советский ГО

Рис. 1. Коэффициент суммарного сальдо миграции в сельской и городской местности в пространственных зонах Калининградской области (источник: составлено авторами)

Fig. 1. Total crude rate of net migration in rural and urban areas of spatial zones of Kaliningrad Oblast

Внутренняя миграция между сельской и городской местностью

Города Калининградской области. Для областного центра и ближайших пригородов (Гурьевск, Зеленоградск, Светлогорск, Пионерский) основную «подпитывающую» роль играет миграция город-город (рис. 2, рис. 3). При этом, если областной центр и Гурьевск в рассматриваемый период заметно снизили свою привлекательность для переселенцев из других городов региона, то приморские города нарастили. Примечательно также, что в трех наиболее динамично развивающихся курортных городах: Светлогорске, Зеленоградске и Пионерском — роль сельско-городской миграции практически исчерпала себя, а в Калининграде и Гурьевске она изменила вектор на город-село, то есть жители городов стали переезжать в сельскую местность.

Полусредние города в восточной части области (Советск, Черняховск, Гусев) по-прежнему теряют население в результате миграции город-город, очевидно, по направлению более крупного города (в пределах области это Калининград), а также более близко расположенных к нему городов. При этом в Советске и Черняховске заметно сократившийся отток населения в другие города области компенсируется стягиванием сельского населения из соседних МО. Напротив, в Гусеве перераспределение городского населения по направ-

лению городов области дополняется переток в сельскую местность.

Большинство иных районных центров, как и полусредние города, теряют население в обмене с другими городами, но в 2020–2023 гг. значительно медленнее, чем в 2011–2019 гг. Еще более заметное сокращение миграционной убыли в Озерске, Нестерове, Немане и Полеске по направлению городов области вкупе с наращиванием «подпитки» из сельской местности позволило этим городам в 2020–2023 гг. продемонстрировать совокупный миграционный прирост во внутренней миграции.

Сельская местность Калининградской области. Заметный миграционный прирост в сельской местности округов ближней пригородной зоны (Гурьевский, Зеленоградский, Янтарный) обусловлен, главным образом, многократным увеличением миграционных потоков из городской местности в сельскую. Обращает внимание практически полная утрата привлекательности сельской местности Светлогорского ГО для внутренних мигрантов.

Во всех остальных округах сельская местность играет дотационную роль в миграционных процессах, главным образом, по линии село-город. Только в нескольких из них отмечаются позитивные сдвиги в сторону значительного сокращения оттока — Багратионовский, Полесский, Гвардейский МО. В других округах с преимущественно сельским населением (65–

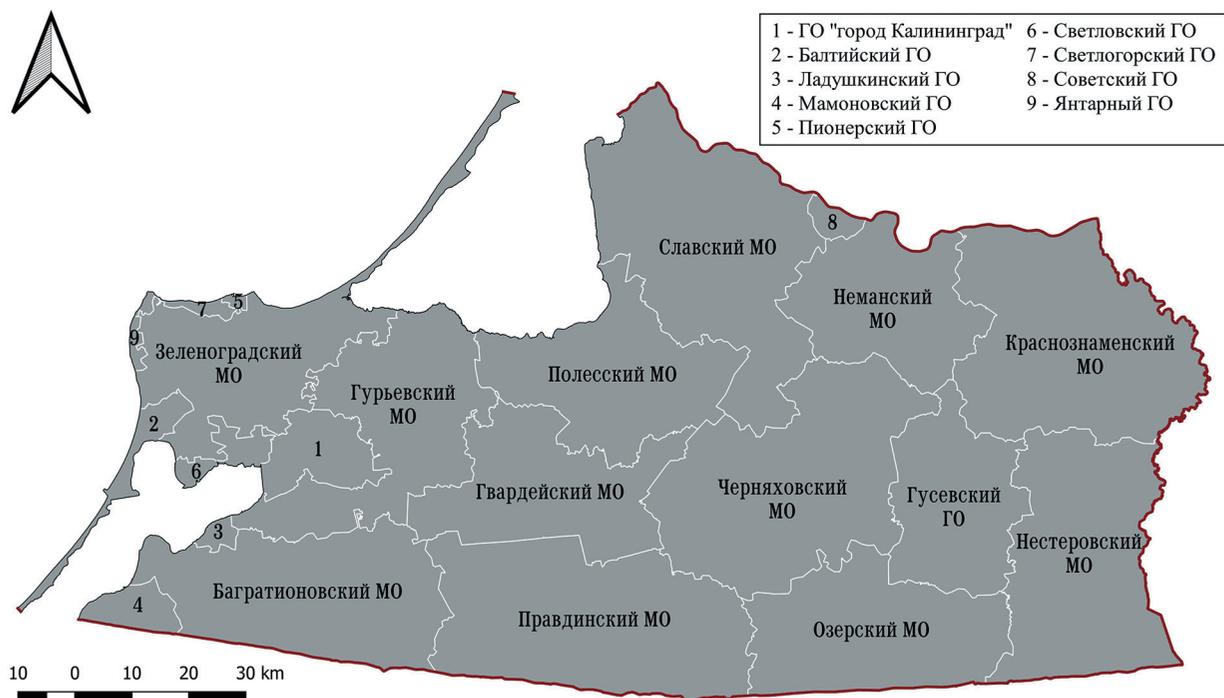
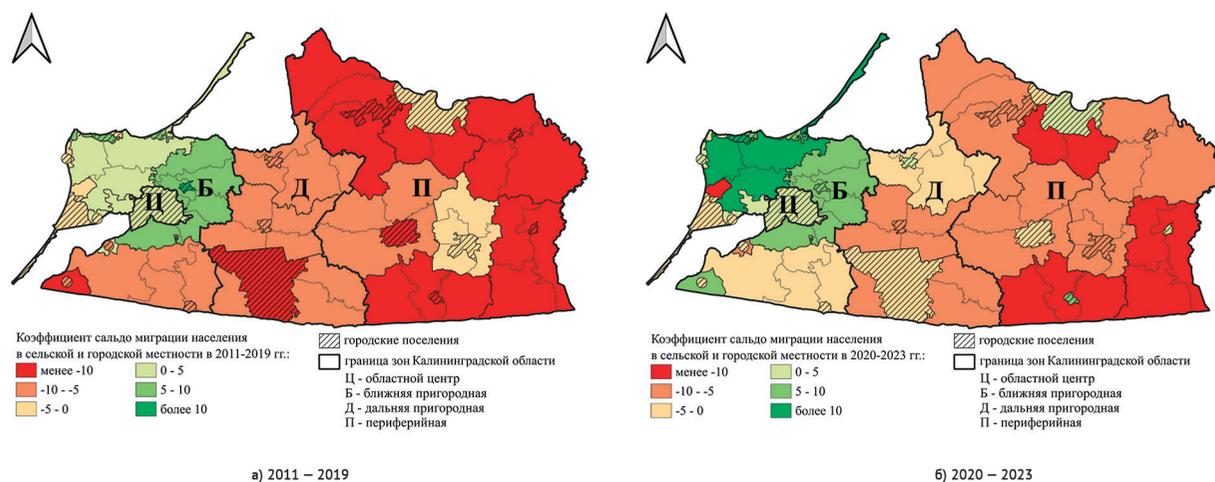


Рис. 2. Муниципальные образования Калининградской области по состоянию на 1 января 2024 г. (источник: составлено авторами)

Fig. 2. Districts of Kaliningrad Oblast as of January 1, 2024 (source: compiled by the authors)



Примечание: приведены значения для сельской и городской местности в целом

Рис. 3. Коэффициент saldo внутренней миграции населения в сельской и городской местности в разрезе муниципальных образований Калининградской области (источник: составлено авторами)

Fig. 3. Crude rate of internal net migration in rural and urban areas of the districts of Kaliningrad Oblast

80 %), несмотря на снижение, миграционный отток из сел в города остается высоким.

Для отдельных округов значение набирает также отток сельского населения по направлению других сельских поселений. Это, прежде всего, Балтийский и Гусевский ГО, Правдинский, Озерский, Черняховский МО. Обусловлен он переездом ближе к областному центру и его при-

городам и/или в динамично развивающиеся с точки зрения сельского хозяйства муниципалитеты. Основным аттрактором, безусловно, выступает сельская местность пригорода областного центра Гурьевского МО с динамично развивающимся сектором АПК — совокупно за 2020–2023 гг. миграционный прирост здесь составил более 220 чел. за счет вышеназ-

ванных муниципалитетов. Менее значителен прирост в пригородных селах Зеленоградского и Светловского округов — около 40–60 чел. суммарно. Из числа центров развития АПК, кроме Гурьевского МО, привлекательна сельская местность Полесского МО, особенно для жителей Черняховского МО; а также села Озерского и Нестеровского районов для жителей соседних округов (прежде всего, Гусевского).

Миграционная убыль в сельской местности за счет обмена с селами региона сменилась приростом в Багратионовском МО, а в Полесском МО она приблизилась к нулю.

Пространственная структура внутренних миграционных потоков

Несмотря на то, что основные потоки внутренней миграции, как и прежде, направлены в сторону областного центра, отмечается постепенное ослабление центростремительных сил,

которые стягивают переселенцев с востока области и соседних муниципалитетов в Калининград (рис. 4). Одновременно происходит увеличение оттока населения областной столицы в пригороды Гурьевского МО и приморские МО. Так, если ежегодный миграционный отток населения из Калининграда в Гурьевский МО в 2011–2014 гг. составлял в среднем –200 чел. в год, то в 2015–2019 гг. — уже –400 чел., а в 2022–2023 гг. — более 800 чел. В два раза вырос и ежегодный отток по направлению приморских Светлогорского ГО и Зеленоградского МО.

Разрастанию Гурьевского МО способствует прежде всего субурбанизация и значительно в меньшей степени — стягивание населения из сопредельных или относительно близко расположенных округов: Багратионовского и Зеленоградского МО, Балтийского ГО, муниципалитетов-центров притяжения мигрантов на востоке, образуемых полусредними го-

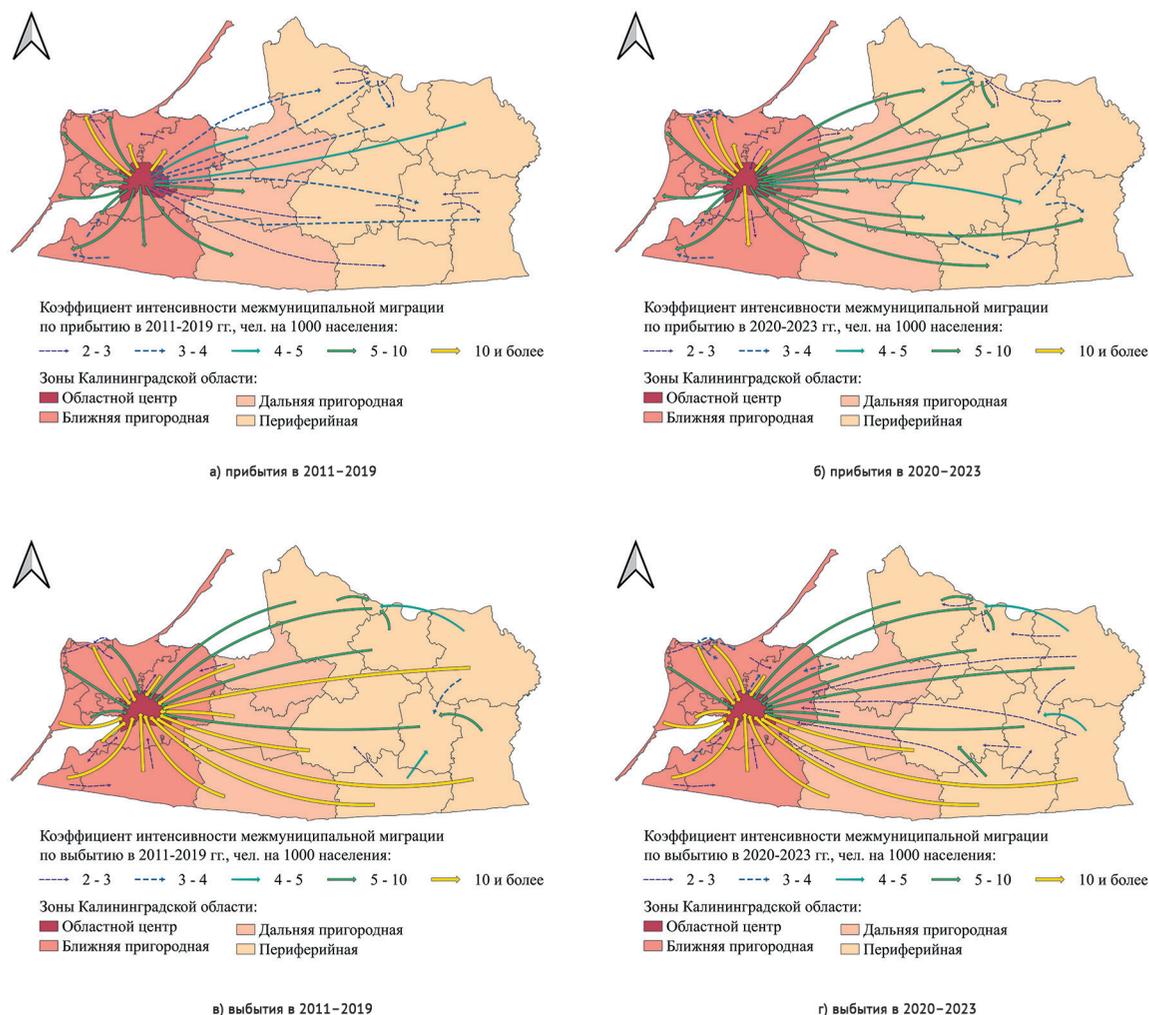


Рис. 4. Миграционные потоки между муниципалитетами Калининградской области в 2011–2019 гг. и 2020–2023 гг. (источник: составлено авторами)

Fig. 4. Migration between districts of Kaliningrad Oblast in 2011–2019 and 2020–2023

родами Советск, Гусев и Черняховск, а также муниципалитетов дальней пригородной зоны. В то же время последние заметно нарастили миграционное взаимодействие с муниципалитетами востока региона, что может свидетельствовать о формировании новых траекторий транзитной миграции населения периферии к агломерации.

Из числа приморских привлекательность для внутренних мигрантов наращивают только Зеленоградский МО и Пионерский ГО, Светлогорский ГО сохраняет ее на прежнем уровне. Миграционные потоки в эти округа формируют преимущественно жители соседних приморских округов или столицы региона.

Интенсивность оттока населения по направлению областного центра для округов дальней пригородной зоны и периферии в 2020–2023 гг. существенно снизилась. Так, коэффициент миграционной убыли в среднем по округам дальней пригородной зоны в обмене с региональной столицей сократился на 59 % (с – 6,3 ‰ в 2011–2019 г. до – 2,6 ‰ в 2020–2023 гг.), а на периферии — на 45 % (с – 6,3 ‰ в 2011–2019 г. до – 3,5 ‰ в 2020–2023 гг.). Менее заметным с точки зрения интенсивности миграционных потоков, но отнюдь не менее важным с позиций территориального перераспределения населения на востоке области остается взаимодействие между соседними муниципалитетами — прежде всего, стягивание населения прилегающих территорий по направлению полусредних городов Советск, Черняховск и Гусев.

Межмуниципальные миграционные связи

В формировании миграционных связей между муниципалитетами области все четче проявляются два центра интенсивного миграционного взаимодействия. Центр «запад» включает столицу г. Калининград и округа ближней пригородной зоны: Гурьевский, Зеленоградский, Светлогорский, Пионерский, Светловский, Янтарный, Мамоновский, Багратионовский, Ладущинский и Балтийский МО. В составе центра «восток» — муниципалитеты периферийной зоны: Славский, Краснознаменский, Неманский, Нестеровский, Озерский, Черняховский МО, Гусевский и Советский ГО (Лялина, 2023). При этом интенсификация миграционного взаимодействия более активно протекает в центре «восток» (рис. 5). Здесь наиболее тесные (высокие) миграционные связи характерны, прежде всего, для муниципалитетов в зоне влияния полусредних городов Советска (со Славским и Неманским МО), Гусева (с Нестеровским,

Озерским и Краснознаменским МО), Черняховска (с Озерским МО).

Значения КИМС между муниципалитетами на западе примерно в 1,8 раза ниже, чем на востоке. В пределах центра «запад» наиболее значимы связи между приморскими курортами, а также сопредельными муниципалитетами, ранее входившими в состав одного муниципалитета, — Багратионовский МО, Ладущинский и Мамоновский ГО.

Между собой эти центры остаются связаны крайне слабо. Разделяет центры условная буферная зона в составе округов дальней пригородной зоны (Гвардейского, Полесского и Правдинского МО), которая сама по себе представляет отдельную зону возрастающего интенсивного миграционного взаимодействия.

Обращает внимание увеличение интенсивности миграционной связности центра «восток» с буферной зоной. Основные потоки здесь пролегают по «коридорам»: между Правдинским МО и Озерским и Черняховским МО; между Гвардейским МО и Озерским МО, Гусевским ГО и Черняховским МО; между Полесским МО и Славским МО, Советским ГО и Черняховским МО.

Миграционные настроения населения Калининградской области. Согласно проведенному опросу, до 8% (74 человека) взрослых жителей региона хотели бы сменить место жительства в пределах области. Это направление миграции, по данным опроса, занимает второе место по популярности среди калининградцев с миграционными настроениями (рис. 6). В то же время данные Росстата о реализации этих желаний (фактическом выезде из региона) свидетельствуют о том, что выезды в пределах региона превалируют над перемещением в другой регион РФ или другую страну. Вероятно, это связано с низкой реализацией миграционных желаний на переезд за пределы области, часть жителей выбирает перемещение внутри региона взамен других территорий РФ. Об этом косвенно свидетельствуют данные о формировании миграционных намерений калининградцев — только 40 % высказавших желание сменить место жительства на другой регион РФ планируют переезд в ближайшее время (Лялина, Волощенко, 2024).

Внутреннюю миграцию рассматривают более укорененные жители области в сравнении с калининградцами, не планирующими менять место жительства в пределах региона: 53 из 74 респондентов родились и всегда жили в Калининградской области. Это может объяс-

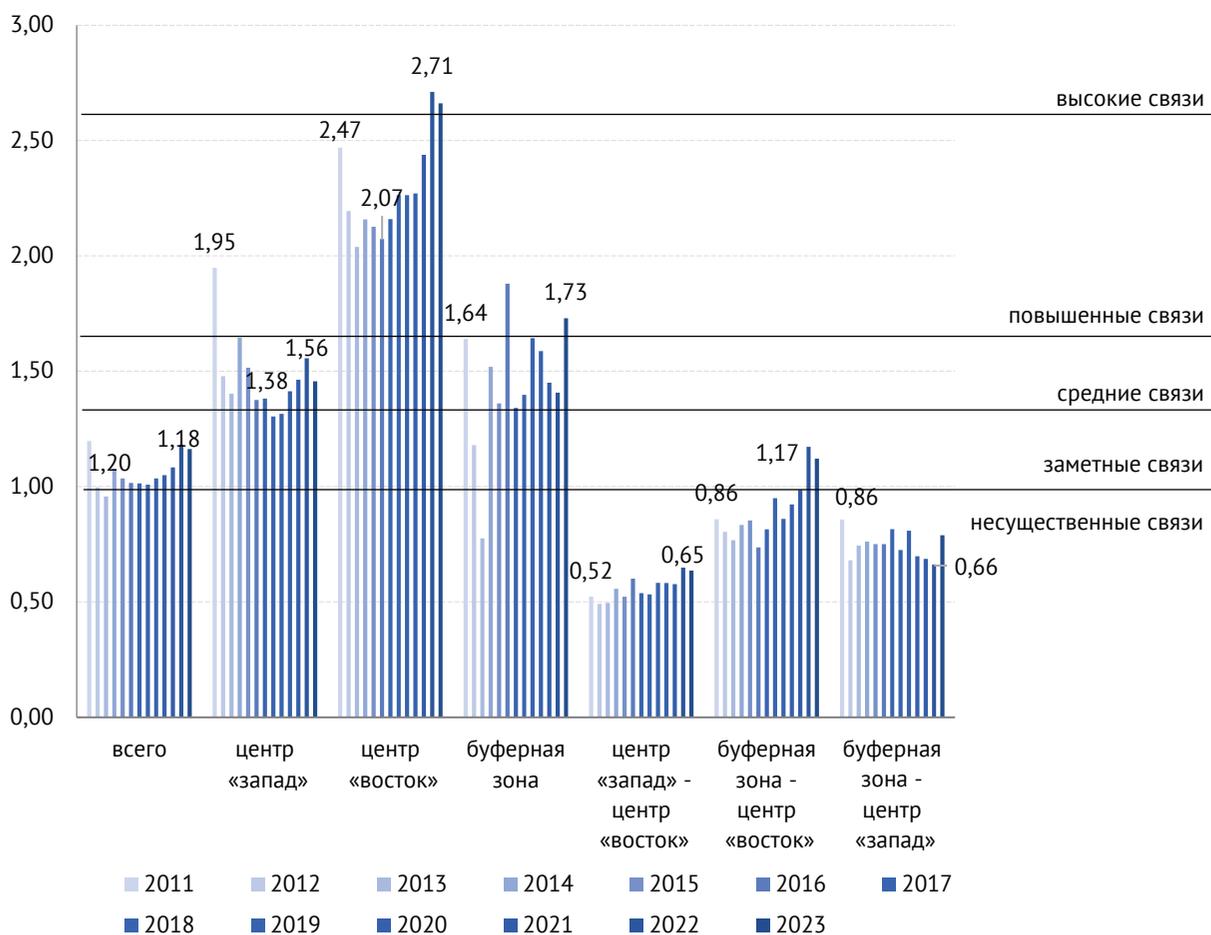


Рис. 5. Коэффициент интенсивности миграционных связей между муниципальными образованиями Калининградской области (источник: составлено авторами)»

Fig. 5. Coefficient measuring the intensity of migration ties between municipalities of Kaliningrad Oblast (source: compiled by the authors)



Рис. 6. Миграционные настроения жителей Калининградской области (данные опроса 2024 г.) в сопоставлении с данными Росстата о структуре выехов в 2023 г. (источник: составлено авторами)

Fig. 6. Migration aspirations of residents of Kaliningrad Oblast (2024 survey data) in comparison with Rosstat data on the structure of departures in 2023 (source: compiled by the authors)

няться более «молодым» составом этой группы респондентов, которые еще не имели возможности обрести миграционный опыт, или относительно меньшими рисками и сложностями, присущими внутренней миграции в сравнении с внешней. В целом миграционные настроения населения внутри региона укладываются в логику вертикальной миграции (Мкртчян, Гильманов, 2023): во внутренней миграции заинтересованы прежде всего жители малых и полусредних городов (Советск, Светлый, Черняховск, Балтийск, Гусев), несколько реже — жители сельской местности.

Желание переехать в другой населенный пункт Калининградской области высказывают чаще женщины (42 из 74 человек), несмотря на то, что в структуре взрослого населения (15–49 лет) их доля не превышает 50 % (ВПН-2020). Респонденты, как правило, представляли две когорты — 18–24 лет и 25–30 лет. Это обусловлено пространственной мобильностью с целью получения профессионального образования (переезд к месту обучения, главным образом, из сельской местности) или профессиональной реализации после. Потому среди данной группы опрошенных в два раза чаще, чем в структуре населения области (11 %, ВПН-2020), встречались обладатели только среднего общего образования.

Склонны к внутренней миграции, как правило, семейные пары, но представленность респондентов, никогда не состоявших в браке или состоящих в незарегистрированном браке, также повышена относительно средней по выборке, что объясняется спецификой возрастной структуры респондентов.

Уровень доходов респондентов, высказавших желание переехать в пределах региона, оказался несколько ниже относительно среднего по выборке. Так, среди рассматриваемой группы респондентов заметно представлены жители области, располагающие доходами ниже среднеобластного уровня 2023 г. (40 тыс. р.) — 38 из 74 человек. Несмотря на то, что подавляющее большинство респондентов этой группы оценивают свою покупательную способность как среднюю¹, представленность состоятельных² в группе ниже, чем по выборке, а малообеспеченных³ — выше.

¹ Ответ: «Денег хватает на продукты и на одежду и обувь, но покупка вещей длительного пользования для нас проблема».

² Ответы: «Мы можем без труда приобрести вещи длительного пользования, затруднительно приобретать дорогие вещи» и «мы можем позволить себе достаточно дорогостоящие покупки — квартиру, дачу и многое другое в группе ниже».

³ Ответы: «Мы едва сводим концы с концами, денег не хватает даже на продукты питания», «на продукты денег хва-

Социально-экономические условия и факторы внутренней миграции

Факторы, определяющие географию внутренних миграционных потоков

Несмотря на то, что официальная статистика не фиксирует существенного разрыва в среднемесячной заработной плате работников организаций в разрезе муниципальных образований области по линии «сельские» и «городские», т. к. она учитывает только крупные и средние предприятия, данные об удовлетворенности размером заработной платы показывают заметные отличия. При средней по области удовлетворенности населения уровнем заработной платы в 2022 г. на уровне 72 %, разрыв в удовлетворенности между городским и сельским населением был почти в два раза: 78 % среди горожан и 41 % среди сельского населения⁴. Другим не менее важным мотивом для миграции из сельской местности в города стоит признать и низкий уровень удовлетворенности сельского населения качеством предоставления бытовых услуг для населения. При средней по области удовлетворенности бытовым обслуживанием среди населения на уровне 88 % среди городского населения этот показатель составляет 95 %, среди сельского — лишь 63 %.

Потребительские расходы также существенно различаются между городским и сельским населением региона. Расходы между домохозяйствами, проживающими в городской и сельской местности, по итогам II квартала 2024 г.⁵ различаются почти в два раза: 30,8 тыс. р. в городах и 17,4 тыс. р. в сельской местности. При этом на покупку продуктов в расходах городских домохозяйств приходится менее 30 %, а в сельских домохозяйствах — почти половина.

Между восточными и западными муниципалитетами также фиксируется разрыв в уровне среднемесячной заработной платы работников организаций, в среднем на уровне 20 %. При этом при сопоставлении оплаты труда в Калининграде и Советске он достигает 30 %⁶. Сопоставимая разница существует и между сельскими муниципалитетами.

тает, но покупка одежды и обуви вызывает финансовые затруднения».

⁴ Калининградстат. <https://39.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/удовлетворенность%20населения.pdf> (дата обращения: 15.10.2024)

⁵ Калининградстат. <https://39.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/удовлетворенность%20населения.pdf> (дата обращения: 15.10.2024)

⁶ Росстат. (2024). Рейтинговая оценка муниципальных образований Калининградской области: Статистический

Несмотря на в целом низкий уровень безработицы в регионе, на локальном уровне его значения также меняются по линии запад–восток. В округах Калининградской городской агломерации на начало 2024 г. в среднем фиксируются околонулевые показатели официальной безработицы, в центральных муниципалитетах этот показатель уже возрастает до уровня 0,5–0,7 % от экономически активного населения, а в восточных муниципалитетах достигает средней отметки 0,9–1,4 %.

В итоге разница в уровне жизни и доходах населения, фиксируемая как по линии город–село, так и по линии запад–восток, определяет направленность внутрирегиональных миграционных потоков из сельской местности в ближайшие малые города (и из восточных сельских территорий в западные сельские территории), и из восточных малых городов в западную агломерационную зону.

Факторы, лимитирующие внутреннюю миграцию

Главную роль в снижении объемов сельско-городской миграции в регионе играет сокращение миграционного потенциала сельского населения в молодых возрастах. В большинстве округов, среди которых отмечается снижение интенсивности оттока населения из сельской местности в городскую, за 10 лет произошло в среднем 20 %-ное сокращение численности сельских жителей в возрасте 15–19 лет, а в группе 20–24 лет сокращение составило в среднем 40 %.

Второстепенными выступают факторы закрепления населения и факторы, препятствующие перетоку населения по линии запад–восток и город–село. Однако их роль также значительно возросла. Во-первых, высокая транспортная связность в условиях высокой географической компактности региона в сочетании с высоким уровнем автомобилизации населения (22-е место в РФ в 2023 г., 369,6¹ собственных легковых автомобилей на 1000 населения) обеспечивают возможность маятниковой миграции между сельской местностью и городами региона и позволяют сельскому населению получить доступ ко всем услугам города без переезда в него. Почти все сельские поселения региона (92 %) расположены в границах 30-минутной временной доступности по дорогам общего пользования до городов ре-

сборник. Калининград: Калининградстат, 25.

¹ Количество собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения. Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (дата обращения: 18.11.2024)

гиона. А в границах 60-минутной временной доступности до Калининграда находится территория, на которой проживает порядка 700 тыс. жителей (Gumenyuk & Gumenyuk, 2021).

Во-вторых, на закрепление населения на востоке области направлена сеть учреждений профессионального образования, сформированная в малых и полусредних городах. В округах, где функционируют учреждения высшего или среднего профессионального образования (Черняховский, Полесский МО, Советский и Светловский ГО), отмечается миграционный прирост в группе 15–19 лет, несмотря на суммарную миграционную убыль в целом.

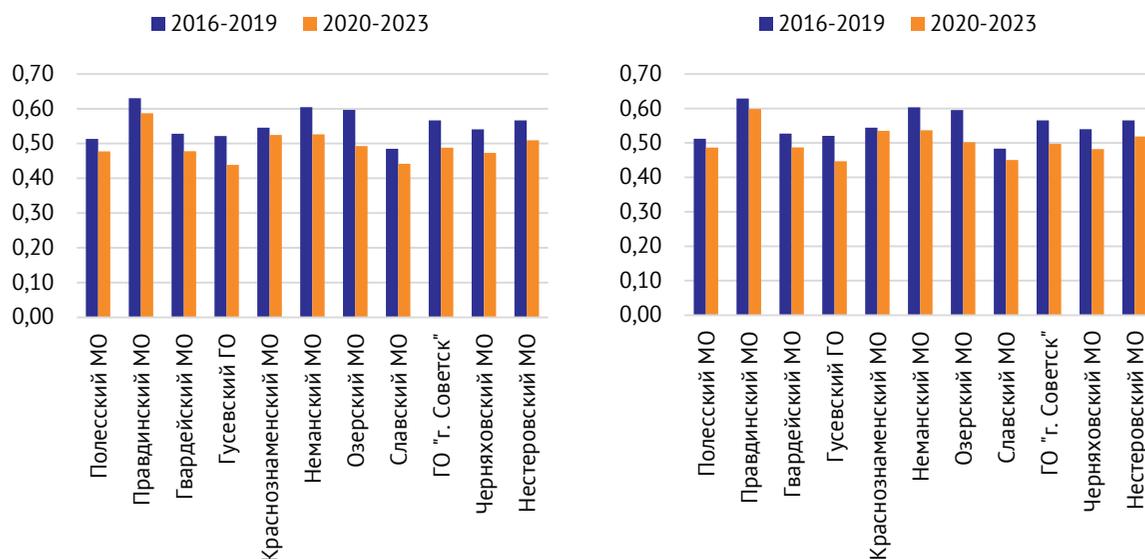
В-третьих, цели закрепления населения преследует и политика региональных властей по стимулированию социально-экономического развития восточных, преимущественно сельских округов. Это, прежде всего, меры финансовой поддержки малых форм хозяйствования (например, программа «Агростартап» до 2020 г.) и организаций (например, программа комплексного развития центральных и восточных муниципалитетов области «Восток»). В рамках последней особое внимание уделяется созданию новых рабочих мест.

Демпфером стягивания населения периферии в Калининградскую агломерацию выступает нарастающее отставание удаленных округов от областного центра по показателям стоимости жизни. Наиболее наглядным выглядит снижение экономической доступности нового жилья, которое преимущественно возводится в пределах агломерации. В среднем для жителей дальней пригородной зоны доступность приобретения жилья в целом по области сократилась на 8 %, для жителей периферийной зоны — на 12 %, а жилье на первичном рынке в областном центре стало менее доступным на 19 % и 22 % соответственно (рис. 7).

Заключение

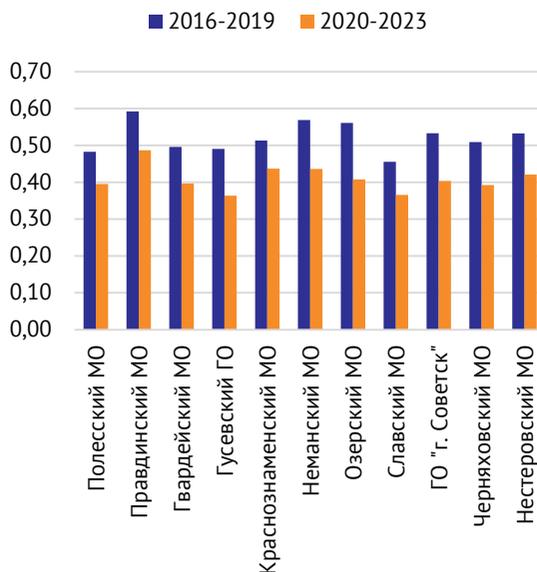
Происходящие изменения в процессах внутренней миграции населения в Калининградском эксклаве во многом совпадают с описанными ранее для других частей страны.

Выявленное в рамках исследования нарастание замкнутости миграционных процессов в пределах восточной периферии региона обусловлено, вероятно, действием «ловушек бедности», не позволяющим жителям периферии и дальней пригородной зоны приобрести жилье в областном центре. Одновременно можно говорить о сокращении миграционного потенциала, главным образом, по причине оттока,



а) жилье на первичном и вторичном рынке Калининградской области

б) жилье на первичном рынке в Калининградской области



в) жилье на первичном рынке Калининграда

Примечание: коэффициент экономической доступности жилья рассчитан как отношение средней заработной платы в муниципальном образовании к стоимости 1 м² жилья

Рис. 7. Экономическая доступность жилья для жителей дальней пригородной и периферийной зон Калининградской области в 2016–2023 гг. (источник: составлено авторами)

Fig. 7. Economic accessibility of housing for residents of distant suburban and peripheral zones of Kaliningrad Oblast in 2016–2023

но также и смертности в молодых возрастах, наиболее активных с точки зрения миграции. Эти проблемы особенно актуальны для сельской местности, и сегодня они в значительной степени определяют снижение сельско-городской миграции. Для оставшихся трудовых ресурсов на востоке области создаются рабочие места в рамках реализации инвестиционных проектов (прежде всего, в сфере АПК), расширяются возможности «маятниковой» миграции в условиях развития транспортной ин-

фраструктуры. Закреплению местных жителей также способствует сеть учреждений профессионального образования в городах на востоке области. Их популярность возрастает в условиях роста спроса и уровня оплаты труда рабочих и снижения экономической доступности проживания в областном центре, увеличения проходного бала в ведущих вузах, расположенных в областной столице, что существенно ограничивает их доступность для многих абитуриентов из-за пределов Калининграда.

Рост миграционного взаимодействия востока области (в большей степени) и запада (в меньшей) с буферной зоной укладывается в тенденции роста пригородов за счет периферии, актуальные и для других регионов России. В Калининградской области этот процесс определяется более широкими возможностями занятости в муниципалитетах дальней пригородной зоны, которые создаются, как правило, в аграрном секторе. Здесь представлены крупные предприятия, в том числе агропромышленного комплекса, реализуются инвестиционные проекты в рамках программы «Восток». Гораздо шире и транспортные возможности маятниковой миграции в областную столицу при более высокой экономической доступности проживания относительно областной столицы и ее ближайших пригородов.

Рост миграционной привлекательности сельской местности пригородов, главным образом Гурьевского и Зеленоградского МО, обусловлен двумя факторами. Во-первых, изменением жизненного уклада части населения областного центра, а также межрегиональных мигрантов, выбирающих спокойный ритм жизни и чистый воздух вблизи развитого крупного города. Во-вторых, здесь, так же как и в муниципалитетах дальней пригородной зоны, активно развивается сектор АПК, ориентированный на удовлетворение широкого спроса со стороны крупного рынка сбыта, в связи с чем возможности для ведения сельского хозяйства выше, чем на периферии. Вероятно, здесь также проходят потоки транзитной миграции из муниципалитетов дальней пригородной зоны и периферии, в том числе через полусредние города, в областной центр.

Список источников

- Вакуленко, Е. С. (2019). Мотивы внутренней миграции населения в России: что изменилось в последние годы? *Прикладная эконометрика*, 55, 113–138. <https://doi.org/10.24411/1993-7601-2019-10013>
- Зайончковская, Ж. А., Ноздрина, Н. Н. (2008). Миграционный опыт населения региональных центров России: на примере социологического опроса в 10 городах. *Проблемы прогнозирования*, (4), 98–111.
- Карачурина, Л. Б., Иванова, К. А. (2017). Миграция пожилых в России (по данным переписи населения 2010 г.). *Региональные исследования*, (3), 51–60.
- Карачурина, Л. Б., Мкртчян, Н. В. (2021). Внутрирегиональная миграция населения в России: пригороды выигрывают у столиц. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, 85(1), 24–38. <https://doi.org/10.31857/S2587556621010076>
- Карцева, М. А., Мкртчян, Н. В., Флоринская, Ю. Ф. (2024). Сельско-городская миграция в современной России через призму количественного и качественного анализа. *Крестьяноведение*, 9(2), 153–179. <https://doi.org/10.22394/2500-1809-2024-9-2-153-179>
- Кузнецова, Т. Ю., Сибирева, Н. И. (2020). Экономико-демографические различия муниципальных образований Калининградской области. *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Гуманитарные и общественные науки*, (1), 43–55.
- Лялина, А. В. (2023). Внутрирегиональная миграция как фактор динамики численности населения муниципальных образований Калининградской области. *Региональные исследования*, (3), 65–80. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2023-3-6>
- Лялина, А. В., Волошенко, К. Ю. (2024). Миграционный потенциал Калининградской области: миграционные настроения и намерения жителей эксклава. *Демографическое обозрение*, 11(4), 168–188. <https://doi.org/10.17323/demreview.v11i4.24295>
- Максимова, А. С. (2016). Миграционная подвижность населения и ее оценка. *Миграция и социально-экономическое развитие*, 1(2), 97–110. <https://doi.org/10.18334/migration.1.2.38083>
- Мкртчян, Н. В. (2015). Миграция в Москве и Московской области: региональные и структурные особенности. *Региональные исследования*, (3), 107–116.
- Мкртчян, Н. В. (2024). Миграция сельского населения в России в 2010-е годы. *Демографическое обозрение*, 11(2), 21–43. <https://doi.org/10.17323/demreview.v11i2.21825>
- Мкртчян, Н. В., Гильманов, Р. И. (2023). Движение вверх: миграция между уровнями поселенческой иерархии в России в 2010-е годы. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, 87(1), 29–41. <https://doi.org/10.31857/S2587556623010132>
- Неустроева, А. Б., Барашкова, А. С. (2024). Внутрирегиональная миграция в Якутии: причины и стратегии поведения населения. *Социологические исследования*, (1), 40–50. <https://doi.org/10.31857/S0132162524010045>
- Нефедова, Т. Г. (2019). Развитие постсоветского аграрного сектора и поляризация сельского пространства европейской части России. *Пространственная экономика*, 15(4), 36–56. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2019.4.036-056>
- Нефедова, Т. Г., Мкртчян, Н. В. (2017). Миграция сельского населения и динамика сельскохозяйственной занятости в регионах России. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*, (5), 58–67.

- Никулина, Ю. Н., Арефьева, В. А., Сарайкин, В. А. (2022). Альтернативная сельская занятость и её связь с возвратной миграцией горожан. *Народонаселение*, 25(1), 118–128. <https://doi.org/10.19181/population.2022.25.1.10>
- Положихина, М. А. (2024). Направления и проблемы изучения внутренней миграции в России. *Социальные науки и социальные науки*, (1), 11–36. <https://doi.org/10.31249/snsn/2024.01.01>
- Рыбаковский, Л. Л. (1969). *Проблемы формирования народонаселения Дальнего Востока*. Хабаровск: АН СССР, Сиб. Отделение Хабаровский комплексный науч.-исслед. ин-т, 200.
- Рязанцев, С. В., Брагин, А. Д. (2023). Миграция в сельской местности этнонациональных регионов Российской Федерации: тренды и последствия. *Урбанистика*, (4), 62–77. <https://doi.org/10.7256/2310-8673.2023.4.69059>
- Федоров, Г. М., Кузнецова, Т. Ю., Разумовский, В. М. (2017). Влияние близости моря на развитие экономики и расселения Калининградской области. *Известия Русского географического общества*, 149(3), 15–31.
- Ходенко, С. В. (2008). Миграционный опыт постоянного населения в контексте социологического опроса. *Народонаселение*, (1), 85–92.
- Chankseliani, M., & Belkina, E. (2024). Academic Exodus from Russia: Unravelling the Crisis. *Journal of Comparative & International Higher Education*, 16(3), 97–105. <https://doi.org/10.32674/jcihe.v16i3.6304>
- Chaplitskaya, A., Tassinari, G., Heijman, W., & van Ophem, J. (2024). Rural-urban migration within Russia: Prospects and drivers. *Regional Science Policy & Practice*, 16(9), 100053. <https://doi.org/10.1016/j.rspp.2024.100053>
- Chervyakov, D., & Giucci, R. (2023). Relocation of people from Russia to Armenia: results of 2nd survey and update of economic implications. *Policy Study Armenia*. https://www.german-economic-team.com/wp-content/uploads/2023/04/GET_ARM_PS_02_2023_en.pdf (дата обращения: 10.02.2025).
- Fedorov, G. M., Kinder, S., & Kuznetsova, T. Yu. (2021). The effect of geographical position and employment fluctuations on rural settlement trends. *Baltic Region*, 13(4), 129–146. <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2021-4-8>
- Geiger, M., & Syrakvash, V. (2023). Georgia as Transient Space and Talent Harbor for Russian and Belarusian IT Specialists. *Journal of International Migration & Integration*, 24(Suppl 5), 957–978. <https://doi.org/10.1007/s12134-023-01082-0>
- Gumenyuk, I. S., & Gumenyuk, L. G. (2021). Transport connectivity as a factor in overcoming challenges of the periphery: the case of rural areas in the Kaliningrad region. *Baltic Region*, 13(4), 147–160. <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2021-4-9>
- Karachurina, L. B., & Mkrtychyan, N. V. (2023). Migration distances in Russia: a demographic profile of migrants. *Baltic Region*, 15(2), 4–22. <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2023-2-1>
- Karachurina, L. B., Mkrtychyan, N. V., & Savoskul, M. S. (2022). New Data on Population Migration in Russia: a Challenge for Researchers? *Regional Research of Russia*, 12(1), 51–66. <https://doi.org/10.1134/S2079970522020034>
- Mkrtychyan, N. V. (2019). Migration in rural areas of Russia: territorial differences. *Population and Economics*, 3(1), 39–51. <https://doi.org/10.3897/popecon.3.e34780>
- Mkrtychyan, N., & Vakulenko, E. (2019). Interregional migration in Russia at different stages of the life cycle. *GeoJournal*, 84(6), 1549–1565. <https://doi.org/10.1007/s10708-018-9937-5>
- Ruseishvili, S., & Ryazantsev, S. (2024). Transcontinental trajectories: Exploring Russian war-induced migration dynamics in Brazil. *International Migration*, 62(6), 189–210. <https://doi.org/10.1111/imig.13322>

References

- Chankseliani, M., & Belkina, E. (2024). Academic Exodus from Russia: Unravelling the Crisis. *Journal of Comparative & International Higher Education*, 16(3), 97–105. <https://doi.org/10.32674/jcihe.v16i3.6304>
- Chaplitskaya, A., Tassinari, G., Heijman, W., & van Ophem, J. (2024). Rural-urban migration within Russia: Prospects and drivers. *Regional Science Policy & Practice*, 16(9), 100053. <https://doi.org/10.1016/j.rspp.2024.100053>
- Chervyakov, D., & Giucci, R. (2023). Relocation of people from Russia to Armenia: results of 2nd survey and update of economic implications. *Policy Study Armenia*. https://www.german-economic-team.com/wp-content/uploads/2023/04/GET_ARM_PS_02_2023_en.pdf (Date of access: 10.02.2025).
- Fedorov, G. M., Kinder, S., & Kuznetsova, T. Yu. (2021). The effect of geographical position and employment fluctuations on rural settlement trends. *Baltic Region*, 13(4), 129–146. <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2021-4-8>
- Fedorov, G. M., Kuznetsova, T. Yu., & Razumovskiy, V. M. (2017). The effect of the sea on the economic development and settlement structure in the Kaliningrad Region. *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva [Proceedings of the Russian Geographical Society]*, 149(3), 15–31. (In Russ.)
- Geiger, M., & Syrakvash, V. (2023). Georgia as Transient Space and Talent Harbor for Russian and Belarusian IT Specialists. *Journal of International Migration & Integration*, 24(Suppl 5), 957–978. <https://doi.org/10.1007/s12134-023-01082-0>
- Gumenyuk, I. S., & Gumenyuk, L. G. (2021). Transport connectivity as a factor in overcoming challenges of the periphery: the case of rural areas in the Kaliningrad region. *Baltic Region*, 13(4), 147–160. <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2021-4-9>
- Karachurina, L. B., & Ivanova, K. A. (2017). Migration of the elderly in Russia (according to 2010 census data). *Regional'nye issledovaniya [Regional Research]*, (3), 51–60. (In Russ.)
- Karachurina, L. B., & Mkrtychyan, N. V. (2021). Intraregional Population Migration in Russia: Suburbs Outperform Capitals. *Regional Research of Russia* 11(1), 48–60. <https://doi.org/10.1134/S2079970521010068> (In Russ.)
- Karachurina, L. B., & Mkrtychyan, N. V. (2023). Migration distances in Russia: a demographic profile of migrants. *Baltic Region*, 15(2), 4–22. <https://doi.org/10.5922/2079-8555-2023-2-1>

- Karachurina, L. B., Mkrtychyan, N. V., & Savoskul, M. S. (2022). New Data on Population Migration in Russia: a Challenge for Researchers? *Regional Research of Russia*, 12(1), 51–66. <https://doi.org/10.1134/S2079970522020034>
- Kartseva, M. A., Mkrtychyan, N. V., & Florinskaya, Yu. F. (2024). Rural-urban migration in contemporary Russia through the prism of quantitative and qualitative analysis. *Krest'yanovedenie [Russian Peasant Studies]*, 9(2), 153–179. <https://doi.org/10.22394/2500-1809-2024-9-2-153-179> (In Russ.)
- Khodenko, S. V. (2008). Migration experience of the resident population in the context of sociological survey. *Narodonaselenie [Population]*, (1), 85–92. (In Russ.)
- Kuznetsova, T. Yu., & Sibireva, N. I. (2020). Economic and demographic distinctions between municipal districts of the Kaliningrad region. *Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya: Gumanitarnye i obshchestvennye nauki [IKBFU's Vestnik. Series: Humanities and social science]*, (1), 43–55. (In Russ.)
- Lialina, A. V. (2023). Intraregional migration as factor of population growth in municipalities of Kaliningrad oblast. *Regional'nye issledovaniya [Regional Research]*, (3), 65–80. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2023-3-6> (In Russ.)
- Lialina, A., & Voloshenko, K. (2024). Migration potential of the Kaliningrad region: migration sentiments and intentions of residents of the exclave. *Demograficheskoe obozrenie [Demographic Review]*, 11(4), 168–188. <https://doi.org/10.17323/demreview.v11i4.24295> (In Russ.)
- Maksimova, A. S. (2016). Migration mobility of the population and its assessment. *Migraciya i sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie [Migration and social development]*, 1(2), 97–110. <https://doi.org/10.18334/migration.1.2.38083> (In Russ.)
- Mkrtychyan, N. V. (2015). Migration in Moscow and Moscow region: regional and structural peculiarities. *Regional'nye issledovaniya [Regional Research]*, (3), 107–116. (In Russ.)
- Mkrtychyan, N. V. (2019). Migration in rural areas of Russia: territorial differences. *Population and Economics*, 3(1), 39–51. <https://doi.org/10.3897/popecon.3.e34780>
- Mkrtychyan, N. V. (2024). Migration of the rural population in Russia in the 2010s. *Demograficheskoe obozrenie [Demographic Review]*, 11(2), 21–43. <https://doi.org/10.17323/demreview.v11i2.21825> (In Russ.)
- Mkrtychyan, N. V., & Gilmanov, R. I. (2023). Moving Up: Migration between Levels of the Settlement Hierarchy in Russia in the 2010s. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*, 87(1), 29–41. <https://doi.org/10.31857/S2587556623010132> (In Russ.)
- Mkrtychyan, N., & Vakulenko, E. (2019). Interregional migration in Russia at different stages of the life cycle. *GeoJournal*, 84(6), 1549–1565. <https://doi.org/10.1007/s10708-018-9937-5>
- Nefedova, T. G. (2019). Development of the Post-Soviet Agricultural Sector and Rural Spatial Polarization in European Russia. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 15(4), 36–56. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2019.4.036-056> (In Russ.)
- Nefedova, T. G., & Mkrtychyan, N. V. (2017). Migration of rural population and dynamics of agricultural employment in the regions of Russia. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5, Geografia [Moscow University Bulletin. Series 5, Geography]*, (5), 58–67. (In Russ.)
- Neustroeva, A. B., & Barashkova, A. S. (2024). Intraregional migration in Yakutia: causes and strategies of population behavior. *Sotsiologicheskie issledovaniya [Sociological Studies]*, (1), 40–50. <https://doi.org/10.31857/S0132162524010045> (In Russ.)
- Nikulina, Y. N., Arefieva, V. A., & Saraikin, V. A. (2022). Non-agricultural rural employment and urban-rural migration: is there a connection? *Narodonaselenie [Population]*, 118–128. <https://doi.org/10.19181/population.2022.25.1.10> (In Russ.)
- Polozhikhina, M. A. (2024). Directions and problems of studying internal migration in Russia (Review). *Sotsial'nye novatsii i sotsial'nye nauki [Social Novelties and Social Sciences]*, (1), 11–36. <https://doi.org/10.31249/snsn/2024.01.01> (In Russ.)
- Ruseishvili, S., & Ryazantsev, S. (2024). Transcontinental trajectories: Exploring Russian war-induced migration dynamics in Brazil. *International Migration*, 62(6), 189–210. <https://doi.org/10.1111/imig.13522>
- Ryazantsev, S. V., & Bragin, A. (2023). Migration in rural areas of Ethno-national regions of the Russian Federation: trends and consequences. *Urbanistika [Urban Studies]*, (4), 62–77. <https://doi.org/10.7256/2310-8673.2023.4.69059> (In Russ.)
- Rybakovskiy, L. L. (1969). Problemy formirovaniya narodonaseleniya Dal'nego Vostoka [Problems of the formation of population of the Far East]. Khabarovsk: Academy of Sciences of the USSR, Siberian Branch. *Khabarovsk Integrated Research Institute*, 200. (In Russ.)
- Vakulenko, E. (2019) Motives for internal migration in Russia: What has changed in recent years? *Prikladnaya ekonomika [Applied Econometrics]*, 55, 113–138. <https://doi.org/10.24411/1993-7601-2019-10013> (In Russ.)
- Zaionchkovskaya, Zh. A., & Nozdrina, N. N. (2008). The migration experience of the population of Russian regional centers, based on a sociological survey in 10 cities. *Studies on Russian Economic Development*, 19(4), 395–404.

Информация об авторах

Лялина Анна Валентиновна – кандидат географических наук, научный сотрудник, Центр социально-экономических исследований региона, Балтийский федеральный университет им. И. Канта; Scopus Author ID: 57204661829; <https://orcid.org/0000-0002-8479-413X> (Российская Федерация, 23601614, г. Калининград, ул. А. Невского, 14; e-mail: anutamazova@mail.ru).

Гуменюк Иван Сергеевич – директор Центра геополитических исследований Балтийского региона, Институт геополитических и региональных исследований, Балтийский федеральный университет им. И. Канта; Scopus

Author ID: 57003410100; <https://orcid.org/0000-0002-8477-5342> (Российская Федерация, 23601614, г. Калининград, ул. А. Невского, 14; e-mail: IGumeniuk@kantiana.ru).

Плотникова Ангелина Петровна – аспирант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта; Scopus Author ID: 57211959846; <https://orcid.org/0000-0002-5502-8866> (Российская Федерация, 23601614, г. Калининград, ул. А. Невского, 14; e-mail: a.plotnikova.1416@gmail.com).

About the authors

Anna V. Lialina – Cand. Sci. (Geogr.), Research Associate, Center for Socio-Economic Research of the Region, Immanuel Kant Baltic Federal University; Scopus Author ID: 57204661829, <https://orcid.org/0000-0002-8479-413X> (14, A. Nevskogo St., Kaliningrad, 23601614, Russian Federation; e-mail: anuta-mazova@mail.ru).

Ivan S. Gumenyuk – Cand. Sci. (Geogr.), Director of the Center for Geopolitical Studies of the Baltic region, Institute of Geopolitics and Regional Studies, Immanuel Kant Baltic Federal University; Scopus Author ID: 57003410100, <https://orcid.org/0000-0002-8477-5342> (14, A. Nevskogo St., Kaliningrad, 23601614, Russian Federation; e-mail: IGumeniuk@kantiana.ru).

Angelina P. Plotnikova – PhD student, Immanuel Kant Baltic Federal University; Scopus Author ID: 57211959846, <https://orcid.org/0000-0002-5502-8866> (14, A. Nevskogo St., Kaliningrad, 23601614, Russian Federation; e-mail: a.plotnikova.1416@gmail.com).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 06.03.2025.

Прошла рецензирование: 20.03.2025.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 06 Mar 2025.

Reviewed: 20 Mar 2025.

Accepted: 26 Mar 2025.

RESEARCH ARTICLE

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-19>

UDC 332.132, 911.6

JEL O32, R11



Andrey S. Mikhaylov  

Institute of Geography of the RAS, Moscow, Russian Federation
Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russian Federation.

Spatial Scientometrics in Measuring the Geography of Knowledge and Innovation: The Case of India¹

Abstract. The global landscape of science, technology, and innovation (STI) is increasingly shifting toward developing countries. China and India—two Asian economies with fast-growing innovation sectors—are at the forefront of this process, yet the regional dimension of their knowledge economies, especially in India, remains insufficiently studied. This article examines territorial and sectoral patterns of knowledge production and commercialization across Indian states, applying a spatial scientometric approach. The analysis draws on data from Scopus, Intellectual Property India, and the National Manufacturing Innovation Survey (2017–2022), aligned with India’s national development priorities. The study explores how regional scientific output relates to inventive and innovation activity. The results show a strong positive link between scientific productivity and both patenting and innovation, with a particularly strong connection between regional knowledge production and inventive activity. The strength of this link varies by field: the spatial distribution of patents closely aligns with publication centres in natural sciences, life sciences, and medicine, but shows the weakest association with arts and humanities. Innovation indicators—such as India’s Industrial Innovation Index and the number of innovative firms—are most strongly linked to output in life sciences and medicine as well as social sciences and management. These findings underscore the potential of scientometric indicators to complement traditional measures of innovation, particularly in data-scarce regional contexts. They offer empirical support for integrating bibliometric data into regional STI assessments and for forecasting innovation potential at the subnational level.

Keywords: spatial scientometrics, spatial bibliometrics, geography of knowledge, geography of innovation, regional innovation system, patent analysis, innovation, India

Acknowledgements: *This study is funded by the Russian Science Foundation (RSF), project no. 23-27-00149 “The Eurasian vector of partnership in the mirror of interregional cooperation between Russia and India in the field of science, technology and innovation”.*

For citation: Mikhaylov, A. S. (2025). Spatial Scientometrics in Measuring the Geography of Knowledge and Innovation: The Case of India. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 530-547. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-19>

¹ © Mikhaylov A. S. Text. 2025.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НАУКОМЕТРИЯ В ИЗМЕРЕНИИ ГЕОГРАФИИ ЗНАНИЯ И ИННОВАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ИНДИИ)

Аннотация. География мировой науки, технологий и инноваций (НТИ) все больше смещается в сторону развивающихся стран как новых драйверов глобального экономического роста. На переднем крае находятся Китай и Индия — две азиатские экономики, демонстрирующие ускоренную инновационную динамику. Исследования экономики знаний на национальном уровне — не редкость, однако региональное измерение инноваций остается недостаточно изученным, особенно в отношении развивающихся стран. В статье определяются территориальные и отраслевые закономерности производства и коммерциализации научных знаний в штатах Индии. В исследовании использована методология пространственной наукометрии. Количественные данные получены из базы данных Скопус, Национального патентного ведомства и Национального обзора инноваций в обрабатывающей промышленности Индии. Временной период охватывает 2017–2022 гг. Это исследование вносит вклад в изучение взаимосвязи между наукой, технологиями и инновациями путем оценки влияния региональных научных публикаций на патенты и инновации. Обнаружена сильная положительная корреляция между научной производительностью индийских регионов и их изобретательской и инновационной активностью. Выявлено, что функция производства знаний региона сильнее связана с его изобретательской деятельностью, нежели инновационной, и дифференцирована по областям исследований. География патентования тесно увязана с центрами публикационной активности в области естественных наук, наук о жизни и медицины, и наименее — в области искусства и гуманитарных наук. Производство инноваций, измеряемое Индийским индексом промышленных инноваций, и количество инновационных компаний тяготеют к научным центрам в области наук о жизни и медицины, социальных наук и менеджмента. Результаты исследования важны для прогнозирования инновационной деятельности на региональном уровне. Они дают эмпирическое обоснование использования наукометрических показателей наряду с традиционными статистическими данными о патентах и инновациях при оценке инновационной активности регионов.

Ключевые слова: пространственная наукометрия, пространственная библиометрия, география знания, география инноваций, региональная инновационная система, патентный анализ, инновации, Индия

Благодарность: *Статья выполнена в рамках реализации проекта РНФ № 23-27-00149 «Евразийский вектор партнерства в зеркале межрегионального сотрудничества России и Индии в сфере науки, технологий и инноваций».*

Для цитирования: Михайлов, А. С. (2025). Пространственная наукометрия в измерении географии знания и инноваций: на примере Индии. *Экономика региона*, 21(2), 530–547. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-19>

Introduction

Since the late 20th century, the role of knowledge and innovation in driving economic growth, competitiveness, and sustainable development has attracted increasing attention in academic research, as shown by the growing number of publications on the subject (Shapira & Youtie, 2006). The knowledge economy, based on human capital and technology, has become the priority model of the economy. Its construction involves investments in the higher education, science and technology sectors (Badran & Badran, 2022). The transition to the post-industrial stage of development has secured the role of technology as the main resource of a knowledge-intensive economy, positively linking investment, technological development and innovation (Pogodina et al., 2019).

Developing countries, which often face shortages of investment and capital, are just as interested in pursuing innovative development as developed countries. In the early stages, their emerging economies focused on less capital-intensive sectors, such as information and communication technologies (Sharma et al., 2016). However, over time, a number of developing countries (China, India and others) have moved from the catch-up phase to the leading stage (Ivanova & Mamedyarov, 2019). These trends reflect targeted state policies in the field of research and development (R&D), aimed at strengthening national scientific and technological (S&T) potential, increasing patenting and publishing activity, developing specialized research and technology areas, expanding high-tech sectors, and attracting investment.

These countries are becoming more actively involved in global competition in the high-tech sector, which expands opportunities for innovation and entrepreneurship at the national level (Régnier, 2023). This progress is stimulated through the establishment of local R&D centres, open innovation partnerships, technology adaptation, and cost-effective innovation. Countries such as China, India, the Philippines, Singapore, Malaysia and Indonesia have significantly increased their share in the global export of high-tech industrial products in recent years, demonstrating better values than many high-income countries (Desai, 2013).

India is a particularly noteworthy example of a new global innovator. Between 1958 and 2013, the country revised its innovation policy four times, with the most recent program launched in 2020 to strengthen the national innovation system (Sattiraju & Janodia, 2024). India strives to become a world power in the field of innovation, combining S&T, innovation, educational policies and five-year development plans at the national level (Mammen & A. K., 2024). Much attention in the country is paid to the development of science and the transfer of its achievements to the economy by improving the infrastructure for innovation and supporting startups (Kopala et al., 2023; Rakshit & Moitra, 2024).

However, comprehensive empirical studies (e.g. Mehta, 2018) show that India still lags behind developed countries and even some developing countries in terms of both innovation costs (R&D expenditure, highly skilled labour force) and innovation results (number of patents issued, share of high-tech exports, etc.). Although in absolute terms the country demonstrates positive dynamics of R&D investments, number of publications and patents, the share of science expenditure in the country's GDP remains low (0.7 % in 2019–2020) (Sharma & Haldar, 2020).

Against this background, the “Strategy for New India @ 75”¹ recognizes basic science as a driving force behind innovation and highlights the need for continued investment to support the nation's economy (Jain, Roy, 2024). Traditionally, basic science has been centred in higher education institutions, which have become key components of the national innovation system (NIS) over recent decades. Initially focused on education alone, universities later expanded their roles to include research and innovation activities. The entrepre-

neurial university model has since grown significantly, offering various institutional formats for direct innovation efforts and support infrastructure, such as incubators, technology parks, and innovation centres (Krishna, 2019). For India, the traditional educational role of universities is still strong, but there is a growing trend towards commercialization of the results of fundamental academic research and their patenting (Bhardwaj et al., 2021).

Support programmes overseen by the Ministry of Science and Technology of India (Srinivasaiah et al., 2021) positively influence publication output and international collaboration in Indian academia. The results of the study on publication and patent activity of 347 Indian universities and institutes over a period of more than ten years demonstrate, on the one hand, an increase in absolute quantitative knowledge, and, on the other hand, a still low contribution of academic organizations to the country's overall publication and patent indicators, as well as a significant asymmetry by subject area (Sharma & Jain, 2014).

Enhancing research and innovation in India's academic sector remains a key priority. Javed et al. (2024), using data from universities in India, Bangladesh, Nepal, Pakistan, and Sri Lanka, highlight the crucial role of higher education in generating knowledge and supporting regional socio-economic development through local partnerships and resource-sharing for technological advancement.

As in developed countries, the triple helix model is relevant for India to better integrate local innovation potential in order to engage and connect all participants in the innovation process. At the same time, the country is characterized by territorial heterogeneity in the concentration of scientific, technological and innovative (STI) potential, and sectoral differences in the generation of new knowledge and technologies are still strong (Mikhaylov et al., 2020). Another problem is that limited data on the knowledge economy at the state level hampers the assessment and forecasting of regional innovation in India.

In this regard, the idea behind this study is to measure the geography of knowledge production in the states of India using the modern tools of spatial scientometrics as an objective source of digital information on the development of science. The collected geographically coded data on the volume of scientific production in the states of India will then be compared with the two most widely used aspects of the discipline of “geography of innovation”, namely, patents (i. e. the knowledge processing domain) and innovation

¹ Strategy for New India @ 75, NITI Aayog, 2018. https://www.phdcci.in/wp-content/uploads/2022/01/Strategy_for_New_India-NITI-Aayog-Report.pdf (Date of access: 01.11.2024)

(i. e. the knowledge commercialization domain). The article presents the level of interrelationship between these indicators and reflects the sequential scheme of the innovation process: knowledge production — knowledge processing — knowledge commercialization.

We expect this approach to reveal the relationship between scientific, technological, and innovative development, considering the industry specialization of the scientific sector across Indian regions. The study also offers a spatial perspective on the geography of scientific knowledge and innovation in contemporary India. While India has been the subject of scientometric research, such work typically focuses on national-level comparisons (e.g., for BRICS countries—Venkata et al., 2021; Wong & Wang, 2015) or on analyzing scientific collaboration (e.g., for African countries—Chakrabarti & Mondal, 2022). Another strand of research examines the publication output of specific institutions, such as those under the Department of Biotechnology (Mondal et al., 2021). However, comprehensive spatial analyses of the distribution and concentration of scientific, technological, and innovative activity across Indian regions remain scarce. This study seeks to address that gap.

The following section of the article presents a brief overview of the research on the geography of knowledge and innovation. The methodology section describes the research protocol, including the sources of data and the processing techniques used. Research results present findings structured by the three dimensions of the innovation process: knowledge production — knowledge processing — knowledge commercialization. The findings are then further analysed in the Discussion section against prior research on the geography of knowledge and innovation. The paper concludes with an outlook of applying spatial scientometrics techniques in studies on regional innovation capacity.

Literature Review

Scientific, technological, and innovative (STI) activities are deeply interconnected. Given the non-linear nature of innovation, the influence between science, technology, and innovation is mutual rather than unidirectional. Science drives technological and innovative progress, while these, in turn, shape scientific agendas and methods (Brooks, 1994). Countries are increasingly focusing on forecasting scientific outcomes and identifying where they will occur. To support this, states are developing technological foresight systems that rely heavily on scientometrics as a crucial tool and information source (Mesropyan & Ovsyannikov, 2014; Kalachikhin, 2020).

The use of scholarly publications to assess scientific activity began in the early 20th century with simple counts of publications and citations (Godin, 2006; Garg, 2019). With the rise of mathematical methods in the social sciences and humanities, this evolved into bibliometrics, which gained prominence by the 1960s as a tool for quantitative analysis. Alan Pritchard (1969, p. 349) gave perhaps the most popular definition of bibliometrics as “the application of mathematics and statistical methods to books and other media of communication”. However, pioneers in this field were the British scientist Derek de Solla Price (1951; 1965; 1975), the American researcher and businessman Eugene Garfield (1964), and the Soviet scientist Vasily Nalimov (1966; 1969). In particular, Nalimov was the first to propose the term “scientometrics” — as quantitative (mathematical and statistical) methods for studying science as an information process (Nalimov & Mul’chenko, 1969, p. 12), laying the foundation for scientometrics (Bonitz, 2001).

Nowadays, scientometrics is increasingly used in research with a geographical context, providing information on the spatial distribution, localization, density and network collaboration of research. Gao (2015) defines spatial scientometrics as a research field that deals with the measurement, analysis and visualization of science with spatial components. The spatial dimension can have different degrees of depth (Bielecka & Burek, 2019; Matthiessen & Schwarz, 1999). The geographical factor has been analysed in numerous studies on research collaboration, exploring the causes and consequences of strong and effective research ties.

At the country level, Jiang et al. (2018) compared the influence of geographic and economic proximity, finding the latter to be more significant. Narin and Carpenter (1991) examined international co-authorship and found that cultural, historical, and linguistic barriers remained strong, even within the seemingly homogeneous community of European countries. Spatial scientometrics has proven effective in identifying global industry centres of excellence at the city and regional levels (Bornmann et al., 2011; Bornmann, de Moya-Anegón, 2019; Bornmann & Waltman, 2011). Mapping corporate R&D activity using publication data has helped to identify the most significant areas of innovation activity (Csomós, 2017; Csomós & Tóth, 2016).

Currently, an important task of scientometric research is to forecast the global and national publication domains (Mueller, 2016) and their impact on economic indicators. Based on country

analysis, Mueller (2016) has found a significant direct positive relationship between the size of the national publication output and such indicators as R&D expenditure, the number of universities, especially those in the world's top 500 and the real size of GDP. The population size is positively related to the total number of universities, and the number of people employed in R&D is positively related to GDP per capita.

R&D expenditures are crucial for countries to maintain their leadership in the global market and ensure competitiveness and national security. In this regard, there is a global increase in R&D budgets with a shift towards the development of knowledge-intensive industries, as well as stratification between rich and poor countries (Badran & Badran, 2022). Arana Barbier (2023) shows that R&D investments are strongly correlated with the economic growth demonstrated by a country. The special importance of increasing scientific production (as the number of articles per 1 % of R&D investments) is emphasized for developing countries, since R&D investments are a significant factor in their economic development due to the manifestation of a dynamic cumulative effect.

Publications and patents remain the primary indicators for measuring science and innovation (Shapira & Youtie, 2006; Kumar, 2021). Patents are widely used to assess technology transfer and innovation (Badran & Badran, 2022), while their relationship with publications—reflecting fundamental research—is often evaluated through citation analysis (Meyer, 2000; Wang & Ye, 2021). A study by Popp (2017) on research flows in the energy sector found that highly cited scientific publications significantly contribute to the development of applied technologies.

The demand for different types of formalized knowledge in technology production varies. A study at the University of Arkansas (Salisbury et al., 2021) found that patents most often cite peer-reviewed journal articles less than 20 years old and other patents. In contrast, books and monographs are cited far less frequently—on average, once per patent—and tend to be older than 15 years, indicating a focus on foundational works.

Wang and Ye (2021), examining the CRISPR/CAS9 technology, found that knowledge flows—measured through cross-citations—differ in strength and timing. Scientific publications have a stronger influence on patents than the reverse, and knowledge tends to circulate more easily within publications or within patents than between the two.

Another study by Veugelers and Wang (2019), using data from Web of Science SCIE and PATSTAT, showed that highly novel scientific articles have the strongest positive impact on technological development and are more likely to lead to patents than less novel work.

In addition to differences in the strength of the mutual influence between types of scientific information, the geographic factor plays an important role. Citation flows decrease with the distance between co-authors, but research impact increases with increasing R&D funding (Pan et al., 2012). Inglesi-Lotz et al. (2018), using data from 25 countries including India, found that national R&D spending plays a key role in linking scientific publications and patents. As shown by Hennemann et al. (2011), who used spatial scientometrics to assess regional research potential, bibliometric indicators can help identify research impacts, specializations, and knowledge flows (de Queiroz, 2021). They can also supplement or even replace traditional innovation statistics, particularly at regional levels where data are limited.

This paper proposes that scientometrics can be used to provide information on the regional innovation development as part of economic analysis. The paper compares the volume of publications (knowledge production) with patenting (knowledge processing) and innovation (knowledge commercialization) activity to identify the level of relationship between these indicators. The hypotheses to be tested are as follows:

H1: The volume of scholarly output correlates with the volume of patenting and innovation activity.

H2: Natural sciences and technical fields of science are more correlated with patenting and innovation activity.

Data and Methodology

The study design is structured in sections that follow the stages of the innovation process — knowledge production, knowledge processing, and knowledge commercialization, focusing on verification of the two hypotheses set — the general and the field-specific research domains (i. e. by output volume and by research focus).

The first stage of knowledge production is represented by scholarly publications. The dataset, sourced from the Scopus database¹ in August 2023, covers six years (2017–2022), corresponding to India's Thirteenth Five-Year Plan (March 2017 — February 2022), which remains relevant in some regional development strate-

¹ Scopus database. www.scopus.com (Date of access: 01.11.2024).

gies 1. The study applies a regional-level analysis encompassing all Indian states.

For data sourcing, an advanced search option is used to create a complex search query for capturing the geographical dimension of scientometric data, including the name of the country, the region (state), and its cities. For this purpose, the “AFFIL” search operator used, which is a combined field that searches the following address fields: AFFILCITY, AFFILCOUNTRY, and AFFILORG. Thus, the search query attributed to a particular state was composed of all major cities located within its administrative boundaries. All publication types are included, providing information on the volume of annual scholarly output and the total distribution of documents by top-10 subject areas.

An example of a search query used for Tamil Nadu is as follows: *AFFILCOUNTRY (india) AND AFFIL (“Tamil Nadu” OR chennai OR coimbatore OR madurai OR tiruchirappalli OR salem OR tirunelveli OR ambattur OR tiruppur OR avadi OR tiruvottiyur OR thoothukkudi OR nagercoil OR thanjavur OR pallavaram OR dindigul OR vellore OR tambaram OR cuddalore OR alandur OR kancheepuram OR erode OR tiruvannamalai OR kumbakonam OR rajapalayam OR kurichi OR madavaram OR pudukkottai OR hosur OR ambur OR karaikkudi OR neyveli OR nagapattinam) AND PUBYEAR > 2016 AND PUBYEAR < 2023*

To verify the second hypothesis, publications were evaluated by field using the Scopus All Science Journal Classification (ASJC), following the approach used by Quacquarelli Symonds in the QS World University Rankings². A total of five broad research areas are identified: 1) Arts & Humanities (A&H), 2) Engineering & Technology (E&T), 3) Life Sciences & Medicine (LS&M), 4) Natural Sciences (NS), and 5) Social Sciences & Management (SS&M). Aggregation is done manually using SUBJMAIN search operator. For example, the following subject codes were combined for Engineering & Technology: 1500–1508; 1605–1606; 1700–1712; 1800–1804; 1900, 1901, 1905, 1906; 1909; 2100–2105; 2200–2215; 2300–2302; 2304–2306; 2312; 2500, 2501; 2613, 2614; 1100–1111; 1300–1315; 2307; 2400–2406; 2700–2748; 2800–2809; 2900–2923; 3000–3005; 3202–3206; 3400–3404; 3500–3506; 3600–3616. These five broad research areas were used to calculate the re-

gional specialization coefficient using the following equation:

$$\text{Regional specialization coefficient} = \frac{\text{Regional subject area} / \text{Regional total}}{\text{Country subject area} / \text{Country total}} \quad (1)$$

In addition to regional (state) level of analysis, the geography of research institutions is studied in order to reflect the diversity and the divergence of the Indian research landscape. An example of a search query for top-15 performing institutions by scholarly output in 2017–2022 is as follows: *AF-ID(“Vellore Institute of Technology” 60010618) OR AF-ID(“Indian Institute of Technology Delhi” 60032730) OR AF-ID(“Indian Institute of Science” 60014097) OR AF-ID(“Indian Institute of Technology Madras” 60025757) OR AF-ID(“Indian Institute of Technology Kharagpur” 60004750) OR AF-ID(“Indian Institute of Technology Bombay” 60014153) OR AF-ID(“University of Delhi” 60029284) OR AF-ID(“All India Institute of Medical Sciences New Delhi” 60009790) OR AF-ID(“Amity University” 60076774) OR AF-ID(“SRM Institute of Science and Technology” 60014340) OR AF-ID(“Indian Institute of Technology Roorkee” 60031818) OR AF-ID(“Manipal Academy of Higher Education” 60016524) OR AF-ID(“Academy of Scientific and Innovative Research AcSIR” 60121522) OR AF-ID(“Indian Institute of Technology Guwahati” 60010126) OR AF-ID(“Indian Institute of Technology Kanpur” 60021988) AND PUBYEAR > 2016 AND PUBYEAR < 2023*

As the second step, bibliometric data is compared with the region’s knowledge processing domain. Patent data, representing this domain’s development function within R&D, is sourced from the annual reports of Intellectual Property India³, administered by the Office of Controller General of Patents, Designs & Trade Marks (CGPDTM) of the Department for Promotion of Industry and Internal Trade, Ministry of Commerce and Industry, Government of India. The data period matches that of the publications, spanning 2017–2022. The key indicator is “Patent applications by state of origin.” For comparison and mapping, publication and patenting performance figures were normalized using the following formula:

$$\text{Normalization} = \frac{(X \text{ region value} - \text{Min value})}{(\text{Max value} - \text{Min value})} \quad (2)$$

¹ Thirteenth Five-Year Plan 2017–22, Government of Kerala, 2018. <https://spb.kerala.gov.in/sites/default/files/2021-09/13PlanEng.pdf> (Date of access: 01.11.2024).

² Elsevier Support Center. https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/21717 (Date of access: 01.11.2024).

³ Intellectual Property India. www.ipindia.gov.in (Date of access: 01.11.2024).

Lastly, the indicators of the knowledge commercialization domain are studied. Data on innovation activity, indicating the regional ability to commercialize knowledge, are used from the Indian Manufacturing Innovation Index (IMII), based on the National Manufacturing Innovation Survey 2021–22 published in March 2023¹. This joint study by the Department of Science and Technology (DST) and the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) is based on responses from 8,087 enterprises nationwide across sectors including food, textile, automotive, pharmaceutical, and ICT. Along with the IMII score, the report details the number and spatial distribution of innovative companies, covering both product and process innovators.

The initial IMII database has some limitations. Data are missing for two states—Andaman and Nicobar Islands and Ladakh. Additionally, seven northeastern states (Arunachal Pradesh, Manipur, Meghalaya, Mizoram, Nagaland, Sikkim, and Tripura) are grouped together, resulting in a combined value. The IMII score is based on 80 criteria across three parameters: 1) innovation enablers, 2) barriers to innovation, and 3) innovation efficiency, providing a more complex measure than publications and patents.

Research Results

Knowledge production

Over the past six years, India has significantly strengthened its position in the global science landscape, increasing its national scholarly output by an average annual growth rate of 11 %—from 159,793 publications in 2017 to 287,163 in 2022 (Scopus data as of August 2023). India ranks fourth globally by total publications indexed in Scopus, following China (4.6 million), the United States (4.4 million), and the United Kingdom (1.4 million), with India's total reaching 1.3 million documents.

National knowledge production is concentrated in leading research institutions. The top 15 organizations—including Vellore Institute of Technology, Indian Institutes of Technology (Delhi, Madras, Kharagpur, Bombay, Roorkee, Guwahati, Kanpur), Indian Institute of Science (Bengaluru), University of Delhi, All India Institute of Medical Sciences (New Delhi), Amity University (Noida), SRM Institute of Science and Technology, Manipal Academy of Higher Education, and Academy of Scientific and Innovative Research—account for

17.8 % of the total output. The top 50 institutions contribute 36.6 % of the country's publications.

As shown in Figure 1, there is significant territorial divergence in scientific output. The top 50 institutions are spread across 31 cities, with New Delhi leading (8 institutions), followed by Chennai and Manipal (5 each). At the regional level, Tamil Nadu leads with 11 institutions, followed by Delhi (8), Karnataka (7), Uttar Pradesh (6), and West Bengal (4). Tamil Nadu, the state with the highest scholarly output, produces five times more publications than the national average and surpasses the lowest-performing state, Lakshadweep, by over ten thousand times. These “major states” dominate scholarly output, representing 80 % of the top 20 performing states (Fig. 2).

The top 10 research subject areas nationwide are Engineering (16.3 %), Computer Science (12.1 %), Medicine (9.4 %), Physics and Astronomy (7.5 %), Materials Science (7.4 %), Chemistry (5.0 %), Mathematics (5.0 %), Biochemistry, Genetics, and Molecular Biology (4.9 %), Environmental Science (4.0 %), and Agricultural and Biological Sciences (3.9 %). Engineering is the leading research area in 28 states, ranks second in five states, and appears outside the top 10 only in Lakshadweep. Regionally, Engineering is often grouped with Computer Science and Materials Science, reflecting the national pattern, especially in the highest-performing states by publication volume. Figure 1 shows the spatial distribution of publication output across India, highlighting regional research focuses and locations of top institutions.

For analysis, scientometric data on knowledge production is classified into five broad research areas as outlined in the Methodology section: 1) Arts & Humanities (A&H), 2) Engineering & Technology (E&T), 3) Life Sciences & Medicine (LS&M), 4) Natural Sciences (NS), and 5) Social Sciences & Management (SS&M).

Figure 3 shows the distribution of regional specialization in knowledge production. The national average is set at 1.0. Values below 1.0 indicate little or no specialization, while values above 1.0 show a certain degree of specialization. For example, Chandigarh has a specialization value of 1.584 in Life Sciences & Medicine (LS&M), meaning it is about 58 % more specialized in this field than the national average.

Regions with low overall publication output often show very high specialization values. For instance, Lakshadweep has only 20 publications, including just one in Arts & Humanities (A&H), resulting in a specialization score of 3.796—almost four times the national average. To avoid such distortions, a minimum threshold of 100 publications

¹ The National Manufacturing Innovation Survey 2021–22, 2023. www.nstmis-dst.org/NMIS (Date of access: 01.11.2024).

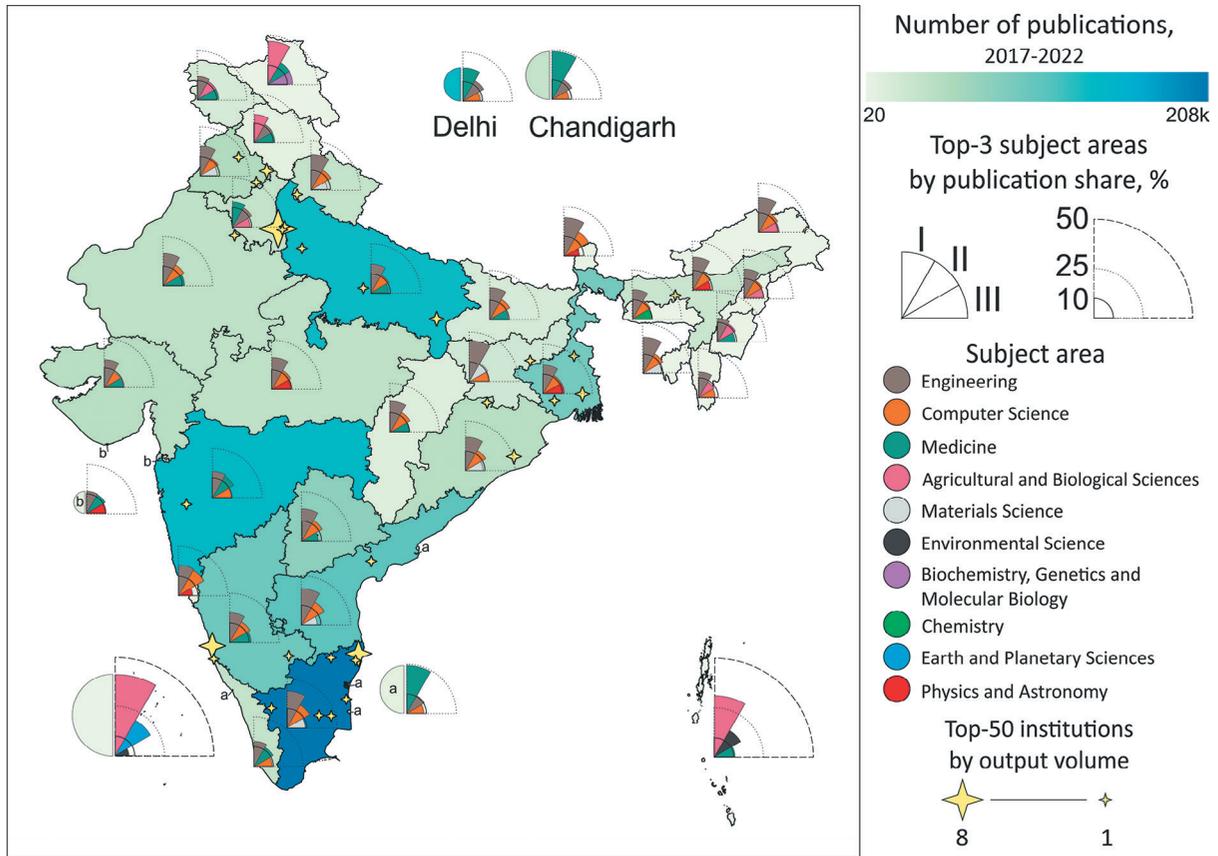


Fig. 1. Spatial distribution of publications, research focus, and the location of top performing institutions, 2017–2022

Source: developed by the author based on Scopus data (sourced on 08.2023)

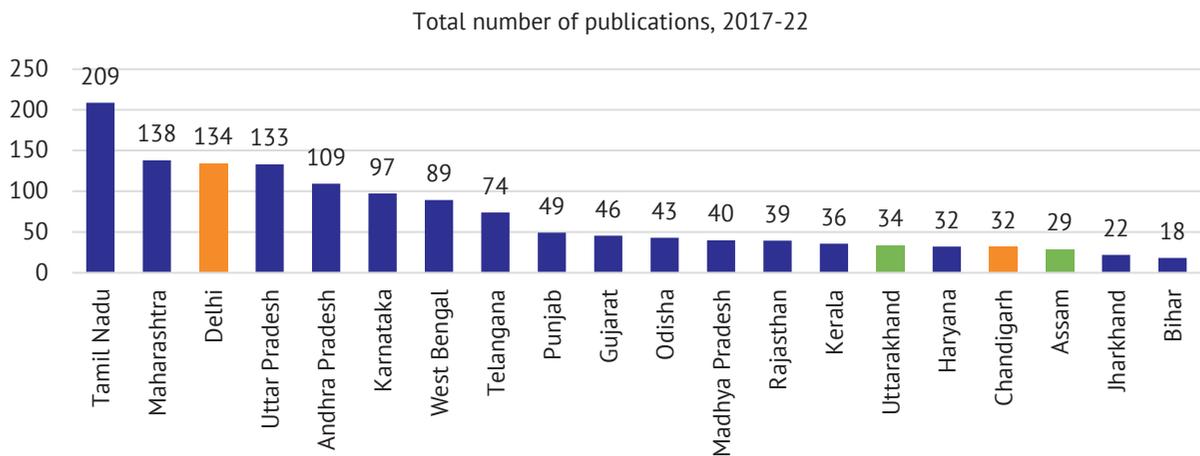


Fig. 2. Total number of publications by top-20 performing states, in thousands, 2017–2022

Note: blue — major states, orange — UT & city states, green — hill states.

Source: developed by the author based on Scopus data (sourced on 08.2023)

per research area was set. This threshold excludes Lakshadweep from the analysis.

Ladakh meets this threshold only in LS&M. Additionally, 14 states—including Andaman and Nicobar Islands, Arunachal Pradesh, Chhattisgarh, Dadra and Nagar Haveli and Daman and Diu, Goa, Himachal Pradesh, Manipur, Mizoram, Nagaland, Puducherry, Sikkim, and Tripura—are excluded

from the specialization analysis for A&H due to insufficient publication volume.

Data on regional specialization in knowledge production suggests that A&H as well as SS&M are least represented in India: A&H above 1.0 is observed in 6 states (Meghalaya — 1.736, Assam — 1.483, Delhi — 1.425, Bihar — 1.252, West Bengal — 1.147, and Telangana — 1.006) and SS&M in

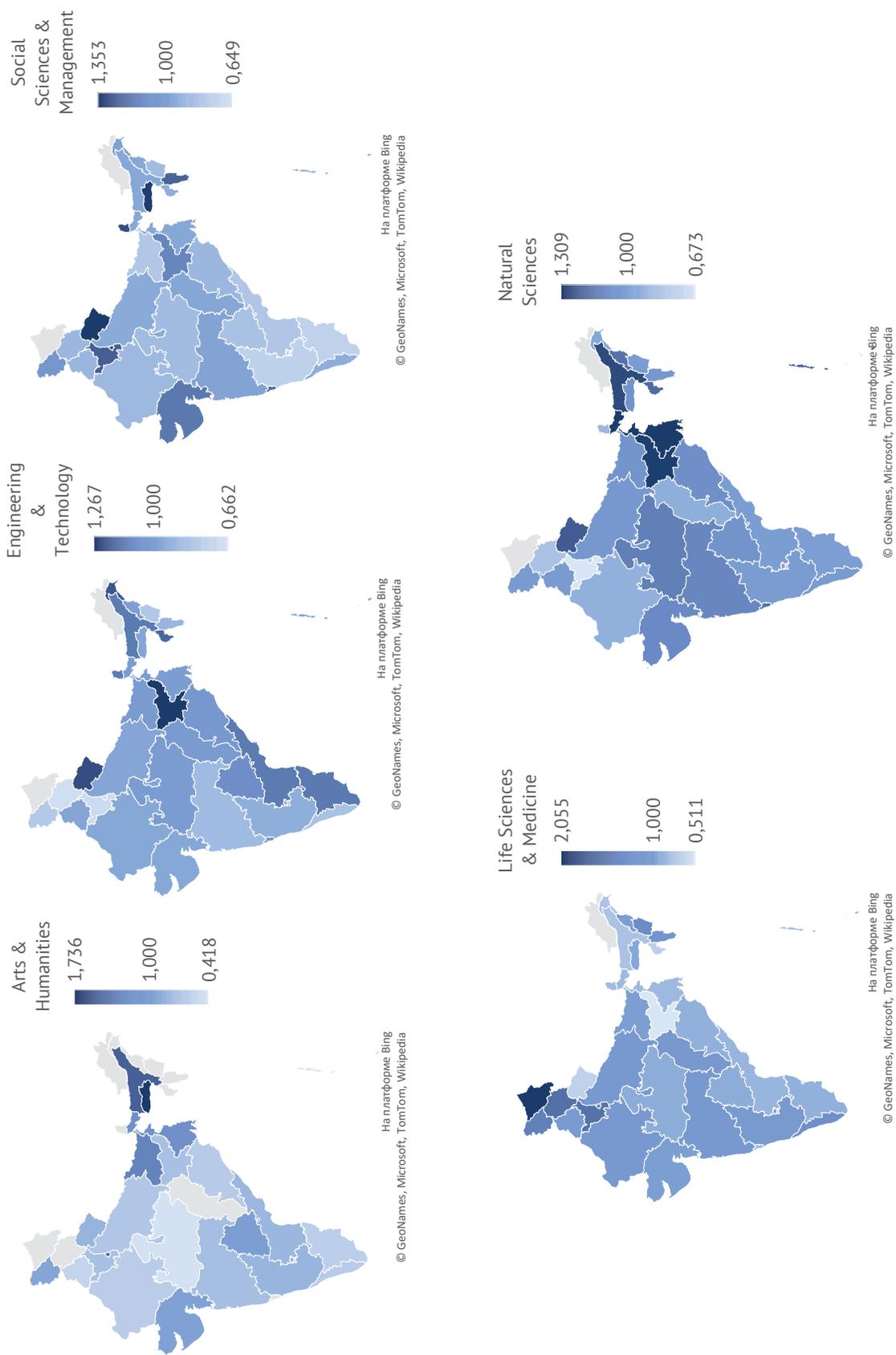


Fig. 3. Regional specialization in knowledge production, 2017–2022

Source: developed by the author based on Scopus data (sourced on 08.2023)

10 states (Uttarakhand — 1.353, Meghalaya — 1.338, Sikkim — 1.287, Delhi — 1.276, Haryana — 1.241, Mizoram — 1.224, Goa — 1.204, Gujarat — 1.159, Jharkhand — 1.114, Jammu and Kashmir — 1.047). Whereas E&T specialization have 15 states (the strongest is in Jharkhand — 1.267), LS&M — 19 (lead by Ladakh — 2.055), and NS — 24 (West Bengal — 1.309).

The regional research focus and total output are then compared with patents, which represent the knowledge processing function within regional innovation systems, as well as with innovation activity that reflects each region’s capacity to commercialize knowledge.

Knowledge processing

Publications mainly reflect early-stage research, representing the knowledge production function. In contrast, patents (including patent applications) indicate the knowledge processing stage, which covers the development phase of the R&D cycle. According to the latest IP India annual report, patent activity showed strong growth between 2017 and 2022: patent applications increased by 39 % (1.4 times), while patents granted rose by 131 % (2.3 times). The top three invention fields in 2021–22 were Computer Science & Electronics (23.4 %), Mechanical Engineering (18.0 %), and Communication (11.0 %) (see Fig. 4).

From a geographical perspective, Maharashtra filed the highest number of patent applications by Indian applicants during the six-year period, with

21,598 applications, accounting for 21.0 % of the country’s average annual total. It was followed by Tamil Nadu with 17,885 applications (16.55 %) and Karnataka with 12,443 applications (11.78 %). The territorial distribution of patent activity is uneven and closely mirrors the spatial pattern of knowledge production, with leading regions in publications also leading in patent filings (Fig. 5).

The ranking of states differs depending on whether scholarly or patent output is considered. Tamil Nadu leads in publication output but ranks second to Maharashtra in patent activity. Andhra Pradesh is among the top five regions for scholarly output but accounts for only 2.4 % of patent applications, placing it 10th. Karnataka ranks third in patent activity (11.8 %) but sixth in scholarly output.

The relationship between these two indicators is illustrated in Figure 6, which shows the number of publications per patent application filed (Fig. 6a). A smaller gap between these values (papers per patent) indicates a stronger connection between knowledge production and knowledge processing in a region’s innovation system.

The correlation coefficient between publication and patenting activity is 0.865, and regression analysis yields an R-squared value of 0.748, indicating a strong relationship between the two variables in approximately 75 % of cases (Fig. 6b).

The study proceeds by analysing the link between patenting activity and publication output within distinct research domains. Table 1 pre-

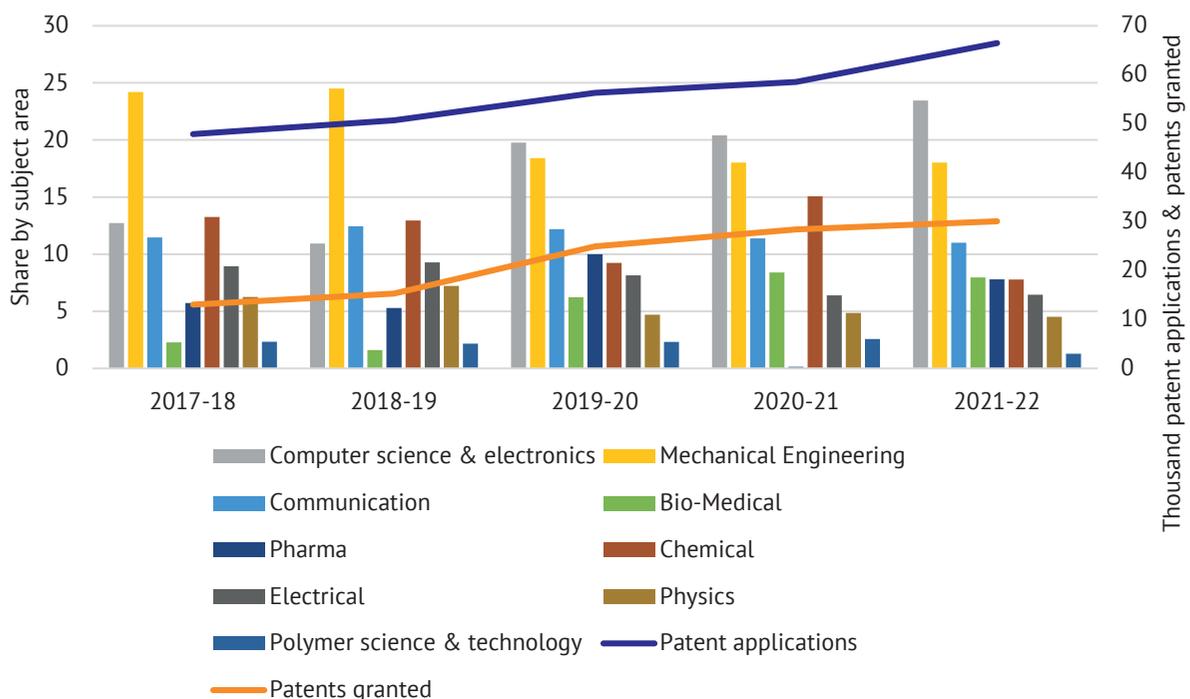


Fig. 4. Patent activity dynamics by field of invention, 2017–2022

Source: developed by the author based on ipIndia data (sourced on 08.2023)

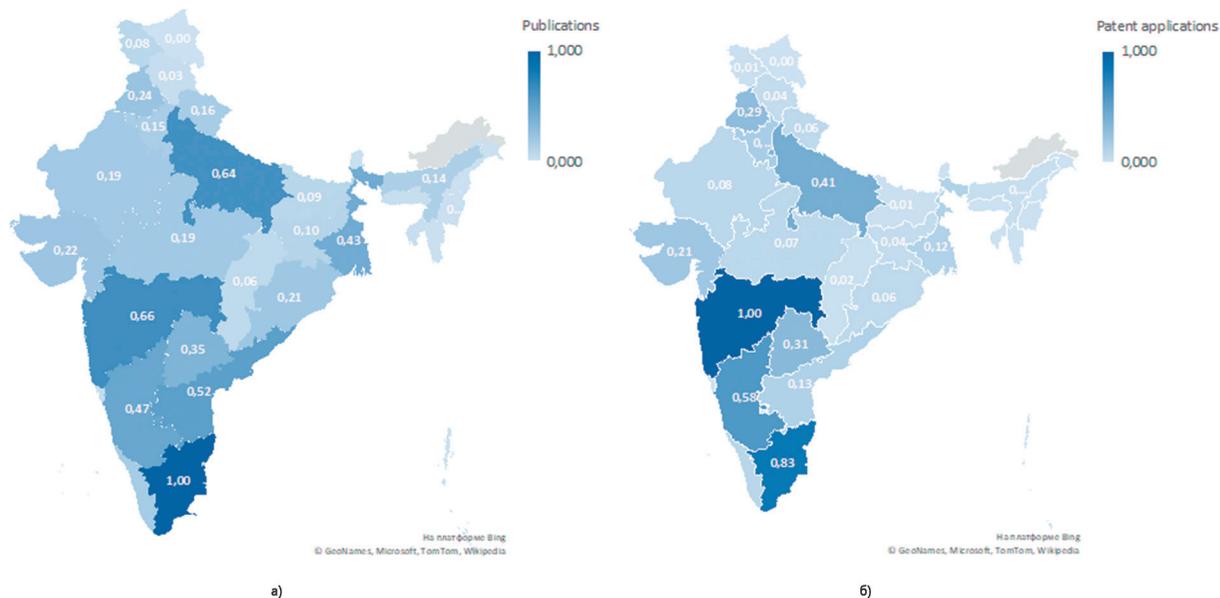


Fig. 5. Spatial distribution of patenting activity against publication activity, 2017–2022

Source: developed by the author based on Scopus and ipIndia data (sourced on 08.2023)

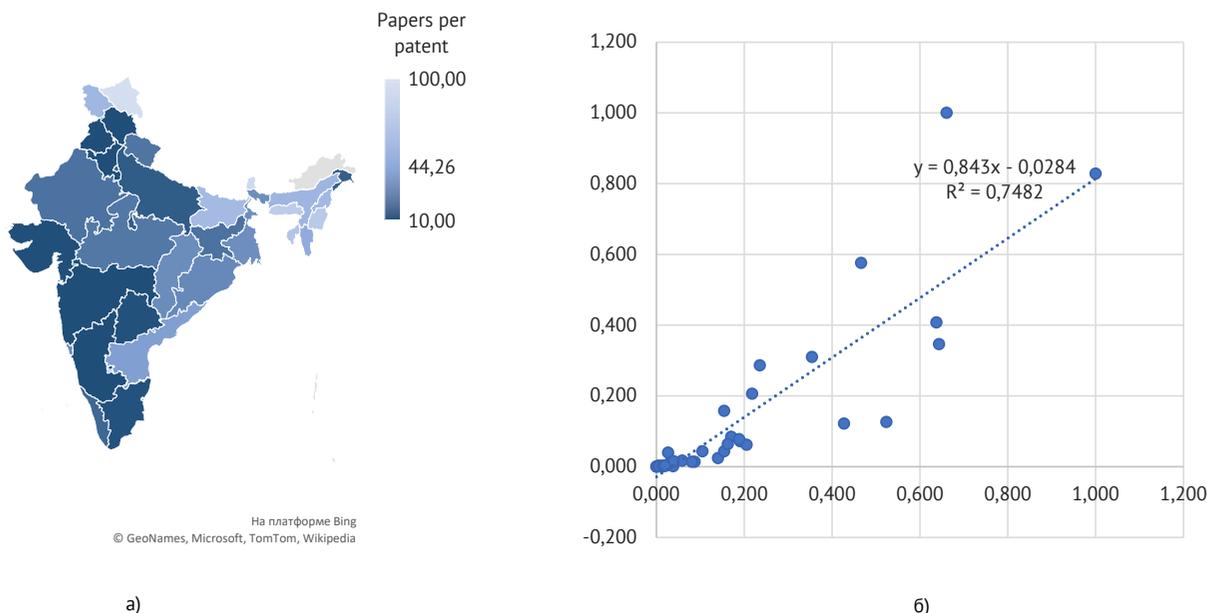


Fig. 6. Correlation of regional knowledge production and knowledge processing systems, 2017–2022

Source: developed by the author based on Scopus and ipIndia data (sourced on 08.2023)

Table 1.

Interdependence of research subject areas on patent activity, 2017–2022

	Arts & Humanities	Engineering & Technology	Life Sciences & Medicine	Natural Sciences	Social Sciences & Management	Total
Rank	5	3	2	1	4	
Correlation	0.733	0.836	0.861	0.863	0.825	0.865
R-squared	0.537	0.699	0.742	0.745	0.681	0.748

Source: developed by the author based on Scopus and ipIndia data (sourced on 08.2023)

sents the correlation coefficients and corresponding R-squared values from the regression analysis across the five broad research categories.

Subject-specific relationship values are somewhat lower compared to the total output values but are still at a very strong level. The strongest interdependence is found in case of NS and LS&M, intermediate values are found for E&T and SS&M, while the least predictive capacity is for A&H.

Knowledge commercialization

The territorial distribution of innovation activity and the ranking of regions by the number of innovation companies is presented in Figure 7. The most innovative regions by IMII score are Karnataka — 33.4, Dadra & Nagar Haveli & Daman & Diu — 32.9, Telangana — 32.9, Tamil

Nadu — 32.5, and Uttarakhand — 31.7. The highest share of firms that engage in innovation activity are found in Telangana (46.2 %), Karnataka (39.1 %), and Tamil Nadu (31.9 %). Telangana also has the highest proportion of companies pursuing business process innovation (39.9 %), while Karnataka (25.1 %) and Uttarakhand (24.9 %) lead in the share of product innovators. The lowest share of innovative firms is recorded in Odisha (12.8 %), Bihar (13.5 %), and Jharkhand (13.7 %).

When assessing the strength of the relationship between the IMII score and publication volume, a moderate correlation is observed ($r = 0.498$, $R^2 = 0.3953$) (see Figure 8a). A similar pattern is observed if we compare the number of innovative companies with a state's publication activity, showing a correlation of 0.508 ($R^2 = 0.2134$)

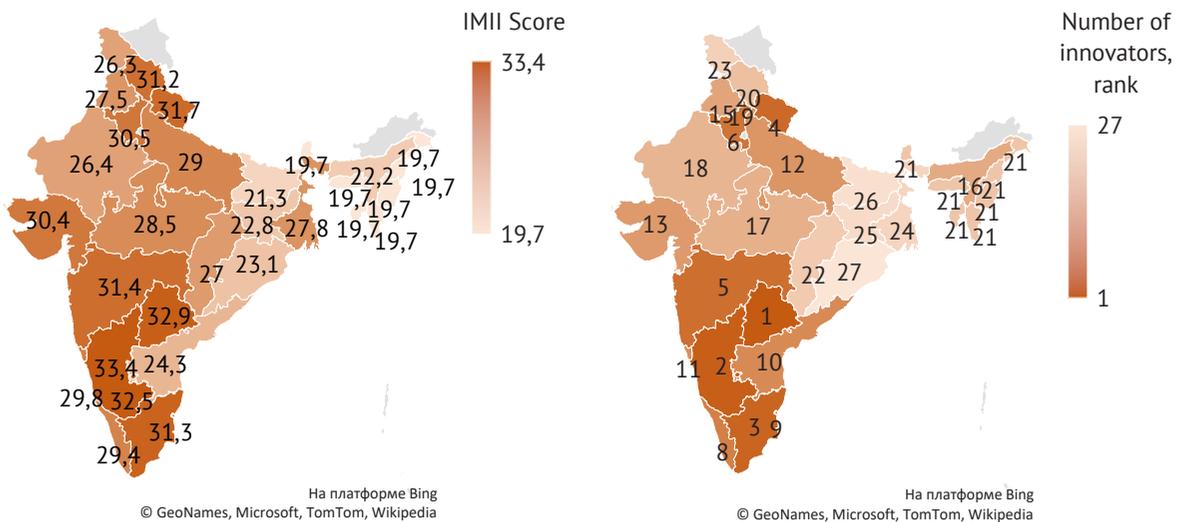


Fig. 7. Regional distribution of innovation activity

Source: developed by the author based on India Manufacturing Innovation Index (IMII), 2021–22

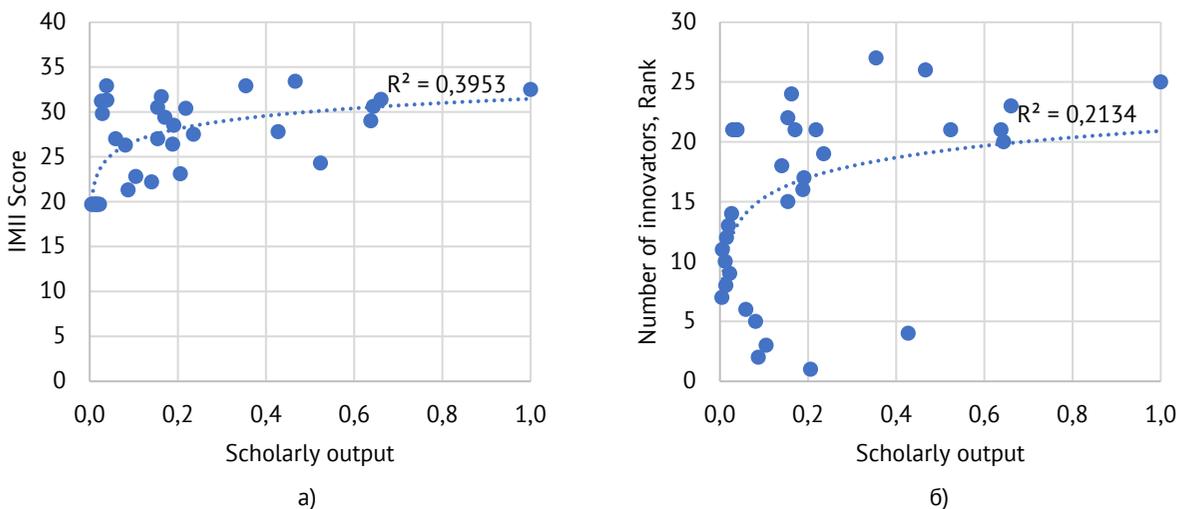


Fig. 8. Correlation of innovation activity and scholarly output

Note: R2 reflects the logarithmic trendline

Source: developed by the author based on Scopus data and India Manufacturing Innovation Index (IMII)

Table 2.

Relationship between research subject areas and innovation activity

	Arts & Humanities	Engineering & Technology	Life Sciences & Medicine	Natural Sciences	Social Sciences & Management	Total
	<i>by IMII score</i>					
Rank	5	4	1	3	2	
Correlation	0.443	0.462	0.522	0.485	0.501	0.498
R-squared	0.197	0.214	0.273	0.235	0.251	0.395
	<i>by number of innovative firms</i>					
Rank	5	3	1	4	2	
Correlation	0.402	0.459	0.496	0.443	0.461	0.508
R-squared	0.161	0.211	0.246	0.197	0.212	0.213

Source: developed by the author based on Scopus data and India Manufacturing Innovation Index (IMII)

(see Figure 8b). The regression analysis yields relatively low *R*-squared values, indicating limited predictive power.

An analysis of regional research focus across five broad subject fields shows a strong correlation between publication activity and the IMII score in Life Sciences & Medicine ($r = 0.522$) and Social Sciences & Management ($r = 0.501$). Similarly, the number of innovative firms is strongly associated with publication output in Life Sciences & Medicine ($r = 0.496$), Social Sciences & Management ($r = 0.461$), and Engineering & Technology ($r = 0.459$). In contrast, publication activity in Arts & Humanities shows the weakest connection to knowledge commercialization (see Table 2).

Discussion

The national innovation system of a country is a complex, non-linear process involving the generation, transformation, and commercialization of knowledge. Each stage of this process can be assessed using distinct indicators: scholarly publications reflect knowledge production, patents (including applications) represent knowledge processing, and innovation activity indicates the commercialization of knowledge.

Bibliometric analysis—including its spatial dimension (spatial bibliometrics or spatial scientometrics)—is commonly used to assess the “scientific strength” (Matthiessen & Schwarz, 1999) and “basic research capacities” (Hennemann et al., 2011) of cities, regions, and countries. Previous studies have identified noteworthy links between scientific output and broader measures of regional development (Acosta et al., 2010), as well as with specific indicators like R&D spending (Zhou et al., 2009). These findings suggest that bibliometric indicators may serve as valuable supplements to traditional innovation statistics, or even as proxies

for the overall development of regional innovation systems.

While some prior studies have touched on this idea (e.g., Mikhaylov, 2019; 2020), a more targeted analysis is needed to explore the extent to which scholarly output correlates with key innovation metrics such as patenting and innovation activity. This article addresses two core hypotheses:

H1: The volume of scholarly output correlates with the volume of patenting and innovation activity.

H2: Natural sciences and technical fields of science are more correlated with patenting and innovation activity.

The correlation between publication activity (knowledge production) and patent applications (knowledge processing) is strong, with a coefficient of 0.865 and a high predictive capacity across regions ($R^2 = 0.75$). This relationship might have been even stronger if not for outlier regions with atypical patterns. For example, Karnataka performs exceptionally well in patenting—ranking 3rd in patent applications but only 6th in publications. In contrast, Dadra and Nagar Haveli and Daman and Diu rank 24th in publications but drop to 32nd in patenting.

Only three regions report fewer than 1,000 publications: Arunachal Pradesh (991), Ladakh (191), and Lakshadweep (20). In contrast, patenting activity shows a much wider disparity, as 11 regions have fewer than 100 patent applications and 20 regions fall below the 1,000 mark. As shown in Figure 2, different region types—major states, union territories and city states, and hill states—exhibit significant variation and could be analysed separately in future studies for greater consistency and insight.

Overall, these findings are consistent with earlier research that examined the relationship between publications and patents (e.g., Inglesi-Lotz et al., 2018; Meyer, 2000; Wang & Ye, 2021), al-

though prior studies have rarely focused on regional-level analysis.

The correlation between publication activity and innovation data (knowledge commercialization) is moderate. It is slightly stronger when measured against the number of innovative firms (0.508) than with the Indian Manufacturing Innovation Index (IMII) score (0.498). The lower correlation with IMII may stem from the index's broader scope: it includes 80 indicators such as state policies and investment levels, which may be less directly tied to publication volume. To better capture the relationship between knowledge production and commercialization, future research should consider primary data—such as the number of new innovative products introduced to the market.

The first hypothesis is confirmed: the volume of publications produced in a region correlates with its volume of patenting and innovation activity. Among these indicators, patenting, which reflects the knowledge processing stage, is more closely connected to knowledge production, measured by publication activity, than to innovation activity. This relationship is influenced by the fact that many innovations result not from internal R&D but from the adoption of foreign technologies. In India, this pattern is reflected in the dependence on foreign technologies (Sharma, 2016) and an emphasis on adaptive innovations instead of original inventions (Jyoti et al., 2010; Khachoo & Sharma, 2017; Krishnan & Prashantham, 2018).

The second hypothesis—that patenting and innovation activity have a stronger correlation with publications in natural sciences and technical fields—finds partial support. Patenting activity is most strongly linked with Natural Sciences (NS) and Life Sciences & Medicine (LS&M). Engineering & Technology (E&T) shows only a slightly stronger correlation than Social Sciences & Management (SS&M), while Arts & Humanities (A&H) has the weakest correlation, with a value of 0.733 compared to 0.865 for total publication volume.

The relatively lower correlation for E&T is somewhat surprising given the emphasis on engineering and computer science research and the large volume of patents in computer science and electronics. Research on India's ICT sector suggests that IT companies primarily focus on product development and tend to adapt existing foreign technologies rather than conduct original research (Aoyama & Parthasarathy, 2012). Conversely, India's pharmaceutical industry stands out as one of the most science-intensive sectors, emphasizing original scientific research (Krishnan & Prashantham, 2018; Shivdas & Ray, 2021).

Conclusion

Recent advances in scientometrics have broadened its applications, ranging from benchmarking research areas and evaluating centres of excellence to mapping corporate R&D activities and assessing regional STI performance. Studies focusing on geographic units, such as cities, regions, and countries, fall under the field of spatial scientometrics (also called spatial bibliometrics). In recent years, scientometric data have been widely used to analyse territories by measuring the development of science and technology, levels of inter-regional and international research collaboration, and clustering of field-specific centres of excellence.

Publications, as the primary indicator of knowledge production, also serve as an indirect measure of the overall development level of a territorial innovation system, including its intellectual capital.

This article tests the hypothesis that publication activity, representing knowledge production, reflects subsequent stages in the non-linear innovation process at the regional level—specifically, knowledge processing and knowledge commercialization. Knowledge processing is measured by patent applications, while knowledge commercialization is assessed through innovation activity, captured by the Indian Manufacturing Innovation Index (IMII) and the number of innovative companies in each region.

The findings confirm the initial assumption that the volume of publication activity is positively related to patenting and innovation activity, with a particularly strong connection in the hard sciences. Regions performing well in knowledge production are, generally, strong in the subsequent stages of knowledge processing and commercialization. Differences occur due to considerable divergence between Indian states (Dwivedi, Arora, 2020), suggesting that future studies could apply a smaller scale of analysis — the districts or cities, or evaluated in groups by the state types — Major states, UT & city states, Hill states. Narrowing the analysis to particular research fields does not change the general findings significantly. For India, publications in Natural Sciences (NS) and Life Sciences & Medicine (LS&M) are most related to patenting and innovation activity. Social Sciences & Management (SS&M) research area is found to be highly related to innovation activity. This is an interesting finding, as numerous papers suggest limiting the sample by “hard sciences”, while excluding “soft sciences”. This observation should be further tested using other innovation indicators and other geographies.

The findings presented in this research paper confirm the overall strong analytical capacity of the big geocoded datasets sourced from various abstract and citations databases and processed using the spatial scientometric approach. The avail-

ability and uniformity of the data is an undeniable advantage, making it ideal complementary data source at numerous hierarchical levels where conventional statistical information is scarce or of limited access.

References

- Acosta, M., Coronado, D., Ferrándiz, E., & León, M. D. (2010). Factors affecting inter-regional academic scientific collaboration within Europe: The role of economic distance. *Scientometrics*, 87(1), 63–74. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-010-0305-6>
- Aoyama, Y., & Parthasarathy, B. (2012). Research and development facilities of multinational enterprises in India. *Eurasian Geography and Economics*, 53(6), 713730. <https://doi.org/10.2747/1539-7216.53.6.713>
- Arana Barbier, P. J. (2023). The Relationship Between Scientific Production and Economic Growth Through R&D Investment: A Bibliometric Approach. *Journal of Scientometric Research*, 12(3), 596–602. <https://doi.org/10.5530/jscires.12.3.057>
- Badran, A., & Badran, S. (2022). *Ups and Downs of Science and Technology Indicators in Arab Countries*. In A. Badran, E. Baydoun, J. R. Hillman (Eds.), *Higher Education in the Arab World: Research and Development*. Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80122-9_6
- Bhardwaj, M., Sandhu, A., & Ghuman, N. (2021). Patents Commercialization Profile of Universities and Higher Education Institutes in India. *Journal of Intellectual Property Rights*, 26(4), 199–207. <https://doi.org/10.56042/jipr.v26i4.49278>
- Bielecka, E., & Burek, E. (2019). Spatial data quality and uncertainty publication patterns and trends by bibliometric analysis. *Open Geosciences*, 11(1), 219–235. <https://doi.org/10.1515/geo-2019-0018>
- Bonitz, M. (2001). About the Nalimov Memorial Issue of the Journal *Scientometrics*. *Scientometrics*, 52(2), 107–109. <https://doi.org/10.1023/A:1017986917073>
- Bornmann, L., & de Moya-Anegón, F. (2019). Spatial bibliometrics on the city level. *Journal of Information Science*, 45(3), 416–425. <https://doi.org/10.1177/0165551518806119>
- Bornmann, L., & Waltman, L. (2011). The detection of “hot regions” in the geography of science — A visualization approach by using density maps. *Journal of Informetrics*, 5(4), 547–553.
- Bornmann, L., Leydesdorff, L., Walch-Solimena, C., & Ettl, C. (2011). Mapping excellence in the geography of science: An approach based on Scopus data. *Journal of Informetrics*, 5(4), 537–546. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2011.05.005>
- Brooks, H. (1994). The relationship between science and technology. *Research Policy*, 23(5), 477–486. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)01001-3](https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)01001-3)
- Chakrabarti, K., & Mondal, D. (2022). India’s Research Collaboration Trend with the Selected African Countries: An Exploratory Study. *Journal of Scientometric Research*, 10(3), 412–422. <https://doi.org/10.5530/jscires.10.3.59>
- Csomós, G. (2017). Mapping spatial and temporal changes of global corporate research and development activities by conducting a bibliometric analysis. *Quaestiones Geographicae*, 36(1), 67–79. <http://dx.doi.org/10.1515/qua-geo-2017-0005>
- Csomós, G., & Tóth, G. (2016). Exploring the position of cities in global corporate research and development: A bibliometric analysis by two different geographical approaches. *Journal of Informetrics*, 10(2), 516–532. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.004>
- de Queiroz, A. P. (2021). Spatial analysis: A bibliometric approach (1950–2019). *Earth Science Informatics*, 14(1), 277–289. <https://doi.org/10.1007/s12145-020-00546-6>
- De Solla Price, D. (1951). Quantitative measures of the development of science. *Archives Internationales d’Histoire des Sciences*, (14), 85–93.
- De Solla Price, D. (1965). Networks of Scientific Papers: The pattern of bibliographic references indicates the nature of the scientific research front. *Science*, 149(3683), 510–515.
- De Solla Price, D. (1975). *Science Since Babylon*. (2nd ed.). Yale University Press, New Haven.
- Desai, P. N. (2013). Export innovation system: Changing structure of India’s technology-intensive exports. *Institutions and Economics*, 5(3), 21–51.
- Dwivedi, A., & Arora, A. (2020). Economic geography of innovation in India: an empirical investigation. *Innovation and Development*, 10(3), 395–412. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2019.1679952>
- Gao, S. (2015). Towards a frontier of spatial scientometric studies. *SIGWEB Newsl.*, 5, 1–9. <https://doi.org/10.1145/2749279.2749284>
- Garg, K. C. (2019). Whither Scientometrics in India. *Journal of Scientometric Research*, 7(3), 215–218. <https://doi.org/10.5530/jscires.7.3.34>
- Godin, B. (2006). On the origins of bibliometrics. *Scientometrics*, 68(1), 109–133. <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0086-0>
- Grafield, E. (1964). Science Citation Index — a New Dimension in Indexing. *Science*, 144, 649–654. <https://doi.org/10.1126/science.144.3619.649>

- Hennemann, S., Wang, T., & Liefner, I. (2011). Measuring regional science networks in China: A comparison of international and domestic bibliographic data sources. *Scientometrics*, 88(2), 535–554. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0410-1>
- Inglesi-Lotz, R., Hakimi, A., & Pouris, A. (2018). Patents vs publications and R&D: three sides of the same coin? Panel Smooth Transition Regression (PSTR) for OECD and BRICS countries. *Applied Economics*, 50(45), 4912–4923. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1468556>
- Ivanova, N. I., & Mamedyarov, Z. A. (2019). R&D and innovation: Competition is growing. *World Economy and International Relations*, 63(5), 47–56. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-5-47-56>
- Jain, P. & Roy, A. (2024). Catalysts of Innovation: Advancing India's Future Through Investments in Basic Science. In S. Trivedi, V. Grover, B. Balusamy, A. Ganguly (Eds.), *Unleashing the Power of Basic Science in Business* (pp. 91–117). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-5503-9.ch006>
- Javed, S., Rong, Y., Zafeer, H. M. I., Maqbool, S., & Abbasi, B. N. (2024). Unleashing the potential: a quest to understand and examine the factors enriching research and innovation productivities of South Asian universities. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, 1147. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03674-2>
- Jiang, L., Zhu, N., Yang, Z., Xu, S., & Jun, M. (2018). The relationships between distance factors and international collaborative research outcomes: A bibliometric examination. *Journal of Informetrics*, 12(3), 618–630. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.04.004>
- Jyoti, Banwet, D. K., & Deshmukh, S. G. (2010). Modelling the success factors for national R&D organizations: a case of India. *Journal of Modelling in Management*, 5(2), 158–175. <https://doi.org/10.1108/17465661011061005>
- Kalachikhin, P. A. (2020). Forecasting Basic Research Using Scientometric Data. *Scientific and Technical Information Processing*, 47, 126–132. <https://doi.org/10.3103/S0147688220020100>
- Khachoo, Q., & Sharma, R. (2017). FDI and incumbent R&D behavior: Evidence from Indian manufacturing sector. *Journal of Economic Studies*, 44(3), 380–399. <https://doi.org/10.1108/JES-10-2015-0188>
- Kopala, M. R., Ashta, A., Mor, S., & Parekh, N. (2023). The Co-Evolution of India's Policy on Science, Technology, and Innovation with University Education: The Need for Innovation in Higher Educational Institutions. *Space and Culture, India*, 11(2), 6–17. <https://doi.org/10.20896/saci.v11i2.1333>
- Krishna, V. V. (2019). Universities in the national innovation systems: Emerging innovation landscapes in Asia-Pacific. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3), 43. <https://doi.org/10.3390/joitmc5030043>
- Krishnan, R. T., & Prashantham, S. (2018). Innovation in and from India: The who, where, what, and when. *Global Strategy Journal*, 9(3), 357–377. <https://doi.org/10.1002/gsj.1207>
- Kumar, A. (2021). Comparing scientific productivity using Scopus and Web of Science (WoS): a case of Indian R&D laboratories. *Asian Journal of Technology Innovation*, 29(3), 414–426. <https://doi.org/10.1080/19761597.2020.1816837>
- Mammen, J. T., & A. K., N. (2024). Evolution of Science Technology and Innovation policies of India: Assessing the role of the domestic and international milieu. *Comparative Strategy*, 43(2), 118–136. <https://doi.org/10.1080/01495933.2024.2317253>
- Matthiessen, C. N. W., & Schwarz, A. W. (1999). Scientific centres in Europe: An analysis of research strength and patterns of specialisation based on bibliometric indicators. *Urban Studies*, 36(3), 453–477. <https://doi.org/10.1080/0042098993475>
- Mehta, S. (2018). National Innovation System of India: An Empirical Analysis. *Millennial Asia*, 9(2), 203–224. <https://doi.org/10.1177/0976399618786343>
- Mesropyan, V. R., & Ovsyannikov, M. V. (2014). Prospects for the application of scientometric methods for forecasting. *Scientific and Technical Information Processing*, 41(1), 38–46. <https://doi.org/10.3103/S0147688214010080>
- Meyer, M. (2000). Does science push technology? Patents citing scientific literature. *Research Policy*, 29(3), 409–434. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00040-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00040-2)
- Mikhaylov, A. S., Hvalej, D. V., Singh, P. & Singh, V. K. (2020). Potential of Russian-Indian scientific cooperation (the case of western border regions of Russia). *IKBFU's Vestnik. Series: Humanities and social science*, (3), 103–117. (In Russ.)
- Mikhaylov, A. S., Kuznetsova, T. Yu., & Peker, I. Yu. (2019). Methods of spatial scientometrics in assessing the heterogeneity of the innovation space of Russia. *Perspektivy Nauki i Obrazovania [Perspectives of science and education]*, (5), 549–563. <https://doi.org/10.32744/pse.2019.5.39> (In Russ.)
- Mikhaylov, A. S., Mikhaylova, A. A., Singh, V. K., & Hvalej, D. V. (2020). Knowledge geography for measuring the divergence in intellectual capital of Russia. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 18(2), 121–135. <https://doi.org/10.34190/EJKM.18.02.003>
- Mondal, D., Chakrabarti, K., Banerjee, S., & Lal, D. D. (2021). Publication output with citation-based performance of selected DBT institutes in India. *DESIDOC Journal of Library and Information Technology*, 41(2), 157–165. <https://doi.org/10.14429/djlit.41.02.16547>
- Mueller, C. E. (2016). Accurate forecast of countries' research output by macro-level indicators. *Scientometrics*, 109(2), 1307–1328. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2084-1>
- Nalimov, V. V. (1966). Quantitative methods of research of scientific evolution. *Voprosy Filisofii*, (12), 38–47. (In Russ.)
- Nalimov, V. V., & Mul'chenko, Z. M. (1969). *Naukometriya. Izucheniye razvitiya nauki kak informatsionnogoprotsessa [Naukometriya, the Study of the Development of Science as an Information Process]*. Moscow: Nauka Publ. (In Russ.)
- Narin, F., & Carpenter, M. P. (1975). National publication and citation comparisons. *Journal of the American Society for Information Science*, 26(2), 80–93. <https://doi.org/10.1002/asi.4630260203>

Pan, R. K., Kaski, K., & Fortunato, S. (2012). World citation and collaboration networks: Uncovering the role of geography in science. *Scientific Reports*, 2, 902.

Pogodina, T. V., Udaltsova, N. L., & Filushina, A. V. (2019). Paradigm shift in technological development of socio-economic system in the context of digital transformation. *Journal of Advanced Research in Law and Economics*, 10(2), 653–662.

Popp, D. (2017). From science to technology: The value of knowledge from different energy research institutions. *Research Policy*, 46(9), 1580–1594. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.07.011>

Pritchard, A. (1969). Statistical Bibliography or Bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25(4), 348–349.

Rakshit, S., & Moitra, S. (2024). Innovation and Progress: An Insight into the Indian Business Start-Ups and the Promotion of Scientific Temper for Socio-Economic Advancement. *Indian Journal of Law and Justice*, 15(1), 377–399.

Régnier, P. (2023). Innovation, Appropriate Technologies and Entrepreneurship for Global Sustainability Development: A Review Until the Early Twenty-first Century. *Journal of Entrepreneurship*, 32(2_suppl), S12–S26. <https://doi.org/10.1177/09713557231201115>

Salisbury, L., Tian, Y., & Smith, J. (2021). Showcasing Innovation by Analyzing the Characteristics of Patents Granted to Researchers at a Research University. *Science & Technology Libraries*, 41(1), 73–89. <https://doi.org/10.1080/0194262X.2021.1939835>

Sattiraju, V. K., & Janodia, M. D. (2024). Analysis of science, technology and innovation (STI) policies of India from 1958 to 2020. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 15(6), 1691–1708. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-02-2022-0030>

Shapira, P., & Youtie, J. (2006). Measures for knowledge-based economic development: Introducing data mining techniques to economic developers in the state of Georgia and the US South. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(8), 950–965. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.05.017>

Sharma, C. (2016). R&D, technology transfer and productivity in the Indian pharmaceutical industry. *International Journal of Innovation Management*, 20(1), 1650010. <https://doi.org/10.1142/S1363919616500109>

Sharma, G., & Halder, S. (2020). India's S&T indicators 2019–20: what it reveals and what remains hidden. *Journal of Scientometric Research*, 9(3), 352–355. <https://doi.org/10.5530/JSCIRES.9.3.43>

Sharma, P., Tripathi, R., Singh, V., & Tripathi, R. C. (2016). Assessing the ICT innovative position of India based on patent data and research publications. *Queen Mary Journal of Intellectual Property*, 6(4), 514–533. <https://doi.org/10.4337/qmjip.2016.04.07>

Sharma, R., & Jain, A. (2014). Research and patenting in Indian universities and technical institutes: An exploratory study. *World Patent Information*, 38, 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2014.04.002>

Shivdas, A., & Ray, S. (2021). Research and development efforts in Indian pharmaceutical industry: How much does it matter? *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 15(4), 534–549. <https://doi.org/10.1108/IJPHM-01-2020-0004>

Srinivasiah, R., Renuka, S. D., & Prasad, U. K. (2021). Impact of DST-FIST Funding on Research Publications in India (2000–2020) — A Bibliometric Investigation. *Journal of Scientometric Research*, 10(2), 135–147. <https://doi.org/10.5530/jscires.10.2.28>

Venkata, S. K., I Narayan, A., Chogtu, B., & Janodia, M. (2021). A bibliometric study on the research outcome of Brazil, Russia, India, China, and South Africa. *F1000Research*, 10. <https://doi.org/10.12688/f1000research.51337.1>

Veugelers, R., & Wang, J. (2019). Scientific novelty and technological impact. *Research Policy*, 48(6), 1362–1372. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.019>

Wang, J. J. & Ye, F. Y. (2021). Probing into the interactions between papers and patents of new CRISPR/CAS9 technology: A citation comparison. *Journal of Informetrics*, 15(4), 101189. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2021.101189>

Wong, C.-Y., & Wang, L. (2015). Trajectories of science and technology and their co-evolution in BRICS: Insights from publication and patent analysis. *Journal of Informetrics*, 9(1), 90–101. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.11.006>

Zhou, P., Thijs, B., & Glänzel, W. (2009). Regional analysis on Chinese scientific output. *Scientometrics*, 81(3), 839–857. <https://doi.org/10.1007/s11192-008-2255-9>

About the author

Andrey Mikhaylov — Cand. Sci. (Geography), Head of the Laboratory of Geography of Innovations, Immanuel Kant Baltic Federal University; Senior Research Associate, Institute of Geography of the RAS; Scopus Author ID: 57214075325; <http://orcid.org/0000-0002-5155-2628> (14, A. Nevskogo St. Kaliningrad, 235014, Russian Federation; building 4, 29, Staromonetny Pereulok, Moscow, 119017, Russian Federation; e-mail: mikhailov.andrey@yahoo.com).

Информация об авторе

Михайлов Андрей Сергеевич — кандидат географических наук, заведующий Лабораторией географии инноваций, Балтийский федеральный университет им. И. Канта; старший научный сотрудник, Институт географии РАН; Scopus Author ID: 57214075325; <http://orcid.org/0000-0002-5155-2628> (Российская Федерация, 235014, г. Калининград, ул. А. Невского, 14; Российская Федерация, 119017, г. Москва, Старомонетный переулок, д. 29, стр. 4; e-mail: mikhailov.andrey@yahoo.com).

Использование средств ИИ

Автор заявляет о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

The author declares that no generative AI tools were used in the writing of this article.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 01.11.2024.
Прошла рецензирование: 13.01.2025.
Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 01 Nov 2024.
Reviewed: 13 Jan 2025.
Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-20>

УДК 339.5

JEL C33, C51, R11, F47, F17

И. Д. Раков  

Научно-исследовательский финансовый институт Министерства финансов Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

РАЗВИТИЕ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ С ДРУЖЕСТВЕННЫМИ СТРАНАМИ¹

Аннотация. В условиях необходимости переориентации на новые рынки сбыта и диверсификации товарной номенклатуры из-за вводимых против России санкций возрастает необходимость оценки экспортного потенциала для отдельных российских регионов. Целью исследования является оценка экспортного потенциала Самарской области для выявления новых рынков сбыта следующих товарных групп: удобрения (ТН ВЭД 31), электротехнические машины и оборудование (ТН ВЭД 85). Исследование выполнялось в два этапа, изучался экспорт региона в 82 страны; рассматриваемый период – 2005–2021 гг. На первом этапе оценивается эконометрическая гравитационная модель внешней торговли с помощью метода псевдомаксимального правдоподобия Пуассона. На втором этапе данные подставляются в оцененную модель для расчета экспортного потенциала Самарской области. Гравитационная модель показала, что направленность влияния на экспорт независимых факторов и их перечень сильно отличаются в зависимости от выбранной товарной группы. Товары, входящие в ТН ВЭД 31, имеют высокий уровень экспортного потенциала. Это подтверждают результаты модели, которая показала прямую взаимосвязь между спросом на данную группу товаров у торгового партнера и экспортом. Одновременно экспортный потенциал товаров, входящих в ТН ВЭД 85, крайне низок и имеет очень сдержанный рост. Это можно объяснить неконкурентоспособностью данных товаров на мировом рынке. Модель указывает, что данные товары направляются в наименее развитые страны с высоким уровнем торговых барьеров, и спрос у торговых партнеров на данную продукцию не оказывает значимого воздействия на экспорт. Но введенные с 2014 г. санкции против России позволили улучшить экспортные позиции Самарской области по данной товарной группе. Полученные результаты исследования могут быть использованы экспортерами российских регионов для поиска новых внешних рынков, а также органами государственной власти в части реализации стратегии социально-экономического развития.

Ключевые слова: экспортный потенциал, Самарская область, гравитационная модель внешней торговли, экспорт, удобрения, электротехнические машины и оборудование, страны БРИКС

Для цитирования: Раков, И.Д. (2025). Развитие экспортного потенциала Самарской области с дружественными странами. *Экономика региона*, 21(2), 548-565. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-20>

¹ © Раков И. Д. Текст. 2025.

Export Potential of Samara Oblast (Russia) in Trade with Friendly Countries

Abstract. In response to sanctions imposed on Russia, there is an urgent need to reorient the country's export flows toward new markets and diversify its product mix. This necessity is especially acute at the regional level, where the assessment of export potential can help identify new opportunities and inform development strategies. This study evaluates the export potential of Samara Oblast in trade with 82 countries over the period 2005–2021. The analysis focuses on two key commodity groups: fertilizers (HS Code 31) and electrical machinery and equipment (HS Code 85). The research proceeds in two stages. First, a gravity model of international trade is estimated using the Poisson pseudo-maximum likelihood method to account for zero trade flows and heteroskedasticity. Second, the model's coefficients are used to predict the region's export potential. The results reveal pronounced differences between the two product categories. Fertilizers (HS 31) exhibit strong export potential, with demand from trade partners playing a significant role in shaping export volumes. In contrast, electrical machinery and equipment (HS 85) demonstrate weak global competitiveness and limited growth prospects. These products are primarily exported to less developed markets with high trade barriers, where demand exerts minimal influence. Nevertheless, post-2014 sanctions stimulated modest improvements in this sector's export performance. The findings offer practical insights for exporters and regional authorities engaged in export development and diversification.

Keywords: export potential, Samara Oblast, gravity model of foreign trade, export, fertilizers, electrical machinery and equipment, BRICS countries

For citation: Rakov, I. D. (2025). Export Potential of Samara Oblast (Russia) in Trade with Friendly Countries. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 548-565. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-20>

Введение

В современных российских реалиях, характеризующихся стагнацией внутреннего потребительского рынка, связанной со значительным сокращением численности населения, падением уровня доходов из-за инфляции, в качестве одного из драйверов развития региональной экономики определяется экспортная деятельность. Но фактором, ухудшающим ситуацию для российских регионов, являются введенные недружественными странами после 2014 и 2022 гг. санкции против России, которые сокращают количество перспективных рынков сбыта и создают трудности для покупки станков и комплектующих.

Самарская область является одним из индустриальных центров России, доля промышленности которого составляет 45 % от совокупного валового регионального продукта (далее — ВРП) по состоянию на 2021 г.¹ К основным направлениям промышленности данного региона можно отнести следующие: добыча и переработка нефти, автомобилестроение, авиастроение, машиностроение, электротехника, производство удобрений и др.

Согласно Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года² (далее — Стратегия), одной из задач, решение которой представляется особенно важным для региона, является увеличение доли высокотехнологичного экспорта, в том числе развитие несырьевого неэнергетического экспорта и расширение экспортной продукции. Но вплоть до 2021 г. экспорт региона в большей части был сосредоточен в ТН ВЭД «Топливо минеральное, нефть и продукты их перегонки; битуминозные вещества; воски минеральные» (33 % от экспорта региона), даже несмотря на достаточно диверсифицированную структуру обрабатывающей промышленности по отгруженным товарам.

Одновременно в Стратегии обращается внимание на то, что одним из ключевых ограничений развития экспорта является низкий уровень информированности о предполагаемых целевых рынках, в том числе о существующих

¹ Информационно-аналитическая система FIRA PRO. <https://pro.fira.ru/> (дата обращения: 23.08.2024).

² Постановление Правительства Самарской области от 12.07.2017 N 441 (ред. от 28.06.2022) «О Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года». <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=156165274&backlink=1&&nd=156103779&rdk=1&refoid=156165282&ysclid=lz6tq283ob641543310> (дата обращения: 23.08.2024).

на них уровне спроса, конкурентной среде, условиях поставки продукции. Таким образом, исследование, ставящее целью оценку экспортного потенциала Самарской области для выявления новых рынков сбыта, на которые может выходить региональный бизнес с учетом изменившейся внешнеполитической ситуации, является актуальным.

Оценка экспортного потенциала региона осуществляется, во-первых, по направлению экспорта, определенному региональной Стратегией как приоритетное, а именно — минеральные удобрения (продукция химической отрасли). Во-вторых, по направлению, определенному региональной Стратегией как перспективное, — энергогенерирующее и электротехническое оборудование, измерительная техника. Совокупная доля этих товарных групп составляет более 2/5, или 22 % отгруженной продукции обрабатывающего производства региона.

Обзор научной литературы

Согласно экспертной позиции международной организации в области внешней торговли, имеется несколько методик оценки ее потенциала (UNCTAD, 2022). Во-первых, это анализ внешней торговли на основе торговых индикаторов: индекс выявленных сравнительных преимуществ; индекс интенсивности торговли; индекс торговой взаимодополняемости; индекс проникновения на экспортный рынок; индекс экспортного потенциала; индекс Грубеля–Ллойда; индекс Балассы и др. (Kašt'áková & Luptáková, 2023; Sönmez, 2023; Судаков, Зинченко, 2024). Во-вторых, это методика построения модели частичного равновесия, которая позволяет провести оценку влияния конкретных продуктов на конкретных торговых партнеров с учетом изменения торговой политики. Модель строится на основе равновесия спроса и предложения в рамках конкретного рынка, не учитывая межсекторальное взаимодействие. В-третьих, это построение модели вычислимого общего равновесия, которая позволяет проанализировать поведение экономических агентов через систему балансовых уравнений (Decreux & Valin, 2007). В-четвертых, это использование гравитационной модели внешней торговли, основанной на законе всемирного тяготения Ньютона и апеллирующей к следующему доказанному правилу: внешне-торговые обороты между странами прямо пропорциональны произведению размеров экономики и обратно пропорциональны торговым издержкам, вызванным удаленностью стран (Yotov et al., 2017).

Необходимо отметить, что расчет торговых индикаторов и построение модели частичного равновесия дают очень ограниченные возможности для анализа (Вотинов и др., 2025), в то время как применение модели общего равновесия зачастую невозможно из-за ограниченности данных, сложности расчетов и множества стран, присутствующих в анализе. Таким образом, для оценки потенциала экспорта Самарской области со странами-партнерами целесообразно использовать гравитационную модель внешней торговли.

Уолтер Айзард первый указывал, что производимый потенциальный доход между странами зависит от расстояния и определяется схожестью промышленной и институциональной структуры (Isard, 1954). Классическая гравитационная модель внешней торговли была впервые представлена Яном Тинбергеном (Tinbergen, 1962), она описывала взаимосвязь между стоимостным объемом внешней торговли, размером экономик экспортеров и импортеров и издержками, вызванными расстоянием между странами. На сегодняшний день существует множество модификаций гравитационных моделей, обзор которых представлен в статьях (Head & Mayer, 2014; Шумилов, 2017).

Гравитационная модели для анализа внешнеторговой деятельности России и ее регионов применяется рядом авторов. В частности, Шакировой, Гатауллиной и Шамсутдиновой (2024) проведен анализ экспорта Республики Татарстан в Азербайджан с помощью классической гравитационной модели внешней торговли. Мартыненко и др. (2023) провели модификацию модели Андерсона и ван Винкоопа с учетом асимметричности значимости объемов внешнеторговых потоков для регионов УрФО и их торговых партнеров. Мартыненко (2022) сравнивает коэффициенты сопротивления внешней торговли между Россией и Беларусью со странами ЕАЭС, рассчитанные на основе модификации гравитационной модели Андерсона и ван Винкоопа. Ускова, Селименков и Асанович (2012) анализируют внешнюю торговлю между регионами СЗФО и Республикой Беларусь с помощью модели Линнемана.

Методика исследования

Алгоритм настоящего исследования выстраивается на основе ранее проведенных работ (Irshad et al., 2018; Tinbergen, 1962; Yu et al., 2020). Он включает в себя два этапа. На первом этапе строятся гравитационные модели, определяющие ключевые факторы, влияющие на экспорт товаров в страны-партнеры отдельно по группе

ТН ВЭД 31 и 85. Этот этап включает оценку экспорта стран, с которыми экспортеры Самарской области уже развили внешнеторговые отношения. На втором этапе в полученные модели по ТН ВЭД 31 и 85 подставляются данные по более широкому кругу стран с целью определения их экспортного потенциала по приведенным товарным группам.

Главными показателями для классической гравитационной модели являются объем экспорта, расстояние между странами и размер экономик стран (Tinbergen, 1962). Помимо базовых элементов гравитационной модели внешней торговли, включаются дополнительные показатели, что наиболее точно позволит адаптировать гравитационную модель для оценки экспортного потенциала Самарской области:

1. Факторы, определяющие потенциал внутреннего рынка торгового партнера: спрос на импорт товаров у страны-партнера по соответствующей группе товаров ТН ВЭД; валовой внутренний продукт (далее — ВВП) государства-импортера на душу населения как фактор, отображающий покупательную способность населения и уровень экономического развития государства; численность населения — показатель объема потребительского рынка.

2. Фактор, учитывающий торговлю Самарской области с остальными субъектами РФ: ВВП России.

3. Факторы, снижающие издержки при транспортировке товара, такие как наличие общей границы между Россией и страной-партнером и наличие выхода к морю у торгового партнера. Эти факторы показывают, что доставка товара осуществляется без дополнительных затрат на транзит через третьи страны, а морские перевозки являются одними из самых дешевых в очень отдаленные страны.

4. Меры недискриминационного регулирования внешней торговли: простой средний тариф; средневзвешенный торговый тариф; простой средний адвалорный тариф отдельно по каждой рассматриваемой группе ТН ВЭД (Vacchetta et al., 2012).

5. Стоимость российского рубля по отношению к национальной валюте торгового партнера. Чем национальная валюта дешевле по отношению к валюте торгового партнера, тем конкурентоспособней становится экспорт, т. к. издержки, формирующие стоимость товара (зарплата рабочих), формируются в национальной валюте.

6. Санкции, введенные с 2014 г. против России, являясь ключевым элементом российской экономики, они значительно затро-

нули деловые связи российских компаний, вызвали отток капитала из страны, ограничили доступ к технологиям.

Гравитационные модели внешней торговли имеют мультипликативную форму (Tinbergen, 1962), что требует логарифмирования зависимой и независимых переменных для оценки в виде линейной множественной регрессии. Отметим, что для удобства интерпретации дискретные переменные и торговые тарифы не логарифмируются.

Оценка настоящих структурных гравитационных моделей производится методом псевдомаксимального правдоподобия Пуассона (Poisson pseudo-maximum likelihood regressions, PPML) в программе Stata, который позволяет учитывать нули в экспортных данных и убрать влияние гетероскедастичности на оценочные коэффициенты (Silva & Tenreyro, 2006). Для этого используется команда «ppml» (Silva & Tenreyro, 2015), которая, в отличие от команды «poisson» (регрессия Пуассона), позволяет правильно определить состоятельность оценок (Motta, 2019).

Таким образом, гравитационная модель экспорта Самарской области, рассчитываемая для каждой из анализируемой товарной группы ТН ВЭД, имеет следующую спецификацию:

$$export_{it} = \exp \left[\begin{array}{l} \ln GDP_imp_{it} + \ln GRP_SamReg_i + \\ + \ln Dist_i + \ln GDPperCapita_imp_{it} + \\ + \ln GDP_RUS_t + \ln Exch_{it} + \ln Demand_{it} \\ + \ln Popul_imp_{it} + Sea_i + Border_i + SAD_{it} \\ + TWAD_{it} + SAAVD_{it} + Sanc_t \end{array} \right] \cdot \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

где $export_{it}$ — экспорт из Самарской области (в разрезе ТН ВЭД и стран-партнеров), млн долл. США; GDP_imp_{it} — ВВП государства-импортера, млн долл. США; GRP_SamReg_i — ВРП Самарской области, млн долл. США; $Dist_i$ — расстояние пути перевозок из Самары в столицу торгового партнера, км; $GDPperCapita_imp_{it}$ — ВВП государства-импортера на душу населения, долл. США; GDP_RUS_t — ВВП России, млн долл. США; $Exch_{it}$ — обменный курс национальной валюты торгового партнера к рублю; $Demand_{it}$ — спрос на товар в стране-импортере — импорт стран (в разрезе ТН ВЭД), млн долл. США; $Popul_imp_{it}$ — численность населения государств-импортеров, тыс. чел.; Sea_i — наличие выхода к морю; $Border_i$ — наличие общей границы с Россией; SAD_{it} — простой средний тариф, %; $TWAD_{it}$ — значение средневзвешенного торгового тарифа, %; $SAAVD_{it}$ — значение простого среднего адвалорного тарифа (в разрезе ТН ВЭД), %; $Sanc_t$ — наличие санкций, введенных с 2014 г.

против России; ε_{it} — случайная ошибка; i — страна-партнер; t — год.

В работе используются пространственные и временные фиксированные эффекты. Проверка значимости включенных фиксированных эффектов определяется с помощью теста Вальда (команда «testparm» в Stata). Однако фиксированные эффекты могут поглощать влияние включаемых независимых переменных, например, временные эффекты замещают влияние показателей недискриминационной торговой политики (Yotov et al., 2017) или параметров масштабов самарской экономики. Таким образом, фиксированные эффекты могут привести к некорректной оценке экспортного потенциала Самарской области. Следовательно, требуется провести проверку полученных прогнозных значений на допущение ошибки прогнозирования по всем оцененным моделям: 1) сравнить показатели описательной статистики экспорта и прогнозных значений по всей выборке на наличие существенных расхождений; 2) рассчитать точность прогнозирования по всем моделям по формуле (2).

$$\text{Точность прогноза} = 100 - \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N \frac{|export_{it} - \widehat{export}_{it}|}{export_{it}} \cdot 100, \quad (2)$$

где \widehat{export}_{it} — прогнозное значение экспорта, млн долл. США; N — количество наблюдений.

При интерпретации регрессоров гравитационной модели исходим из того, что оцениваемая функция экспоненциальная, т. е. зависимая переменная рассматривается как логарифмическая в регрессии, выполненной методом наименьших квадратов. Возможны следующие варианты интерпретации показателей (Vittinghoff et al., 2005):

— логарифмированные независимые переменные — изменение на 1 % независимой переменной в среднем приведет к изменению на β % в зависимой переменной;

— не логарифмированные независимые переменные — изменение на 1 единицу независимой переменной в среднем приведет к изменению на $[(\exp(\beta) - 1) \cdot 100]$ % в зависимой переменной.

Используемые данные

Настоящее исследование по оценке потенциала двусторонней торговли Самарской области с помощью метода гравитационного моделирования использует выборку из 82 стран, которые имеют устойчивые внешнеторговые отношения с регионом и не ввели санкции

против России (страны, не включенные в список недружественных стран 2022 г.¹). В частности, в группу рассматриваемых стран попали страны БРИКС (члены БРИКС за исключением Эфиопии; приглашенные страны; партнеры БРИКС за исключением Уганды), что актуально для экспортеров на сегодняшний день в связи с изменением внешнеэкономического и политического курса России.

Хронологические рамки исследования охватывают период с 2005 по 2021 г. — это максимально доступный период предоставляемой статистики по объемам экспорта Самарской области.

Внешнеторговая статистика берется в разрезе кодов ТН ВЭД 31 «Удобрения» и ТН ВЭД 85 «Электрические машины и оборудование, их части; звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура, аппаратура для записи и воспроизведения телевизионного изображения и звука, их части и принадлежности».

Однако для первого этапа исследования (посторонние гравитационной модели) необходимо отобрать страны, с которыми экспортеры Самарской области уже наладили внешне-торговые отношения. Предполагается отобрать 21 страну, или 26 % анализируемой выборки с наибольшим средним объемом импорта из Самарской области за 2014–2021 гг.: с 2014 г. введены санкции против России, что обусловило изменения во внешней торговле Самарской области. Ниже в таблице 1 приведен перечень стран-партнеров в разрезе кодов ТН ВЭД, используемых для оценки гравитационной модели.

Стоит отметить, что настоящее исследование не использует при оценке гравитационной модели недружественные страны, хотя большую часть санкций они ввели после 2022 г., а оцениваемый период — 2005–2021 гг. Это обусловлено рядом дополнительных причин:

1. Основными торговыми партнерами из недружественных стран по ТН ВЭД 31 и 85 являются Нидерланды, Финляндия, Польша, Румыния, Украина, Латвия, Литва. За исключением Украины, все эти страны являются развитыми странами, согласно классификации МВФ, и членами Европейского Союза, в то время как мы оцениваем экспортный потенциал Самарской области с дружественными странами, которые являются еще и развиваю-

¹ Распоряжение Правительства РФ от 05.03.2022 N 430-р (ред. от 29.10.2022) «Об утверждении перечня иностранных государств и территорий, совершающих недружественные действия в отношении Российской Федерации, российских юридических и физических лиц» <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 03.12.2024).

Таблица 1
 Распределение среднегодового экспорта Самарской области по странам-партнерам в разрезе ТН ВЭД 31 и 85 за 2014–2021 гг.

Table 1

Average exports from Samara Oblast by partner country (HS Codes 31 and 85, 2014–2021)

ТН ВЭД 31			ТН ВЭД 85		
Страна-партнер	млн долл. США 2015	% к итогу	Страна-партнер	млн долл. США 2015	% к итогу
Турция	22,0	12,9	Казахстан	22,0	36,1
Мексика	17,6	10,3	Беларусь	7,1	11,6
Бразилия	11,2	6,5	Узбекистан	5,5	9,1
Перу	7,8	4,6	Таджикистан	4,0	6,6
Индия	7,8	4,6	Эквадор	3,8	6,2
Колумбия	6,3	3,7	Кыргызстан	3,3	5,5
Эквадор	5,5	3,2	Азербайджан	2,0	3,2
Сенегал	4,4	2,6	Армения	1,0	1,7
Израиль	4,0	2,3	Сербия	1,0	1,7
Сербия	3,7	2,2	Египет	1,0	1,7
Гватемала	3,5	2,1	Молдова	0,9	1,5
Гана	3,1	1,8	Туркмения	0,8	1,3
Казахстан	2,4	1,4	Монголия	0,6	0,9
Гондурас	2,4	1,4	Гвиана	0,4	0,6
Бенин	2,3	1,3	Грузия	0,3	0,5
Кот-д'Ивуар	2,2	1,3	Куба	0,3	0,5
Танзания	2,2	1,3	Китай	0,3	0,5
Никарагуа	2,0	1,2	Вьетнам	0,2	0,4
Марокко	1,4	0,8	Объединенные Арабские Эмираты	0,2	0,4
Молдова	1,3	0,8	Турция	0,1	0,2
Азербайджан	1,3	0,7	Бангладеш	0,1	0,2
Выборка по 21 стране	114,3	67,0		54,9	90,2
Выборка по 82 странам	124,4	73,0		55,0	90,3
Всего по всем странам мира	170,6	100,0		60,9	100,0

Источник: составлено по данным Информационно-аналитической системы FIRA PRO. <https://pro.fira.ru/> (дата обращения: 02.12.2024).

щимися. Условия торговли с развивающимися и с развитыми странами существенно различаются, на что указывает множество научных работ (Balassa, 1984; Amurgo-Pacheco & Pierola, 2008; Timmis, 2017). Соответственно, гравитационная модель экспорта может существенно измениться в зависимости от рассматриваемой группы стран.

2. Как указывается в таблице 1, существенна доля в экспорте дружественных стран по ТН ВЭД 31 и 85, на основе которых оценивается гравитационная модель, — 73 % и 90 % экспорта региона со всеми странами мира в рамках соответствующей товарной группы. Столь высокие значения показывают высокую значимость экспорта Самарской области в недружественные страны.

Данные по экспорту, ВРП и ВРП на душу населения Самарской области, валовому внутреннему продукту по России берутся из платной базы данных в информационно-аналитической системе FIRA PRO (платный ресурс)¹. Остальные данные берутся из следующих открытых источников:

— База данных Всемирного банка² — ВВП государства-импортера, ВВП государства-импортера на душу населения, численность населения государств-импортеров; курс доллара США к рублю и национальной валюте стран-импортеров, индекс потребительских цен — США;

¹ Информационно-аналитическая система FIRA PRO. <https://pro.fira.ru/> (дата обращения: 02.12.2024).

² DataBank: World Development Indicators / The World Bank Group. <https://databank.worldbank.org/> (дата обращения: 02.12.2024).

— База данных Банка международных расчетов¹ — пропущенные данные по курсу доллара США к национальной валюте стран-импортеров;

— Сайт «Trade Map»² — статистические данные по импорту в страну-импортер в разрезе товарных групп;

— База данных Всемирной торговой организации³ — значения простого среднего тарифа, средневзвешенного торгового тарифа, простого среднего адвалорного тарифа (в разрезе ТН ВЭД). Заполнение пропущенных данных осуществляется на основе предшествующего тарифа, если отсутствует предшествующий тариф, то на основе последующего. В случае полного отсутствия данных указывается ноль;

— Данные Яндекс.Карты⁴ — расстояние путей перевозок из Самары в столицы торговых партнеров; наличие общей границы с Россией; наличие выхода к морю (Каспийское море было исключено, т.к. не имеет доступа в мировой океан).

Все статистические данные, имеющие денежное выражение, берутся в долларах США в текущих ценах для дальнейшего анализа. Отметим, что ряд ученых (Shepherd et al., 2019; Шумилов, 2017) доказывают необходимость использовать при расчете модели текущие цены, а не реальные. В качестве аргументов они приводят следующие: индекс потребительских цен и дефлятор ВВП неспособны охватить ненаблюдаемые показатели многостороннего сопротивления торговле, что приведет к неверным результатам; эндогенность цен в гравитационном уравнении.

В результате регрессионного анализа внешнеторговой деятельности Самарской области не была выявлена спецификация модели с временными фиксированными эффектами, у которой включенные в модель независимые переменные были значимы на уровне 10 % при удовлетворительных результатах используемых тестов (тестов RESET и Вальда).

Ниже в таблице 2 представлена описательная статистика панельных данных, используемых для гравитационного моделирования, по 21 стране за период 2005–2021 гг.

¹ Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/index.htm> (дата обращения: 02.12.2024).

² Trade Map. <https://www.trademap.org/> (дата обращения: 02.12.2024).

³ WTO Stats. <https://stats.wto.org/> (дата обращения: 02.12.2024).

⁴ Яндекс.Карты. <https://yandex.ru/maps/> (дата обращения: 02.12.2024).

Результаты гравитационной модели

В таблице 3 представлены результаты гравитационного моделирования экспорта Самарской области по ТН ВЭД 31 и 85. Отбор этих факторов выполнялся на основе значимости включаемых факторов и проверки правильности выбора спецификации модели с помощью теста RESET Рамсея (Ramsey, 1969) на уровне значимости 10 %.

Ниже для выбора спецификации модели со страновым фиксированным эффектом или без него приведена сравнительная таблица 4 с описательной статистикой экспорта и его прогнозируемых значений по 82 странам за 2005–2021 гг.

Из таблицы 4 видно, что прогнозные значения экспорта со странами фиксированными эффектами имеют значительные расхождения с показателями экспорта Самарской области. Наибольшую точность прогноза показали модели без фиксированных эффектов по ТН ВЭД 31 и 85. Следовательно, для оценки экспортного потенциала берутся модели 1 и 4 из таблицы 3.

Эти модели показали, что включенные независимые переменные описывают 34 % и 26 % общей вариации экспорта Самарской области по ТН ВЭД 31 и 85 соответственно. Все ранее включенные независимые переменные значимы на уровне 10 %. В итоге при прочих равных условиях мы имеем следующие результаты (табл. 3).

1. На экспорт Самарской области по ТН ВЭД 31 «Удобрения» оказывают влияние размер ВВП импортера, ВРП Самарской области, расстояние между торговым партнером и Самарской областью, ВВП на душу населения у торгового партнера, спрос на импорт соответствующей продукции у торгового партнера, наличие общей границы России с торговым партнером. В частности, увеличение размера ВВП импортера, размера ВРП Самарской области и расстояния между торговым партнером и Самарской областью на 1 % сокращает экспорт на 0,31 %, 0,94 % и 0,38 % соответственно. Рост ВВП на душу населения и спрос на импорт у торгового партнера на 1 % увеличивает экспорт на 0,74 % и 0,90 % соответственно. С другой стороны, наличие общей границы России с торговым партнером сокращает экспорт удобрений на 54 % ($[\exp(-0,77)-1] \cdot 100$).

2. На экспорт Самарской области по ТН ВЭД 85 «Электрические машины и оборудование, их части; звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура, аппаратура для записи и воспроизведения телевизионного изображения и звука, их части и принадлежности» ока-

Таблица 2

Описательная статистика данных, используемых в гравитационной модели

Table 2

Descriptive statistics of the data used in the gravity model

Переменные	Количество наблюдений	Средняя	Станд. откл.	Мин.	Макс.
ТН ВЭД 31					
$export_{it}$	357	7,2	18,4	0,0	226,5
$\ln GDP_imp_{it}$	357	11,4	1,7	8,0	15,0
$\ln GRP_SamReg_t$	357	10,1	0,2	9,6	10,4
$\ln Dist_i$	357	8,6	0,8	7,3	9,5
$\ln GDPperCapita_imp_{it}$	357	8,2	1,0	6,2	10,9
$\ln GDP_RUS_t$	357	14,0	0,3	13,4	14,3
$\ln Exch_{it}$	357	0,4	2,4	-4,5	4,3
$\ln Demand_{it}$	356	5,3	1,8	-5,3	9,6
$\ln Popul_imp_{it}$	357	10,1	1,3	7,9	14,2
Sea_i	357	0,9	0,3	0,0	1,0
$Border_i$	357	0,1	0,3	0,0	1,0
$SADit$	357	9,5	3,8	2,4	24,5
$TWADit$	357	7,4	3,0	1,7	18,9
$SAAVDit$	357	2,1	2,4	0,0	11,0
$Sanc_t$	357	0,5	0,5	0,0	1,0
ТН ВЭД 85					
$export_{it}$	357	2,3	5,5	0,0	41,9
$\ln GDP_imp_{it}$	356	10,9	1,9	6,7	16,7
$\ln GRP_SamReg_t$	357	10,1	0,2	9,6	10,4
$\ln Dist_i$	357	8,0	0,7	7,2	9,4
$\ln GDPperCapita_imp_{it}$	356	8,3	1,0	5,8	10,8
$\ln GDP_RUS_t$	357	14,0	0,3	13,4	14,3
$\ln Exch_{it}$	340	0,4	2,9	-6,5	4,9
$\ln Demand_{it}$	319	7,3	2,1	3,5	13,4
$\ln Popul_imp_{it}$	357	9,5	1,7	6,6	14,1
Sea_i	357	0,6	0,5	0,0	1,0
$Border_i$	357	0,3	0,5	0,0	1,0
SAD_{it}	357	8,5	4,4	0,0	19,3
$TWAD_{it}$	357	5,9	2,8	0,0	12,5
$SAAVD_{it}$	357	5,4	4,2	0,0	17,3
$Sanc_t$	357	0,5	0,5	0,0	1,0

Источник: составлено автором.

зывают влияние следующие факторы: обменный курс национальной валюты к рублю, наличие выхода к морю, наличие общей границы России с торговым партнером, значение средневзвешенного торгового тарифа и наличие санкций, введенных с 2014 г. против России. Санкции, введенные против России с 2014 г., увеличили экспорт на 67 % ($[\exp(0,51)-1] \cdot 100$); ревальвация рубля по отношению к националь-

ной валюте страны партнера на 1 % увеличивает экспорт на 0,08 %. Наличие общей границы России с торговым партнером увеличивает экспорт на 103 % ($[\exp(0,71)-1] \cdot 100$), а наличие у торгового партнера выхода к морю, наоборот, снижает объем экспорта на 87 % ($[\exp(-2,05)-1] \cdot 100$). Рост значения средневзвешенного торгового тарифа на 1 % приводит к сокращению экспорта на 8 % ($[\exp(0,08)-1] \cdot 100$).

Результаты оценки гравитационной модели (***) $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$

Table 3

Results of the gravity model evaluation (***) $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$

	ТН ВЭД 31			ТН ВЭД 85		
	1	2	3	4	5	6
<i>const</i>	6,57 (1,46)	-9,48 (-1,62)	13,63 (1,98)**	0,40 (1,50)	6,67 (2,17)**	5,50 (1,71)*
<i>ln GDP_imp_{it}</i>	-0,31 (-1,88)*				-1,30 (-2,94)***	
<i>ln GRP_SamRegt</i>	-0,94 (-2,12)**	6,26 (2,90)***				
<i>ln Dist_i</i>	-0,38 (-3,05)***	-9,44 (-5,00)***				-1,06 (-2,38)**
<i>ln GDPperCapita_imp_{it}</i>	0,74 (5,54)***		0,53 (5,69)***			
<i>ln GDP_RUS_i</i>		-5,66 (-3,19)***	-1,43 (-2,81)***			
<i>ln Exch_{it}</i>		1,62 (5,30)***		-0,08 (-2,83)***		
<i>ln Demand_{it}</i>	0,90 (4,73)***		0,69 (12,43)***		1,20 (3,33)***	0,25 (4,22)***
<i>ln Popul_imp_{it}</i>		9,90 (4,72)***				
<i>Sea_i</i>		16,17 (5,32)***		-2,05 (-9,04)***	-2,99 (-3,99)***	
<i>Border_i</i>	-0,77 (-2,48)***			0,71 (3,47)***		-2,82 (-9,44)***
<i>TWADit</i>		-0,17 (-2,08)**	-0,11 (-3,51)***	0,08 (1,97)**		0,59 (2,92)***
<i>SAAVDit</i>						0,21 (6,60)***
<i>Sanc_i</i>		-1,21 (-4,68)***		0,51 (2,28)**	0,74 (3,07)***	
Пространственные фиксированные эффекты	нет	да	нет	нет	да	нет
Временные фиксированные эффекты	нет	нет	да	нет	нет	да
Количество наблюдений	356	357	356	340	318	319
Значение псевдологарифмического правдоподобия	-2082	-1530	-1842	-843	-464	-630
R^2	0,34	0,58	0,66	0,26	0,75	0,71
Тест RESET						
χ^2	0,67	1,68	56,23	1,44	1,73	144,55
Prob > χ^2	0,41	0,19	0,00	0,23	0,19	0,00

Примечание: значения z-статистики указано в скобках.

Источник: составлено автором.

Оценка экспортного потенциала

Настоящее исследование показало, что экспорт товаров Самарской области по коду ТН ВЭД 31 «Удобрения» имеет существенный экспортный потенциал по рассмотренным 82 странам. На 2019–2021 гг. средний объем экспорта составил 171 млн долл. США, а прогнозируемый с помощью гравитационной модели – 375 млн долл. США. Одновременно экс-

порт по ТН ВЭД 85 «Электрические машины и оборудование, их части; звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура, аппаратура для записи и воспроизведения телевизионного изображения и звука, их части и принадлежности» не имеет существенного потенциала для роста при прочих равных условиях. Наблюдаемый экспорт составил 58 млн долл. США, а прогнозируемый – 119 млн долл. США.

Таблица 4

Проверка полученных прогнозных значений на допущение ошибки прогнозирования

Table 4

Testing the forecast values for prediction error

Показатели	Количество наблюдений	Средняя	Станд. откл.	Мин.	Макс.	Точность прогноза, %
ТН ВЭД 31						
Экспорт	1 394	1,9	9,8	0,0	226,5	x
Прогноз без фиксированных эффектов	1 394	4,0	6,9	0,0	68,4	99,9
Прогноз со страновыми эффектами	1 394	2,12E+20	2,01E+21	0,0	3,19E+22	-7,81E+18
ТН ВЭД 85						
Экспорт	1 394	0,6	3,0	0,0	41,9	x
Прогноз без фиксированных эффектов	1 394	1,1	1,7	0,1	12,0	99,9
Прогноз со страновыми эффектами	1 394	1 975,8	28 472,2	0,0	849 991,4	-131,6

Примечание: фиксированные эффекты учитывались только по 21 стране, которые участвовали в оценке гравитационной модели. В других случаях они приравнивались к нулю.

Источник: составлено автором.

В целом по данным товарным группам в период 2005–2021 гг. экспортный потенциал увеличивается на 5,8 и 0,9 млн долл. США в год соответственно.

В таблице 5 приведена детальная оценка экспортного потенциала Самарской области по ТН ВЭД 31 и 85 в разрезе 82 стран, где экспортный потенциал – это разность между прогнозируемым и фактическим экспортом на основе гравитационной модели (табл. 3).

Наибольший экспортный потенциал Самарской области в торговле товарами группы ТН ВЭД 31, согласно данным за 2019–2021 гг., формируется в отношениях с Бразилией, Турцией, Таиландом, Аргентиной и Малайзией. Одновременно отмечается и его значительный рост для Бразилии и Турции – на 6,5 и 2,6 млн долл. США в год соответственно за весь рассматриваемый период.

Также, основываясь на данных за 2019–2021 гг., формулируется вывод о том, что Монголия, Мали, Парагвай, Азербайджан и Мьянма являются лидерами по прогнозируемому импорту из Самарской области товаров группы ТН ВЭД 85. Но экспортный потенциал региона с этими странами растет очень медленно (не более 0,3 млн долл. США в год) по сравнению со странами – лидерами товарной группы 31.

Дискуссия

Цель нашего исследования заключалась в определении потенциала экспорта Самарской области по товарным группам ТН ВЭД 31 и 85. На основе изучения российских и зарубежных исследований были установлены ключевые факторы, определяющие развитие двусторонней торговли между регионом и страной-партнером. Это позволило разработать теоретическую модель внешней торговли для Самарской области, оценка которой показала противоречивые результаты в зависимости от рассматриваемой товарной группы. Прокомментируем наиболее значимые из них.

1. Размер экономики Самарской области имеет обратно пропорциональное влияние на размер экспорта по ТН ВЭД 31, а по ТН ВЭД 85 влияние отсутствует. Данный вывод не противоречит классической гравитационной модели внешней торговли (Tinbergen, 1962), так как изначально данная модель ориентирована на изучение товарооборота, а наша модель исследует только экспортную составляющую. Кроме того, это может свидетельствовать о замещении устаревшего производства удобренней, другой продукцией и/или о замещении падения производства других товаров (например, добыча полезных ископаемых) из-за изменений мировой конъюнктуры на удобре-

Оценка экспортного потенциала Самарской области по ТН ВЭД 31 и 85 за 2019–2021 гг., млн долл. США

Table 5

Assessment of Samara Oblast's export potential for 2019–2021 (HS codes 31 and 85), million US dollars

ТН ВЭД 31			ТН ВЭД 35		
Страна-партнер	Экспортный потенциал	Среднегодовой абсолютный темп прироста экспортного потенциала за 2005–2021 гг.	Страна-партнер	Экспортный потенциал	Среднегодовой абсолютный темп прироста экспортного потенциала за 2005–2021 гг.
Бразилия	52,1	6,53	Монголия	10,1	0,28
Турция	21,7	2,60	Мали	6,6	0,15
Таиланд	19,8	0,56	Парагвай	6,0	0,13
Аргентина	14,7	0,89	Азербайджан	4,9	0,05
Малайзия	13,9	-0,02	Мьянма	4,4	0,13
Чили	9,9	0,24	Боливия	4,3	0,11
Вьетнам	8,8	0,31	Афганистан	3,9	0,06
Парагвай	8,5	0,39	Армения	3,2	0,05
Сербия	8,4	0,39	Кыргызстан	3,1	0,10
Индонезия	8,4	0,43	Туркмения	1,6	0,08
Китай	7,4	0,02	Иран	1,5	0,02
Южно-Африканская Республика	7,3	0,33	Джибути	1,4	0,03
Бангладеш	6,6	0,46	Камерун	1,2	0,03
Объединенные Арабские Эмираты	6,3	0,07	Шри-Ланка	1,2	0,01
Коста-Рика	5,2	0,12	Габон	1,1	0,01
Филиппины	4,9	0,19	Алжир	1,0	0,03
Колумбия	4,2	0,50	Бенин	1,0	0,03
Молдова	4,2	0,20	Конго	0,9	0,02
Израиль	4,2	0,13	Камбоджа	0,9	0,01
Саудовская Аравия	3,8	0,04	Танзания	0,9	0,02
Пакистан	3,7	-0,06	Гвинея	0,9	0,00
Шри-Ланка	3,4	0,00	Аргентина	0,8	0,03
Панама	3,4	0,13	Венесуэла	0,8	0,02
Ирак	3,0	0,12	Кения	0,8	0,03
Доминиканская Республика	3,0	0,12	Сенегал	0,8	0,02
Оман	3,0	0,11	Вьетнам	0,8	0,00
Иран	2,9	-0,43	Индонезия	0,8	0,02
Мьянма	2,9	0,15	Сьерра-Леоне	0,7	0,02
Камбоджа	2,6	0,16	Колумбия	0,7	0,01
Марокко	2,5	-0,13	Ангола	0,7	0,08
Египет	2,5	-0,04	Кот-д'Ивуар	0,7	0,02
Туркмения	2,4	0,16	Пакистан	0,7	0,01
Индия	2,3	-0,92	Индия	0,7	0,21
Кения	1,9	0,08	Нигерия	0,7	0,02
Армения	1,7	0,05	Сирия	0,7	0,03

Продолжение Табл. 5

Продолжение Табл. 5 на след. стр.

ТН ВЭД 31			ТН ВЭД 35		
Страна-партнер	Экспортный потенциал	Среднегодовой абсолютный темп прироста экспортного потенциала за 2005–2021 гг.	Страна-партнер	Экспортный потенциал	Среднегодовой абсолютный темп прироста экспортного потенциала за 2005–2021 гг.
Гвиана	1,6	0,09	Марокко	0,6	0,00
Катар	1,4	0,04	Йемен	0,6	0,02
Кувейт	1,3	0,06	Мавритания	0,6	0,01
Ливия	1,3	0,06	Чили	0,6	0,01
Ливан	1,3	-0,05	Гана	0,6	0,02
Гонконг	1,2	0,08	Доминиканская Республика	0,6	0,02
Мали	1,2	-0,02	Ливан	0,6	0,01
Иордания	1,2	0,01	Коста-Рика	0,6	0,01
Куба	1,1	-0,08	Бразилия	0,6	0,02
Узбекистан	1,0	0,02	Бангладеш	0,6	0,02
Нигерия	0,9	0,06	Куба	0,5	0,02
Азербайджан	0,9	0,12	Тунис	0,5	-0,01
Боливия	0,9	0,04	Гондурас	0,5	0,04
Алжир	0,7	-0,06	Таиланд	0,5	0,02
Монголия	0,7	0,03	Никарагуа	0,5	0,01
Таджикистан	0,7	0,04	Филиппины	0,5	0,01
Афганистан	0,7	0,02	Таджикистан	0,5	-0,02
Габон	0,6	0,02	Узбекистан	0,5	-0,05
Мавритания	0,6	0,03	Южно-Африканская Республика	0,5	0,01
Тунис	0,6	0,00	Иордания	0,4	0,01
Ангола	0,6	0,02	Сальвадор	0,4	0,01
Беларусь	0,4	-0,11	Ирак	0,4	0,01
Камерун	0,4	0,00	Мексика	0,4	0,00
Мальта	0,4	-0,01	Гватемала	0,4	0,01
Грузия	0,4	0,03	Саудовская Аравия	0,4	0,01
Сирия	0,3	-0,20	Панама	0,4	0,01
Джибути	0,3	0,04	Грузия	0,4	0,02
Конго	0,1	0,01	Китай	0,4	0,01
Гвинея	0,1	-0,01	Катар	0,3	0,01
Кыргызстан	0,0	0,03	Либерия	0,3	0,01
Йемен	0,0	-0,01	Малайзия	0,3	0,01
Венесуэла	0,0	-0,18	Объединенные Арабские Эмираты	0,3	0,01
Сьерра-Леоне	0,0	0,00	Оман	0,3	0,01
Либерия	0,0	0,00	Израиль	0,3	0,01
Сальвадор	-0,5	-0,17	Мальта	0,3	0,01
Казахстан	-2,0	-0,15	Кувейт	0,3	0,01
Кот-д'Ивуар	-2,4	-0,42	Перу	0,3	0,00
Гватемала	-2,6	-0,05	Гонконг	0,3	0,01
Гондурас	-2,6	-0,17	Ливия	0,2	0,01
Никарагуа	-2,7	0,04	Турция	0,2	0,01

Окончание Табл. 5 на след. стр.

ТН ВЭД 31			ТН ВЭД 35		
Страна-партнер	Экспортный потенциал	Среднегодовой абсолютный темп прироста экспортного потенциала за 2005–2021 гг.	Страна-партнер	Экспортный потенциал	Среднегодовой абсолютный темп прироста экспортного потенциала за 2005–2021 гг.
Танзания	-2,7	-0,59	Гвиана	0,2	0,02
Гана	-4,7	-0,52	Молдова	-0,7	-0,05
Бенин	-5,8	-0,65	Египет	-1,1	-0,12
Сенегал	-7,9	-0,26	Сербия	-1,2	-0,20
Эквадор	-9,8	-1,57	Эквадор	-3,9	-0,01
Перу	-11,4	-1,13	Беларусь	-6,2	-0,96
Мексика	-25,3	-2,53	Казахстан	-14,1	-0,02
Общий итог	204,4	5,80	Общий итог	61,1	0,87

Источник: составлено автором.

ния (Kabir et al., 2025). Отсутствие взаимосвязи по ТН ВЭД 85 согласуется с выводами исследования (Ускова и др., 2012), что рост национальной экономики оказывает влияние не на экспорт, а на импорт.

2. Также наблюдается обратная зависимость между экспортом удобрений и размером экономики страны-партнера по ТН ВЭД 31. Это может указывать, что при росте экономики страны-партнера производится больше товаров данной группы внутри страны, а следовательно, снизится и импорт этих товаров. Другой причиной отрицательного коэффициента ВВП импортера могут являться структурные изменения в экономике страны-партнера (Ускова и др., 2012).

3. Расстояние между Самарской областью и страной-партнером по товарной группе ТН ВЭД 31 имеет значение: чем оно больше, тем меньше объем экспорта. Это подтверждают теоретическое обоснование спецификации модели (Isard, 1954; Tinbergen, 1962) и результаты исследований, в которых доказывается, что сокращение транспортных издержек приводит к увеличению объемов взаимной торговли стран (Бизин, Феоктистов, 2013; Шкиотов и др., 2019).

4. Влияние общности границы по двум товарным группам противоположно различается. Логично предполагать, что наличие общей границы снизит торговые издержки и приведет к увеличению экспорта. Такие результаты были получены в настоящем исследовании по товарной группе ТН ВЭД 85 и подтверждаются рядом других исследований (Irshad et al., 2018; Mulabdic & Yasar, 2021; Жилкин и др., 2023). Однако по товарной группе ТН ВЭД 31 общая граница России с торговым партнером

является отрицательным фактором для экспорта Самарской области. Подобные результаты были получены в исследовании (Бизин, Феоктистов, 2013). В нем авторы доказывают, что факт территориальной близости между торговыми партнерами не всегда обусловлен наличием общей границы, и основные преимущества экспортер получает за счет сокращения расстояния. С учетом того, что граница России — одна из самых протяженных в мире, мы можем прийти к выводу, что самарским экспортерам удобрений выгодно торговать с ближайшими странами, не имеющими общей границы с Россией.

5. Наличие выхода к морю отрицательно сказывается на экспорте товаров группы ТН ВЭД 85. Выход к морю имеют наиболее удаленные от Самарской области страны. Следовательно, данный результат не противоречит теоретическому обоснованию спецификации модели (Isard, 1954; Tinbergen, 1962).

6. Обменный курс имеет влияние только на товары группы ТН ВЭД 85: ревальвация рубля по отношению к валюте торгового партнера приводит к росту экспорта. К похожим результатам исследования приходят (Irshad et al., 2018; Yu et al., 2020), указывая на необходимость поддержания стабильности национальной валюты страны-экспортера.

7. Модель выявила, что экспортная продукция по товарной группе ТН ВЭД 85 направляется в страны с высоким уровнем средневзвешенного торгового тарифа. Аналогичные выводы по данной товарной группе были сделаны в работе (Mulabdic & Yasar, 2021), в которой авторы проводили анализ с помощью гравитационной модели экспорта Турции в разрезе товарных групп.

8. Факторы, определяющие потенциал внутреннего рынка торгового партнера, также значимы для экспорта удобрений Самарской области. Экспорт по группе товаров ТН ВЭД 31 направляется в страны с высоким уровнем ВВП на душу населения и импорта данного товара, то есть экспорт удобрений зависит от уровня благосостояния населения и спроса на данный товар.

9. Санкции, введенные против России с 2014 г., оказали положительное влияние на рост экспорта по товарной группе ТН ВЭД 85. Логично предполагать, что введенные ограничения на доступ к технологиям приведут к импортозамещению, а следовательно, товары по данной группе будут отправлены на внешний рынок. В то же время экспорт удобрений не сильно пострадал от санкций в 2014 г.

В итоге рассчитанная гравитационная модель по товарной группе ТН ВЭД 31 показала значительный экспортный потенциал по 82 рассматриваемым странам, в то время как по товарной группе ТН ВЭД 85 экспортный потенциал менее значим и его рост очень сдержанный.

Выводы

В настоящей статье мы оценивали экспортный потенциал Самарской области с 82 дружественными России странами за период с 2005 по 2021 г., используя структурную гравитационную модель внешней торговли. Данный анализ проводился в разрезе кодов ТН ВЭД 31 «Удобрения» и ТН ВЭД 85 «Электрические машины и оборудование, их части; звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура, аппаратура для записи и воспроизведения телевизионного изображения и звука, их части и принадлежности».

Гравитационная модель строится на основе модели Тинбергена по отобранной из 82 стран 21 стране, в которые Самарская область уже экспортирует наибольшее количество товаров в разрезе соответствующих ТН ВЭД. Дополнительно включены показатели, характеризующие рынок сбыта торгового партнера, недискриминационные торговые барьеры, отношение стоимости национальной валюты торгового партнера к рублю и географические особенности торгового партнера.

В итоге оцененная модель не смогла установить значимое взаимное притяжение Самарской области со странами-партнерами на основе размера экономик. Наоборот, сокращение объемов ВВП импортера и ВРП Самарской области оказывает положительное влияние на экспорт удо-

брений. Хотя это и противоречит основной концепции модели, подобные результаты можно объяснить специфичностью товарных групп, структурными изменениями и изучением однонаправленных торговых потоков (экспорт), а не товарооборота между торговыми партнерами в целом. Только факт близости между торговым партнером и Самарской областью положительно влияет на экспорт обеих групп товаров, в том числе близость со странами, не имеющими выхода к морю.

Включенные дополнительные факторы показывают различные результаты в зависимости от рассматриваемой товарной группы. В частности, наличие общей границы России с торговым партнером дает противоположный эффект. На экспорт удобрений Самарской области положительно влияет увеличение спроса на импорт соответствующей продукции у торгового партнера, а на экспорт товаров по коду ТН ВЭД 85 — ревальвация рубля и значение средневзвешенного торгового тарифа.

На основе оцененной гравитационной модели был рассчитан экспортный потенциал Самарской области по 82 странам-партнерам. Исходя из результатов гравитационной модели и оценки экспортного потенциала Самарской области, можно сделать следующие обобщающие выводы.

1. Товары группы ТН ВЭД 31 «Удобрения» Самарской области конкурентоспособны на внешних рынках и имеют высокий экспортный потенциал, который в период 2005–2021 гг. постепенно увеличивался. Результаты гравитационной модели подтверждают эти выводы. Во-первых, данная группа товаров направляется в более развитые страны, о чем говорит положительный коэффициент ВВП на душу населения у торгового партнера. Во-вторых, наблюдается значимая прямая зависимость между экспортом региона и спросом у торгового партнера, т. е. производимый товар пользуется спросом у торговых партнеров Самарской области. Наиболее предпочтительными торговыми партнерами являются Бразилия, Турция, Таиланд, Аргентина и Малайзия.

2. Товары Самарской области по коду ТН ВЭД 85 «Электрические машины и оборудование, их части; звукозаписывающая и звуковоспроизводящая аппаратура, аппаратура для записи и воспроизведения телевизионного изображения и звука, их части и принадлежности» обладают более низким экспортным потенциалом по сравнению с товарами ТН ВЭД 31 «Удобрения», имеющим более сдержанные совокупные абсолютные темпы ро-

ста за период 2005–2021 г. Модель показала, что эти товары направляются в страны с высокими торговыми барьерами, а объем экспорта не определяется спросом в стране у торгового партнера. Данные факты указывают на отсутствие конкурентоспособности этой группы товаров на внешнем рынке из-за возможной технической отсталости промышленного производства региона. Однако введенные с 2014 г. санкции против России позволили улучшить экспортные позиции Самарской области по данной товарной группе. Наиболее предпочтительными торговыми партнерами являются Монголия, Мали, Парагвай, Азербайджан и Мьянма. Отдельно можно выделить Индию, которая по данной группе имеет положительный экспортный потенциал и значительные положительные темпы его роста.

Таким образом, формулируемые выводы и выявленные факты подтверждают наличие сложностей в развитии экспортного потенциала, которые объективно существуют у Самарской области. Полученные результаты ограничены доступностью экспортной статистики по регионам и ТН ВЭД до 2021 г. включительно, что снижает качество прогнозирования экспортного потенциала, особенно в изменяющихся политических и экономических условиях. Однако исследование указывает на необходимость дальнейшего изучения промышленного производства Самарской области для более детального выявления причин низкого экспортного потенциала электротехнических машин и оборудования и разработки решений, направленных на преодоление негативных тенденций.

Список источников

- Феоктистов, Д. В. (2013). Оценка последствий участия России в ВТО. *Академический вестник*, (3(25)), 5–13.
- Вотинов, А. И., Польщикова, Ю. А., Нерсисян, К. А. (2025). Макроэкономическое моделирование в постпандемийное время. *Финансовый журнал*, 17(1), 62–73. <https://doi.org/10.31107/2075-1990-2025-1-62-73>
- Жилкин, О. Н., Балашова, С. А., Абрамова, А. А. (2023). Гравитационная модель: анализ взаимной торговли стран Евразийского экономического союза. *Вестник университета*, (11), 179–187. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-11-179-187>
- Мартыненко, А. В. (2022). Модификация гравитационной модели Андерсона и ван Винкоопа для анализа торговли между Россией и Беларусью. *AlterEconomics*, 19(2), 326–350. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-2.7>
- Мартыненко, А. В., Мыслякова, Ю. Г., Матушкина, Н. А., Котлярова, С. Н. (2023). Моделирование внешнеторговых потоков высокотехнологичной продукции макрорегиона в условиях роста торговых барьеров. *Экономика региона*, 19(4), 1018–1032. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-6>
- Судаков, С. С., Зинченко, А. А. (2024). Разработка методологии оценки экспортного потенциала и ее апробация на примере Республики Узбекистан. *Финансовый журнал*, 16(1), 61–77. <https://doi.org/10.31107/2075-1990-2024-1-61-77>
- Ускова, Т. В., Селименков, Р. Ю., Асанович, В. Я. (2012). Моделирование внешнеэкономической деятельности регионов СЗФО РФ и Республики Беларусь. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, (2(20)), 60–70.
- Шакирова, Ю. А., Гатауллина, А. А., Шамсутдинова, Н. И. (2024). Использование методов математического моделирования в оценке перспектив развития экспорта Республики Татарстан Российской Федерации. *Вестник университета*, (4), 187–195. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2024-4-187-195>
- Шкиотов, С. В., Маркин, М. И., Майорова, М. А., Степанова, Е. О. (2019). Гравитационная модель торговли стран ЕАЭ. *Теоретическая экономика*, (10(58)), 94–101.
- Шумилов, А. В. (2017). Оценка гравитационных моделей международной торговли: обзор основных подходов. *Экономический журнал Высшей школы экономики*, 21(2), 224–250.
- Amurgo-Pacheco, A. & Pierola, M. D. (2008). Patterns of export diversification in developing countries: intensive and extensive margins. *Policy Research Working Paper*, (4473). The World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/202951468338672232/pdf/wps4473.pdf> (дата обращения: 02.12.2024).
- Vacchetta, M., Beverelli, C., Cadot, O., Fugazza, M., Grether, J.-M., Helble, M., Nicita, A., & Piermartini, R. (2012). Quantifying trade policy. In *A Practical Guide to Trade Policy Analysis* (pp. 61–99). World Trade Organization.
- Balassa, B. (1984). *Trade between developed and developing countries: the decade ahead*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/912591468766783462/pdf/multi-page.pdf> (дата обращения: 02.12.2024).
- Decreux, Y., & Valin, H. (2007). MIRAGE, Updated Version of the Model for Trade Policy Analysis: Focus on Agriculture and Dynamics. *Working Paper*, (07/7). <https://ageconsearch.umn.edu/record/7284/files/wp070007.pdf> (дата обращения: 02.12.2024).
- Head, K., & Mayer, T. (2014). Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook. In G. Gopinath, E. Helpman, & K. Rogoff (Eds.), *Handbook of International Economics* (Vol. 4, pp. 131–195). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-54314-1.00003-3>
- Irshad, M. S., Xin, Q., & Arshad, H. (2018). Competitiveness of Pakistani rice in international market and export potential with global world: A panel gravity approach. *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1486690. <https://doi.org/10.1080/23322039.2018.1486690>

- Isard, W. (1954). Location Theory and Trade Theory: Short-Run Analysis. *The Quarterly Journal of Economics*, 68(2), 305–320. <https://doi.org/10.2307/1884452>
- Kabir, L. S., Mingaleva, Z. A., & Rakov, I. D. (2025). Technological modernization of the national economy as an indicator of green finance: Data analysis on the example of Russia. *Green Finance*, 7(1), 146–174. <https://doi.org/10.3934/GF.2025006>
- Kaš'áková, E., & Luptáková, A. (2023). Identification of export potential in foreign trade: case of Slovakia in Kazakhstan. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 36(1), 2179510. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2023.2179510>
- Motta, V. (2019). Estimating Poisson pseudo-maximum-likelihood rather than log-linear model of a log-transformed dependent variable. *RAUSP Management Journal*, 54(4), 508–518. <https://doi.org/10.1108/RAUSP-05-2019-0110>
- Mulabdic, A., & Yasar, P. (2021). Gravity Model-Based Export Potential: An Application to Turkey. *Policy Research Working Paper* (9557). <https://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/9557.html> (дата обращения: 02.12.2024).
- Ramsey, J. B. (1969). Tests for Specification Errors in Classical Linear Least-Squares Regression Analysis. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 31(2), 350–371. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1969.tb00796.x>
- Shepherd, B., Doytchinova, H. S. & Kravchenko, A. (2019). *The gravity model of international trade: a user guide [R version]*. Bangkok: United Nations ESCAP. <https://www.unescap.org/resources/gravity-model-international-trade-user-guide-r-version> (дата обращения: 02.12.2024).
- Silva, J. M. C. S., & Tenreiro, S. (2006). The Log of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641–658. <https://doi.org/10.1162/rest.88.4.641>
- Silva, J. M. C. S., & Tenreiro, S. (2015). PPML: Stata module to perform Poisson pseudo-maximum likelihood estimation. *Statistical Software Components*, (S458102). Boston College Department of Economics. <https://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s458102.html> (дата обращения: 02.12.2024).
- Sönmez, H. (2023). An empirical assessment of intra-industry trade potential: evidence from the food industry in Turkey. In Ş. Karabulut (Ed.), *Scientific Perspectives of Economics and Finance* (pp. 43–58). Ekin Yayınevi.
- Timmis, H. (2017). The Impact of Standards on Developing Country Exports. *K4D Helpdesk Report*. Brighton, UK: Institute of Development. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a61cd8bed915d0afa3b5a3a/243_The_Impact_of_Standards_on_Developing_Country_Exports.pdf (дата обращения: 02.12.2024).
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. Twentieth Century Fund. <http://hdl.handle.net/1765/16826> (дата обращения: 02.12.2024).
- UNCTAD (2022). *Guidebook on Trade Impact Assessment*. UNCTAD/Division on International Trade. https://unctad.org/system/files/official-document/ditctncd2021d4_en.pdf (дата обращения: 02.12.2024).
- Vittinghoff, E., Shiboski, S. C., Glidden, D. V., & McCulloch, C. E. (2005). *Regression methods in biostatistics: linear, logistic, survival, and repeated measures models*. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/b138825>
- Yotov, Y. V., Piermartini, R., Monteiro, J.-A., & Larch, M. (2017). *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*. WTO Publications. <https://doi.org/10.18356/57a768e5-en>
- Yu, L., Zhao, D., Niu, H., & Lu, F. (2020). Does the belt and road initiative expand China's export potential to countries along the belt and road? *China Economic Review*, 60, 101419. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101419>

References

- Amurgo-Pacheco, A. & Pierola, M. D. (2008). Patterns of export diversification in developing countries: intensive and extensive margins. *Policy Research Working Paper*, (4473). The World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/202951468338672232/pdf/wps4473.pdf> (Date of access: 02.12.2024).
- Bacchetta, M., Beverelli, C., Cadot, O., Fugazza, M., Grether, J.-M., Helble, M., Nicita, A., & Piermartini, R. (2012). Quantifying trade policy. In *A Practical Guide to Trade Policy Analysis* (pp. 61-99). World Trade Organization.
- Balassa, B. (1984). *Trade between developed and developing countries: the decade ahead*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/912591468766783462/pdf/multi-page.pdf> (Date of access: 02.12.2024).
- Bizin, S. S., & Feoktistov, D. V. (2013). Assessment of the effects of Russia's involvement in WTO. *Akademicheskii vestnik [Academic Bulletin]*, (3(25)), 5–13. (In Russ.)
- Decreux, Y., & Valin, H. (2007). MIRAGE, Updated Version of the Model for Trade Policy Analysis: Focus on Agriculture and Dynamics. *Working Paper*, (07/7). <https://ageconsearch.umn.edu/record/7284/files/wp070007.pdf> (Date of access: 02.12.2024).
- Head, K., & Mayer, T. (2014). Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook. In G. Gopinath, E. Helpman, & K. Rogoff (Eds.), *Handbook of International Economics* (Vol. 4, pp. 131–195). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-54314-1.00003-3>
- Irshad, M. S., Xin, Q., & Arshad, H. (2018). Competitiveness of Pakistani rice in international market and export potential with global world: A panel gravity approach. *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1486690. <https://doi.org/10.1080/23322039.2018.1486690>
- Isard, W. (1954). Location Theory and Trade Theory: Short-Run Analysis. *The Quarterly Journal of Economics*, 68(2), 305–320. <https://doi.org/10.2307/1884452>
- Kabir, L. S., Mingaleva, Z. A., & Rakov, I. D. (2025). Technological modernization of the national economy as an indicator of green finance: Data analysis on the example of Russia. *Green Finance*, 7(1), 146–174. <https://doi.org/10.3934/GF.2025006>

- Kaš'áková, E., & Luptáková, A. (2023). Identification of export potential in foreign trade: case of Slovakia in Kazakhstan. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 36 (1), 2179510. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2023.2179510>
- Martynenko, A. V. (2022). Modification of the gravity model of Anderson and van Wincoop for the analysis of Russian-Belarusian trade. *AlterEconomics*, 19(2), 326–350. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-2.7> (In Russ.)
- Martynenko, A. V., Myslyakova, Yu. G., Matushkina, N. A., & Kotlyarova, S. N. (2023). Modelling High-Tech Trade Flows of a Macroregion Considering an Increase in Trade Barriers. *Ekonomika Regiona [Economy of Regions]*, 19(4), 1018–1032. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-6> (In Russ.)
- Motta, V. (2019). Estimating Poisson pseudo-maximum-likelihood rather than log-linear model of a log-transformed dependent variable. *RAUSP Management Journal*, 54(4), 508–518. <https://doi.org/10.1108/RAUSP-05-2019-0110>
- Mulabdic, A., & Yasar, P. (2021). Gravity Model-Based Export Potential: An Application to Turkey. *Policy Research Working Paper* (9557). <https://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/9557.html> (Date of access: 02.12.2024).
- Ramsey, J. B. (1969). Tests for Specification Errors in Classical Linear Least-Squares Regression Analysis. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 31(2), 350–371. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1969.tb00796.x>
- Shakirova, Yu. A., Gataullina, A. A., & Shamsutdinova, N. I. (2024). Mathematical modeling methods in assessing the prospects of export development in the Republic of Tatarstan of the Russian Federation. *Vestnik Universiteta*, (4), 187–195. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2024-4-187-195> (In Russ.)
- Shepherd, B., Doytchinova, H. S. & Kravchenko, A.. (2019). *The gravity model of international trade: a user guide [R version]*. Bangkok: United Nations ESCAP. <https://www.unescap.org/resources/gravity-model-international-trade-user-guide-r-version> (Date of access: 02.12.2024).
- Shkyotov, S. V., Markin, M. I., Mayorova, M. A., & Stepanova, E. O. (2019). Gravity trade model of EAEU countries. *Teoreticheskaya ekonomika [Theoretical Economics]*, (10(58)), 94–101. (In Russ.)
- Shumilov, A. V. (2017). Estimating gravity models of international trade: a survey of methods. *Ekonomicheskii zhurnal Vysshei shkoly ekonomiki [HSE Economic Journal]*, 21(2), 224–250. (In Russ.)
- Silva, J. M. C. S., & Tenreyro, S. (2006). The Log of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88(4), 641–658. <https://doi.org/10.1162/rest.88.4.641>
- Silva, J. M. C. S., & Tenreyro, S. (2015). PPML: Stata module to perform Poisson pseudo-maximum likelihood estimation. *Statistical Software Components*, (S458102). Boston College Department of Economics. <https://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s458102.html> (Date of access: 02.12.2024).
- Sönmez, H. (2023). An empirical assessment of intra-industry trade potential: evidence from the food industry in Turkey. In Ş. Karabulut (Ed.), *Scientific Perspectives of Economics and Finance* (pp. 43–58). Ekin Yayınevi.
- Sudakov, S. S., & Zinchenko, A. A. (2024). Export potential assessment methodology: the case of the Republic of Uzbekistan. *Finansovyi zhurnal [Financial Journal]*, 16(1), 61–77. <https://doi.org/10.31107/2075-1990-2024-1-61-77> (In Russ.)
- Timmis, H. (2017). The Impact of Standards on Developing Country Exports. *K4D Helpdesk Report*. Brighton, UK: Institute of Development. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a61cd8bed915d0afa3b5a3a/243_The_Impact_of_Standards_on_Developing_Country_Exports.pdf (Date of access: 02.12.2024).
- Tinbergen, J. (1962). *Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy*. Twentieth Century Fund. <http://hdl.handle.net/1765/16826> (Date of access: 02.12.2024).
- UNCTAD. (2022). *Guidebook on Trade Impact Assessment*. UNCTAD/Division on International Trade. https://unctad.org/system/files/official-document/ditctncd2021d4_en.pdf (Date of access: 02.12.2024).
- Uskova, T. V., Selimenkov, R. Yu., & Asanovich, V. Ya. (2012). Methodological modeling aspects of foreign-economic activity in the regions of the north-west federal district. *Economical and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, (2), 51–60. (In Russ.)
- Vittinghoff, E., Shiboski, S. C., Glidden, D. V., & McCulloch, C. E. (2005). *Regression methods in biostatistics: linear, logistic, survival, and repeated measures models*. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/b138825>
- Votinov, A. I., Polshchikova, Ju. A., & Nersisyan, K. A. (2025). Macroeconomic modeling in post-pandemic times. *Finansovyi zhurnal [Financial Journal]*, 17(1), 62–73. <https://doi.org/10.31107/2075-1990-2025-1-62-73> (In Russ.)
- Yotov, Y. V., Piermartini, R., Monteiro, J.-A., & Larch, M. (2017). *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*. WTO Publications. <https://doi.org/10.18356/57a768e5-en>
- Yu, L., Zhao, D., Niu, H., & Lu, F. (2020). Does the belt and road initiative expand China's export potential to countries along the belt and road? *China Economic Review*, 60, 101419. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101419>
- Zhilkin, O. N., Balashova, S. A., & Abramova, A. A. (2023). Gravitational model: analysis of mutual trade of the Eurasian Economic Union countries. *Vestnik universiteta*, (11), 179–187. <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-11-179-187> (In Russ.)

Информация об авторе

Раков Иван Дмитриевич — кандидат экономических наук, младший научный сотрудник, Научно-исследовательский финансовый институт Министерства финансов Российской Федерации; Scopus Author ID: 57219666326; <http://orcid.org/0000-0002-9864-9873> (Российская Федерация, 125375, г. Москва, Настасьинский пер., 3, стр. 2; e-mail: rakov@nifi.ru).

About the author

Ivan D. Rakov — Cand. Sci. (Econ.), Junior Research Associate, Financial Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation; Scopus Author ID: 57219666326; <http://orcid.org/0000-0002-9864-9873> (3/2, Nastasinskiy Lane, Moscow, 125375, Russian Federation; e-mail: rakov@nifi.ru).

Использование средств ИИ

Автор заявляет о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

The author declares that he has not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares no conflicts of interest

Дата поступления рукописи: 14.10.2024.

Прошла рецензирование: 24.12.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 14 Oct 2024.

Reviewed: 24 Dec 2024.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-21>

UDC 330.1, 330.3

JEL C32, E31, E44, O47

Tuna Köse ^{a)}, Ali Osman Öztop  ^{b)}

^{b)} Muğla Sıtkı Koçman University, Fethiye, Türkiye

The Effects of Inflation Uncertainty on Economic Growth Rates in Inflation Targeting Emerging Markets¹

Abstract. Since the 2008-09 global financial crisis, both emerging and developed economies have encountered increased economic uncertainty. Despite substantial research on macroeconomic uncertainties, there remains a significant gap in understanding asymmetric causal relationships between inflation uncertainty and economic growth in inflation-targeting emerging markets. This study addresses this gap by exploring both symmetric and asymmetric causality between inflation uncertainty and economic growth in selected countries: Brazil, Bulgaria, Czech Republic, Greece, India, Korea, Mexico, Russia, and Türkiye. Asymmetric causality tests are crucial as they offer a more nuanced view of how inflation uncertainty and economic growth impact each other in distinct ways, which is vital for enhancing macroeconomic stability and policy effectiveness. The research employs the ARMA-GARCH model to estimate inflation uncertainty and applies both symmetric and asymmetric causality tests. The findings reveal a unidirectional causality from inflation uncertainty to economic growth in Brazil and Bulgaria, and from economic growth to inflation uncertainty in Russia and Türkiye. Furthermore, asymmetric shock analysis shows that negative shocks in inflation uncertainty lead to negative shocks in economic growth in Russia and Korea, while positive shocks in inflation uncertainty correspond with positive shocks in economic growth in India. These insights can help policymakers in emerging markets develop more effective monetary policies. Future research should include a broader range of countries and additional macroeconomic variables to validate these findings and explore inflation uncertainty dynamics further.

Keywords: Inflation Uncertainty, Economic Growth, ARMA-GARCH, Symmetric and Asymmetric-Causality, Emerging Economies

For citation: Köse, T., & Öztop, A. O. (2025). The Effects of Inflation Uncertainty on Economic Growth Rates in Inflation Targeting Emerging Markets. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 566-581. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-21>

¹ © Köse T., Öztop A. O. Text. 2025.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНФЛЯЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ НА ТЕМПЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ С ТАРГЕТИРОВАНИЕМ ИНФЛЯЦИИ

Аннотация. После глобального финансового кризиса 2008–2009 гг. страны как с развивающейся, так и с развитой экономикой столкнулись с ростом макроэкономической неопределенности. Несмотря на то, что макроэкономическим рискам посвящено множество исследований, существует заметный пробел в понимании асимметричных причинно-следственных связей между инфляционной неопределённостью и экономическим ростом в развивающихся странах с инфляционным таргетированием. Настоящее исследование направлено на восполнение этого пробела с помощью анализа симметричной и асимметричной причинно-следственной связи между инфляционной неопределённостью и темпами экономического роста в Бразилии, Болгарии, Чехии, Греции, Индии, Республике Корея, Мексике, России и Турции. Тесты на асимметричную причинно-следственную связь выявляют более тонкие взаимосвязи между показателями, что, в свою очередь, позволяет выработать меры по укреплению макроэкономической стабильности и усилению эффективности экономической политики. В исследовании используется модель ARMA-GARCH для оценки инфляционной неопределённости, а также применяются тесты на симметричную и асимметричную причинно-следственную связь. Установлено наличие однонаправленной причинной связи между инфляционной неопределённостью и экономическим ростом в Бразилии и Болгарии, а также между экономическим ростом и инфляционной неопределённостью в России и Турции. Кроме того, анализ асимметричных шоков показывает, что отрицательные шоки инфляционной неопределённости сопровождаются снижением темпов экономического роста в России и Республике Корея, тогда как положительные шоки инфляционной неопределённости связаны с ускорением экономического роста в Индии. Данные результаты могут использоваться для формирования более эффективной денежно-кредитной политики в развивающихся странах. Дальнейшие исследования могут быть связаны с расширением географии анализа и включением дополнительных макроэкономических переменных для верификации результатов и более глубокого понимания динамики инфляционной неопределённости.

Ключевые слова: инфляционная неопределённость, экономический рост, модели ARMA-GARCH, симметричная и асимметричная причинно-следственная связь, экономика развивающихся стран

Для цитирования: Köse T., Öztop A. O. (2025). Воздействие инфляционной неопределенности на темпы экономического роста в развивающихся странах с таргетированием инфляции. *Экономика региона*, 21(2), 566-581. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-21>

Introduction

Since the 2008–09 global financial crisis, both emerging markets and developed countries have experienced a rise in uncertainty affecting their overall performance (Bloom, 2014). During this time, expansionary monetary policies in advanced economies led to substantial capital inflows into emerging markets. These inflows boosted domestic demand and investment, stimulating economic growth (Aizenman et al., 2011; Lim et al., 2014). However, they also drove up exchange rates and asset prices, making these economies more vulnerable to financial risks (Fratzscher et al., 2013). Traditional economic policy tools proved inadequate in addressing these risks, as they failed to prevent imbalances such as current account deficits, rapid credit growth, and rising debt levels (Akar & Çiçek, 2016). As a result, these

tools were insufficient to mitigate the negative effects of growing uncertainty.

In mid-2013, the U.S. Federal Reserve's decision to scale back its asset purchases heightened uncertainty, triggering significant volatility in growth and inflation across several emerging markets, including Türkiye, India, and Brazil (Meinusch & Tillmann, 2017). These countries tend to experience sharper declines in investment and private consumption after external shocks compared to more developed ones (Carrière-Swallow & Céspedes, 2013). In the early 2000s, growth was strong in Brazil, India, and Türkiye, but by the mid-2010s, it had slowed considerably. For example, World Bank data show that the annual average growth rates for Brazil, India, and Türkiye between 2002 and 2013 were about 3.7 %, 7.5 %, and 7.57 %, respectively. Between 2014

and 2019, these figures dropped to 0.7 %, 6.7 %, and 4.27 %. Similarly, although countries like the Czech Republic, Greece, Korea, Mexico, and Russia experienced varying growth rates from 2002 to 2013, each of them registered slower growth in 2014–2019. In addition, inflation rates in these countries have fluctuated notably since the 2000s, shaped by domestic conditions, global influences, and monetary policy decisions.

Many studies have attempted to explain the relationship between macroeconomic uncertainty and growth. There is evidence that macroeconomic uncertainty is one of several key factors influencing growth, alongside inflation uncertainty, economic policy uncertainty (Wen et al., 2022), exchange rate volatility (Din et al., 2024), and uncertainty related to growth itself. The primary goal of these studies is to examine how macroeconomic uncertainty affects real economic outcomes.

This paper focuses specifically on inflation uncertainty within emerging market contexts. It investigates how inflation uncertainty influences growth and how these effects vary in response to positive and negative shocks. There is an ongoing debate about the relationships among inflation, inflation uncertainty, and growth. Typically, this debate is divided into two parts: the first concerns how inflation relates to inflation uncertainty; the second addresses how inflation and/or its uncertainty affect economic growth.

This study adopts a methodological approach that differs from previous work in several ways. First, it explores potential bidirectional relationships—for example, how inflation uncertainty affects growth, and vice versa—rather than assuming a one-way causality. Second, the analysis accounts for the direction of shocks, examining how positive or negative changes in inflation uncertainty relate to corresponding changes in growth. By distinguishing between positive and negative shocks, the study offers a more detailed and nuanced perspective than traditional symmetric causality analyses, aiming for a deeper understanding of how economic events unfold.

To capture time-varying inflation uncertainty, the analysis uses ARMA-GARCH models, which are well suited to identifying fluctuations in the data over time. ARMA models were first established for the inflation variable to determine the most appropriate structure for the mean equations using standard information criteria. After deriving the uncertainty series, causality analysis was conducted.

To assess both symmetric and asymmetric causal relationships, the study employs the Hacker and Hatemi-J (Hacker, 2006) and Hatemi-J (Hatemi-J, 2012) causality tests, which are widely

used to evaluate causality among time series. While Granger causality is commonly applied in empirical research, this study emphasizes the importance of separating variables into positive and negative shocks to uncover patterns of “hidden” causality often overlooked in literature. In addition, both symmetric and asymmetric impulse-response functions are used to assess the direction and strength of these causal relationships.

The countries selected for the analysis are Brazil, Bulgaria, the Czech Republic, Greece, India, Korea, Mexico, Russia, and Türkiye. These countries were chosen because they are classified as emerging markets, follow inflation-targeting strategies, and were significantly impacted by the global financial crisis and the U.S. Federal Reserve’s tapering announcements.

The paper is organized as follows. The theoretical and empirical background is presented in Section 2; Section 3 provides detailed information on the ARMA-GARCH (1,1) and symmetric and asymmetric causality methodologies, our models, data and uncertainties; Section 4 presents the estimation results obtained from our models; and, finally, Section 5 outlines our conclusions.

Theoretical and Empirical Background

Researchers offer different theoretical perspectives on how inflation uncertainty affects growth. Some early studies argue that inflation uncertainty impedes economic growth. For instance, Friedman (1977) suggests that, first, monetary authorities may respond inconsistently to rising inflation, thereby increasing uncertainty about future inflation, and, second, that such uncertainty can negatively affect growth. In contrast, Cukierman and Meltzer (1986) argue that inflation uncertainty could boost growth if central banks generate inflation surprises through unexpected changes in the money supply.

Pindyck (1991) offers another view, emphasizing that inflation uncertainty raises doubts about the returns on investment, leading firms to delay investment decisions and thereby dampening output growth. Similarly, Holland (1995) argues that when inflation uncertainty is high, central banks adopt tighter monetary policies, which may reduce inflation but also suppress growth.

Other studies highlight potential positive effects of inflation uncertainty. Using a cash-in-advance model, Dotsey and Sarte (2000) demonstrate that greater inflation uncertainty can stimulate growth, as it encourages households to save more, increasing investment and, ultimately, economic output. Moreover, some studies evaluate

how growth itself might influence inflation uncertainty. According to the logic of the short-run Phillips curve, stronger growth can contribute to higher inflation uncertainty. In line with this, Brunner (1993) argues that a decline in output growth can generate uncertainty about policy responses, potentially heightening inflation uncertainty.

On the empirical side, these hypotheses have been widely investigated. Most empirical studies focus either on the relationship between inflation and inflation uncertainty or on the link between inflation uncertainty and output growth. A substantial body of work finds strong evidence supporting a connection between inflation and its uncertainty (Grier & Perry, 1998; Nas & Perry, 2000; Berument & Dinçer, 2005; Berument et al., 2009, 2012; Daal et al., 2005; Fountas, 2010; Wilson, 2006; Özdemir & Fisunoğlu, 2008; Karahan, 2012; Baharumshah & Soon, 2014; Heidari et al., 2013; Thornton, 2007; Baharumshah et al., 2011a; Daniela et al., 2014; Jiang, 2016; Hajamini, 2019).

However, evidence on the relationship between inflation uncertainty and growth is less consistent and more mixed (Darrat & Lopez, 1989; Bredin & Fountas, 2005; Fountas & Karanasos, 2007; Bredin & Fountas, 2009; Fountas, 2010; Hasanov & Omay, 2011; Khan et al., 2013; Köse & Terzioğlu, 2014; Pintilescu et al., 2014; Baharumshah et al., 2016; Berger & Grabert, 2018; Chowdhury, 2024). This inconsistency is partly attributable to differences in the frequency of the data used across studies, but more significantly to variations in methodological approaches.

Alongside studies that emphasize the negative effects of inflation uncertainty on growth (Wilson & Culver, 1999; Grier & Perry, 2000; Nas & Perry, 2001; Fountas et al., 2002, 2006; Apergis, 2004; Grier et al., 2004; Grier & Grier, 2006; Wilson, 2006; Narayan et al., 2009; Bhar & Mallik, 2010; Baharumshah et al., 2011b; Jiranyakul & Opiela, 2011; Çağlayan et al., 2012, 2016; Mohd et al., 2012; Heidari et al., 2013; Chowdhury et al., 2018), some studies suggest a potential positive relationship (Paksha Paul, 2013). For instance, Fountas et al. (2004) argue that inflation uncertainty does not lead to a decline in output. In contrast, Chang and He (2010) and Neanidis and Savva (2013) find that high inflation uncertainty tends to lower growth rates, especially in high-inflation environments.

Achiyaale et al. (2023) report that inflation volatility does not significantly affect growth, while Artan (2008) links inflation uncertainty to long-term growth decline. Mandeya and Ho (2021), on the other hand, conclude that the impact is limited to the short term. Regarding

causality, Artan (2008) identifies a bidirectional relationship between inflation uncertainty and growth, whereas Ahmad et al. (2014) find no causal link. Hachicha and Lean (2013) suggest that inflation uncertainty does, in fact, drive economic growth.

Overall, this body of research highlights the need for more precise methods to assess the impact of inflation uncertainty on growth.

Methodology and Data

Methodology

Measuring economic uncertainty has long been a challenge for economists, often leading to conflicting approaches. Therefore, there is a wide range of methods for quantifying uncertainty. Bloom (2014) notes that there is no perfect measure of uncertainty—only a variety of proxies. Among these, ARCH/GARCH models are commonly used to analyse the impact of inflation uncertainty on real economic growth, as they can both generate time-varying measures of uncertainty and estimate its effect on actual values simultaneously.

In this paper, we follow the approach of Grier and Perry (1998), Nas and Perry (2000), and Karahan (2012) by estimating the conditional mean and variance equations of the inflation series to construct a measure of inflation uncertainty. To obtain time-varying estimates, we estimate ARMA-GARCH (1,1) models using the following equations. Equation (1) presents the general ARMA specification for the inflation series.

$$\pi_{i,t} = \alpha_{10} + \sum_{j=1}^n \alpha_j \pi_{i,t-j} + \sum_{p=1}^r \theta_p \epsilon_{i,t-p} + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

where

$$\epsilon_{i,t} = \mu_{i,t} \sqrt{h_t} \quad (2)$$

and inflation uncertainty is derived through the following equations:

$$h_{i,t}^2 = \alpha_{10} + \sum_{m=1}^n \alpha_m \hat{\sigma}_{i,t-m}^2 + \sum_{p=1}^r \theta_p h_{i,t-p}^2 \quad (3)$$

In Equation 1, π denotes the dependent variable (inflation) in period t for country i , which follows an autoregressive process augmented by the uncertainty series defined in terms of the conditional variance. In Equation 2, μ is a sequence of independent, identically distributed random variables with zero mean and the conditional variance of h which is shown in Equation 3.

We have employed symmetric (Hacker, 2006) and asymmetric (Hatemi, 2012) causality tests to determine the impact of inflation uncertainty on growth in the countries under investigation, as

shown in equations 4–9. At the first stage, Hacker (2006) examine the causality between the two series with the help of the Vector Autoregressive (VAR) model. The VAR model is represented by the equation given below.

$$y_t = \alpha + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + v_t \quad (4)$$

where y_t is identified as the vector of k independent variables, α is a constant vector, A is a parameter vector, and v_t is an error term vector. The main hypothesis, which asserts no Granger causality between the series, was tested using Modified Wald (MWALD) statistics. To obtain MWALD statistics, the VAR model shown in Equation 4 is expressed as Equation 5.

$$Y = \hat{D}Z + \hat{\delta} \quad (5)$$

$Y := (y_1, \dots, y_t)$, $(n \times T)$ matrix;

$\hat{D} := (\hat{\alpha}, \hat{A}_1, \dots, \hat{A}_p, \dots, \hat{A}_{p+d})$, $(n \times (1+n(p+d)))$ matrix;

$$Z_t := \begin{bmatrix} 1 \\ Y_t \\ Y_{t-1} \\ \vdots \\ \vdots \\ Y_{t-p-d+1} \end{bmatrix} \quad ((1+n(p+d)) \times 1 \text{ matrix for } t = 1, \dots, T;$$

$Z := (Z_0, \dots, Z_{T-1})$ $((1+n(p+d)) \times T)$ matrix;

$\hat{\delta} := (\hat{v}_1, \dots, \hat{v}_T)$ $(n \times T)$ matrix

The main hypothesis can be tested using MWALD test statistics as shown in Equation 6.

$$MWALD = (C\hat{\beta})' \left[C \left((Z'Z)^{-1} \otimes S_U \right) C' \right]^{-1} (C\hat{\beta}) \quad (6)$$

where \otimes signifies the Kronecker product, the term C represents a matrix with dimensions $p \times n(1+n(p+d))$, $\hat{\beta}$ indicates $vec(\hat{D})$, and S_U refers to the variance-covariance matrix of the residuals ($S_U = \hat{\delta}'_U \hat{\delta}_U$).

According to the symmetric causality test proposed by Hacker (2006), the effects of a positive shock are considered to be the same as those of a negative shock. However, the asymmetric causality test developed by HJ (2012) separates these shocks to examine their asymmetric effects. According to the model, positive and negative shocks present in each variable are presented in cumulative form within Equation 7 and 8.

$$Y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+ \quad \text{and} \quad Y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^- \quad (7)$$

$$Y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ \quad \text{and} \quad Y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (8)$$

where positive and negative shocks are defined as follows: $\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0)$, $\varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0)$, $\varepsilon_{1i}^- = \min(\varepsilon_{1i}, 0)$ and $\varepsilon_{2i}^- = \min(\varepsilon_{2i}, 0)$. Therefore, ε_{1i} equals $(\varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-)$ and ε_{2i} represents $(\varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^-)$. The causality test in Hatemi (2012), under the assumption that $y_t^+ = (y_{1t}^+, y_{2t}^+)$, is conducted using a p -lag VAR model as depicted in Equation 9.1

$$y_t^+ = \alpha + A_1 y_{t-1}^+ + \dots + A_p y_{t-p}^+ + v_t^+ \quad (9)$$

where y_t^+ and v_t^+ respectively denote the vector of variables and the vector of error terms.

The causality models constructed based on the above-mentioned models are presented in equations 10 to 13 below.

$$g_{i,t} = a_{i,0} + \sum_{s=1}^p a_{i,s} g_{i,t-s} + \sum_{r=1}^v b_{i,r} \sqrt{h_{i,t-r}} + \varepsilon_{(g)_i,t} \quad (10)$$

$$\sqrt{h_{i,t}} = c_{i,0} + \sum_{s=1}^p c_{i,s} g_{i,t-s} + \sum_{r=1}^v d_{i,r} \sqrt{h_{i,t-r}} + \varepsilon_{(h)_i,t} \quad (11)$$

Equations 10 and 11 show the symmetric relationship between the variables. Equations 12 and 13, on the other hand, express the asymmetric relationship described in Equation 10.

$$g_{i,t}^+ = e_{i,0} + \sum_{s=1}^p e_{i,s} g_{i,t-s}^+ + \sum_{r=1}^v f_{i,r} (\sqrt{h_{i,t-r}})^+ + \varepsilon_{(g^+)_i,t} \quad (12)$$

$$g_{i,t}^- = j_{i,0} + \sum_{s=1}^p j_{i,s} g_{i,t-s}^- + \sum_{r=1}^v k_{i,r} (\sqrt{h_{i,t-r}})^- + \varepsilon_{(g^-)_i,t} \quad (13)$$

where g is the growth rate and \sqrt{h} is inflation uncertainty.

Data

The data used in our analysis covers the period from January 2010 to February 2023 for developing economies such as Bulgaria (BUL), Greece (GRE), India (IND), Korea (KOR), and Türkiye (TUR), while for Brazil (BRA), the Czech Republic (CZE), Mexico (MEX), and Russia (RUS), it covers the period from January 2010 to October 2021. The different periods selected for each country reflect data availability and the consistency of macroeconomic records across these economies. Moreover, for most countries, reliable post-crisis data becomes consistently available starting in January 2010, marking a period of economic stabilization after the 2008–09 financial crisis.

The dataset includes the domestic inflation rate (π) and growth rate (g) computed as the log differences in the seasonally adjusted (if needed) consumer price index (CPI) and industrial

¹ The vector $y_t^- = (y_{1t}^-, y_{2t}^-)$, is used to test the causality among negative cumulative shocks. Additionally, other combinations can also be used.

Table 1

Descriptive Statistics for the Variables

	BRA	BUL	CZE	GRE	IND	KOR	MEX	RUS	TUR
<i>Inflation Rates</i>									
Mean	0.484	0.269	0.177	0.105	0.496	0.162	0.336	0.532	1.255
Median	0.449	0.219	0.158	0.044	0.455	0.159	0.329	0.458	0.848
Maximum	1.341	2.279	1.426	1.516	2.226	0.898	1.546	3.329	12.763
Minimum	-0.381	-0.849	-0.299	-1.276	-0.786	-0.504	-0.561	-0.096	-1.385
Std. Dev.	0.343	0.505	0.237	0.408	0.473	0.261	0.249	0.428	1.635
Skewness	0.284	1.034	1.543	0.386	0.618	0.178	0.453	2.989	3.881
Kurtosis	3.019	4.976	8.452	4.491	4.688	3.258	7.501	17.452	22.977
JB Test	1.89	53.51	230.59	18.43	28.64	1.26	123.86	1437.00	3004.75
<i>Growth Rates</i>									
Mean	-0.140	0.211	0.175	0.057	0.286	0.129	0.024	0.260	0.511
Median	-0.153	0.337	0.112	0.774	0.227	0.154	0.045	0.402	0.588
Maximum	11.510	10.344	22.052	9.360	47.589	10.209	18.919	6.435	32.018
Minimum	-29.720	-11.912	-34.287	-12.642	-66.057	-16.641	-29.929	-6.558	-42.014
Std. Dev.	3.033	3.373	5.307	4.081	7.364	2.597	3.362	1.823	4.846
Skewness	-5.929	-0.100	-1.407	-0.368	-3.059	-1.218	-3.775	-0.664	-2.611
Kurtosis	67.612	3.534	16.044	2.950	54.466	17.193	52.731	6.081	50.676
JB Test	25352.68	2.12	1046.03	3.56	17571.87	1356.57	14864.91	66.10	15047.86

Source: Authors' calculations

production index (IPI) over the previous month, respectively. All data are obtained from the IMF's International Financial Statistics. On the other side for the uncertainty series, two kind proxies are used. Uncertainties of the rates of inflation derived from the best ARMA(p,q)-GARCH(1,1) models of inflation as shown in Eq. 1 and 3, respectively. Descriptive statistic is presented in Table 1, respectively.

Table 1 presents the descriptive statistics of the data used in the analysis. It shows that the Turkish economy has experienced the highest average monthly inflation rate, while Greece has the lowest. Additionally, Türkiye's inflation rate exhibits a high standard deviation, indicating greater fluctuations in inflation in the given period compared to the other countries. Interestingly, the standard deviations of inflation rates in the remaining eight countries are quite similar.

Regarding economic growth, Table 1 highlights that Greece and Mexico have the lowest average monthly growth rates, approximately 0.05 % and 0.02 %, respectively. In contrast, Türkiye records the highest average monthly growth rate at 0.51 %. Notably, Türkiye combines this relatively high growth rate with a high level of inflation.

To test for unit roots, we performed Augmented Dickey-Fuller (ADF) tests, with the results presented in Table 2. The data show that none of the series contain a unit root and that all are trend-stationary.

The analysis also uses the LM unit root test with two structural breaks (Lee and Strazicich, 2003). Table 3 shows that all test statistics are significant at the 5 % level.¹

Estimation Results

Estimation Results of ARMA(p,q) GARCH (1,1) Models

Prior to generating the uncertainty series for inflation growth, we first estimated OLS regressions for ARMA models, as shown in Equation 1. After identifying the best-fitting ARMA(p,q) model for each country, we tested the residuals for the presence of ARCH effects using both the Lagrange Multiplier (LM) test and the Ljung-Box (LB) test. Table 4 presents the selected ARMA(p,q) models along with the corresponding LM and LB test results. The LM test provides evidence of ARCH effects in the inflation series of Brazil, Greece, India, and Russia. Regarding the LB test results, there is no indication of autocorrelation in the inflation data. The presence of conditional heteroskedasticity in these series motivated the use of the GARCH methodology to estimate volatility measures for inflation

To address the presence of ARCH effects in the residuals, we implemented the GARCH methodology and estimated ARMA(p,q)-

¹ The inflation rate is significant at the 10 % level in the crash model for Türkiye.

Table 2

ADF Unit Root Test Results

		Levels			Differences	
		c	c + t		c	c + t
BRA	p	-0.0771	-1.5875	π	-5.8232**	-5.7777**
	y	-2.0172	-3.9226	g	-12.3397**	-12.2959**
BUL	p	2.9841	1.7578	π	-5.3479**	-5.9244**
	y	-1.5248	-2.6619	g	-13.8175**	-13.7727**
CZE	p	3.6840	2.1766	π	-8.8454**	-9.3540**
	y	-2.3880	-5.7265**	g	-12.5484**	-12.541**
GRE	p	-0.5511	-0.7895	π	-3.4151*	-3.6335*
	y	-1.4241	-2.4343	g	-14.5653**	-14.6950**
IND	p	-2.5034	-1.9116	π	-10.2831**	-10.5738**
	y	-1.6274	-5.8909**	g	-11.6867**	-11.6642**
KOR	p	0.1363	-1.0422	π	-9.5022**	-9.4829**
	y	-2.5084	-3.7794*	g	-19.3975**	-19.4175**
MEX	p	1.4111	-1.5524	π	-8.5679**	-8.7377**
	y	-3.4147	-3.3768	g	-11.1570**	-11.1338**
RUS	p	-1.2107	-1.3516	π	-5.1661**	-5.2499**
	y	-1.1188	-5.3201**	g	-15.25**	-15.4731**
TUR	p	3.8120	1.7807	π	-3.1820*	-6.5450**
	y	-1.6250	-4.1071**	g	-13.2310**	-13.2146**

Note: n, c and t refer to none, constant and trend, respectively. * and ** show significance at 5 %, and 1 %, respectively.
Source: Authors' calculations

Table 3

LM Unit Root Test Results with Two Structural Breaks

		Model: Crash (A)			τ_{LM}	Model: Break (C)		
		Lag	Breaks			Lag	Breaks	τ_{LM}
BRA	π	[0]	2016:05 – 2017:12	-6.4268*	[0]	2016:02 – 2020:03	-6.8124*	
	g	[0]	2015:11 – 2016:12	-11.5045*	[16]	2016:07 – 2020:03	-31.6876*	
BUL	π	[0]	2016:12 – 2021:09	-7.1801*	[0]	2020:01 – 2021:10	-8.1193*	
	g	[1]	2012:11 – 2021:02	-11.8422*	[1]	2012:09 – 2021:08	-13.3182*	
CZE	π	[0]	2013:04 – 2020:10	-8.7002*	[0]	2013:03 – 2020:07	-11.0503*	
	g	[0]	2012:08 – 2020:09	-12.4330*	[15]	2019:03 – 2020:03	-17.5442*	
GRE	π	[11]	2016:01 – 2020:04	-4.2131*	[11]	2013:11 – 2021:07	-6.9925*	
	g	[2]	2012:09 – 2019:12	-4.5192*	[0]	2012:09 – 2021:06	-19.4107*	
IND	π	[0]	2014:07 – 2016:07	-10.1078*	[0]	2013:03 – 2019:01	-10.6320*	
	g	[0]	2018:11 – 2021:03	-11.6764*	[0]	2018:09 – 2020:01	-12.2751*	
KOR	π	[0]	2018:08 – 2019:09	-9.9818*	[0]	2017:03 – 2021:06	-10.4050*	
	g	[0]	2020:06 – 2021:10	-17.0223*	[0]	2018:08 – 2021:01	-18.2895*	
MEX	π	[0]	2016:08 – 2020:09	-8.6972*	[0]	2016:07 – 2019:08	-9.1105*	
	g	[1]	2019:06 – 2020:08	-10.4150*	[15]	2018:12 – 2020:03	-19.9588*	
RUS	π	[1]	2014:01 – 2015:01	-4.6105*	[1]	2014:10 – 2016:06	-6.8697*	
	g	[0]	2015:01 – 2020:04	-15.2871*	[0]	2013:10 – 2020:06	-14.7841*	
TUR	π	[2]	2020:10 – 2021:12	-3.5662	[13]	2016:06 – 2021:10	-9.4267*	
	g	[1]	2015:05 – 2018:12	-11.9323*	[12]	2020:03 – 2021:04	-13.8402*	

Note: * show significance at 5 %.
Source: Authors' calculations

Table 4

Best ARMA(p,q) Models, LM Test Results and LB Test Results

		AR(p)	MA(q)	LM Test	Prob	LB – Q(1) Test	Prob
BRA	π	1	0	10.9501 ^a	[0.001]	0.0830	[0.773]
BUL	π	1	2	0.9834	[0.322]	0.0264	[0.871]
CZE	π	1	1	0.0181	[0.893]	0.1120	[0.738]
GRE	π	1	2	7.9756 ^a	[0.005]	0.122	[0.912]
IND	π	0	1	8.6267 ^a	[0.003]	0.0018	[0.966]
KOR	π	2	1	0.0253	[0.873]	0.0243	[0.876]
MEX	π	0	1	1.5678	[0.212]	0.0190	[0.890]
RUS	π	2	0	56.2280 ^a	[0.000]	0.0414	[0.839]
TUR	π	1	2	0.2803	[0.597]	0.0393	[0.843]

Note: The best ARMA(p,q) models were selected using the Akaike Information Criterion (AIC), allowing for a maximum of six lags. The symbol a indicates the presence of ARCH effects in the residuals at the 1 % significance level.

Source: Authors' calculations

GARCH(1,1) models, using the previously identified best ARMA(p,q) specifications. Table 5 presents the results of the ARCH-LM tests, indicating that the residuals from all models are free from ARCH effects.

Therefore, the conditional variance series from the ARMA(p,q)-GARCH(1,1) models represent the unanticipated component of inflation, commonly interpreted as inflation uncertainty. These uncertainty series are illustrated in Figure 1.

Our empirical models are estimated using the OLS methodology as expressed in Equation 1 and 2. In these equations, the uncertainty series are added as the explanatory variables of the inflation and growth models. The estimation results for inflation and growth are presented in Table 6 and 7, respectively.

Estimation Results of Symmetric and Asymmetric Causality

There is an ongoing discussion about the cross effects of inflation uncertainty and growth uncertainty on actual inflation and growth, respectively, vice versa. In this study, we focus on the impact of inflation uncertainty on economic growth. To search for these effects, we have employed symmetric and asymmetric causality tests.

Table 6 provides symmetric causality test results between the inflation uncertainty and economic growth. The null hypothesis in each case cannot be rejected without some exceptions. While inflation uncertainty causes economic growth, economic growth does not cause inflation uncertainty in Brazil and Bulgaria. While economic growth causes inflation uncertainty in Russia and Türkiye, vice versa is not supported. For the Czech Republic, Greece, India, Korea and Mexico, our findings revealed that for two macroeconomic indicators, there is no symmetric causality.

When comparing our findings with those of previous studies, both similarities and differences emerge. For example, consistent with our results, Hasanov and Omay (2011) found that inflation uncertainty causes output growth in Bulgaria, but not vice versa. They also found no evidence of a causal relationship—either direction—between inflation uncertainty and output growth in the Czech Republic. Similarly, Khan et al. (2013) concluded that output growth does not cause inflation uncertainty in the Czech Republic. Fountas (2010) reported that inflation uncertainty does not lead to output growth in Greece, and Pintilescu et al. (2014) reached the same conclusion for Türkiye. In contrast, however, Artan (2008) identified a bidirectional causal relationship between inflation uncertainty

Table 5
ARCH-LM Test Results
of ARMA(p,q)/GARCH(1,1) Models

		ARCH – LM Test	Prob
BRE	π	0.8780	0.3504
BUL	π	0.0079	0.9290
CZE	π	0.1444	0.7045
GRE	π	0.4902	0.4849
IND	π	0.0594	0.8077
KOR	π	0.1130	0.7372
MEX	π	0.0155	0.9010
RUS	π	0.6640	0.4166
TUR	π	0.0788	0.7792

Source: Authors' calculations

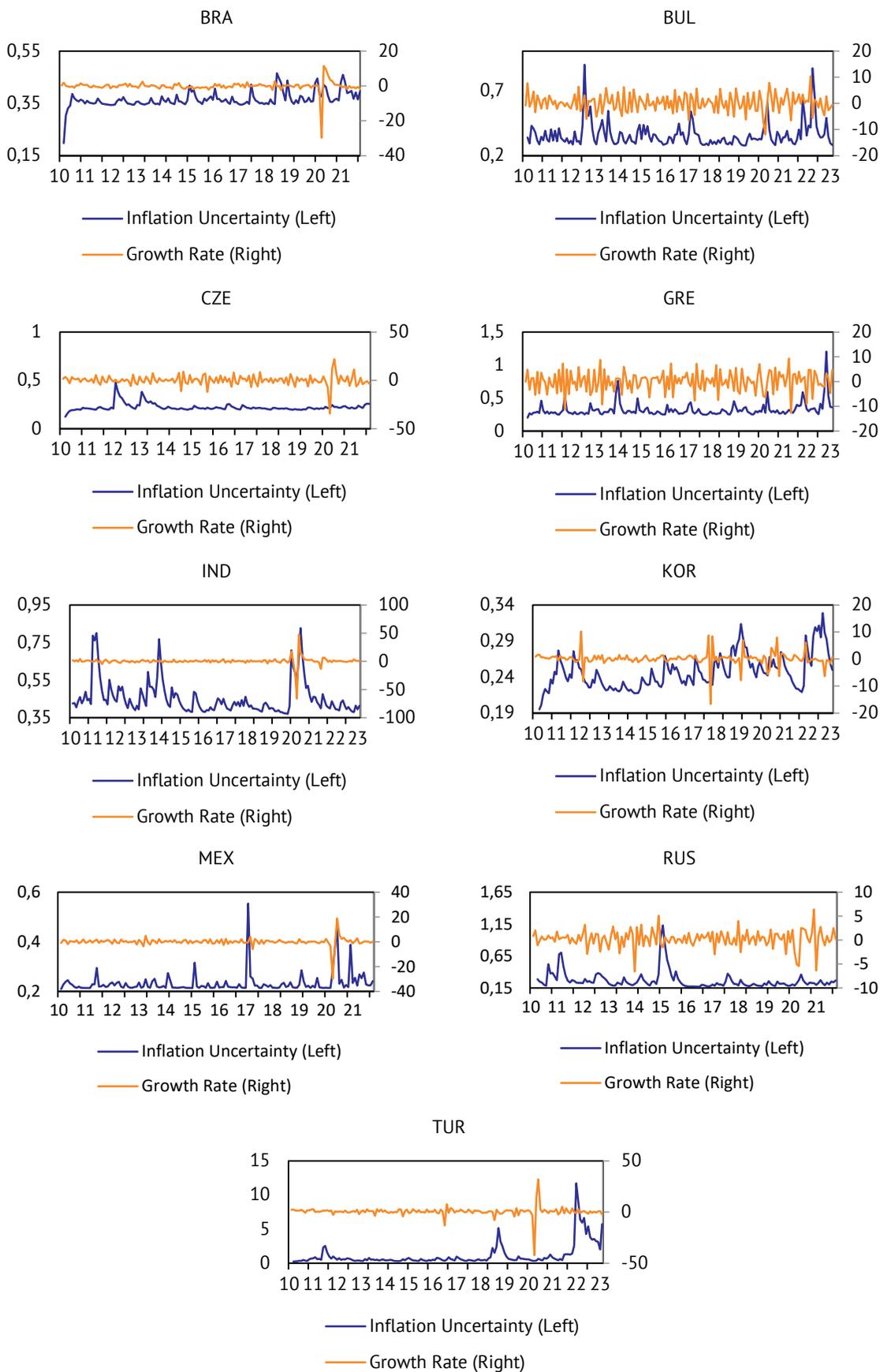


Fig. 1. Conditional Variances of Inflation Series
 Source: Derived from ARMA(p,q)-GARCH (1,1) models for each country and variable.

Table 6

Symmetric causality test results for emerging economies

Country	Causal directions	Wald Stat.	Bootstrap critical values (c_{α}^*)			Lag	Symmetric Causality
	Test null (H_0)		% 1	% 5	% 10		
BRA	$\sqrt{h} \rightarrow g$	2.912*	6.971	4.293	2.803	1	Yes
	$g \rightarrow \sqrt{h}$	0.208	6.518	3.949	2.987	1	No
BUL	$\sqrt{h} \rightarrow g$	3.064*	7.136	3.823	2.741	1	Yes
	$g \rightarrow \sqrt{h}$	0.686	7.087	3.685	2.652	1	No
GRE	$\sqrt{h} \rightarrow g$	1.124	7.534	3.981	2.784	1	No
	$g \rightarrow \sqrt{h}$	0.092	5.967	3.625	2.482	1	No
IND	$\sqrt{h} \rightarrow g$	0.051	8.049	4.129	2.885	2	No
	$g \rightarrow \sqrt{h}$	0.305	7.032	4.216	2.745	2	No
KOR	$\sqrt{h} \rightarrow g$	2.241	9.805	4.642	2.967	1	No
	$g \rightarrow \sqrt{h}$	0.499	9.327	4.207	2.751	1	No
CZE	$\sqrt{h} \rightarrow g$	2.027	6.803	4.146	2.718	1	No
	$g \rightarrow \sqrt{h}$	0.197	6.416	3.890	2.689	1	No
MEX	$\sqrt{h} \rightarrow g$	0.535	10.061	6.537	4.478	2	No
	$g \rightarrow \sqrt{h}$	0.747	10.769	6.305	4.758	2	No
RUS	$\sqrt{h} \rightarrow g$	1.300	7.450	4.553	2.955	2	No
	$g \rightarrow \sqrt{h}$	3.785*	7.509	4.051	2.602	2	Yes
TUR	$\sqrt{h} \rightarrow g$	0.049	8.279	4.540	2.959	2	No
	$g \rightarrow \sqrt{h}$	3.753**	11.387	3.748	2.264	2	Yes

Note: * and ** show significance at 10 % and 5 %, respectively. The bootstrapped critical values were obtained by conducting 1 000 simulations. If the Wald statistic > Bootstrap critical values (c_{α}^*), H_0 is rejected.

Source: Authors' calculations

and growth in Türkiye. Our findings are, in part, consistent with those of Artan (2008).

Table 7 presents the results of asymmetric causality tests between inflation uncertainty and economic growth, specifically examining whether positive or negative shocks in inflation uncertainty lead to corresponding shocks in economic growth. For India, the results indicate that positive shocks in inflation uncertainty cause positive shocks in economic growth, while no such relationship is observed for negative shocks. In the case of Korea, the null hypothesis cannot be rejected, suggesting that positive shocks in inflation uncertainty do not lead to positive shocks in growth. However, the results support the hypothesis that negative shocks in inflation uncertainty lead to negative shocks in economic growth. The findings for Russia mirror those for Korea: positive shocks in inflation uncertainty do not have a significant

effect on growth, while negative shocks do result in negative shocks in economic growth. For the remaining countries—Brazil, Bulgaria, the Czech Republic, Greece, Mexico, and Türkiye—the results show no evidence of causality in either direction between positive or negative shocks in inflation uncertainty and economic growth. To the best of our knowledge, the existing literature does not include studies applying this specific methodology to the topic. Therefore, the asymmetric findings presented here cannot be directly compared with previous research.

Additionally, Figures 2 and 3 present the estimated values of the asymmetric generalized impulse response functions developed by Hatemi (2014), along with 95 % confidence intervals. ¹ The

¹ This study presents the impulse response values for the models that captured causal relationships between the variables.

Table 7

Asymmetric causality test results for emerging economies

Country	Causal directions	Wald Stat.	Bootstrap critical values (c_a^*)			Lag	Asymmetric Causality
	Test null (H_0)		% 1	% 5	% 10		
BRA	$\sqrt{h}^+ \rightarrow g^+$	0.681	6.915	3.393	2.512	1	No
	$\sqrt{h}^- \rightarrow g^-$	3.167	10.792	6.578	4.657	1	No
BUL	$\sqrt{h}^+ \rightarrow g^+$	0.820	8.997	5.582	4.312	1	No
	$\sqrt{h}^- \rightarrow g^-$	1.008	11.565	8.510	6.208	1	No
CZE	$\sqrt{h}^+ \rightarrow g^+$	0.324	10.206	5.384	3.724	1	No
	$\sqrt{h}^- \rightarrow g^-$	0.407	14.579	8.263	6.642	1	No
GRE	$\sqrt{h}^+ \rightarrow g^+$	0.110	8.500	4.876	3.479	1	No
	$\sqrt{h}^- \rightarrow g^-$	0.252	9.460	5.200	3.419	1	No
IND	$\sqrt{h}^+ \rightarrow g^+$	6.871**	8.281	5.298	3.723	2	Yes
	$\sqrt{h}^- \rightarrow g^-$	4.277	9.470	6.611	5.238	2	No
KOR	$\sqrt{h}^+ \rightarrow g^+$	2.715	8.903	4.226	2.907	1	No
	$\sqrt{h}^- \rightarrow g^-$	7.979*	15.652	10.573	7.599	1	Yes
MEX	$\sqrt{h}^+ \rightarrow g^+$	0.326	9.527	5.214	3.516	2	No
	$\sqrt{h}^- \rightarrow g^-$	0.554	9.037	4.961	3.258	2	No
RUS	$\sqrt{h}^+ \rightarrow g^+$	0.845	7.300	4.848	3.375	2	No
	$\sqrt{h}^- \rightarrow g^-$	6.438*	14.154	8.142	6.095	2	Yes
TUR	$\sqrt{h}^+ \rightarrow g^+$	2.084	10.304	5.688	4.135	2	No
	$\sqrt{h}^- \rightarrow g^-$	0.233	11.343	7.647	5.811	2	No

Note: * and ** show significance at 10 % and 5 %, respectively. The bootstrapped critical values were obtained by conducting 1000 simulations. If the Wald statistic > Bootstrap critical values (c_a^*), H_0 is rejected.

Source: Authors' calculations

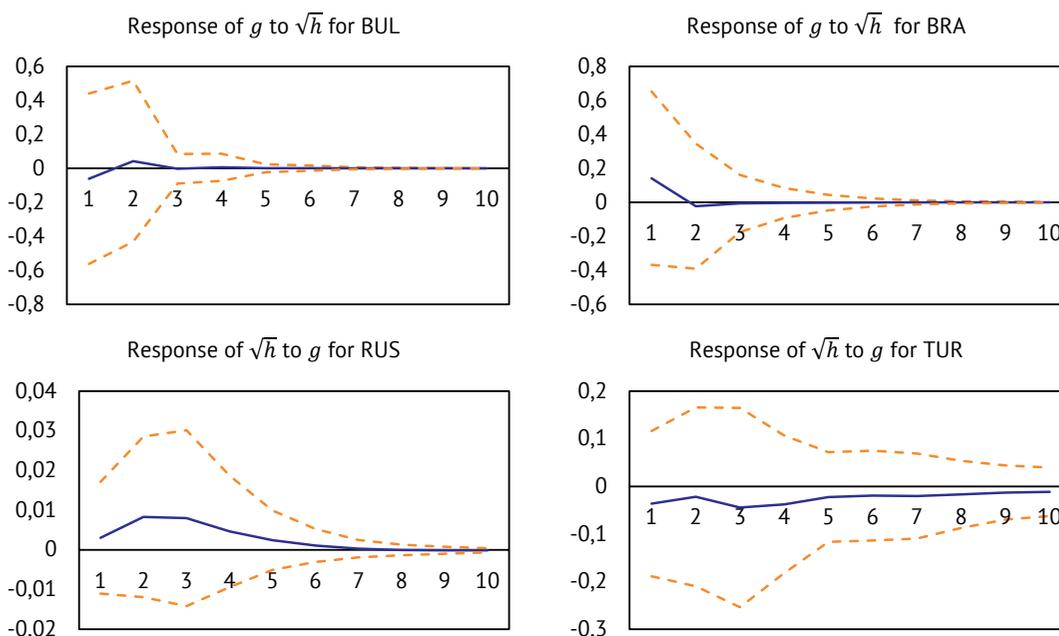


Fig. 2. Symmetric generalized responses for inflation uncertainty and growth

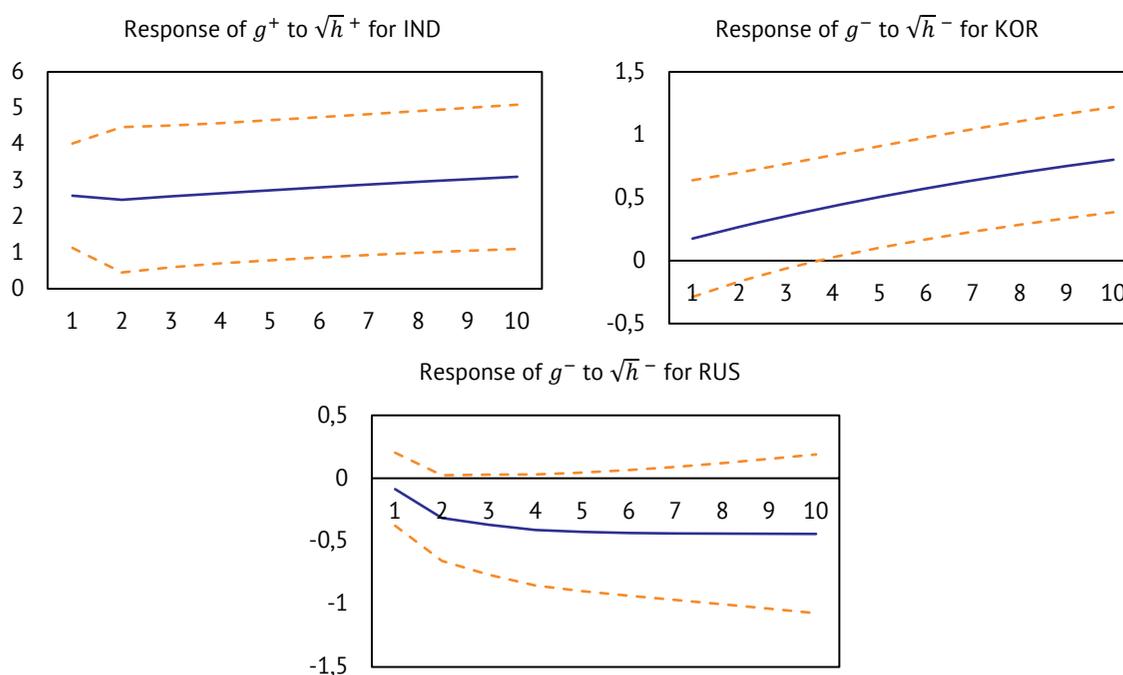


Fig. 3. Asymmetric generalized responses for cumulative positive and negative shocks

symmetric effects between inflation uncertainty and growth for Bulgaria, Brazil, Russia, and Türkiye are presented in Figure 2. The response of inflation uncertainty to a symmetric shock in economic growth is not statistically significant over a ten-period timeframe. Similarly, the impact of economic growth on inflation uncertainty in response to a symmetric shock is statistically insignificant.

The asymmetric effects between positive/negative shocks in inflation uncertainty and positive/negative shocks in growth for India, Korea and Russia are presented in Figure 3. The results from these estimates demonstrate that in India, cumulative positive shocks in economic growth significantly respond to cumulative positive shocks in inflation uncertainty.

Conclusion

Since the global financial crisis, macroeconomic uncertainties have increased sharply around the world, hitting emerging markets especially hard. In light of this, our study investigated the effects of inflation uncertainty on economic growth in a selection of emerging economies. The analysis was conducted in two stages: first, using ARMA-GARCH models to estimate inflation uncertainty; and second, applying symmetric and asymmetric causality tests to assess the directional relationships between inflation uncertainty and economic growth.

The influence of inflation uncertainty on economic growth is found to be weaker than initially expected. Nonetheless, the results indicate a unidirectional causality from inflation uncertainty to economic growth in Brazil and Bulgaria. Conversely, for Türkiye, the analysis revealed a unidirectional causality from economic growth to inflation uncertainty. Thus, symmetric causality tests suggest that in seven of the nine countries examined, the relationship between inflation uncertainty and economic growth is not statistically significant in either direction.

These findings have important policy implications. In Brazil and Bulgaria, it is vital for policymakers to adopt effective communication strategies to anchor inflation expectations. Enhancing the predictability of inflation may support sustainable economic growth.

In Türkiye, economic growth appears to influence inflation uncertainty. Therefore, growth-oriented policies must also account for their potential impact on inflation. Stimulating economic activity, for example, through investment incentives, should go hand in hand with measures to manage inflationary pressures. We would recommend investing in infrastructure development and expanding production capacity to help ease inflationary pressures and support price stability.

In Russia, both symmetric and asymmetric causality tests reveal a bidirectional relationship:

economic growth affects inflation uncertainty, while negative shocks in inflation uncertainty are associated with negative shocks in growth. The asymmetric findings for Russia mirror those for Korea. In contrast, in India, the results point to an asymmetric relationship in which positive shocks in inflation uncertainty are followed by positive shocks in economic growth.

These outcomes underline the importance of adaptive and responsive policy frameworks in Russia and Korea. Policymakers in these countries must be prepared to manage inflation shocks in order to safeguard economic growth. In India, the observed positive effect of inflation uncertainty

on growth during high-growth periods suggests that uncertainty can, under certain conditions, act as a stimulus. However, to maintain the long-term viability of such dynamics, robust measures must be taken to prevent inflation from becoming unmanageable.

In conclusion, our findings demonstrate that the relationship between inflation uncertainty and economic growth is particularly relevant in Brazil, Bulgaria, Russia, Korea, and India. In the remaining countries, growth appears to be shaped by other factors. For the former group, macroeconomic stability and sustained growth require careful attention to inflation dynamics.

References

- Achiyaale, R. A., Adalety, J. E., Mbilla, S. A. E., & Tsorhe, D. K. (2023). Economic Growth Implications of Inflation Targeting and Inflation Volatility: An Emerging Economy's Perspective. *Journal of Economics, Management and Trade*, 29(9), 134–149. <http://dx.doi.org/10.9734/jemt/2023/v29i91134>
- Ahmad, K., Khalil, S., & Riaz, U. (2014). Inflation, Inflation Uncertainty and Economic Growth Nexus in Pakistan: A Granger Causality Test. *International Journal of Management Research and Emerging Sciences*, 3(1), 24–36. <https://doi.org/10.56536/ijmres.v3i1.7>
- Aizenman, J., Jinjarak, Y., & Park, D. (2013). Capital Flows and Economic Growth in the Era of Financial Integration and Crisis, 1990–2010. *Open Economies Review*, 24, 371–396. <https://doi.org/10.1007/s11079-012-9247-3>
- Akar, C., & Çiçek, S. (2016). “New” Monetary Policy Instruments and Exchange Rate Volatility. *Empirica*, 43(1), 141–165. <https://doi.org/10.1007/s10663-015-9298-y>
- Apergis, N. (2004). Inflation, Output Growth, Volatility and Causality: Evidence from Panel Data and the G7 Countries. *Economics Letters*, 83(2), 185–191. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2003.11.006>
- Artan, S. (2008). Inflation, Inflation Uncertainty and Growth in Türkiye. *International Journal of Economics and Administrative Studies*, 1(1), 113–138.
- Baharumshah, A. Z., & Soon, S.-V. (2014). Inflation, Inflation Uncertainty and Output Growth: What Does the Data Say for Malaysia? *Journal of Economic Studies*, 41(3), 370–386. <https://doi.org/10.1108/JES-05-2012-0073>
- Baharumshah, A. Z., Hasanov, A., & Fountas, S. (2011a). Inflation and Inflation Uncertainty: Evidence from Two Transition Economies. *Discussion Paper*, (05/2011. 1-29).
- Baharumshah, A. Z., Hamzah, N. A., & Sabri, S. R. M. (2011b). Inflation Uncertainty and Economic Growth: Evidence from the LAD ARCH Model. *Journal of Applied Statistics*, 38(1), 195–206. <https://doi.org/10.1080/02664760903406397>
- Baharumshah, A. Z., Slesman, L., & Wohar, M. E. (2016). Inflation, Inflation Uncertainty, and Economic Growth in Emerging and Developing Countries: Panel Data Evidence. *Economic Systems*, 40(4), 638–657. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2016.02.009>
- Berger, T., & Grabert, S. (2018). International Output and Inflation Uncertainty and Their Impact on Countries' Macroeconomic Performance. Evidence from A Dynamic Factor Garch-in-Mean Model. *Macroeconomic Dynamics*, 22(5), 1113–1133. <https://doi.org/10.1017/S1365100516000596>
- Berument, H., & Dincer, N. N. (2005). Inflation and Inflation Uncertainty in the G-7 Countries. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 348, 371–379. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2004.09.003>
- Berument, H., Yalcin, Y., & Yildirim, J. (2009). The Effect of Inflation Uncertainty on Inflation: Stochastic Volatility in Mean Model within a Dynamic Framework. *Economic Modelling*, 26(6), 1201–1207. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2009.05.007>
- Bhar, R., & Mallik, G. (2010). Inflation, Inflation Uncertainty and Output Growth in the USA. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 389(23), 5503–5510. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2010.06.063>
- Bloom, N. (2014). Fluctuations in Uncertainty. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 153–176. <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.153>
- Bredin, D., & Fountas, S. (2005). Macroeconomic Uncertainty and Macroeconomic Performance: Are they Related? *The Manchester School*, 73(s1), 58–76. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.2005.00461.x>
- Bredin, D., & Fountas, S. (2009). Macroeconomic Uncertainty and Performance in the European Union. *Journal of International Money and Finance*, 28(6), 972–986. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2008.09.003>
- Brunner, A. D. (1993). Comment on Inflation Regimes and the Sources of Inflation Uncertainty. *Journal of Money, Credit and Banking*, 25(3), 512–520. <https://doi.org/10.2307/2077720>
- Çağlayan, M., Kandemir, O., & Mouratidis, K. (2012). The Impact of Inflation Uncertainty on Economic Growth: A MRS-IV Approach. *Working Papers* (2012025).

- Çağlayan, M., Kocaaslan, O.K., & Mouratidis, K. (2016). Regime Dependent Effects of Inflation Uncertainty on Real Growth: A Markov Switching Approach. *Scottish Journal of Political Economy*, 63(2), 135–155. <https://doi.org/10.1111/sjpe.12087>
- Carrière-Swallow, Y., & Céspedes, L. F. (2013). The Impact of Uncertainty Shocks in Emerging Economies. *Journal of International Economics*, 90(2), 316–325. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.03.003>
- Chang, K.-L., & He, C.-W. (2010). Does the Magnitude of the Effect of Inflation Uncertainty on Output Growth Depend on the Level of Inflation? *The Manchester School*, 78(2), 126–148. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.2009.02162.x>
- Chowdhury, K. B. (2024). Relationships between Inflation, Output Growth, and Uncertainty in the Era of Inflation Stabilization: A Multicountry Study. *Empirical Economics*, 66(2), 623–650. <https://doi.org/10.1007/s00181-023-02473-z>
- Chowdhury, K. B., Kundu, S., & Sarkar, N. (2018). Regime-Dependent Effects of Uncertainty on Inflation and Output Growth: Evidence from the United Kingdom and the United States. *Scottish Journal of Political Economy*, 65(4), 390–413. <https://doi.org/10.1111/sjpe.12168>
- Cukierman, A., & Meltzer, A. H. (1986). A Theory of Ambiguity, Credibility, and Inflation under the Discretion and Asymmetric Information. *Econometrica*, 54(5), 1099–1128. <https://doi.org/10.2307/1912324>
- Daal, E., Naka, A., & Sanchez, B. (2005). Re-Examining Inflation and Inflation Uncertainty in Developed and Emerging Countries. *Economics Letters*, 89(2), 180–186. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2005.05.024>
- Daniela, Z., Mihail-Ioana, C., & Sorina, P. (2014). Inflation Uncertainty and Inflation in the Case of Romania, Czech Republic, Hungary, Poland and Türkiye. *Procedia Economics and Finance*, 15(2014), 1225–1234. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00582-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00582-6)
- Darrat, A. F., & Lopez, F. A. (1989). Has Inflation Uncertainty Hampered Economic Growth in Latin America? *International Economic Journal*, 3(2), 1–15. <https://doi.org/10.1080/10168738900000008>
- Din, S., Din, H., Khan, I., & Naheed, S. (2024). Nexus among Exchange Rate Volatility, Inflation, and Economic Growth: A Panel Data Analysis. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, 12(1), 200–206. <https://doi.org/10.52131/pjhss.2024.v12i1.1815>
- Dotsey, M., & Sarte, P. D. (2000). Inflation Uncertainty and Growth in a Cash-in-advance Economy. *Journal of Monetary Economics*, 45(3), 631–655. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(00\)00005-2](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(00)00005-2)
- Fountas, S. (2010). Inflation, Inflation Uncertainty and Growth: Are they Related? *Economic Modelling*, 27(5), 896–899. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.06.001>
- Fountas, S., & Karanasos, M. (2007). Inflation, Output Growth, and Nominal and Real Uncertainty: Empirical Evidence for the G7. *Journal of International Money and Finance*, 26(2), 229–250. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2006.10.006>
- Fountas, S., Ioannidis, A., & Karanasos, M. (2004). Inflation, Inflation Uncertainty and a Common European Monetary Policy. *The Manchester School*, 72(2), 221–242. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.2004.00390.x>
- Fountas, S., Karanasos, M., & Kim, J. (2002). Inflation and Output Growth Uncertainty and Their Relationship with Inflation and Output Growth. *Economics Letters*, 75(3), 293–301. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(02\)00009-5](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(02)00009-5)
- Fountas, S., Karanasos, M., & Kim, J. (2006). Inflation Uncertainty, Output Growth Uncertainty and Macroeconomic Performance. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 68(3), 319–343. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2006.00164.x>
- Fratzscher, M., Lo Duca, M., & Straub, R. (2013). On the International Spillovers of US Quantitative Easing. *European Central Bank Working Paper Series* (1557).
- Friedman, M. (1977). Nobel Lecture: Inflation and Unemployment. *Journal of Political Economy*, 85(3), 451–472. <https://doi.org/10.1086/260579>
- Grier, K. B., & Perry, M. J. (1998). On Inflation and Inflation Uncertainty in the G7 Countries. *Journal of International Money and Finance*, 17(4), 671–689. [https://doi.org/10.1016/S0261-5606\(98\)00023-0](https://doi.org/10.1016/S0261-5606(98)00023-0)
- Grier, K. B., & Perry, M. J. (2000). The Effects of Real and Nominal Uncertainty on Inflation and Output Growth: Some GARCH-M Evidence. *Journal of Applied Econometrics*, 15(1), 45–58. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1255\(200001/02\)15:1<45::AID-JAE542>3.0.CO;2-K](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1255(200001/02)15:1<45::AID-JAE542>3.0.CO;2-K)
- Grier, K. B., Henry, Ó. T., Olekalns, N., & Shields, K. (2004). The Asymmetric Effects of Uncertainty on Inflation and Output Growth. *Journal of Applied Econometrics*, 19(5), 551–565. <https://doi.org/10.1002/jae.763>
- Grier, R., & Grier, K. B. (2006). On the Real Effects of Inflation and Inflation Uncertainty in Mexico. *Journal of Development Economics*, 80(2), 478–500. <https://doi.org/10.1016/j.jdevco.2005.02.002>
- Hachicha, A., & Hooi, L. H. (2013). Inflation, inflation Uncertainty and Output in Tunisia. *Economics Discussion Papers*, (2013-1).
- Hacker, R. S., & Hatemi-J, A. (2006). Tests for Causality between Integrated Variables Using Asymptotic and Bootstrap Distributions: Theory and Application. *Applied Economics*, 38(13), 1489–1500. <https://doi.org/10.1080/00036840500405763>
- Hajamini, M. (2019). Asymmetric Causality Between Inflation and Uncertainty: Evidence from 33 Developed and Developing Countries. *Journal of Quantitative Economics*, 17(2), 287–309. <https://doi.org/10.1007/s40953-019-00165-z>
- Hasanov, M., & Omay, T. (2011). The Relationship between Inflation, Output Growth, and Their Uncertainties: Evidence from Selected CEE Countries. *Emerging Markets Finance and Trade*, 47(sup3), 5–20. <https://doi.org/10.2753/REE1540-496X4704S301>
- Hatemi-j, A. (2012). Asymmetric Causality Tests with an Application. *Empirical Economics*, 43, 447–456. <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0484-x>

- Hatemi-j, A. (2014). Asymmetric Generalized Impulse Responses with an Application in Finance. *Economic Modelling*, 36, 18–22. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.09.014>
- Heidari, H., Katircioglu, S. T., & Bashiri, S. (2013). Inflation, Inflation Uncertainty and Growth in the Iranian Economy: An Application of BGARCH-M Model with BEKK Approach. *Journal of Business Economics and Management*, 14(5), 819–832. <https://doi.org/10.3846/16111699.2012.670134>
- Holland, A. S. (1995). Inflation and Uncertainty: Tests for Temporal Ordering. *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(3), 827–837. <https://doi.org/10.2307/2077753>
- Jiang, D. (2016). Inflation and Inflation Uncertainty in China. *Applied Economics*, 48(41), 3935–3943. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1148258>
- Jiranyakul, K., & Opiela, T. P. (2011). The Impact of Inflation Uncertainty on Output Growth and Inflation in Thailand. *Asian Economic Journal*, 25(3), 291–307. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8381.2011.02062.x>
- Karahan, Ö. (2012). The Relationship between Inflation and Inflation Uncertainty: Evidence from the Turkish Economy. *Procedia Economics and Finance*, 1, 219–228. [http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671\(12\)00026-3](http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00026-3)
- Khan, M., Kebewar, M., & Nenovsky, N. (2013). Inflation Uncertainty, Output Growth Uncertainty and Macroeconomic Performance: Comparing Alternative Exchange Rate Regimes in Eastern Europe.
- Köse, N., & Terzioğlu, N. (2014). Effects of Inflation Uncertainty on Inflation, Growth, Interest Rate and Exchange Rate in Türkiye. In *International Conference on Eurasian Economies*.
- Lee, J., & Strazicich, M. C. (2003). Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082–1089. <https://doi.org/10.1162/003465303772815961>
- Lim, J. J., Mohapatra, S., & Stocker, M. (2014). Tinker, taper, QE, bye? The Effect of Quantitative Easing on Financial Flows to Developing Countries. *World Bank Policy Research Working Paper*, (6820).
- Mandeya, S. M. T., & Ho, S. Y. (2021). Inflation, Inflation Uncertainty and the Economic Growth Nexus: An Impact Study of South Africa. *MethodsX*, 8, 101501. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2021.101501>
- Meinusch, A., & Tillmann, P. (2017). Quantitative Easing and Tapering Uncertainty: Evidence from Twitter. *Discussion Paper Series in Economics*, (09-2015), 227–258.
- Mohd, S. H., Baharumshah, A. Z., & Fountas, S. (2012). Inflation, Inflation Uncertainty and Output Growth: Recent Evidence from ASEAN-5 Countries. *Discussion Paper Series*, (07/2012).
- Narayan, P. K., Narayan, S., & Smyth, R. (2009). Understanding the Inflation–output Nexus for China. *China Economic Review*, 20(1), 82–90. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2008.10.012>
- Nas, T. F., & Perry, M. J. (2000). Inflation, Inflation Uncertainty, and Monetary Policy in Türkiye: 1960–1998. *Contemporary Economic Policy*, 18(2), 170–180. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.2000.tb00015.x>
- Nas, T., & Perry, M. J. (2001). Turkish Inflation and Real Output Growth, 1963–2000. *Russian & East European Finance and Trade*, 37(6), 31–46.
- Neanidis, K. C., & Savva, C. S. (2013). Macroeconomic Uncertainty, Inflation and Growth: Regime-dependent Effects in the G7. *Journal of Macroeconomics*, 35, 81–92. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2012.10.005>
- Özdemir, Z. A., & Fisunoğlu, M. (2008). On the Inflation–Uncertainty Hypothesis in Jordan, Philippines and Türkiye: A Long Memory Approach. *International Review of Economics & Finance*, 17(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2005.10.003>
- Paksha Paul, B. (2013). Inflation–growth Nexus: Some Bivariate EGARCH Evidence for Bangladesh. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 6(1), 66–76. <https://doi.org/10.1080/17520843.2012.695385>
- Pindyck, R. (1991). Irreversibility, Uncertainty, and Investment. *Journal of Economic Literature*, 29(3), 1110–1148.
- Pintilescu, C., Jemna, D. V., Viorică, E. D., & Asandului, M. (2014). Inflation, Output Growth, and Their Uncertainties: Empirical Evidence for a Causal Relationship from European Emerging Economies. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50(sup4), 78–94. <https://doi.org/10.2753/REE1540-496X5004S405>
- Thornton, J. (2007). The Relationship between Inflation and Inflation Uncertainty in Emerging Market Economies. *Southern Economic Journal*, 73(4), 858–870. <https://doi.org/10.1002/j.2325-8012.2007.tb00808.x>
- Wen, J., Khalid, S., Mahmood, H., & Yang, X. (2022). Economic Policy Uncertainty and Growth Nexus in Pakistan: A New Evidence using NARDL Model. *Economic Change and Restructuring*, 55, 1701–1715. <https://doi.org/10.1007/s10644-021-09364-2>
- Wilson, B. K. (2006). The Links between Inflation, Inflation Uncertainty and Output Growth: New Time-Series Evidence from Japan. *Journal of Macroeconomics*, 28(3), 609–620. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2004.11.004>
- Wilson, B. K., & Culver, S. E. (1999). On Measuring the Response of Real GDP Growth to Changes in Inflation Volatility. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 8(4), 3–15.

About the authors

Tuna Köse — Dr. Sci. (Econ.), Independent Researcher; <https://orcid.org/0000-0002-8703-0215> (Fethiye, Muğla, 48300, Türkiye; e-mail: tunakose48@gmail.com).

Ali Osman Öztop — Dr. Sci. (Econ. and Finance), Asst. Prof. Dr.; Muğla Sıtkı Koçman University; <https://orcid.org/0000-0002-7568-5927> (Fethiye, Muğla, 48300, Türkiye; e-mail: aliosmanoztop@mu.edu.tr).

Информация об авторах

Көсе Туна — доктор экономических наук, независимый исследователь; <https://orcid.org/0000-0002-8703-0215> (Турция, 48300, Фетхие, Мугла; e-mail: tunakose48@gmail.com).

Öзтоп Али Осман– доктор наук (Экономика и финансы), доцент, Университет Мугла Ситки Кочман; <https://orcid.org/0000-0002-7568-5927> (Турция, 48300, Фетхие, Мугла; e-mail: aliosmanoztop@mu.edu.tr).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 01.07.2024.

Прошла рецензирование: 25.10.2024.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 01 Jul 2024.

Reviewed: 25 Oct 2024.

Accepted: 26 Mar 2025.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-1-22>

UDC 336.2.

JEL H26, O17, C33, H20

Bantyeru Engida Bati  
Hawassa University, Hawassa, Ethiopia

Effect of the Shadow Economy on Tax Revenue in Sub-Saharan African Countries: A Dynamic Panel Data Analysis¹

Abstract. The shadow economy in Sub-Saharan African (SSA) countries has become a persistent challenge that undermines government tax revenues. This study investigates the shadow economy's adverse effect on tax revenue in SSA, addressing a critical gap in the region's fiscal research. The analysis covers 15 SSA countries over the period of 15 years, using the Arellano-Bover/Blundell-Bond GMM estimation method. Model validity was confirmed through Arellano-Bond autocorrelation tests and a significant Wald chi-squared statistic, ensuring robust results. Descriptive analysis reveals that SSA countries exhibit relatively low tax revenue (15.7 % of GDP, on average) alongside a sizable shadow economy (36.2 % of GDP). The shadow economy was found to exert a significant negative effect on tax revenue ($\beta = -0.249$, $p = 0.010$). Tax revenues also display persistence, with prior tax revenue significantly influencing current levels. Among the control variables, unemployment ($\beta = 0.315$, $p = 0.002$) and trade openness ($\beta = 0.057$, $p = 0.006$) positively affect tax revenue. Conversely, foreign direct investment ($\beta = -0.022$, $p = 0.071$) and oil revenue ($\beta = -0.087$, $p = 0.002$) have negative impacts, reflecting tax incentives and resource dependency. Control of corruption exerts a marginally positive influence ($\beta = 2.950$, $p = 0.096$). GDP per capita, inflation, the role of agriculture, the number of taxes paid by businesses, and regulatory quality show no significant effects. This study highlights the shadow economy's detrimental impact on tax revenue in SSA and underscores the need for policies aimed at formalizing informal activities and strengthening tax compliance. The findings contribute to public finance research and provide practical guidance for designing sustainable fiscal policies. Avenues for future research could include expanding the analysis to a broader set of countries.

Keywords: shadow economy, tax revenue, unemployment, trade openness, GDP, Sub-Saharan Africa, GMM model

For citation: Bati, B. E. (2025). Effect of the Shadow Economy on Tax Revenue of Sub-Saharan African Countries: A Dynamic Panel Data Analysis. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 582-592. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-1-22>

¹ © Bati B. E. Text. 2025.

ВЛИЯНИЕ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ НА НАЛОГОВЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ В СТРАНАХ АФРИКИ ЮЖНЕЕ САХАРЫ: ДИНАМИЧЕСКИЙ ПАНЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Аннотация Теневая экономика в странах Африки южнее Сахары (АЮС) приводит к снижению налоговых поступлений государств. Изучение данной проблемы в контексте стран АЮС позволяет восполнить важный пробел в исследованиях по этой теме. В анализ включены данные по 15 странам АЮС за 15-летний период, применяется метод оценки GMM по Ареллано-Боверу / Бланделлу-Бонду. Валидность модели подтверждена с помощью тестов автокорреляции Ареллано-Бонда и критерия хи-квадрат Вальда, что гарантирует надёжность полученных результатов. Дескриптивный анализ показывает, что в странах АЮС налоговые поступления относительно невелики (в среднем 15,7 % ВВП), а масштабы теневой экономики значительны (в среднем 36,2 % ВВП). Установлено, что теневая экономика оказывает значительное негативное влияние на налоговые поступления ($\beta = -0,249, p = 0,010$). Налоговые поступления также демонстрируют эффект инерции – их текущий уровень существенно зависит от уровня в предыдущие периоды. Из контрольных переменных положительное влияние на налоговые поступления оказывают уровень безработицы ($\beta = 0,315, p = 0,002$) и открытость торговли ($\beta = 0,057, p = 0,006$). Прямые иностранные инвестиции ($\beta = -0,022, p = 0,071$) и доходы от добычи нефти ($\beta = -0,087, p = 0,002$), наоборот, отрицательно влияют на налоговые поступления, что, в свою очередь, отражает роль таких факторов, как налоговые льготы и ресурсная зависимость. Контроль над коррупцией оказывает умеренно положительное влияние на налоговые поступления ($\beta = 2,950, p = 0,096$). Такие переменные, как ВВП на душу населения, инфляция, доля сельского хозяйства в экономике, число налогов, уплачиваемых бизнесом, а также качество регулирования, не имеют значимого влияния. Представленное исследование подчёркивает пагубное воздействие теневой экономики на налоговые поступления в странах АЮС и указывает на необходимость разработки мер по формализации экономической деятельности и усилению налоговой дисциплины. Теоретическая значимость заключается в его вкладе в существующее поле исследований государственных финансов, а практическая – в рекомендациях по разработке устойчивой налоговой политики. Перспективным направлением для дальнейших исследований станет включение в анализ более широкого круга стран.

Ключевые слова: теневая экономика, налоговые поступления, уровень безработицы, открытость внешней торговли, ВВП, страны Африки южнее Сахары, модель GMM

Для цитирования: Бати, Б. Е. (2025). Влияние теневой экономики на налоговые поступления в странах Африки южнее Сахары: динамический панельный анализ. *Экономика региона*, 21(2), 582-592. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-1-22>

Introduction

The shadow economy operates outside the formal regulatory framework and deprives governments of potential tax revenue. This challenge is particularly pronounced in Sub-Saharan Africa (SSA), where the informal sector is relatively large and the tax-to-GDP ratio remains low. High unemployment rates are among the key drivers of the shadow economy in the region. Additionally, even formal businesses are often pushed into informal activity by excessive regulations and high tax burdens (Danquah et al., 2021). Weak tax law enforcement and widespread corruption further erode tax revenues. Together, these factors severely undermine efforts to expand the tax base, making it difficult for

SSA governments to generate sustainable tax revenue (Nguimkeu & Okou, 2022; Rohman & Veiga, 2017). To tackle this issue, we need to gain a more nuanced understanding of the complex relationship between the shadow economy and tax revenue in SSA.

Prior research on the effect of the shadow economy on tax revenue for different countries (e.g. Ukraine, Iran, Central Europe, BRICS, and the EU) has produced inconclusive results. Bak et al. (2024), Motallebi et al. (2020), and Nchor (2021) suggest a linear and negative relationship between the shadow economy and tax revenue. In contrast, Nguyen and Duong (2022) and Achim et al. (2023) argue that the relationship is nonlinear. They find that the shadow economy initially contributes

positively to tax revenue up to a certain threshold, after which its effect turns negative.

While previous studies offer conflicting findings, they often fail to account for key variables that shape the relationship between the shadow economy and tax revenue, influencing both its direction and intensity. Among these variables, oil revenues tend to exacerbate the already negative impact of the shadow economy on tax revenue (Ishak & Farzanegan, 2020). Corruption also drives businesses away from the formal sector, leading to higher shadow economy activity and reduced tax revenues (Neog & Gaur, 2021; Mazurenko et al., 2023). In contrast, international trade encourages businesses to operate formally, thereby strengthening tax revenues (Rolandas Giedraitis et al., 2023; Gnangnon, 2023). These complex and intertwined dynamics highlight the need for a more comprehensive analysis of the shadow economy's impact on tax revenues.

In the context of Sub-Saharan Africa, there remains a lack of comprehensive studies that incorporate relevant control variables and analyse multiple SSA countries over an extended period (Ajide, 2021; Alabede, 2018; Omodero, 2019; Ya'u et al., 2024).

Hence, this study incorporates underexplored control variables, such as regulatory quality, control of corruption, and oil revenue, along with 15 years of data from 15 SSA countries to address this research gap. By including these variables, the study provides a more nuanced and robust analysis of the shadow economy's effect on tax revenue in the region.

The study aims to examine the impact of the shadow economy on tax revenue in SSA countries. The study seeks to answer two research questions: How large is the shadow economy in SSA countries? And to what extent does the shadow economy affect the tax revenue of these countries?

The main hypothesis of the study is as follows:

H₁: The shadow economy has a negative and significant effect on the tax revenue of SSA countries.

Additionally, the following sub-hypotheses have been formulated for the control variables:

– H₂: GDP per capita positively and significantly affects tax revenue.

– H₃: Inflation negatively and significantly affects tax revenue.

– H₄: Unemployment negatively and significantly affects tax revenue.

– H₅: Trade openness positively and significantly affects tax revenue.

– H₆: Foreign Direct Investment (FDI) negatively and significantly affects tax revenue.

– H₇: The number of taxes paid by businesses negatively and significantly affects tax revenue.

– H₈: Regulatory quality positively and significantly affects tax revenue.

– H₉: Control of corruption positively and significantly affects tax revenue.

– H₁₀: Net revenue from oil production negatively and significantly affects tax revenue.

– H₁₁: The role of the agriculture sector in the economy negatively and significantly affects tax revenue.

This paper was organized into six sections. It begins with introduction, which provides an overview of the general context. The next section reviews existing literature, offering a robust theoretical and empirical foundation for the study. The Methods section outlines the research design, variables, techniques, models, and software employed in the analysis. This is followed by the Results and Discussion section, which examines and compares the findings to existing studies. The final section offers some concluding remarks.

Methods

The selection of 15 SSA countries was based on three key criteria: data availability, regional representation, and the prevalence of shadow economy activities. First, we prioritized countries with complete and reliable 15 years' data from 2009 to 2023, sourced from the World Bank, Global Economy, and central bank websites. Second, to ensure geographical diversity, we included nations from central, west, east, and southern Africa, capturing a wide range of economic contexts. Finally, we focused on countries with relatively higher levels of shadow economy activity, as this aligns with the study's core focus. The selected countries— the Democratic Republic of the Congo, Republic of the Congo, Equatorial Guinea, Ethiopia, Madagascar, South Africa, Lesotho, Namibia, Zambia, Botswana, Burkina Faso, Ghana, Ivory Coast, Mauritius, and Togo—collectively meet these criteria. This approach ensures a balanced and representative sample, enabling a robust analysis of the shadow economy's impact on tax revenue across SSA.

Regarding the operational definitions of variables, the dependent variable Tax Revenue represents the total tax income collected by the government from various types of taxes. It is expressed as the ratio of tax revenue to a country's GDP. The independent variable, Shadow Economy, refers to economic activities that fall outside government regulation. This study uses shadow economy data calculated through the MIMIC method, which is considered the most robust

approach (Fukuda, 2019; Dybka et al., 2019; Dell'Anno et al., 2018).

To isolate the specific effect of the shadow economy on tax revenue, the study includes ten essential control variables. The following section provides the definitions and measurements of these control variables:

1) GDP per Capita: Studies show that lower GDP per capita is significantly associated with larger shadow economies and lower tax revenue, and vice versa (Dokas et al., 2024).

2) Inflation: Higher inflation tends to push businesses into the shadow economy, thereby reducing tax revenue (Dutta, 2020; Mihaljek, 2023).

3) Unemployment: Higher unemployment rates drive people toward informal work, which decreases tax revenue (Dokas et al., 2024; Irandoust, 2024).

4) Trade Openness: Trade openness provides opportunities for participants of the shadow economy to move into formal jobs, which ultimately increases tax revenue (Gnangnon & Brun, 2019; Makun & Singh, 2025; Fedajev et al., 2022). This variable is measured by the sum of exports and imports as a share of GDP.

5) Foreign Direct Investment (FDI): FDI can have both positive and negative effects on tax revenue. On the positive side, FDI reduces informal activities through job creation, increasing tax revenue (Gaspareniene et al., 2022; Nguyen & Duong, 2022). Conversely, some scholars argue that tax incentives offered to attract FDI may erode potential revenue gains (Silajdzic & Mehic, 2022; Marjanović & Domazet, 2021). FDI is measured as a percentage of GDP.

6) Number of Taxes Paid by Businesses: A higher number of taxes paid by businesses can push firms into the informal sector, reducing tax revenue (Lavic, 2023; Bruhn & Loeprick, 2016).

7) Regulatory Quality: Excessive regulation and the resulting difficulties in formal operations lead businesses to engage in shadow activities, which decreases tax revenue (Wang et al., 2024; Yamen et al., 2018). Regulatory quality is measured on a scale ranging from low (-2.5) to high (2.5).

8) Control of Corruption: This reflects the level of corruption control in a country. Higher corruption drives businesses and individuals into the shadow economy, reducing tax revenue (Nguyen & Duong, 2022; Omodero, 2019). This variable is measured by an index where lower values indicate higher corruption and the maximum score of 100 represents no corruption.

9) Net Revenue from Oil Production: Greater government reliance on oil revenues reduces the

tax base and encourages the shadow economy (Ishak & Farzanegan, 2020; Maji et al., 2017). This is measured as net oil revenue as a percentage of GDP.

10) Role of the Agricultural Sector: In SSA countries, agriculture is mainly composed of smallholder farmers operating in the informal sector. A larger agricultural sector's share in the economy is associated with lower tax revenue (Kireenko & Nevzorova, 2019). This variable is measured by the agricultural sector's contribution to GDP.

Model selection, model specification, and validity test

Before selecting the appropriate model for this study, it was necessary to check for endogeneity and understand the persistence and dynamic nature of the dependent variable.

Endogeneity (bi-directionality) means that the shadow economy affects tax revenues by reducing the tax base, while tax policies and administration can, in turn, influence the size of the shadow economy (Sartov et al., 2023; Achim et al., 2023). To test for endogeneity, the residual approach was applied using SPSS 20 (Geraci et al., 2018). The results showed that the coefficient of the residual term was statistically significant, indicating that the shadow economy is endogenous in this context.

Additionally, the statistical significance of the lagged dependent variable shown in Table 2 confirms its persistence and dynamic nature. Previous studies also support that tax revenue as a percentage of GDP exhibits both persistence and dynamic characteristics (Menescal & Alves, 2024; Kubaje et al., 2025; Wilkins, 2018).

Given the presence of endogeneity and the dynamic behaviour of the dependent variable, the System dynamic panel-data estimation method (Arellano-Bover/Blundell-Bond estimator) was found appropriate for this study (Ahmad & Hussain, 2024; Sitkiewicz & Białek-Jaworska, 2024).

The econometric specification can be expressed as follows:

$$TaxRev_{it} = \alpha \cdot TaxRev_{i(t-1)} + \beta_1 \cdot ShadowEcon_{it} + \sum \gamma_k \cdot ControlVar_{kit} + \mu_i + \epsilon_{it}$$

Where

– Dependent Variable ($TaxRev_{it}$): Tax revenue as a percentage of GDP for country i at time t .

– Lagged Dependent Variable ($TaxRev_{i(t-1)}$): The inclusion of a one-period lag of tax revenue enables us to capture its persistence over time.

– Independent Variable ($ShadowEcon_{it}$): The size of the shadow economy as a percentage of GDP for each country.

— Control Variables ($ControlVar_{kit}$): The set of control variables includes GDP per capita, inflation rate, unemployment, trade openness, FDI, number of taxes paid by businesses, regulatory quality, control of corruption, net revenue from oil production as a percentage of GDP, and the agriculture sector's role in the economy.

— Country-Specific Effects (μ_i): Time-invariant effects unique to each country that may influence tax revenue.

— Idiosyncratic Error Term (ε_{it}): Captures random shocks not explained by the included variables.

The Arellano-Bond autocorrelation tests, described by Baum et.al (2007) and Roodman (2009), were performed using robust standard errors. These tests confirm the absence of problematic second-order serial correlation (AR (2), $p = 0.1324$), supporting both the model's overall validity and the reliability of the results.

It should be noted that while an analysis of short- and long-term dynamics using cointegration methods would be valuable, this study did not include such techniques. Cointegration analysis requires several steps, such as unit root tests, cointegration checks, and error correction models, which combined with the GMM approach used here would make the study less focused. It would be better to explore these dynamics in a separate study.

Results

Descriptive statistics analysis

The descriptive statistics provide a snapshot of the key variables in this analysis of SSA economies from 2009 to 2023. Tax revenue averaged 15.7 % of the GDP. Tax revenue ranges from a low of 0.5 % to a high of 40 %. This substantial variation suggests significant disparities in tax collection efficiency across the region. This average tax revenue of SSA countries is lower than the developing countries worldwide (Lozano-Espitia & Arias-Rodríguez, 2021; & Aizenman et.al, 2019).

The shadow economy of SSA countries averaged 36.2 % of GDP, with a range between 20.8 % and 49.2 %. This figure aligns with estimates for other developing economies (Ebeke & Ehrhart, 2012; Irandoust, 2024; & Schneider et.al, 2010). Such considerable size of the informal sector definitely has significant effect on tax revenue.

GDP per capita average was \$3,445.7. The GDP per capita ranged from \$191.8 to nearly \$20,000, reflecting the diverse levels of economic development among the SSA countries. Inflation averaged 6 %, fluctuating between - 16.9 % and

44.4 %. This volatility could influence economic decisions and potentially drive activities into the informal sector. The average unemployment rate of 9.8 %, with a range from 0.6 % to 25.5 %, highlights potential labour market challenges and the possibility of informal employment absorbing a significant portion of the workforce. Trade openness, averaging 81.3 % and spanning from 24 % to 166.2 %, suggests a substantial reliance on international trade, which could be both a source of tax revenue and a channel for tax avoidance.

FDI, as percentage of GDP, averaged a modest 4.1 %, ranging from -17.3 % to 37.3 %. This relatively low level and high variability raise questions about the region's attractiveness for foreign investment and its potential contribution to tax revenue.

Businesses in the SSA countries on average faced 35.2 different taxes. In SSA, the number of taxes businesses pay ranges from as few as 7 to as many as 67. This complex tax landscape can create significant compliance burdens and may encourage informal economic activity.

The study found that regulatory quality in SSA countries is relatively low, with an average score of -0.5, indicating significant room for improvement. Control of corruption scored an average of 35.5 out of 100, suggesting that weak corruption control may hinder tax revenue collection. Net revenue from oil production averaged 4.5 % of GDP, with some countries reporting no oil revenues and others relying on oil for as much as 52.4 % of their GDP. This high dependence on oil revenue could discourage efforts to diversify revenue sources. Finally, the agriculture sector's contribution to the economy averaged 13.6 %, ranging from 0.9 % to 45.9 %, reflecting its varying importance across the region. Detailed data are presented in Table 1.

Model output

The regression output reflects the results of a dynamic panel data analysis using the Arellano-Bover/Blundell-Bond estimation method. Below is an interpretation of the key findings.

Firstly, the lagged value of tax revenue (L1. tax revenue) has a positive and highly significant coefficient of 0.456 and p-value of 0.000. This suggests that tax revenue in the previous year has a strong and positive influence on current tax revenue, highlighting the persistence of tax revenue generation over time. Such persistence may result from structural or policy-related factors in the tax system that carry over from one year to the next. The shadow economy variable has a negative ($\beta = -0.249$) and statistically significant ($p = 0.010$) effect on tax revenue. This indicates

Table 1:

Descriptive statistics results

Variables	Minimum	Maximum	Mean	Std. Dev
Tax revenue, percent of GDP	0.5	40.0	15.7	8.7
Shadow economy, MIMIC method	20.8	49.2	36.2	7.5
GDP per capita	191.8	19 849.7	3 445.7	3 902.4
Inflation	-16.9	44.4	6.0	5.8
Unemployment rate	0.6	25.5	9.8	7.4
Trade openness	24.0	166.2	81.3	30.6
FDI, percent of GDP	-17.3	37.3	4.1	5.4
Number of taxes paid by businesses	7.0	67.0	35.2	15.6
Regulatory quality index (-2.5 to 2.5)	-1.7	1.2	-0.5	0.7
Control of Corruption (100 show no corruption)	16.0	65.0	35.5	12.2
Net revenue from oil production, percent of GDP	0.0	52.4	4.5	11.3
Agriculture Sector role in the economy	0.9	45.9	13.6	11.2

Source: World Bank database, Global Economy database, and central banks of the sample countries

that an increase in the size of the shadow economy is associated with a decrease in tax revenue. This finding aligns with expectations, as the shadow economy typically includes unregulated and untaxed activities, which undermine formal tax collection efforts.

Among the control variables, several findings are noteworthy. Unemployment has a positive ($\beta = 0.315$) and significant ($p = 0.002$) effect on tax revenue. Trade openness also has a positive ($\beta = 0.057$) and statistically significant ($p = 0.006$) effect on tax revenue. This suggests that greater trade integration may contribute to higher tax revenue, possibly through increased customs duties or the broadening of the tax base due to trade-related economic growth. FDI has a negative ($\beta = -0.022$) but marginally significant ($p = 0.071$) effect on tax revenue. This result could reflect the tax incentives or exemptions often granted to foreign investors, which might reduce the overall tax revenue despite the potential economic benefits of FDI. Variable Control of Corruption ($\beta = 2.950$ & $p = 0.096$) affects the tax revenue positively. Net revenue from oil production, expressed as a percentage of GDP, also has a significant negative ($\beta = -0.087$ & $p = 0.002$) effect on tax revenue. This means that reliance on oil revenue may crowd out other sources of tax collection, a phenomenon commonly referred to as the “resource curse”.

Other control variables (GDP per capita, inflation, the number of taxes paid by businesses, regulatory quality, and the role of the agriculture sector) do not exhibit statistically significant effects on tax revenue. Although these factors may influence tax revenue in other contexts, their lack of significance here could be due to specific regional dynamics or the inclusion of other stronger predictors in the model.

The overall model’s goodness-of-fit is demonstrated by the Wald chi-squared statistic, which is highly significant ($\chi^2(12) = 6260.12$, $p\text{-value} = 0.000$). This indicates that the explanatory variables collectively provide a strong explanation for variations in tax revenue across the sample of SSA countries.

In conclusion, the results highlight the harmful impact of the shadow economy on tax revenue and emphasize the need to address informal economic activities to improve tax collection. The regression output is presented below in Table 2.

Hypothesis tests

Drawing on the study’s findings, the hypotheses were tested and are summarized below. For a hypothesis to be accepted, its results must show the expected direction (sign) and a statistically significant effect on the dependent variable. The outcomes of the hypothesis testing, using these criteria, are presented as follows.

Discussion

The positive and highly significant coefficient of 0.456 for the lagged value of tax revenue (L1. tax revenue) indicates that tax revenue collection in these SSA countries exhibits persistence over time. The positive coefficient shows that higher tax revenues in the prior period are likely to lead to higher tax revenues in the current period. This can be attributed to favourable factors that influence tax revenue positively over successive periods. This finding was in line with prior studies (Chamisa & Sunde, 2024; & Kebede et.al, 2024).

The major findings of the study show that the shadow economy has a negative ($\beta = -0.249$) and statistically significant ($p = 0.010$) effect on tax revenues in SSA countries. This result aligns

Table 2:

Regression output

System dynamic panel–data estimation				Number of obs = 210		
Group variable: countries				Number of groups = 15		
Number of instruments = 116				Wald chi2(12) = 6260.12		
				Prob > chi2 = 0.0000		
tax revenue	Coef.	Robust std error	z	P > z	[95 % CI]	
L1. tax revenue	0.456	0.071	6.400	0.000	0.317	0.596
Shadow economy	-0.249	0.097	-2.570	0.010	-0.438	-0.059
GDP per capita	-1.202	1.424	-0.840	0.399	-3.993	1.589
Inflation	-0.002	0.025	-0.090	0.926	-0.052	0.048
Unemployment	0.315	0.102	3.100	0.002	0.116	0.514
Trade Openness	0.057	0.021	2.740	0.006	0.016	0.098
FDI	-0.022	0.012	-1.800	0.071	-0.046	0.002
Number of taxes paid by businesses	-0.025	0.032	-0.780	0.438	-0.087	0.038
Regulatory quality	0.832	1.437	0.580	0.563	-1.985	3.648
Control of Corruption	2.950	1.771	1.670	0.096	-0.521	6.421
Net revenue from oil production, percent of GDP	-0.087	0.028	-3.150	0.002	-0.142	-0.033
Agriculture Sector role in the economy	0.078	1.361	0.060	0.955	-2.591	2.746
_cons	9.489	18.349	0.520	0.605	-26.474	45.451

Source: stata 15 & (World Bank, Global Economy, and central banks of sample countries)

Table 3:

Hypothesis testing results

Hypothesis	β	P value	Decision (based on both the β sign and p value of 0.1)
Major hypothesis			
H ₁ : Shadow economy negatively and significantly affects the tax revenue of SSA countries.	-0.249	0.010	Accepted
Sub-hypotheses			
H ₂ : GDP per capita positively and significantly affects tax revenue.	-1.202	0.399	Rejected
H ₃ : Inflation negatively and significantly affects tax revenue.	-0.002	0.926	Rejected
H ₄ : Unemployment negatively and significantly affects tax revenue.	0.315	0.002	Rejected
H ₅ : Trade openness positively and significantly affects tax revenue.	0.057	0.006	Accepted
H ₆ : FDI negatively and significantly affects tax revenue.	-0.022	0.071	Accepted
H ₇ : The number of taxes paid by businesses negatively and significantly affects tax revenue.	-0.025	0.438	Rejected
H ₈ : Regulatory quality positively and significantly affects tax revenue.	0.832	0.563	Rejected
H ₉ : Control of Corruption positively and significantly affects tax revenue.	2.950	0.096	Accepted
H ₁₀ : Net revenue from oil production negatively and significantly affects tax revenue.	-0.087	0.002	Accepted
H ₁₁ : Role of the agriculture sector in the economy negatively and significantly affects tax revenue.	0.078	0.955	Rejected

with prior research (Dokas et al., 2024; Mazhar & Méon, 2017; Omodero, 2019), underscoring the persistent negative impact of the shadow economy on tax revenue.

Regarding the control variables, unemployment exhibits a positive ($\beta = 0.315$) and statistically significant ($p = 0.002$) effect on tax revenues, which may seem counterintuitive at first. However, closer examination reveals several economic mechanisms behind this relationship.

First, governments often respond to rising unemployment by increasing taxes on employed individuals and businesses to fund unemployment benefits and stabilize the economy. Although aimed at addressing joblessness, these measures can inadvertently boost tax revenues (Le & Elliott, 2023; Zirgulis & Šarapovas, 2017; Šehović et al., 2021; Zimmermannová et al., 2016). Second, fiscal policies designed to create jobs, such as infrastructure projects or subsidies, can stimulate economic growth and further increase tax revenues (Barkoulas & Chionis, 2024). Third, since many SSA countries depend heavily on trade taxes, policy shifts like trade liberalization can enhance tax revenues even during periods of high unemployment (Kassim, 2024). Fourth, rising unemployment is often associated with increased corruption, prompting governments to enforce stricter tax compliance measures that improve revenue collection despite economic challenges (Pérez-Oviedo et al., 2024).

Together, these factors illustrate how unemployment can trigger policy responses and behavioural changes that ultimately raise tax revenues, highlighting the complex interaction between labour markets, fiscal policy, and revenue generation in SSA.

On the other hand, trade openness has a positive ($\beta = 0.057$) and statistically significant ($p = 0.006$) effect on tax revenue. This result supports earlier findings by Rahman & Islam (2023) and Gnanngnon & Brun (2019), reinforcing the beneficial role of trade openness in enhancing tax revenues across various regions and contexts.

FDI has a negative ($\beta = -0.022$) but marginally significant ($p = 0.071$) effect on tax revenue, which aligns with prior research indicating a negative effect of FDI on tax revenue in the long term (Omodero & Yado, 2024; & Meniago & Lartey, 2021). These findings collectively suggest that while FDI can bring economic benefits, it may also pose challenges to tax revenue collection in the region, mainly because of tax exemptions for FDI.

Control of corruption positively ($\beta = 2.950$ & $p = 0.096$) affects tax revenue, suggesting that higher control over corruption correlates with higher tax

revenue. This finding aligns with prior evidence of a positive relationship between these variables (Oanh et al., 2024).

Net revenue from oil production, expressed as a percentage of GDP, has a significant negative effect on tax revenue ($\beta = -0.087$, $p = 0.002$). This confirms that countries reliant on oil income tend to have weaker tax systems. The finding aligns with prior research showing that increased oil revenues can reduce tax revenue mobilization (Shehabi, 2020; Ali & Harvie, 2013).

Finally, five of the ten control variables do not significantly influence tax revenue in SSA countries, as all their p-values exceed the conventional 0.05 threshold. GDP per capita ($\beta = -1.202$, $p = 0.399$) shows a negative but insignificant relationship, suggesting that economic growth alone may not directly impact tax collection. Similarly, inflation ($\beta = -0.002$, $p = 0.926$) and the number of taxes paid by businesses ($\beta = -0.025$, $p = 0.438$) have negligible effects, indicating that price stability and tax complexity may not be primary concerns in SSA countries. Regulatory quality ($\beta = 0.832$, $p = 0.563$) and the agriculture sector's role in the economy ($\beta = 0.078$, $p = 0.955$) also show no meaningful impact, highlighting the need to investigate other structural factors affecting tax revenue.

Conclusion

This dynamic panel data analysis using the Arellano-Bover/Blundell-Bond method sheds light on key factors influencing tax revenue in SSA countries. It confirms the negative impact of a large shadow economy, which deprives governments of vital tax income due to its informal and untaxed nature. To tackle this problem, policymakers should prioritize formalization by simplifying tax systems, reducing compliance costs, and incentivizing informal businesses to register. Strengthening tax enforcement and leveraging technology for better monitoring can further curb shadow economic activities.

The study also highlights the persistence of tax revenue streams, indicating that past collection strongly predicts future performance. This persistence reflects structural features or lasting policy effects, emphasizing the need for robust and efficient tax administrations to ensure steady revenue over time.

Some of our findings, however, were unexpected. Unemployment shows a positive effect on tax revenue, likely driven by government responses such as increased taxes, job creation programs, and trade liberalization, which collectively boost revenues despite rising joblessness. Policymakers should

explore this dynamic to design interventions that alleviate fiscal pressures during high unemployment.

Trade openness positively affects tax revenue, suggesting that policies encouraging international trade can enhance fiscal resources. However, these should be paired with measures to support local businesses' global competitiveness.

The negative impact of oil revenue on other tax sources confirms the "resource curse." To counter this, governments should diversify income by investing in non-oil sectors and reduce dependency on resource rents. Mechanisms like sovereign wealth funds or earmarking oil revenues for development projects could help mitigate adverse effects.

A marginally significant negative association between FDI and tax revenue suggests that tax incentives to attract foreign investment might

reduce fiscal income. Policymakers should balance incentives with potential revenue losses through transparent, performance-based frameworks.

Corruption control, though marginally significant, positively influences tax revenue. Strengthening anti-corruption institutions and promoting transparency can improve compliance and collection.

Theoretically, this study underscores the importance of informal economies and their fiscal impact while contributing to debates on FDI and trade openness effects. Practically, it offers valuable guidance for SSA policymakers, highlighting the urgent need to formalize informal activities and enhance tax compliance for sustainable revenue growth and economic development.

References

- Achim, M. V., Mirza, N., & Văidean, V. L. (2023). The asymmetric impact of tax burden structures on the shadow economy: a panel analysis of old and new European Union countries. *Applied Economics Letters*, 30(16), 2179–2188. <https://doi.org/10.1080/13504851.2022.2094876>
- Ahmad, W., & Hussain, B. (2024). Shadow Economy and Environmental Pollution Nexus in Developing Countries: What is the Role of Corruption? *International Economic Journal*, 38(2), 293–311. <https://doi.org/10.1080/10168737.2024.2331463>
- Aizenman, J., Jinjarak, Y., Kim, J., & Park, D. (2019). Tax Revenue Trends in Latin America and Asia: A Comparative Analysis. *Emerging Markets Finance and Trade*, 55(2), 427–449. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1527686>
- Ajide, F. M. (2021). Shadow economy in Africa: how relevant is financial inclusion? *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 29(3), 297–316. <https://doi.org/10.1108/JFRC-10-2020-0095>
- Alabede, J. O. (2018). Economic freedom and tax revenue performance in Sub-Saharan Africa. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 16(4), 610–638. <https://doi.org/10.1108/JFRA-04-2017-0024>
- Ali, I., & Harvie, C. (2013). Oil and economic development: Libya in the post-Gaddafi era. *Economic Modelling*, 32(1), 273–285. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.01.022>
- Barkoulas, D. R., & Chionis, D. (2024). Macroeconomic Dynamics in the Greek Economy during the Pre – and Post-Euro Adoption Periods. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(4), 156. <https://doi.org/10.3390/jrfm17040156>
- Baum, C. F., Schaffer, M. E., & Stillman, S. (2007). Enhanced routines for instrumental variables/generalized method of moment's estimation and testing. *The Stata Journal*, 7(4), 465–506. <https://doi.org/10.1177/1536867x0700700402>
- Bruhn, M., & Loeprick, J. (2016). Small business tax policy and informality: evidence from Georgia. *International Tax and Public Finance*, 23(5), 834–853. <https://doi.org/10.1007/s10797-015-9385-9>
- Chamisa, M. G., & Sunde, T. (2024). Key determinants of tax revenue in Zimbabwe: assessment using autoregressive distributed lag (ARDL) approach. *Cogent Economics and Finance*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2386130>
- Danquah, M., Schotte, S., & Sen, K. (2021). Informal work in Sub-Saharan Africa: Dead end or stepping-stone? *IZA Journal of Development and Migration*, 12(1). <https://doi.org/10.2478/izajodm-2021-0015>
- Dell'Anno, R., Davidescu, A. A., & Balele, N. P. (2018). Estimating shadow economy in Tanzania: an analysis with the MIMIC approach. *Journal of Economic Studies*, 45 (1), 100–113. <https://doi.org/10.1108/JES-11-2016-0240>
- Dokas, I., Panagiotidis, M., Papadamou, S., & Spyromitros, E. (2024). The impact of the shadow economy on the direct-indirect tax mix: Can central banks' independence mitigate the effect? *Journal of Policy Modeling*, 46 (3), 475–493. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2024.03.001>
- Dutta, M. (2020). Does Informality Hold the Key to Growth and Stability? *Applied Economics Quarterly*, 66(1), 29–45. <https://doi.org/10.3790/aeq.66.1.29>
- Dybka, P., Kowalczyk, M., Olesiński, B., Torój, A., & Rozkrut, M. (2019). Currency demand and MIMIC models: towards a structured hybrid method of measuring the shadow economy. *International Tax and Public Finance*, 26(1), 4–40. <https://doi.org/10.1007/s10797-018-9504-5>
- Ebeke, C., & Ehrhart, H. (2012). Tax revenue instability in Sub-Saharan Africa: Consequences and remedies. *Journal of African Economies*, 21(1), 1–27. <https://doi.org/10.1093/jae/ejr026>
- Fedajev, A., Velickovic, M., Nikolic, R., Cogoljevic, M., & Remeikiene, R. (2022). Factors of the Shadow Economy in Market and Transition Economies during the Post-Crisis Period: is there a Difference? *Engineering Economics*, 33(3), 246–263. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.33.3.28417>
- Fukuda, K. (2019). Model selections approach for multiple indicators multiple cause's model. *Applied Economics*, 5 (19), 2084–2090. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1540847>

- Gaspareniene, L., Kliestik, T., Sivickiene, R., Remeikiene, R., & Endrijaitis, M. (2022). Impact of Foreign Direct Investment on Tax Revenue: The Case of the European Union. *Journal of Competitiveness*, 14(1), 43–60. <https://doi.org/10.7441/joc.2022.01.03>
- Geraci A, Fabbri D, Monfardini C. (2018). Testing Exogeneity of Multinomial Regressors in Count Data Models: Does Two-stage Residual Inclusion Work? *Journal of Econometric Methods*, 7(1). <https://doi.org/10.1515/jem-2014-0019>
- Gnangnon, S. K., & Brun, J.-F. (2019). Trade openness, tax reform and tax revenue in developing countries. *The World Economy*, 42(12), 3515–3536. <https://doi.org/10.1111/twec.12858>
- Irandoost, M. (2024). Informality and Taxation: Evidence from Seven Latin American Countries. *Revista Hacienda Publica Espanola*, 248(1), 91–114. <https://doi.org/10.7866/HPE-RPE.24.1.5>
- Ishak, P. W., & Farzanegan, M. R. (2020). The impact of declining oil rents on tax revenues: Does the shadow economy matter? *Energy Economics*, 92, 104925. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104925>
- Kassim, O. (2024). The tax revenue implication of trade liberalization in sub-Saharan Africa: Some new evidence. *Review of Development Economics*, 28(4), 1522–1550. <https://doi.org/10.1111/rode.13106>
- Kebede, T. N., Erena, O. T., & Bawiso, E. P. (2024). Determinants of Tax Revenue: A Cointegration and Causality Analysis for Ethiopia, 1992–2022. *Journal of Tax Reform*, 10(3), 493–509. <https://doi.org/10.15826/jtr.2024.10.3.180>
- Kireenko, A. P., & Nevzorova, E. N. (2019). Shadow Economy in the Countryside of Russian Regions. *Regional Research of Russia*, 9(1), 66–77. <https://doi.org/10.1134/S2079970519010052>
- Kubaje, T. A., Amoasi-Andoh, R., Eklemet, I., & Wassan, S. N. (2025). Foreign direct investments, tax revenue, and economic growth in Sub-Saharan Africa: does maximum tax apply? *Cogent Economics & Finance*, 13(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2446651>
- Lavic, V. (2023). Factors affecting corporate income tax compliance costs of SMEs in Bosnia and Herzegovina. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*, 12(1), 92–114. <https://doi.org/10.1108/JEPP-02-2022-0023>
- Le, T. V., & Elliott, K. (2023). The effects of income tax on the unemployment rate in the United States. *Economic Horizons*, 25(2), 121–133. <https://doi.org/10.5937/ekonhor2302135L>
- Lozano-Espitia, I., & Arias-Rodríguez, F. (2021). How do the tax burden and the fiscal space in Latin America look like? Evidence through laffer curves. *Latin American Economic Review*, 30, 1–26. <https://doi.org/10.47872/laer.v30.77>
- Maji, I. K., Saari, M. Y., Habibullah, M. S., & Utit, C. (2017). Measuring the economic impacts of recent oil price shocks on oil-dependent economy: evidence from Malaysia. *Policy Studies*, 38(4), 375–391. <https://doi.org/10.1080/01442872.2017.1320706>
- Makun, K., & Singh, B. (2025). Trade deregulation and fiscal revenue in selected Pacific Island countries. *PLoS ONE*, 20(1), e0315733. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315733>
- Marjanović, D., & Domazet, I. (2021). Tax competitiveness as a significant factor in attracting foreign investment — the case of Serbia. *Argumenta Oeconomica*, 47(2), 63–80. <https://doi.org/10.15611/aoe.2021.2.04>
- Mazhar, U., & Méon, P.-G. (2017). Taxing the unobservable: The impact of the shadow economy on inflation and taxation. *World Development*, 90, 89–103. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.08.019>
- Melina, G., & Portillo, R. (2018). *Economic fluctuations in Sub-Saharan Africa*. In A. Berg, R. Portillo (Eds.), *Monetary Policy in Sub-Saharan Africa* (pp. 61–88). <https://doi.org/10.1093/oso/9780198785811.003.0004>
- Menescal, L., & Alves, J. (2024). Optimal threshold taxation: An empirical investigation for developing economies. *The Journal of Economic Asymmetries*, 29, e00343. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2023.e00343>
- Meniago, C., & Lartey, E. K. K. (2021). Does FDI Affect Productivity and Growth in Sub-Saharan Africa? *Journal of African Business*, 22(2), 274–292. <https://doi.org/10.1080/15228916.2020.1745011>
- Mihaljek, D. (2023). Inflation and public finances: an overview. *Public Sector Economics*, 47(4), 413–430. <https://doi.org/10.3326/pse.47.4.2>
- Nguimkeu, P., & Okou, C. (2022). Does informality increase the spread of COVID-19 in Africa? A cross-country examination. *Applied Economics Letters*, 29(12), 1111–1115. <https://doi.org/10.1080/13504851.2021.1910128>
- Nguyen, V. D., & Duong, T. H. M. (2022). Corruption, Shadow Economy, FDI, and Tax Revenue in BRICS: A Bayesian approach. *Montenegrin Journal of Economics*, 18(2), 85–94. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2022.18-2.8>
- Oanh, T. T. K., Quoc, H. V., Nha, L. T., Chau, N. T. B., & Phat, N. H. (2024). The Relationship between the Shadow Economy, Corruption, and Taxes: Empirical Evidence from Countries with High and Low Financial Development. *Studia Universitatis “Vasile Goldis” Arad — Economics Series*, 34(4), 78–104. <https://doi.org/10.2478/sues-2024-0019>
- Omodero, C. O. (2019). The Consequences of Shadow Economy and Corruption on Tax Revenue Performance in Nigeria. *Studia Universitatis “Vasile Goldis Arad” — Economics Series*, 29(3), 64–79. <https://doi.org/10.2478/sues-2019-0012>
- Omodero, C. O., & Yado, J. L. (2024). Effects of Foreign Direct Investment and Trade Openness on Tax Earnings: A Study of Selected Sub-Saharan African Economies. *Economies*, 12(12), 342. <https://doi.org/10.3390/economies12120342>
- Pérez-Oviedo, W., Cajas-Guijarro, J., & Pinzón-Venegas, K. (2024). Corruption, unemployment, and clientelism: A Political Economy approach. *Economic Modelling*, 135, 106723. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2024.106723>
- Rahman, M. M., & Islam, M. E. (2023). Does Trade Openness Affect Taxation? Evidence from BRICS Countries. *Millennial Asia*. <https://doi.org/10.1177/09763996231199310>
- Rohman, I. K., & Veiga, L. (2017). Against the shadow: The role of e-Government. *Proceedings of the 18th Annual International Conference on Digital Government Research*, 319–328. <https://doi.org/10.1145/3085228.3085321>

- Roodman, D. (2009). How to do Xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *The Stata Journal*, 9(1), 86–136. <https://doi.org/10.1177/1536867x0900900106>
- Sartov, U., Brodunov, A., Bushueva, N., Nurgazina, G., & Abdusattarova, S. (2023). Tax Administration in Transport Sphere in the Digitalization Process. In A. Beskopylny, M. Shamtsyan, V. Artiukh (Eds.), *XV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022". INTERAGROMASH 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 574.* (pp. 1925–1934). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21432-5_210
- Schneider, F., Buehn, A., & Montenegro, C.E. (2010). New estimates for the shadow economies all over the world. *International Economic Journal*, 24(4), 443–461. <https://doi.org/10.1080/10168737.2010.525974>
- Šehović, D., Konatar, M., Smolović, J.C., & Durašković, J. (2021). Socioeconomic determinants of local fiscal success — The case of Montenegrin municipalities. *Lex Localis*, 19(3), 689–703. [https://doi.org/10.4335/19.3.689-703\(2021\)](https://doi.org/10.4335/19.3.689-703(2021))
- Shehabi, M. (2020). Diversification effects of energy subsidy reform in oil exporters: Illustrations from Kuwait. *Energy Policy*, 138, 110966. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110966>
- Silajdzic, S., & Mehic, E. (2022). How effective is tax policy in attracting foreign direct investments in transition countries? *Central European Business Review*, 11(1), 19–39. <https://doi.org/10.18267/j.cebr.274>
- Sitkiewicz, M., & Bialek-Jaworska, A. (2024). Profit shifting to tax havens: Withholding tax impact on passive flows from Poland. *Transnational Corporations Review*, 16(2), 200059. <https://doi.org/10.1016/j.tncr.2024.200059>
- Wang, Y., Antohi, V.M., Fortea, C., Zlati, M.L., Mohammad, R.A., Abdelkhair, F.Y.F., & Ahmad, W. (2024). Shadow Economy and Environmental Sustainability in Global Developing Countries: Do Governance Indicators Play a Role? *Sustainability*, 16(22), 9852. <https://doi.org/10.3390/su16229852>
- Wilkins, A. S. (2018). To lag or not to lag? Re-evaluating the use of lagged dependent variables in regression analysis. *Political Science Research and Methods*, 6(2), 393–411. <https://doi.org/10.1017/psrm.2017.4>
- Ya'u, A., Umar, M.A., Yunusa, N., & Rengasamy, D. (2024). Effects of some macroeconomics variables on estimated tax evasion: evidence from Sub-Saharan Africa. *African Journal of Economic and Management Studies*, 15(4), 587–601. <https://doi.org/10.1108/AJEMS-06-2023-0233>
- Yamen, A., Allam, A., Bani-Mustafa, A., & Uyar, A. (2018). Impact of institutional environment quality on tax evasion: A comparative investigation of old versus new EU members. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 32, 17–29. <https://doi.org/10.1016/j.intaccaudtax.2018.07.001>
- Zimmermannova, J., Skalickova, J., & Siroky, J. (2016). What can tax revenues tell us about the economic activity of regions? *Economics & Sociology*, 9(1), 114–128. <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2016/9-1/8>
- Zirgulis, A., & Šarapovas, T. (2017). Impact of corporate taxation on unemployment. *Journal of Business Economics and Management*, 18(3), 412–426. <https://doi.org/10.3846/16111699.2016.1278400>

About the author

Bantyeru Engida Bati — Dr. Sci. (Accounting and Finance), Assistant Professor, Hawassa University; <http://orcid.org/0000-0001-8230-2659> (Hawassa, Ethiopia, e-mail: bantye2769@gmail.com).

Информация об авторе

Бати Бантьеру Энгида — д-р наук (учет и финансы) Университет Хавасса, <https://orcid.org/0000-0001-8230-2659> (г. Хавасса, Эфиопия; e-mail: bantye2769@hu.edu.et).

Использование средств ИИ

Автор заявляет о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

The author declares that he/she has not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 01.02.2025.
 Прошла рецензирование: 04.03.2025.
 Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 01 Feb 2025.
 Reviewed: 04 Mar 2025.
 Accepted: 26 Mar 2025.