

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 19 (вып. 3)**

**2023**



**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. 19 (Issue 3)**

**2023**

Журнал издается с 2005 г., выходит ежеквартально. Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ №ФС77-64999 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, eLIBRARY.RU, КиберЛенинка, ROAD, Proquest.

Авторские права на публикуемые материалы принадлежат авторам статей и редакции и распространяются на условиях 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](http://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](http://www.rassep.ru)).  
Committee on Publication Ethics, COPE ([www.publicationethics.org](http://www.publicationethics.org)).

**Издатель:**

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

**Редколлегия:**

**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 Казуhiro**, доктор экономики, Университет Хитоцубаши (Токио, Япония)

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

**Лексин Владимир Николаевич**, д. э. н., Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (Москва, Россия)

**Минакир Павел Александрович**, академик РАН, д. э. н., Институт экономических исследований ДВО РАН (Хабаровск, Россия)

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

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

**Порфирьев Борис Николаевич**, академик РАН, Институт народнохозяйственного 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](mailto:ekonomika_regiona@mail.ru). Тел.: +7 (343) 371-57-01.  
Выпускающий редактор: Е. А. Балякина.  
Редактор: А. Б. Уминская.  
Компьютерная верстка, дизайн обложки С. В. Кузовковой.  
Перевод А. В. Дьяковой

Дата выхода в свет 27.09.2023.

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

Усл. печ. л. 32. Уч.-изд. л. 37,3. Тираж 500 экз. Заказ № 391.

Подписано в печать с оригинал-макета 18.09.2023.

Отпечатано с готового оригинал-макета.

Типография: ООО «Уральский Печатный Дом»,

620049, Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д.9, офис 1.

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, eLIBRARY.RU, КиберЛенинка, ROAD, Proquest.

The authors 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 Region" is required.

All submitted 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](http://www.economyofregions.org)

Submission of articles is online at the journal website.

**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](http://www.uiec.ru).

**Partner:**

«UMMC-Holding», Ltd

**Membership of the Editor:**

Association of Science Editors and Publishers  
([www.rassep.ru](http://www.rassep.ru))  
Committee on Publication Ethics, COPE  
([www.publicationethics.org](http://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. Leksin**, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economic Forecasting of RAS (Moscow, Russian Federation)

**Pavel A. Minakir**, Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Economic Research Institute of Far Eastern Branch of RAS (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](mailto:ekonomika_regiona@mail.ru).

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

Associate Editor: Evgeniya A. Balyakina

Proof-reading: Antonina B. Uminska

Desktop Publishing: Svetlana V. Kuzovkova

Translation: Anna V. Dyakova.

Cover Design: Svetlana V. Kuzovkova

## СОДЕРЖАНИЕ

### Региональная экономика

<b>Мамман С. О., Сохаг К.</b> Инклюзивный рост и структурная трансформация: роль распространения инноваций и цифровизации (eng.) .....	598
<b>Суслов В. И., Цыплаков А. А., Новикова Т. С.</b> Перераспределение ресурсов между частным и общественным сектором пространственной экономики: агент-ориентированный подход (рус.) .....	612
<b>Тургель И. Д., Антонова И. С.</b> Креативная реиндустриализация городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации: исследование инструментами SciVal (рус.) .....	629
<b>Макаров П. Ю., Чуб А. А.</b> Влияние региональных экономических условий на брендинг территорий: анализ выживаемости (eng.) .....	651
<b>Третьякова Е. А., Курганов М. А.</b> Стейкхолдерский подход к устойчивому региональному развитию: результаты эмпирического исследования (eng.) .....	668
<b>Закшевский В. Г., Меренкова И. Н., Новикова И. И., Пархомов Е. А.</b> Устойчивое развитие сельских территорий: новый взгляд на оценку в контексте пространственной локализации (рус.) .....	683
<b>Миролюбова Т. В., Радионова М. В.</b> Цифровая трансформация и ее влияние на социально-экономическое развитие российских регионов (рус.) .....	697
<b>Орлов Е. В.</b> Оценка согласованности региональных и муниципальных документов стратегического планирования (рус.) .....	711

### Социальное развитие региона

<b>Козлова О. А., Проворова А. А., Губина О. В.</b> Оценка демографического резерва продления экономической активности населения старших возрастов в северном регионе (рус.) .....	729
<b>Киреева А. А., Нурбагин А. С., Халитова М. М.</b> Оценка неравенства распределения доходов и образования в регионах Казахстана (eng.) .....	741
<b>Огородникова Е. С., Плахин А. Е., Хохолуш М. С.</b> Оценка результатов внедрения гибридных моделей развития сферы социальных услуг в регионах России (рус.) .....	753
<b>Коломак Е. А., Шерубнёва А. И.</b> Оценка влияния агломерационных факторов на экономическую активность (микроэкономический анализ) (рус.) .....	766
<b>Наумов И. В., Никулина Н. Л.</b> Оценка и моделирование пространственных взаимовлияний в развитии кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности регионов России (рус.) .....	782
<b>Ростовская Т. К., Золотарева О. А.</b> Моделирование прогноза рождаемости на примере Республики Тыва (рус.) .....	801
<b>Секицки-Павленко О. О.</b> Типология трансформации возрастной структуры населения регионов России (рус.) .....	813
<b>Дионисио А., Рего М. К., Секейра Т.</b> Качество жизни в муниципалитетах Португалии: комплексный подход (eng.) .....	828

### Отраслевая экономика

<b>Гительман Л. Д., Кожевников М. В.</b> Концептуальное представление энергетического перехода в электроэнергетике региона в новых реалиях (рус.) .....	844
<b>Стоянов А. Д., Сахарова А. С.</b> Доступность энергии из возобновляемых источников для жителей арктических городов (eng.) .....	860

---

<b>Сирегар А. П., Виджанарко Н. П. А.</b> Влияние диверсификации на региональный экономический рост (на примере Индонезии) (eng.) .....	870
---	-----

### **Мировая экономика**

<b>Федюнина А. А., Симачёв Ю. В., Драпкин И. М.</b> Интенсивная и экстенсивная компоненты экспорта: детерминанты экономического роста в российских регионах в условиях санкций (eng.).....	884
--	-----

<b>Мукина Г. С., Айгужинова Д. З., Попп Л. А.</b> Проблемы экономического развития ЕАЭС в период пандемии COVID-19 и перспективы интеграционного взаимодействия (рус.).....	898
---	-----

### **Финансы региона**

<b>Яниккая Х., Алтай К.</b> Эмпирический анализ влияния инвестиционных стимулов на экономический рост в провинциях Турции (eng.) .....	909
--	-----

<b>Семерикова Е. В., Блохина А. О., Настанский А.</b> Факторы, определяющие региональные различия цен на жилье: пространственный анализ регионов Германии (eng.) .....	919
--	-----

## CONTENTS

### Региональная экономика

<b>Mamman S. O., Sohag K.</b> Inclusive Growth and Structural Transformation: The Role of Innovation and Digitalisation Spillover (eng.).....	598
<b>Suslov V. I., Tsyplakov A. A., Novikova T. S.</b> Redistribution of Resources between the Private and Public Sectors of the Spatial Economy: An Agent-Based Approach (rus.) .....	612
<b>Turgel I. D., Antonova I. S.</b> Creative Reindustrialisation of the Second-Tier Cities in the Digital Transformation Era: A Study Using SciVal Tools (rus.).....	629
<b>Makarov P. Yu., Chub A. A.</b> The Impact of Regional Economic Conditions on Place Branding Results: The Survival Analysis Approach (eng.).....	651
<b>Tretiakova E. A., Kurganov M. A.</b> Stakeholder Approach to the Regional Sustainable Development: Empirical Study (eng.).....	668
<b>Zakshevskii V. G., Merenkova I. N., Novikova I. I., Parkhomov E. A.</b> Sustainable Rural Development: A New Perspective on the Assessment in the Context of Spatial Localisation (rus.).....	683
<b>Mirolubova T. V., Radionova M. V.</b> Digital Transformation and its Impact on the Socio-Economic Development of Russian Regions (rus.) .....	697
<b>Orlov E. V.</b> Assessment of the Consistency of Regional and Municipal Strategic Planning Documents (rus.).....	711

### Социальное развитие региона

<b>Kozlova O. A., Provorova A. A., Gubina O. V.</b> Assessment of the Demographic Reserve to Extend the Economic Activity of the Older Population in the Northern Region (rus.) .....	729
<b>Kireyeva A. A., Nurbatsin A. S., Khalitova M. M.</b> Assessing Inequality of Income Distribution and Education in the Regions of Kazakhstan (eng.).....	741
<b>Ogorodnikova E. S., Plakhin A. E., Khokholush M. S.</b> Assessment of the Introduction of Hybrid Models of Social Services in Russian Regions (rus.).....	753
<b>Kolomak E. A., Sherubneva A. I.</b> Assessment of the Impact of Agglomeration Factors on the Economic Activity: Microeconomic Analysis (rus.) .....	766
<b>Naumov I. V., Nikulina N. L.</b> Assessment and Modelling of Spatial Interactions in the Development of Research Personnel in Russian Regions (rus.) .....	782
<b>Rostovskaya T. K., Zolotareva O. A.</b> Fertility Prediction Models: Example of the Republic of Tuva (rus.) .....	801
<b>Sekicki-Pavlenko O. O.</b> Typology of the Transformation of the Age Structure in Russian Regions (rus.).....	813
<b>Dionísio A., Rego M. C., Sequeira T.</b> Quality of Life in Portuguese Municipalities: A Multidimensional Approach (eng.).....	828

### Отраслевая экономика

<b>Gitelman L. D., Kozhevnikov M. V.</b> Conceptual Vision of Energy Transition in the Regional Electric Power System in New Realities (rus.) .....	844
<b>Stoyanov A. D., Sakharova A. S.</b> Accessibility of Energy from Renewable Energy Sources for Inhabitants of Arctic Cities (eng.).....	860
<b>Siregar A. P., Widjanarko N. P. A.</b> Impact of Diversity on Regional Economic Growth: A Case Study of Indonesia (eng.).....	870

---

**Мировая экономика**

- Fedyunina A. A., Simachev Yu. V., Drapkin I. M.** Intensive and Extensive Margins of Export: Determinants of Economic Growth in Russian Regions under Sanctions (eng.).....884
- Mukina G. S., Aiguzhinova D. Z., Popp L. A.** Economic Development of the EAEU during the COVID Pandemic and Prospects for Integration Cooperation (rus.).....898

**Финансы региона**

- Yanikkaya H., Altay K.** An Empirical Analysis of the Impacts of Investment Incentives on Provincial Economic Growth in Turkey (eng.) .....909
- Semerikova E. V., Blokhina A. O., Nastansky A.** Determinants of Regional Disparities in Housing Prices: A Spatial Analysis of German Regions (eng.) .....919

## RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-1>

UDC: 330.352.2, 330.341.13, 330.341.42

JEL: I32, P46, O13, O14

Suleiman O. Mamman <sup>a)</sup> , Kazi Sohag <sup>b)</sup> 

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

## Inclusive Growth and Structural Transformation: The Role of Innovation and Digitalisation Spillover<sup>1</sup>

**Abstract.** Structural transformation is a compelling measure of economic progress as it shifts from less productive to more productive sectors, spurred by technological improvement and digitalisation. Despite the benefits of structural transformation in fostering economic growth, it has been contended that it will exacerbate income inequality. Given the critical role of digitalisation over the years in Africa, the current study investigates the pattern and impact of structural transformation on inclusive growth. To accomplish this, we utilised both absolute (poverty) and relative (income inequality) measures of pro-poor growth for all African countries. Using quantiles via moments panel model, we showed that the structural transformation from agriculture to services reduced the incidence of poverty (extreme poverty) while increasing inequality (Gini coefficient). On the other hand, manufacturing had no significant effect on poverty or inequality, indicating the region's slow pace of industrialisation. Using income share measures, we found evidence of inequality across and within sectors, particularly in the services sector. Finally, we observed that digitalisation and technological processes significantly reduced the incidence of extreme poverty and inequality. Hence, the study recommends that Africa capitalise on its comparative advantage in the agricultural sector by establishing investment and manufacturing zones to develop the industrial sector. Furthermore, gains in the manufacturing sector could be realised through a concerted effort to improve the industrialisation process.

**Keywords:** inclusive growth, poverty, income inequality, structural change, digitalisation, technological progress, welfare, African region, panel data, industrialisation, economic development

**Acknowledgements:** *The article has been prepared with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Ural Federal University Program of Development within the Priority-2030 Program).*

**For citation:** Mamman, S. O. & Sohag, K. (2023). Inclusive Growth and Structural Transformation: The Role of Innovation and Digitalisation Spillover. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 598-611. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-1>

<sup>1</sup> © Mamman S. O., Sohag K. Text. 2023.



## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

С. О. Мамман <sup>a)</sup> , К. Сохаг <sup>b)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

## Инклюзивный рост и структурная трансформация: роль распространения инноваций и цифровизации

**Аннотация.** Структурная трансформация – важный показатель экономического прогресса, отражающий перераспределение активности от менее к более продуктивным секторам под влиянием новых технологий и цифровизации. Способствуя экономическому росту, структурные преобразования также могут привести к увеличению неравенства доходов. Учитывая ключевую роль цифровизации в развитии Африки, авторы исследуют закономерности и влияние структурных трансформаций на инклюзивный рост в странах континента. Для этого были использованы как абсолютные (бедность), так и относительные (неравенство доходов) показатели роста во всех африканских странах в интересах бедных слоев населения. Использование квантилей в панельной модели, построенной с помощью метода моментов, показало, что структурный переход от сельского хозяйства к сфере услуг приводит к снижению уровня бедности (крайняя бедность) при одновременном увеличении неравенства (коэффициент Джини). С другой стороны, отсутствие существенного влияния производства на бедность свидетельствует о медленных темпах индустриализации в регионе. Анализ доли доходов подтвердил существование неравенства как между секторами, так и внутри них, особенно в сфере услуг. Наконец, проведенное исследование показало, что распространение технологий и цифровизации значительно снизило масштабы крайней бедности и неравенства. Согласно полученным результатам, странам Африки необходимо использовать сравнительные преимущества в сельском хозяйстве и создать инвестиционные и производственные зоны для поддержки промышленности. Кроме того, достижению успехов в производственном секторе может способствовать разработка совместных мер по усилению индустриализации.

**Ключевые слова:** инклюзивный рост, бедность, неравенство доходов, структурные трансформации, цифровизация, технический прогресс, благосостояние, Африканский регион, панельные данные, индустриализация, экономическое развитие

**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:** Мамман, С. О., Сохаг, К. (2023). Инклюзивный рост и структурная трансформация: роль распространения инноваций и цифровизации. *Экономика региона*, 19(3), 598-611. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-1>

### Introduction

The process of structural transformation is identified as the process of developmental impulse as economies shift from less productive to more productive sectors. Most economies desire this development pattern because it facilitates long-term economic development. Furthermore, the United Nations Sustainable Development Goal (UNSDG) of ending global poverty and reducing inequality by 2030 will necessitate sustained high growth rates that are inclusive and shared across society. Structural change is often considered as one of the consistent drivers of high and sustained growth. However, structural change is linked to growing disparities between rich and poor people. In contrast, inclusive growth is most effective in reducing poverty when inequality is stable or declining. The question of how to manage the tension or trade-off between structural change and inclusive growth is a crucial issue for developing countries seeking to end poverty while also pursuing economic development.

Digitalisation is also an important economic growth driver. Productivity, growth, and investment in the global economy are undergoing significant changes because of increasing digitalisation and globalisation. As Leipziger and Dodev (2016) note, emerging technologies have the potential to generate economies of scale, but only at the expense of disruptive adaptation. Technology on the other hand, generates significant productivity gains, but requires adoption and diffusion, and integrating it into emerging economies is fraught with risk because new techniques compete with the traditional development path (Leipziger & Dodev, 2016). A cursory glance at the aggregate trend of information and communication technology in Sub-Saharan Africa (see Fig. 1) reveals a substantial digitalisation advancement. It is also observed that gross domestic product (GDP) per capita increased at a steady rate, but not as rapidly as digitalisation. In addition, Pigato (2001) has determined that Sub-Saharan Africa has a mobile

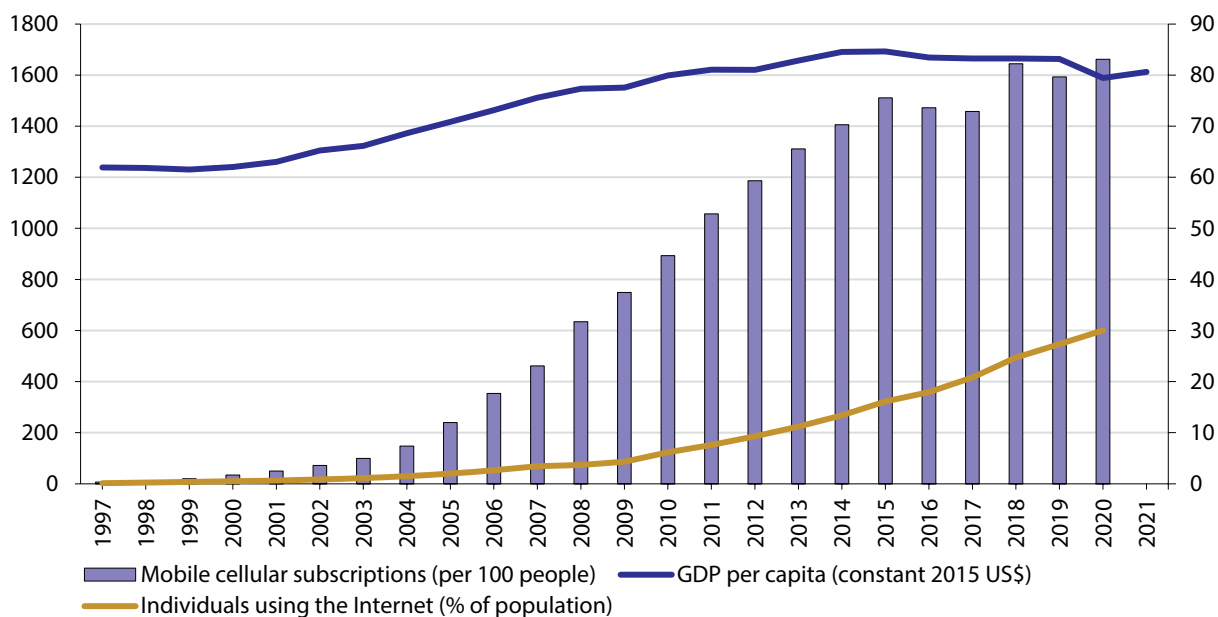


Fig. 1. Economic development and ICT nexus (source: Author's compilation from the World Bank, WDI)

subscriber penetration of up to 45 percent, with an average affordability of the cheapest internet device of 30 percent of monthly per capita GDP.

Given the vision for rapid economic development that should be inclusive and broad-based, it is still debatable whether developing countries should abandon structural transformation considering the income inequality that may result despite the benefits of rapid economic growth. It is unclear whether the implications of structural change for rising inequality may be the same for various paths of structural transformation observed in developed and developing economies. This is because most developing countries do not follow the typical path of structural transformation that is frequently observed in developed countries, where workers typically transition from agriculture to manufacturing and then to services.

Digitalisation, on the other hand, has been identified as a significant economic growth driver that may facilitate inclusive growth due to its ease, accessibility, and affordability. Additionally, a higher level of digitalisation, such as the adoption of robots and artificial intelligence (AI) in place of human labour, could pose a significant threat to inclusiveness via income inequality<sup>1</sup> Amid this dynamic relationship, we attempted to assess the impact of structural change on inclusive growth

considering the widespread adoption of digital technology, as well as the ensuing debate over the benefits of structural transformation. In doing so, we hope to make two contributions to literature. First, we seek to assess how dynamic structural change affects inclusive growth in developing countries, specifically Africa, in terms of absolute (poverty reduction) and relative (reduced income inequality) pro-poor growth. To accomplish this, we use Gini data on poverty and income inequality as a measure of inclusive growth. Furthermore, we used the income share distribution (top, middle, and bottom percentiles) to examine how the transition between sectors affects the income distribution, which has not been addressed in the existing literature. By this, we are not limiting the scope to income inequality (as measured by the Gini coefficient) but will also take into account how it affects the entire income group.

Secondly, from a methodological standpoint, we used the panel quantiles via moments estimation technique (Machado & Santos Silva, 2019), given that the distribution of poverty and income inequality may contain extreme values, as some countries have performed better than others in reducing poverty and income inequality. Consequently, we strived to determine the effect on the response factor at various quantiles, taking scale and location parameters into account.

The remaining sections of the paper are organised as follows. The second section gives an overview of the literature. The third section describes the methodology and theoretical link. The results and analysis are presented in section four. Section five contains the conclusion.

<sup>1</sup> OECD. (2018). Achieving Inclusive Growth in the Face of Digital Transformation and the Future of Work. OECD Report to G-20 Finance Ministers, March. Retrieved from: [https://www.oecd.org/g20/summits/buenos-aires/OECD\\_Achieving%20inclusive%20growth%20in%20the%20face%20of%20FoW.pdf](https://www.oecd.org/g20/summits/buenos-aires/OECD_Achieving%20inclusive%20growth%20in%20the%20face%20of%20FoW.pdf) (Date of access: 21.10.2022).

### Literature review

Traditional theory of economic growth illustrated how structural transformation can be a potent driver of economic growth and development (Lewis, 1954). The theory was centred on a dual economy model in which Lewis argued that the structural change model explains the movement of labour between the two sectors of the economy. One of the Lewis model's tenets is that excess labour in the agrarian sector, which has zero marginal productivity, moves to the industrial sector, which has positive marginal productivity. That is, the pattern of structural changes during a shift is from a less productive agrarian rural economy to a more industrialised economy with a higher per capita income. According to the model, the expansion of the manufacturing sector indicates economic development. Furthermore, various studies (Chenery, 1960; Clark, 1960; Kuznets, 1966; Syrquin, 1988) are credited with expanding on the patterns and pass-through of this process.

Kuznets (1966) examined structural change patterns as key components in the growth process. The study identified the following patterns: expansion of the industrial sector with a shrinking agricultural sector, development of urban centres because of labour migration from rural areas to urban clusters, and wage increases in the manufacturing sector. Syrquin (1988) in his essay analysed the structure in two variants, like Kuznets' views. Here, the first aspect is concerned with the operability of the economy's system, its markets, institutions, as well as the channels and processes for allocating resources, generating income, and distributing it. The second considers economic development as a set of interconnected long-term structural changes that complement economic development. In an empirical study, Kanbur (2012) found that Kuznet's framework can be used to assess the different relationship between urbanisation and inequality, as well as to assess the contribution of sectoral mean and inequality evolution to overall inequality change and to link recent inequality of opportunity to rural-urban migration.

In a tri-sector model analysis of structural transformation, Herrendorf et al. (2014) defined the process as "the reallocation of economic activity across the broad sectors of agriculture, manufacturing, and services." In addition, in an illustrative stylised analysis using macroeconomic indicators of sectoral employment shares and value-added data for the three essential sectors – Agricultural, Manufacturing, and Services – as well as per capita income, it was observed that agricultural employment shares were declining while those of the service sector are steadily ris-

ing. On the other hand, the manufacturing employment share follows an inverted U-shaped pattern. This was consistent with value-added shares as the pattern. Nonetheless, the study attributed the decline in agricultural employment to two factors. First, as the labour factor flows from a less productive agricultural sector to a highly productive sector, the economy's average productivity rises. Second, the higher incomes are a result of the structural changes brought about by the increased demand for manufactured goods and services, as this demand stimulates the growth of other sectors (manufacturing and services).

Contrary to this, Timmer et al. (2012) explained that the pattern of growth in Africa is such that labour efficiency in the manufacturing and service sectors increases proportionally to sectoral growth. Thus, this may imply self-sufficiency, which may limit the need for additional labour. Consequently, only the agricultural sector remains open to absorb additional labour. As a result, agricultural GDP rises faster than labour productivity, causing labour productivity to rise at a slower rate. As a result, it is important to emphasise that the indicators (employment share and value-added share) of agricultural labour in the total labour force will continue to rise.

In contrast, digitalisation has been identified as a key enabler of structural transformation via innovation and adaptable technological methods. According to Deloitte<sup>1</sup>, the digital economy is the economic activity generated by billions of online connections between people, businesses, devices, data, and processes daily, with hyperconnectivity serving as its backbone. The convergence of new technology is reshaping the production and distribution of goods and services as the rapid evolution of techniques creates significant opportunities for productivity growth and well-being enhancement. However, automation has not led to massive job creation, but rather a redistribution of jobs across tasks, industries, and geographic regions<sup>2</sup>.

In Sub-Saharan Africa, digitalisation has increased communication access for most of the poor, who were previously excluded from social media, independent information channels, mo-

<sup>1</sup> Deloitte. (2022). What is digital economy? Unicorns, transformation and the internet of things. Retrieved from: <https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/technology/articles/mt-what-is-digital-economy.html> (Date of access: 23.10.2022).

<sup>2</sup> OECD. (2018). Achieving Inclusive Growth in the Face of Digital Transformation and the Future of Work. OECD Report to G-20 Finance Ministers, March. Retrieved from: [https://www.oecd.org/g20/summits/buenos-aires/OECD\\_Achieving%20inclusive%20growth%20in%20the%20face%20of%20FoW.pdf](https://www.oecd.org/g20/summits/buenos-aires/OECD_Achieving%20inclusive%20growth%20in%20the%20face%20of%20FoW.pdf) (Date of access: 21.10.2022).

mobile banking, and e-commerce (Kohnert, 2021). Furthermore, this has helped create new economic opportunities, such as the pay-as-you-go business, and the increased flow of information has boosted the self-esteem, sense of belonging, and citizenship of individuals. Smartphones have become the primary means of Internet access, bridging the divide between rural and urban communities. Thus, mobile telecommunications contributed to economic growth even in less developed regions, and there is still room for improvement. Nonetheless, despite these enormous benefits, some African regions are still confronted with new forms of the digital divide between the poor and the rich, advanced, and less advanced African countries, and Africa and the rest of the world.

Empirically, Bhagwati<sup>1</sup> argues that services can provide an alternative “engine of growth” considering the increasing tradability of services and potential for increasing returns. Dasgupta and Singh (2005) noted that despite manufacturing being the engine of economic growth, the services sector appears to outpace both the agriculture and manufacturing sectors in terms of GDP contribution in developing countries. Di Meglio et al. (2018) further stated that complementary efforts from both the manufacturing and service sectors are required under Kaldor’s growth law to promote high productivity in an economy. In turn, Ghani and O’Connell (2017) found labour productivity convergence in services, in addition to manufacturing. Busse et al. (2019) identified a significant impact of structural transformation on African growth rates, thus implying a stable long-run factor for economic growth in the region. In line with the long-term growth pattern, Zulkhibri et al. (2015) added that, the impact of structural change on economic growth seems to be small and evolve slowly. On the consequential effect of structural transformation, Aizenman et al. (2012) explained that structural change has a far reaching consequences on income inequality as it exposes the population to challenge and opportunities. Kunal (2018)<sup>2</sup> stated that most developing nations are expected to see increasing inequality as they transition further towards structural transformation since their transition pattern leaps the manufacturing sector and flows from agriculture to services.

<sup>1</sup> Bhagwati, J. (2011). The Economist. com debate: Manufacturing. Retrieved from: <http://www.economist.com/debate/overview/207> (Date of access: 03.10.2022).

<sup>2</sup> Kunal, S. (2018). Does structural transformation lead to higher inequality? Retrieved from: <http://blog.gdi.manchester.ac.uk/dsa2018/> (Date of access: 23.09.2022).

Some studies (Mesa Salamanca & Zuleta Gonzalez, 2021; Milanovic, 1997) noted that structural shocks can trigger an increase of income inequality. Milanovic (1997) further explained that structural transition such as movement from central economy to market-based economy causes structural shocks which affect wages given the transition. Pi and Zhang (2017) noted that structural change often happens in urban skilled sector, as a result, the wage inequality expands if the capital-labour ratio in this sector is larger than one. On the other hand, the study noted that when structural change happens in unskilled sector, the wage inequality will be narrowed down if the capital-labour ratio in this sector is higher than one. Dastidar (2004) identified a weak relationship between structural change and wage inequality gap. Saha and Ciarli (2018) observed a cyclical relationship between innovation, structural change, and inclusive growth, contending that structural change may be both a cause and a result of innovation. In contrast, structural change and innovation are frequently accompanied by a transient effect of social inclusion, whereas inclusion may influence innovation.

Despite the forecast from skill-based technology development, Tyrowicz and Smyk (2019) pointed out that lower pay inequality in transition economies and immediately upon the change of the economic system surpassed the levels observed in advanced economies and post-transition in a micro data analysis. Roy and Roy (2017) observed that the transition from a low-income to a high-income economy frequently results in a widening inequality gap, but with a buffering impact due to trade liberalisation. Because structural change is frequently associated with the movement of labour across sector, Lazear and Rosen (1981) hypothesised that a greater dispersion of the labour force results in greater incentives for harder work, more investment, and a greater propensity to take risks for high rates of return. Regardless of the stage of structural transformation a country is in, Baymul and Sen (2020) observed that the movement of workers towards manufacturing has contributed to income equality. The ratio of labour to services is structurally equating in structurally developing countries. Rodrik and McMillan (2011) found that structural transformation has a positive effect in Asia, where labour shifts from lower to higher labour productivity sectors, but has a negative effect in Sub-Saharan Africa, where labour shifts from more productive to less productive sectors, further limiting economic growth.

Several studies have found that structural reform, as opposed to economic inequality, consid-

erably reduces the incidence of poverty. For example, Williams (1991) discovered that poverty rates rise mostly as a result of overall declines in employment rates and rises in the incidence of poverty across all industries, rather than due to a shift in employment prospects between sectors. Chatterjee (1995) argued that structural change has aided in the reduction of poverty in less developed nations, but not in low-income less developed nations, highlighting the significance of within-sector improvement over cross-sector migration. Norbu et al. (2021) argued that agriculture remains the principal poverty-reduction sector in least developed countries (LDCs), especially in Asian. First, based on the current production structure of these countries, the agriculture sector's job creation potential is higher than other sectors. Second, if advances in agricultural productivity are complemented by deeper production linkages with other sectors in these LDCs, structural reform will have a greater future influence on employment creation. Senbet and Simbanegavi (2017) explained that agriculture is the backbone of most African economies, and economic performance in these countries is inextricably linked to agricultural performance, given that most of the population lives in rural areas, and most of these residents are subsistence farmers, particularly in Sub-Saharan Africa. Nonetheless, the productivity of these smallholder farmers remains low in comparison to other developing regions, perpetuating poverty in rural Africa.

### Method and data

Structural transformation entails movement of labour from the less productive sector to the more productive sector of the economy. Evidence from theoretical (see Kuznets, 1966) and empirical perspective have indicated that structural transformation may impact a nonlinear effect on indicators such as inequality. On the other hand, the absolute and relative measures for inclusive growth which includes poverty and inequality in this study are characterised by extreme distribution across the cross-sectional regions of the study.

### Estimation technique

Given the variations in the outcomes of the dependent variables and the independent variable, our study aims to capture nonlinear dynamics by employing the panel quantiles via moments (MMQR) model (Machado & Santos Silva, 2019). The MMQR method estimates regression quantiles by estimating conditional means, while still providing information on how the regressors affect the entire conditional distribution (Machado

& Santos Silva, 2019). Quantile regression enables the determination of heterogeneous effects across quantiles and provides more information than related techniques such as Least Squares and other nonlinear methods. The MMQR estimation technique is especially applicable when the panel data model has individual effects and endogenous explanatory variables. The MMQR method is also spontaneous because it creates non-crossing regression quantile estimates. This technique is highly plausible when individual effects dominate the panel data model and explanatory variables possess endogenous characteristics.

Following the empirical setup, it expresses that given data  $\{(Y_{it}, X'_{it})'\}$  from a panel of  $n$  individuals  $i = 1, 2, \dots, n$  over  $t$  time periods,  $t = 1, \dots, T$ , an estimation of the conditional quantiles  $Q_{\gamma}(\tau|X)$  for a location-scale model could be in the form:

$$Y_{it} = \alpha_i + X'_{it}\beta + (\delta_i + Z'_{it}\gamma)U_{it}, \quad (1)$$

where  $Y_{it}$  is the dependent variable, inclusive growth (inc), whose random conditional quantiles are conditional to a  $k$ -vector of covariates  $X_{it}$ . Based on conditional means, the method makes it possible to estimate the conditional quantiles through combined estimates of the location and scale function. This allows the distinct impacts to affect the dependent variable's location and scale.  $X_{it}$  is the vector of independent variables (structural transition variables) which includes value added shares of agriculture, manufacturing, services as suggested by Herrendorf et al. (2014), digitalisation indicators such as internet users, mobile cellular subscription, total factor productivity, and controlled variables such as population, remittances, and economic institutions with  $Pr = \{\delta_i + Z'_{it}\gamma > 0\} = 1$ .

The parameters  $(\alpha_i, \delta_i)$ ,  $i = 1, \dots, n$ , capture the individual fixed effects and  $Z$  is a  $k$ -vector of known differentiable (with probability 1) transformations of the components of  $X$ . The sequence  $\{X_{it}\}$  is strictly exogenous, *iid* for any fixed  $i$ , and independent across  $i$ .  $U_{it}$  are *iid* (across  $i$  and  $t$ ), statistically, independent of  $X_{it}$ , and normalised to satisfy the moment conditions. More so, model 1 implies that:

$$Q_{\gamma}(\tau|X_{it}) = (\alpha_i + \delta_i q(\tau)) + X'_{it}\beta + Z'_{it}\gamma q(\tau). \quad (2)$$

The scalar coefficient  $\alpha_i(\tau) \equiv \alpha_i + \delta_i q(\tau)$  is the quantile- $\tau$  fixed effect for individual  $i$ , or the distributional effect at  $\tau$ . The distributional effect is not, in general, a location shift, unlike the typical fixed effect. In other words, the distributional effect represents the effect of time-invariant individual characteristics that, like other variables, are allowed to have varying effects on

Data description

Variable	Description	Source
<i>Pov</i>	Share of population in extreme poverty	World Bank PovcalNet
<i>Gini</i>	“A synthetic measure of inequality, ranges from 0 (in case of perfect equality) to 1 (a situation in which one person captures all resources in an economy)”	World Inequality Database
<i>Top10</i>	“The top 10 % share is the share of income/wealth accruing to the 10 % highest incomes/wealth in the country”	World Inequality Database
<i>Mid40</i>	“The middle 40 % share is the share of income/wealth accruing to the middle 40 % of the population”	World Inequality Database
<i>Bot50</i>	“The bottom 50 % share is the share of income/wealth accruing to the bottom 50 % of the population”	World Inequality Database
<i>inst</i>	Principal component of world governance indicators which includes voice & accountability, political stability, government effectiveness, rule of law, control of corruption	World Bank, World Governance Indicator
<i>rem</i>	Personal remittances, received (current US\$)	World Bank, World Development Indicator
<i>Pop</i>	Population, total	World Bank, World Development Indicator
<i>inte</i>	Individuals using the Internet (% of population)	World Bank, World Governance Indicator
<i>agriv</i>	Agriculture, forestry, and fishing, value added	World Bank, World Development Indicator
<i>serv</i>	Services, value added	World Bank, World Development Indicator
<i>manv</i>	Manufacturing, value added	World Bank, World Development Indicator
<i>mobs</i>	Mobile cellular subscriptions (per 100 people)	World Bank, World Development Indicator
<i>tfp</i>	Total Factor Productivity level at current Purchasing Power Parities (PPPs) (USA = 1)	Penn World Table version 10.0

Source: Author's compilation.

various regions of the conditional distribution of  $Y$  (Machado & Santos Silva, 2019). Thus, the method can provide information on how conditional heterogeneous covariance impacts of inclusive growth's determinants.

### Data

Table 1 presents a detailed description of the data used in the study. Based on availability, the data spanned the period from 1996 to 2020.

### Results and discussion

This section presents the estimated results and the discussion of the findings. Table 2 shows the data summary statistics. A closer look at the structural factors, which include agricultural, industrial, and service value-added shares as percentage of GDP, reveals an intriguing result. For example, the countries' time averages for agriculture, industries, and services are 21.32, 11.38, and 46.17, respectively. However, their respective variances are 201.18, 46.18, and 121.779. Based on these findings, we may conclude that Africa's structural transformation pattern deviates from the normal approach, with the result that the mean value of manufacturing is lower than that of both agricultural sectors. Furthermore, with agriculture having a higher variance than both manu-

facturing and services, the incidence of inequality may not be as severe across sectors.

This is consistent with the assumption of Kunal<sup>1</sup> that inequality may not occur if workers migrate from a sector with a low mean income but a higher variance in income to a sector with a higher mean income but a lower variance in income. This can be seen graphically in Figures 2–4. De Vries et al. (2015) also posited that, despite Africa's early commitment to the manufacturing sector, productivity levels remain greater than in other sectors, while services productivity is slower and lags the global frontiers.

We assess the estimated models' results in terms of inclusive growth using the absolute pro-poor measure of growth (poverty) and relative pro-poor measure of growth (inequality), as well as population income shares (Top 10 to Bottom 50). The first two columns of each result show the location and scale parameters. The scale parameter determines the pattern of variability of the explanatory variable within the group, whereas the location parameter measures the mean estimator. Table 3 shows the poverty estimates, which indicate that agricultural value-added shares have a

<sup>1</sup> Kunal, S. (2018). Does structural transformation lead to higher inequality? Retrieved from: <http://blog.gdi.manchester.ac.uk/dsa2018/> (Date of access: 23.09.2022).

Table 2

Descriptive Statistics

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Variance
poverty	1,185	40.00	25.11	0.13	95.29	630.70
gini	1,272	0.62	0.06	0.49	0.84	.0037
Top10	1,272	0.51	0.07	0.38	0.80	.0047
Middle40	1,272	0.36	0.04	0.15	0.43	.0018
Bottom50	1,272	0.12	0.03	0.05	0.19	.0008
Serv%gdp	1,188	46.17	11.04	10.88	80.51	121.78
manv%gdp	1,137	11.38	6.80	0.23	49.88	46.18
agriv%gdp	1,219	21.32	14.18	0.89	79.04	201.18
serv	1,135	1.88E+10	4.36E+10	1.03E+08	2.89E+11	1,135
manv	1,024	5.24E+09	1.13E+10	1.14E+07	6.17E+10	1,024
manv	1,155	5.58E+09	1.23E+10	2.44E+07	1.16E+11	1,155
rem	1,200	912000000.00	3160000000.00	0.00	29600000000.00	9.97E+18
pop	1,316	18900000.00	27500000.00	76417.00	206000000.00	7.55E+14
inte	1,262	10.30	15.44	0.00	84.12	238.44
mobs	1,314	42.53	44.62	0.00	198.15	1991.07
tfp	696	0.95	0.16	0.48	1.44	.025

Source: Author’s computation from sourced data.

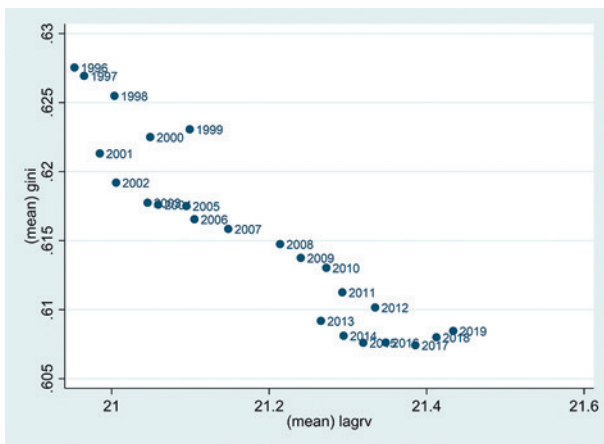


Fig. 2. Gini and Agricultural sector

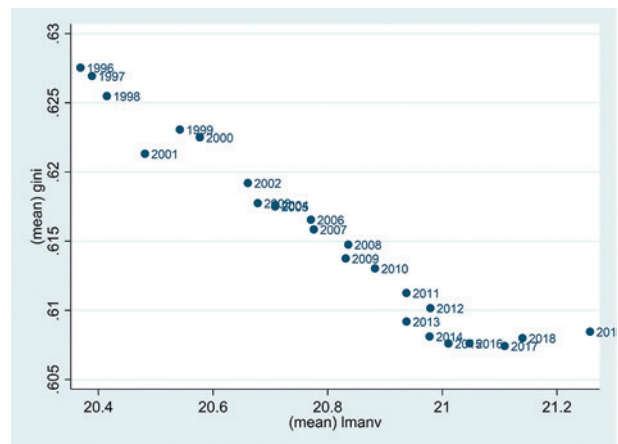


Fig. 3. Gini and Manufacturing sector

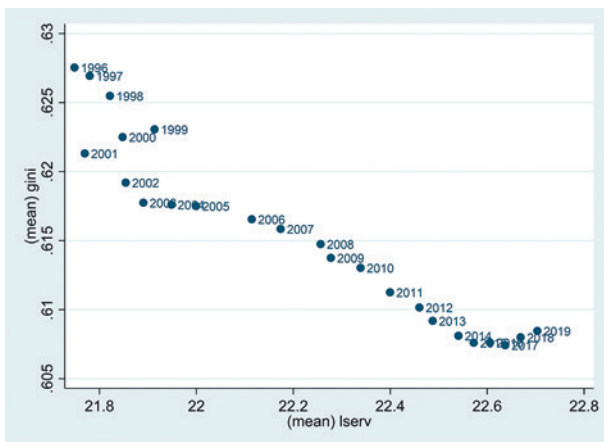


Fig. 4. Gini and Services sector  
Source for fig. 2-4: Author’s computation

negative and significant effect on poverty across all quantiles. This means that the contribution of the sector reduces the incidence of poverty. The effect is greater at the lower quantile, with a re-

duction of roughly 0.1 percent, than at the upper quantile, with a reduction of 0.02 percent, demonstrating that the agricultural sector suppresses poverty.

Except for the highest quantile, the manufacturing sector has a negative but insignificant effect on poverty across quantiles. Services, on the other hand, were observed to significantly reduce poverty. The effect was identified to be stronger at the lower quantile of 0.1 percent to roughly 0.08 percent in the higher quantile, like the agriculture sector. Figures 5–7 illustrate a succinct description of this. Technological progress and information & communication technology (ICT) in the form of total factor productivity and internet & mobile network connectivity were found to have a negative impact on poverty. This discernible effect was observed across all quantiles, showing that technical progress and ICT have a welfare-enhancing effect. We can infer the presence

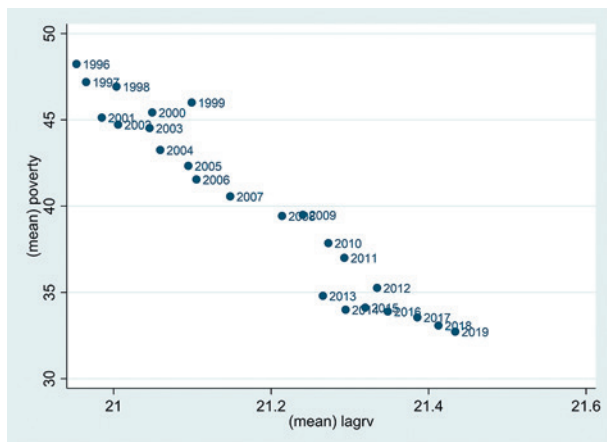


Fig. 5. Poverty and Agricultural sector

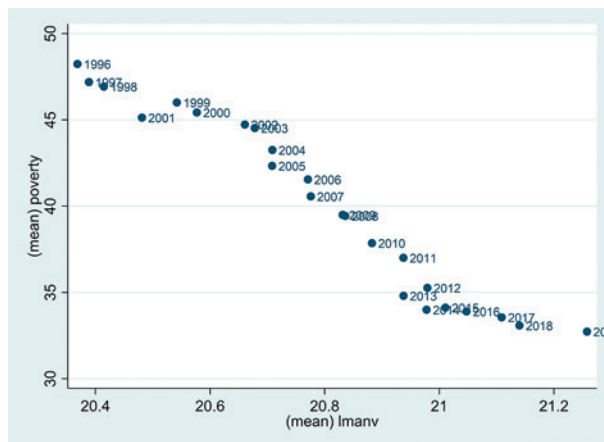


Fig. 6. Poverty and Manufacturing sector

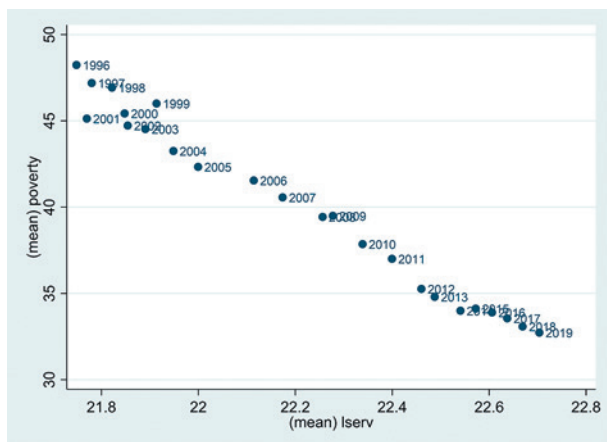


Fig. 7. Poverty and Services sector  
Source for fig. 5-7: Author's computation

of technology spillover across sectors from services to agriculture based on the effect of technological progress. Controlled factors such as remittances and economic institutions have a positive and significant impact on poverty. Population, on the other hand, was found to have a positive and significant effect, which may indicate that increasing population amplifies poverty incidence.

Table 4 shows the estimates of the relative measure of inclusive growth (income inequality). The estimates reveal that the Agric has a negative but insignificant impact on income equality in the lower quantile but significant in the upper quantile. This finding is consistent with earlier theoretical and empirical findings that structural change causes inequality, at least in the short run which aligns with popular perception that structural change causes inequality. In contrast, manufacturing has a negative and insignificant effect on income inequality. Africa's industrial sector is still evolving with moderate labour employment despite being increasingly labour-intensive, as there appears to be no synergy between the agricultural and manufacturing sectors amidst manpower migrating from the agriculture to the services sectors. Services were found to have a significantly positive effect, but only at the upper quantile.

Tables 5, 6, and 7 show the estimated share of income measurements for the top 10 %, middle 40 %, and bottom 50 %. We found an intriguing result that could have implications not only across major sectors of the economy, but also within the

Table 3

Poverty and Structural change (Dep Var: Poverty)

Variables	location	scale	qtile_1	qtile_25	qtile_5	qtile_75
ln(serv)	-9.668*** (1.979)	1.219 (1.173)	-11.61*** (2.607)	-10.79*** (2.177)	-9.526*** (1.996)	-8.459*** (2.376)
ln(manv)	-1.090 (1.617)	0.480 (0.959)	-1.854 (2.130)	-1.532 (1.779)	-1.035 (1.630)	-0.614 (1.941)
ln(agriv)	-5.266*** (1.269)	2.911*** (0.753)	-9.891*** (1.677)	-7.944*** (1.402)	-4.927*** (1.290)	-2.380 (1.527)
ln(pop)	19.17*** (1.784)	-5.814*** (1.058)	28.41*** (2.363)	24.52*** (1.981)	18.50*** (1.827)	13.41*** (2.151)
ln(rem)	-1.931*** (0.338)	0.630*** (0.200)	-2.932*** (0.446)	-2.511*** (0.373)	-1.858*** (0.342)	-1.307*** (0.406)
inst	-0.0467 (0.523)	-1.203*** (0.310)	1.865*** (0.690)	1.060* (0.578)	-0.187 (0.531)	-1.240** (0.628)
inte	-0.222*** (0.0467)	-0.0988*** (0.0277)	-0.0646 (0.0616)	-0.131** (0.0515)	-0.233*** (0.0474)	-0.320*** (0.0561)
ln(mobs)	-1.155*** (0.388)	-0.576** (0.230)	-0.241 (0.511)	-0.626 (0.427)	-1.222*** (0.392)	-1.726*** (0.466)
tfp	-11.16** (4.615)	2.816 (2.736)	-15.63** (6.080)	-13.75*** (5.077)	-10.83** (4.654)	-8.367 (5.540)
Constant	132.7*** (11.41)	-6.142 (6.766)	142.5*** (15.03)	138.4*** (12.55)	132.0*** (11.51)	126.7*** (13.70)

Standard errors in parentheses.

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Source: Authors' computation.



Table 4

## Gini and Structural change (Dep Var: Gini)

Variables	location	scale	qtile_1	qtile_25	qtile_5	qtile_75
ln(serv)	0.0331 (0.0499)	-0.00880 (0.0460)	0.0471 (0.122)	0.0416 (0.0931)	0.0340 (0.0539)	0.0243** (0.0123)
ln(manv)	-0.00511 (0.0405)	0.00907 (0.0373)	-0.0195 (0.0986)	-0.0138 (0.0753)	-0.00594 (0.0436)	0.00396 (0.00994)
ln(agriv)	-0.0380 (0.0344)	0.0116 (0.0317)	-0.0565 (0.0826)	-0.0492 (0.0631)	-0.0391 (0.0365)	-0.0264*** (0.00842)
ln(pop)	0.00647 (0.0477)	-0.0135 (0.0440)	0.0279 (0.115)	0.0194 (0.0877)	0.00770 (0.0508)	-0.00701 (0.0117)
ln(rem)	-0.00133 (0.0125)	-0.00500 (0.0116)	0.00662 (0.0297)	0.00346 (0.0227)	-0.000871 (0.0131)	-0.00633** (0.00307)
inst	0.00494 (0.0118)	0.00523 (0.0109)	-0.00338 (0.0281)	-7.94E-05 (0.0215)	0.00446 (0.0124)	0.0102*** (0.00289)
inte	-0.000861 (0.00142)	0.000105 (0.00131)	-0.00103 (0.00347)	-0.000962 (0.00265)	-0.000870 (0.00153)	-0.000756** (0.000348)
ln(mobs)	-0.00171 (0.00843)	-0.000116 (0.00777)	-0.00153 (0.0206)	-0.00160 (0.0158)	-0.00170 (0.00912)	-0.00183 (0.00207)
tfp	-0.0396 (0.111)	0.0110 (0.103)	-0.0571 (0.272)	-0.0502 (0.208)	-0.0406 (0.120)	-0.0286 (0.0273)
Constant	0.756*** (0.227)	0.0993 (0.210)	0.598 (0.541)	0.661 (0.413)	0.747*** (0.239)	0.855*** (0.0557)
Observations	519	519	519	519	519	519

Standard errors in parentheses.

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Source: Authors' computation.

Table 5

## Top 10 % and Structural change (Dep Var: Top10)

Variables	location	scale	qtile_1	qtile_25	qtile_5	qtile_75
ln(serv)	0.0290* (0.0172)	-0.0108 (0.0163)	0.0460*** (0.0139)	0.0388*** (0.00889)	0.0306** (0.0153)	0.0191 (0.0310)
ln(manv)	-0.00562 (0.0139)	0.0103 (0.0131)	-0.0218* (0.0112)	-0.0149** (0.00716)	-0.00709 (0.0123)	0.00391 (0.0249)
ln(agriv)	-0.036*** (0.0120)	0.0141 (0.0113)	-0.0578*** (0.00961)	-0.0484*** (0.00617)	-0.0378*** (0.0106)	-0.0228 (0.0213)
ln(pop)	0.0115 (0.0165)	-0.0146 (0.0156)	0.0343*** (0.0132)	0.0246*** (0.00849)	0.0135 (0.0146)	-0.00200 (0.0294)
ln(rem)	-0.00284 (0.00433)	-0.00567 (0.00410)	0.00603* (0.00345)	0.00225 (0.00222)	-0.00204 (0.00379)	-0.00807 (0.00761)
inst	0.00798* (0.00410)	0.00685* (0.00387)	-0.00274 (0.00325)	0.00183 (0.00210)	0.00701* (0.00358)	0.0143** (0.00716)
inte	-0.00094* (0.000492)	0.000130 (0.000465)	-0.0011*** (0.000397)	-0.0011*** (0.000254)	-0.00096** (0.000437)	-0.000817 (0.000887)
ln(mobs)	-0.00172 (0.00301)	-0.000582 (0.00284)	-0.000805 (0.00243)	-0.00119 (0.00155)	-0.00163 (0.00267)	-0.00225 (0.00542)
tfp	-0.0198 (0.0387)	0.0125 (0.0366)	-0.0394 (0.0312)	-0.0311 (0.0199)	-0.0216 (0.0343)	-0.00823 (0.0695)
Constant	0.644*** (0.0785)	0.101 (0.0742)	0.485*** (0.0628)	0.553*** (0.0404)	0.630*** (0.0691)	0.738*** (0.139)

Standard errors in parentheses.

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Source: Authors' computation.

sector. Agriculture, for example, was shown to diminish inequality in the Top 10 % estimate, probably due to less competitive wages in the sector. Services, on the other hand, were found to be pos-

itive and significant, indicating that a shift to the service sector may cause inequality. The industrial sector was found to have a negative but minor insignificant impact on income inequality.

Table 6

## Mid 40 % and Structural change (Dep Var: Mid40)

Variables	location	scale	qtile__1	qtile__25	qtile__5	qtile__75
ln(serv)	-0.0104 (0.0120)	-0.00588 (0.0120)	-0.000797 (0.0308)	-0.00520 (0.0220)	-0.0120 (0.00904)	-0.0157*** (0.00495)
ln(manv)	0.00365 (0.00958)	0.00484 (0.00962)	-0.00421 (0.0246)	-0.000587 (0.0176)	0.00500 (0.00723)	0.00802** (0.00396)
ln(agriv)	0.0154* (0.00835)	0.00744 (0.00838)	0.00335 (0.0212)	0.00891 (0.0152)	0.0175*** (0.00629)	0.0221*** (0.00346)
ln(pop)	-0.0110 (0.0114)	-0.00641 (0.0115)	-0.000571 (0.0292)	-0.00536 (0.0208)	-0.0128 (0.00860)	-0.0168*** (0.00472)
ln(rem)	0.00293 (0.00296)	-0.00310 (0.00297)	0.00796 (0.00743)	0.00564 (0.00531)	0.00207 (0.00221)	0.000138 (0.00122)
inst	-0.0067** (0.00285)	0.00404 (0.00286)	-0.0132* (0.00711)	-0.0102** (0.00508)	-0.0056*** (0.00213)	-0.00303** (0.00118)
inte	0.000532 (0.000339)	5.37e-05 (0.000341)	0.000445 (0.000874)	0.000485 (0.000623)	0.000547** (0.000256)	0.000581*** (0.000140)
ln(mobs)	0.000875 (0.00217)	-0.000561 (0.00217)	0.00179 (0.00557)	0.00137 (0.00398)	0.000719 (0.00164)	0.000369 (0.000895)
tfp	-0.0117 (0.0276)	0.0140 (0.0277)	-0.0344 (0.0705)	-0.0239 (0.0503)	-0.00781 (0.0208)	0.000909 (0.0114)
Constant	0.305*** (0.0556)	0.0534 (0.0558)	0.219 (0.141)	0.259** (0.101)	0.320*** (0.0418)	0.354*** (0.0230)

Standard errors in parentheses.

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Table 7

## Bottom 50 % and Structural change (Dep Var: Bot50)

Variables	location	scale	qtile__1	qtile__25	qtile__5	qtile__75
ln(serv)	-0.0187*** (0.00447)	-0.00391 (0.00313)	-0.0129** (0.00523)	-0.015*** (0.00448)	-0.0189*** (0.00451)	-0.023*** (0.00615)
ln(manv)	0.00199 (0.00369)	0.00432* (0.00258)	-0.00444 (0.00430)	-0.00229 (0.00370)	0.00213 (0.00372)	0.00609 (0.00506)
ln(agriv)	0.0203*** (0.00305)	0.0049** (0.00213)	0.0130*** (0.00355)	0.0154*** (0.00306)	0.0205*** (0.00308)	0.0250*** (0.00416)
ln(pop)	-0.000450 (0.00427)	-0.0066** (0.00299)	0.00938* (0.00496)	0.00609 (0.00428)	-0.000658 (0.00451)	-0.00671 (0.00581)
ln(rem)	-9.15E-05 (0.00111)	-0.002*** (0.00078)	0.00307** (0.00129)	0.00201* (0.00111)	-0.000158 (0.00112)	-0.00210 (0.00150)
inst	-0.00130 (0.00107)	0.0017** (0.000746)	-0.004*** (0.00124)	-0.003*** (0.00107)	-0.00125 (0.00108)	0.000354 (0.00146)
inte	0.000405*** (0.000127)	4.41E-05 (8.89E-05)	0.00034** (0.000149)	0.0004*** (0.000127)	0.00041*** (0.000128)	0.000447** (0.000175)
ln(mobs)	0.000845 (0.000730)	0.000186 (0.000511)	0.000567 (0.000854)	0.000660 (0.000731)	0.000851 (0.000736)	0.00102 (0.00101)
tfp	0.0315*** (0.0100)	0.00541 (0.00701)	0.0234** (0.0117)	0.0261*** (0.0100)	0.0316*** (0.0101)	0.0366*** (0.0138)
Constant	0.0507** (0.0208)	0.0513*** (0.0145)	-0.0258 (0.0240)	-0.000200 (0.0209)	0.0523** (0.0211)	0.0994*** (0.0280)

Standard errors in parentheses.

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Source: Authors' computation.

The estimates for the middle 40 and lowest 50 revealed nearly identical results, indicating that the agriculture sector has a positive effect on income equality. In the two models, however, services have a negative influence on income inequality.

Given the significant level, this effect is more conspicuous in the bottom 50 income groups. The divergent effects may be seen as the presence of inequality not just across but also within sectors. The industrial sector shows both positive and neg-

ative effects across the quantiles in both models, but these effects are not significant.

Notably, the findings show that structural change has a greater impact on poverty reduction in the region, even though the region is still dominated by agricultural productivity, since a large section of the population lives in rural areas and is mostly involved in farming activities. However, because the industrial sector is still in its developmental stage, the urban population is more focused on services than manufacturing. This also indicates that when African labour force migrates from the less productive to the more productive sectors, there will be inequity between and within sectors with the later more probable. Thus, we can deduce that services, which are considered the most productive sector and are driven by technical processes, have a beneficial effect on income inequality.

The empirical evidence suggests that Africa's structural change is driven by the service sector, in contrast to developed countries, which are primarily driven by the industrial and service sectors. Hence, the region has yet to experience structural change led by industrialisation, despite claims that this process has a greater influence on reducing poverty and economic disparity, and thus supports inclusive growth. As Kunal<sup>1</sup> argues, manufacturing may drive an economy's development since it can result in sustained economic growth and the creation of productive jobs. Despite this, it is unlikely that developing nations will enjoy these gains, as structural transformation will continue to exacerbate inequality. Digitalisation, on the other hand, cannot be separated from structural transformation because it is considered as one of the mechanisms for attaining structural transformation. Our study has shown that this component has a substantial effect, particularly mobile and internet connectivity.

### Conclusion

Undoubtedly, structural change is essential to the development of all societies, as the transition is accompanied by tremendous economic incentives. However, despite the advantages attributed to this process, it also has its own shortcomings, namely the growth of the population's in-

come gap. Therefore, in this study, we analyse the effect of structural change on inclusive growth in African countries using the absolute (poverty) and relative (income inequality) measures of pro-poor growth, given the crucial role of digitalisation and technology. Additionally, we attempt to determine the influence on the various income categories. First, we documented the effect of the transition on poverty, observing that the shift from agriculture to services (with little impact from manufacturing) reduced the incidence of poverty. Agriculture was crucial because this sector continues to employ a substantial section of the population. The inequality result was not as probable and substantial as the poverty result. However, we discovered that the services sector increases income disparity, whereas the industrial and agriculture sectors diminish income inequality.

On the estimates of income distribution, we discovered a contrasting but intriguing result: the services tend to raise the income share of the top 10 percent while decreasing the income share of the lowest 50 percent. On the other hand, the agricultural sector was found to boost the income of the bottom 50 percent while decreasing the top 10 percent's income share. We relate this to the presence of inequality not only across but also within these major sectors. We assume that digitalisation and technical processes play a major role in driving the transition process and have also directly boosted inclusive growth and the reduction of poverty and income inequality. It is understood that Africa faces a slow industrialisation process, which may have impeded the region's ability to maximise the benefits of structural transformation. While it has been determined that digitalisation and technology advancement will lead to structural change and equitable growth, there is still work to do. Given that the digitalisation effect is more noticeable and significant in the services sector than in agriculture and manufacturing, one may argue that these improvements are just partial. Utilising its comparative advantage in the agricultural sector, Africa might establish investment and manufacturing zones to advance the sector. In addition, the manufacturing sector might benefit from a concerted effort to improve the industrialisation process. With this in place, industrial digitalisation may be further integrated into the process, hence increasing productivity, and creating additional jobs for social inclusion.

<sup>1</sup> Kunal, S. (2018). Does structural transformation lead to higher inequality? Retrieved from: <http://blog.gdi.manchester.ac.uk/dsa2018/> (Date of access: 23.09.2022).

### References

- Aizenman, J., Lee, M. & Park, D. (2012). *The Relationship between Structural Change and Inequality: A Conceptual Overview with Special Reference to Developing Asia*. ADBI Working Paper No. 396, 24. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2175383>

- Baymul, C. & Sen, K. (2020). Was Kuznets Right? New Evidence on the Relationship between Structural Transformation and Inequality. *Journal of Development Studies*, 56(9), 1643-1662. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220388.2019.1702161>
- Busse, M., Erdogan, C. & Mühlen, H. (2019). Structural transformation and its relevance for economic growth in Sub-Saharan Africa. *Review of Development Economics*, 23(1), 33-53.
- Chatterjee, S. (1995). *Growth, structural change and optimal poverty interventions*. Occasional Papers - Asian Development Bank, Economics and Development Resource Center, No. 13, 28.
- Chenery, H. B. (1960). Patterns of Industrial Growth. *The American economic review*, 50(4), 624-654.
- Clark, C. W. (1960). *The Conditions of Economic Progress* (3rd ed.). New York: Macmillan, 754.
- Dasgupta, S. & Singh, A. (2005). Will services be the new engine of Indian economic growth? *Development and Change*, 36(6), 1035-1057. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0012-155X.2005.00449.x>
- Dastidar, A. G. (2004). *Structural Change and Income Distribution in Developing Economies: Evidence from a Group of Asian and Latin American Countries*. Working papers 121, Centre for Development Economics, Delhi School of Economics, 42
- de Vries, G., Timmer, M. & de Vries, K. (2015). Structural Transformation in Africa: Static Gains, Dynamic Losses. *Journal of Development Studies*, 51(6), 674-688. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220388.2014.997222>
- Di Meglio, G., Gallego, J., Maroto, A. & Savona, M. (2018). Services in Developing Economies: The Deindustrialization Debate in Perspective. *Development and Change*, 49(6), 1495-1525. DOI: <https://doi.org/10.1111/dech.12444>
- Ghani, E. & O'Connell, S. D. (2017). *Can services be a growth escalator in low-income countries?* Policy Research Working Paper No. 6971. World Bank Group, Washington, DC, 23.
- Herrendorf, B., Rogerson, R. & Valentinyi, Á. (2014). Growth and Structural Transformation. *Handbook of Economic Growth*, 2, 855-941. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53540-5.00006-9>
- Kanbur, R. (2012). *Does Kuznets still matter?* Working Papers 128794, Cornell University, Department of Applied Economics and Management, 15
- Kohnert, D. (2021). *The impact of digitalization on poverty alleviation in Africa*. SSRN Electronic Journal, 18. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3944941>
- Kuznets, S. (1966). *Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread*. New Haven. Yale University Press, xvii, 529.
- Lazear, E. P. & Rosen, S. (1981). Rank-order tournaments as optimum labor contracts. *Journal of Political Economy*, 89(5), 841-864.
- Leipziger, D. & Dodev, V. (2016). *Disruptive Technologies and their Implications for Economic Policy: Some Preliminary Observations*. Institute for International Economic Policy Working Paper Series, No. 13, 31.
- Lewis, W. A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *The Manchester School*, 22, 139-191. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>
- Machado, J. A. F. & Santos Silva, J. M. C. (2019). Quantiles via moments. *Journal of Econometrics*, 213(1), 145-173. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2019.04.009>
- Mesa Salamanca, C. A. & Zuleta Gonzalez, H. (2021). Structural Change and Inequality. *Theoretical Economics Letters*, 11(3), 391-403. DOI: <https://doi.org/10.4236/tel.2021.113026>
- Milanovic, C. (1997). *Income, inequality, and poverty during the transition from planned to market economy*. Washington, DC: World Bank. 237.
- Norbu, N. P., Tateno, Y. & Bolesta, A. (2021). Structural transformation and production linkages in Asia-Pacific least developed countries: An input-output analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 59, 510-524. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.09.009>
- Timmer, C. P., McMillan, M. S., Badiane, O., Rodrik, D., Wouterse, F. S. & Binswanger-Mkhize, H. (2012). *Pattern of Growth and Structural Transformation in Africa: Trends and Lessons for Future Development*. West and Central Africa Office Thematic Research Note, 2, 13
- Pi, J. & Zhang, P. (2017). Social conflict and wage inequality. *Journal of Economics/ Zeitschrift Fur Nationalökonomie*, 121(1), 29-49. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00712-016-0515-3>
- Pigato, M. (2001). *Information and communication technology, poverty, and development in sub-Saharan Africa and South Asia*. Washington, DC: World Bank, 67.
- Rodrik, D. & McMillan, M. (2011). *Globalization, structural change and productivity growth*. National Bureau of Economic Research Working Paper Series No. 17143, 32
- Roy, R. P. & Roy, S. S. (2017). *Structural Change, Trade, and Inequality: Some Cross-Country Evidence*. ADBI Working Paper, No. 763. Tokyo: Asian Development Bank Institute, 33.
- Saha, A. & Ciarli, T. (2018). *Innovation, structural change, and inclusion. A cross country PVAR analysis*. SWPS 2018-01, 62. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3107748>
- Senbet, L. W. & Simbanegavi, W. (2017). Agriculture and structural transformation in Africa: An overview. *Journal of African Economies*, 26, i3-i10. DOI: <https://doi.org/10.1093/jae/ejx012>
- Syrquin, M. (1988). Patterns of structural change. *Handbook of Development Economics*, 1, 203-273. DOI: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1573-4471\(88\)01010-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1573-4471(88)01010-1)
- Tyrowicz, J. & Smyk, M. (2019). Wage Inequality and Structural Change. *Social Indicators Research*, 141(2), 503-538. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-018-1846-y>

Williams, D. R. (1991). Structural Change and the Aggregate Poverty Rate. *Demography*, 28(2), 323-332. DOI: <https://doi.org/10.2307/2061283>

Zulhibri, M., Naiya, I. & Ghazal, R. (2015). Structural change and economic growth in selected emerging economies. *International Journal of Development Issues*, 14(2), 98-116. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJDI-09-2014-0064>

### About the authors

**Suleiman O. Mamman** – PhD Scholar in Economics, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 57215038280; <https://orcid.org/0000-0003-3204-0595> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: [onimism@gmail.com](mailto:onimism@gmail.com)).

**Kazi Sohag** – Associate Professor of Economics, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 56210712000; <https://orcid.org/0000-0002-0976-2357> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: [ksokhag@urfu.ru](mailto:ksokhag@urfu.ru)).

### Информация об авторах

**Мамман Сулейман О.** – аспирант, Институт экономики и управления, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 57215038280; <https://orcid.org/0000-0003-3204-0595> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: [onimism@gmail.com](mailto:onimism@gmail.com)).

**Сохаг Казим** – доцент, Институт экономики и управления, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 56210712000; <https://orcid.org/0000-0002-0976-2357> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: [ksokhag@urfu.ru](mailto:ksokhag@urfu.ru)).

Дата поступления рукописи: 21.12.2022.

Прошла рецензирование: 20.03.2023.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 21 Dec 2022.

Reviewed: 20 Mar 2023.

Accepted: 15 Jun 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-2>

УДК 338.22.021.2

JEL: C63, H11, H20, H40

В. И. Сулов <sup>а)</sup> , А. А. Цыплаков <sup>б)</sup>  , Т. С. Новикова <sup>в)</sup> 

<sup>а, б, в)</sup> Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН

<sup>а, б, в)</sup> Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

<sup>в)</sup> Новосибирский государственный технический университет

## Перераспределение ресурсов между частным и общественным сектором пространственной экономики: агент-ориентированный подход<sup>1</sup>

**Аннотация.** При анализе государственной политики одним из ключевых является вопрос перераспределения ресурсов между частным и общественным сектором, в том числе в региональном разрезе. В статье исследуются последствия изменения налоговых ставок и величины социальных трансфертов с точки зрения перераспределения между этими двумя секторами финансовых ресурсов, основного капитала и труда. Исследование базируется на пространственной агент-ориентированной модели, в которой основные решения принимаются на микроэкономическом уровне домашними хозяйствами и предприятиями. Основной капитал формируется в результате инвестиционной политики частных и государственных предприятий, на рынке труда уравниваются спрос и предложение при заданных общих размерах трудовых ресурсов. Государство задает налоговые ставки и распределение общего объема и структуру социальных трансфертов в качестве институциональных рамок принятия микроэкономических решений. На мезо- и макроуровне изменения параметров государственной политики проявляются в изменении структуры экономики в разрезе регионов, отраслей, общественного и частного секторов. Относительные размеры общественного сектора рассчитываются по показателям использования в нем капитала и труда, а также финансовых ресурсов. В экспериментах по изменению трансфертов и налогов проявляются противоположные тенденции в соотношении частного и общественного секторов. При заданных налоговых ставках расширение социальных трансфертов приводит к существенному сокращению социального неравенства и одновременно к глубоким структурным изменениям в экономике, вызванным уменьшением объемов предоставления общественных товаров и увеличением доходов домохозяйств-реципиентов. При этом масштабы общественного сектора по показателю использования финансовых ресурсов остаются практически неизменными: удельный вес в ВВП уменьшается с 32,2 % до 30,4 %. Одновременно в этом секторе экономики заметно сокращаются удельные веса и капитала (на 9,9 %), и труда (на 14,7 %). Одновременно происходит значительное перераспределение и капитала, и труда от общественного к частному сектору. Увеличение налогового бремени, наоборот, приводит к увеличению всех основных показателей, характеризующих удельный вес общественного сектора, одновременно большинство частных показателей резко падает, и существенно возрастает социальное неравенство.

**Ключевые слова:** общественный сектор, агент-ориентированное моделирование, инвестиционное поведение, налоги, социальные трансферты, социальная политика

**Благодарность:** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-28-01499).

**Для цитирования:** Сулов В. И., Цыплаков А. А., Новикова Т. С. (2023). Перераспределение ресурсов между частным и общественным сектором пространственной экономики: агент-ориентированный подход. *Экономика региона*, 19(3), 612-628. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-2>

<sup>1</sup> Сулов В. И., Цыплаков А. А., Новикова Т. С. Текст. 2023.

## RESEARCH ARTICLE

Viktor I. Suslov <sup>a)</sup> , Aleksandr A. Tsyplakov <sup>b)</sup>  , Tatyana S. Novikova <sup>c)</sup> <sup>a, b, c)</sup> Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of RAS, Novosibirsk, Russian Federation<sup>a, b, c)</sup> Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation<sup>c)</sup> Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian Federation

## Redistribution of Resources between the Private and Public Sectors of the Spatial Economy: An Agent-Based Approach

**Abstract.** Redistribution of resources between the private and public sectors is a key issue of state policy analysis, including at the regional level. The article examines how changes in tax rates and social transfers affect the redistribution of financial resources, fixed capital and labour. The study utilised a spatial agent-based model focused on microeconomic decisions of households and enterprises. Fixed capital depends on investment policies of private and public companies; demand and supply are balanced in the labour market for a given total labour force. Tax rates and distribution of social transfers are seen as the institutional framework for making microeconomic decisions. At the meso- and macro-levels, state policy changes affect the economic structure of regions, industries, public and private sectors. The use of capital, labour and financial resources was assessed to calculate the relative size of the public sector. Simulations of changes in transfers and taxes show opposite trends in the proportion of the sectors. At given tax rates, the expansion of social transfers reduces social inequality and causes profound structural changes in the economy due to decreased provision of public goods and increased income of recipient households. The size of the public sector in terms of the use of financial resources remains practically unchanged: its share in gross domestic product decreased from 32.2 % to 30.4 %. However, the shares of capital (by 9.9 %) and labour (by 14.7 %) noticeably declined in this sector, indicating a redistribution of capital and labour from the public to the private sector. On the contrary, tax hike leads to an increase in the main indicators characterising the share of the public sector, while most of the private sector indicators fall sharply and social inequality rises significantly.

**Keywords:** public sector, agent-based modelling, investment behaviour, taxes, social transfers, social policy

**Acknowledgements:** The article has been prepared with the support of the Russian Science Foundation (project No. 23-28-01499).

**For citation:** Suslov, V. I., Tsyplakov, A. A. & Novikova, T. S. (2023). Redistribution of Resources between the Private and Public Sectors of the Spatial Economy: An Agent-Based Approach. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 612-628. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-2>

### 1. Введение

В условиях современного научно-технологического развития и глобальных вызовов XXI в. возрастает значимость исследований роли государства и проблем перераспределения ресурсов между частным и общественным сектором. Крупнейший специалист по экономике общественного сектора нобелевский лауреат Джозеф Стиглиц в своей книге 2019 г. подчеркивает ключевое место государства в решении современных острых проблем. Он пишет: «...Мы не можем обойтись без государства; мы не можем вернуться в джунгли. Мы должны иметь действенные правительства. Вопрос в том, как лучше всего обеспечить, чтобы государство служило интересам всего общества. Самые успешные страны, которые нашли хорошие ответы на этот вопрос, имеют сильные и эффективные правительства» (Stiglitz, 2019, p. 144)<sup>1</sup>.

В теории и практике общественный сектор определяется множеством различных способов (Hindriks & Myles, 2013; Абрамов и др., 2018; Новикова, 2023). Один из подходов связан с расходованием материальных ресурсов для решения проблемы провалов рынка и достижения целей экономической эффективности в деятельности государства. Среди таких ресурсов традиционно выделяются труд и капитал, относящиеся к определенному региону или другому территориальному образованию. Другой известный способ определения общественного сектора связан с финансовыми ресурсами, находящимися в распоряжении государства и создающими возможности для достижения целей социальной справедливости, в том числе в региональном разрезе. Данное определение позволяет анализировать важнейшую во второй половине XX в. тенденцию к расширению социальной политики государства и соответствующему опережающему росту трансфертов в общественных расходах (Bloch, 2016).

<sup>1</sup> Перевод авторов статьи.

Качественное изменение роли государства в экономике и соответствующее значительное расширение масштабов общественного сектора наблюдались с начала XX в. за счет государственных закупок общественных товаров, а с середины века — за счет расширения социальных выплат, которые финансировались с помощью роста налоговых поступлений. Доля общественных расходов в валовом внутреннем продукте (ВВП) 17 крупнейших стран с развитой рыночной экономикой с 1870 г. по 2005 г. увеличилась более чем в 5 раз: с 9 % до 48 %<sup>1</sup>. На рубеже тысячелетия этот показатель в развитых странах стабилизировался и составил 51 % в 2015 г. Масштабы общественного сектора в России в 2015 г. равнялись 34,5 %, что сопоставимо с уровнем США (37,9 %) и отдельных развивающихся стран. Возникает вопрос, как отмеченная тенденция к стабилизации масштабов общественного сектора в начале XXI в. соотносится с потребностями социального развития (такими как снижение социального неравенства и формирование человеческого капитала), ведь эти потребности требуют государственного вмешательства и выделения соответствующих ресурсов.

Изменения в государственной политике не только затрагивают общественный сектор, но и сказываются на структурных пропорциях всей экономики в целом. Анализ вопроса о размере общественного сектора в рамках многоотраслевой экономики следует проводить с учетом взаимовлияний между различными отраслями и секторами. В частности, рост объема производства в той или иной отрасли должен быть обеспечен соответствующим ростом производственных мощностей и инвестициями в основной капитал. Кроме того, изменения в государственной политике должны сопровождаться и соответствующими изменениями в структуре занятости по отраслям и секторам.

Целью данной статьи является исследование последствий выбора параметров экономической политики, относящихся к размеру социальных трансфертов и налоговой нагрузке, для структурных характеристик пространственной экономики. Основная гипотеза связана с анализом взаимосвязи перераспределительных и распределительных процессов, возникающих в результате государственной политики. В статье проверяется, как налого-

обложение и выделение необходимых финансовых ресурсов для предоставления населению социальных трансфертов и одновременное перераспределение ресурсов капитала и труда в различных регионах приводят к перераспределению ресурсов между частным и общественным секторами пространственной экономики.

## 2. Обзор существующих агент-ориентированных моделей

Агент-ориентированные модели (АОМ) — это перспективный инструмент изучения последствий государственной политики, особенно в отношении таких мер экономической политики, которые невозможно непосредственно опробовать на практике (Hashimzade et al., 2015). По словам Дж. Фармера и Д. Фоули, АОМ позволяют получить «представление о том, как государственная политика может повлиять на обобщающие показатели экономической эффективности, путем количественного изучения того, как экономика может реагировать при различных сценариях» (Farmer & Foley, 2009, с. 686)<sup>2</sup>. Они, в частности, подчеркнули перспективы использования АОМ для сравнения таких инструментов государственной политики, как снижение налогов и увеличение государственных расходов.

Во многих агент-ориентированных моделях рассматривается деятельность государственных органов разных уровней, взимающих налоги с экономической деятельности агентов экономики (фирм, домохозяйств) и использующих собранные средства на те или иные цели, такие как выплата пособий, предоставление бесплатных услуг, инвестиции в инфраструктуру и т. п. (см. напр., (Tsekeris & Vogiatzoglou, 2011; Pellizzari & Rizzi, 2014; Макаров и др., 2015; Сулов и др., 2016)). Также в ряде моделей исследуются само по себе налогообложение и его последствия, а последующее использование собранных в бюджет средств остается за кадром (Filatova et al., 2011; Hashimzade et al., 2015; Gazda et al., 2017). Наибольший интерес с точки зрения текущего исследования представляют такие АОМ, в которых моделируется в целом экономика страны, а государственные расходы в том или ином виде используются для финансирования производственной деятельности, требующей затрат ресурсов. Поскольку мы рассматриваем модель экономики в целом, при моделировании оказывается важной сбалансированность используемых ресурсов. Она обеспечивается в терминах согла-

<sup>1</sup> International Financial Statistics Yearbook. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2018; Facts and Figures on Government Finance, 34th Edition / Ed. by S. Moody. Published by the Tax Foundation. Washington, D.C., 1999.

<sup>2</sup> Перевод авторов статьи.



сованности потоков и запасов, широко используемых в макроэкономических агент-ориентированных моделях (см. (Dawid et al., 2018)).

В шведской микро-макромодели MOSES, которая во многом превосходит современные экономические АОМ, влияние на экономику деятельности общественного сектора задается экзогенно, через показатели правительственных инвестиций и изменения количества занятых в общественном секторе (Albrecht et al., 1989). Общественный сектор влияет на реальные показатели через наем на рынке труда, государственные закупки товаров и услуг и государственные инвестиции. Государственные закупки предполагаются пропорциональными количеству занятых в правительственном секторе, с заданными экзогенно коэффициентами для каждого сектора. Государственные инвестиции порождают закупки в разных секторах в соответствии с заданным вектором технологических коэффициентов. В состав правительственных расходов включаются трансферты и субсидии. Доходы формируются за счет налогов ( подоходного, на прибыль, на заработную плату и НДС).

В целом ряде активно разрабатываемых семейств АОМ делается акцент на макроэкономическую политику, но социальная деятельность государства сводится в основном к выплате пособия по безработице, а предоставление общественных товаров не рассматривается. Основными макроэкономическими инструментами служат государственный долг и политика центрального банка. В модели СС-МABM (Assenza et al., 2015) правительство как таковое отсутствует, но при этом в экономике обращаются гособлигации. В модели K+S (Dosi et al., 2015) собирается только налог на прибыль, а выплачивается только пособие по безработице. В EURACE@Unibi, кроме налога на прибыль, есть еще подоходный налог, а кроме пособия по безработице предусмотрены другие трансферты и субсидии, зависящие от разновидности модели (см. (Dawid et al., 2019)). Более сложный государственный сектор представлен в модели EURACE, где используется 4 вида налогов, а правительство, кроме пособия по безработице, выплачивает также заработную плату занятым в госсекторе (см. (Teglio et al., 2019)). Во всех этих моделях частные фирмы относятся к одному из двух секторов: сектору потребительских товаров и сектору капитальных товаров. Фирмы, производящие потребительские товары, используют в производстве капитальные товары и труд, а фирмы, производящие капитальные товары, затрачивают только труд.

Также рассмотренные модели характеризуются тем, что в них размер основного капитала в конечном счете определяется спросом на продукцию фирмы при текущих ценах.

В моделях Jamel и Lagom все фирмы используют в качестве производственных факторов труд и капитал. В Lagom имеются также товары промежуточного потребления. Государство в модели Jamel присутствует только в виде центрального банка (см. (Seppecher et al., 2019)). В модели Lagom собирается подоходный налог и тратится на пособие по безработице (см. (Wolf et al., 2013)).

В монографии (Бахтизин, 2008) описывается гибридная агент-ориентированная модель (ГАОМ). В качестве одного из агентов вводится правительство. Этот агент объединяет правительства разных уровней и внебюджетные фонды. Бюджет формируется за счет налога на добавленную стоимость, налога на прибыль, налога на имущество и подоходного налога. Средства бюджета расходуются, в частности, на покупку конечных товаров, образование, инновационные товары, субсидии производителям, социальные трансферты. С помощью ГАОМ можно, среди прочего, изучать влияние на экономику различных налогов, социальных трансфертов, инвестиций в основные фонды государственных и частных предприятий.

Модель PolicySpace (Furtado, 2018) описывает отдельную область страны. Она калибрована по данным о муниципалитетах бразильских городских агломераций. Агентами являются муниципалитеты, фирмы и граждане, организованные в семьи. Собранные налоги пяти видов (на потребление, на заработную плату, на прибыль, на жилую недвижимость и на передачу собственности) идут на финансирование локального общественного блага — качества жизни. Модель позволяет проводить исследование сбора налогов, пространственного распределения налогов по муниципалитетам и влияния налогов на распределение качества жизни.

В целом можно отметить недостаточное внимание в имеющейся литературе по агент-ориентированному моделированию к тем вопросам, которые поднимаются в данной статье.

### **3. Моделирование капитала, труда и финансовых ресурсов в пространственной агент-ориентированной модели**

#### **3.1. Используемая модель**

Для анализа мы используем расширенный вариант агент-ориентированной модели из (Новикова & Цыплаков, 2021). В исходную

модель добавлена динамика основного капитала. Предлагаемый подход сфокусирован на принятии решений на агентном микроэкономическом уровне в сочетании с их агрегированием на мезо- и макроэкономическом уровнях и анализом пространственного размещения экономической активности и территориального перераспределения социально-экономических результатов. Отличительные особенности данного подхода связаны с разработкой расширенной пространственной агент-ориентированной модели, с одной стороны, включающей базовую микроэкономическую модель, с другой стороны, обобщающей решения агентов на мезо- и макроэкономическом уровнях на основе территориальных функций общественного благосостояния и мультирегионального межотраслевого баланса. Все микроэкономические агенты имеют пространственные координаты, а предприятия производят однородную продукцию, которая может быть отнесена к определенной отрасли. В результате агрегирования решений агентов по отраслям и регионам возникает возможность проведения межотраслевого мультирегионального анализа получаемых решений.

В основе АОМ лежит действующая мало-размерная межрегиональная межотраслевая балансовая модель (Суслов и др., 2021). Информация из нее используется, прежде всего, на этапе инициализации пространственной АОМ, в частности, для задания технологических коэффициентов. Все частные агенты и способы производства и потребления различаются по регионам. Это создает возможность агрегирования основных показателей получаемых решений в региональном разрезе и анали-

зировать перераспределительные межрегиональные процессы. К пяти отраслям исходной балансовой модели (добыча, обработка, строительство, транспорт и услуги) добавлено производство общественного товара. Государственные компании в модели представляют собой упрощенный вариант фирмы и подразделяются на две группы: производящие общественные товары и относящиеся к транспорту. Общественные товары бесплатны для потребителей-домохозяйств и финансируются за счет государственного бюджета. Цена общественного товара для правительства устанавливается по принципу фиксированной наценки к издержкам. Транспортные услуги финансируются за счет транспортного тарифа, устанавливаемого по принципу фиксированной наценки к издержкам.

Основные группы агентов и потоки денежных средств между ними представлены на схеме (рис. 1). На рисунке 2 дана последовательность событий в модели в течение одного периода. Описание поведения домохозяйств и другие детали модели можно найти в (Суслов и др., 2016).

### 3.2. Основной капитал в АОМ

В производстве продукция рассматривается как однородная, а различия проявляются на этапе покупки, что позволяет моделировать предприятия как однопродуктовые. Технологические возможности предприятия описываются производственной функцией, которая определяет объемы производственных факторов (товаров промежуточного потребления, трудовых ресурсов и капитальных товаров), необходимые для производства запла-

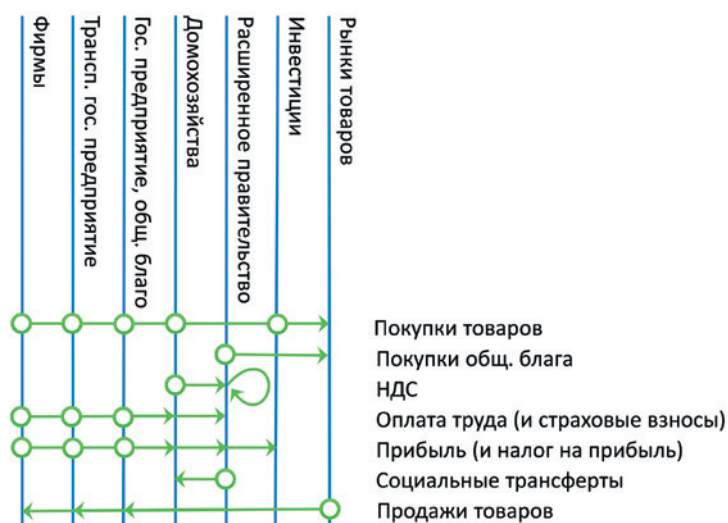


Рис. 1. Схема движения денежных средств в АОМ (источник: составлено авторами)

Fig. 1. Cash flows in the agent-based model

- Оглашается ставка заработной платы
- Правительство корректирует бюджет и заказывает общественное благо
- Домохозяйства, госкомпании и фирмы формируют свои планы
- Рынок труда запрашивает предложение труда
- Осуществляется производство
- Происходит торговля на товарных рынках, собирается НДС
- Рынок труда запрашивает использованное количество труда
- Домохозяйствам выплачивается заработная плата, собираются страховые взносы
- Домохозяйства получают заработную плату и платят подоходный налог с зарплаты
- Выплачиваются пенсии
- Собирается налог на прибыль
- Планируются объемы инвестиций
- Выплачиваются дивиденды, собирается подоходный налог с дивидендов
- Выплачиваются пособия
- Рынок труда корректирует ставку заработной платы
- Правительство подсчитывает доходы

**Рис. 2.** Последовательность событий в модели АОМ в течение одного периода (источник: составлен авторами)

**Fig. 2.** The sequence of events in the agent-based model during one period

нированного объема продукции. Используется леонтьевская функция вида

$$y_{jt} = \min \left\{ \min_i \frac{x_{jit}}{a_{ji}}, \min_c \frac{K_{jct}}{a_{jkc}}, \frac{L_{jt}}{a_{jL}} \right\}. \quad (1)$$

Здесь  $y_{jt}$  — выпуск продукции предприятием  $j$  в период  $t$ ;  $x_{jit}$  — материальные затраты промежуточных производственных факторов из сектора  $i$ ;  $a_{ji}$  — технологический коэффициент материальных затрат;  $K_{jct}$  — запас основного капитала вида  $c$ ;  $a_{jkc}$  — коэффициент капиталоемкости;  $L_{jt}$  — используемое количество труда;  $a_{jL}$  — коэффициент трудоемкости. Все эти величины измеряются в натуральном (физическом) выражении.

В случае леонтьевской технологии затраты факторов пропорциональны объему производства  $y_{jt}$ . Для сырья, материалов и других подобных ресурсов имеем  $x_{jit} = a_{ji}y_{jt}$ . Аналогично для затрат труда  $L_{jt} = a_{jL}y_{jt}$ , т. е. модель исходит из достаточно большой гибкости при использовании трудовых ресурсов. Эти производственные факторы закупаются в требуемом количестве каждый период.

При этом ограничения по основному капиталу неправильно было бы считать нежесткими, ведь капитал может быть недогружен. Здесь удобно ввести переменную  $\hat{y}_{jt}$ , отвечающую за уровень производственных мощностей фирмы:

$$\hat{y}_{jt} = \min_c \frac{K_{jct}}{a_{jkc}}. \quad (2)$$

В терминах мощностей технологические ограничения для основного капитала можно записать неравенством

$$y_{jt} \leq \hat{y}_{jt}. \quad (3)$$

Изменение размера общественного сектора сопровождается соответствующими изменениями в запасах основного капитала у агентов, что обеспечивается выбором инвестиционной политики агентов-производителей на микроуровне. На макроуровне это приводит к изменению отраслевой и территориальной структуры запасов основного капитала и соответствующему изменению структуры валового продукта и других макроэкономических показателей.

Предполагается, что у каждого предприятия есть некоторые однородные запасы капитала разных видов  $c = 1, \dots, N_c$ . На текущем этапе разработки в базовом варианте модели есть два вида капитала: «станки и оборудование» и «здания и сооружения» (т. е.  $N_c = 2$ ). Они производятся соответствующими предприятиями капиталобразующих отраслей — обработки и строительства соответственно. В этих отраслях производятся также и другие виды товаров (товары промежуточного потребления и потребительские товары), при этом для моделирования производства этих товаров используются те же самые технологические коэффициенты.

В текущем варианте модели уменьшение запасов основного капитала каждого вида  $c$  происходит только за счет выбытия, определяемого постоянным коэффициентом выбытия  $\delta_{jc}$ . За один период  $t$  выбывает  $\delta_{jc}K_{jc, t-1}$  основного капитала, где  $K_{jc, t-1}$  — запасы на конец предыдущего периода. В то же время капитал прирастает за счет инвестиций. Инвестиционные лаги не учитываются, так что все капитальные блага, которые фирмы приобрели в период  $t$ , могут быть использованы в производстве сразу же в этом периоде. Если в период  $t$  фирма приобретает  $D_{jkc}$  капитала вида  $c$ , то новые запасы капитала равны

$$K_{jct} = (1 - \delta_{jc})K_{jct-1} + D_{jct}. \quad (4)$$

Поэтому если предприятие  $j$  планирует производить не меньше, чем  $\hat{y}$ , то ему следует запланировать закупки капитального блага  $c$  в объеме

$$D_{jct} = \max\{a_{jkc}\hat{y} - (1 - \delta_{jc})K_{jct-1}, 0\}. \quad (5)$$

Возможная дискретность капитала здесь не учитывается.

При расчете объема инвестиций в денежном выражении предприятия ориентируются на некоторые прогнозные цены капитальных товаров. Если  $\bar{p}_{jkc, t-1}$  — ожидания по поводу цены капитального блага вида  $c$ , сформированные на основе информации, доступной к концу периода  $t - 1$ , то ожидаемая требуемая сумма капитальных затрат задается формулой

$$\overline{ReqInv}_{jt}(\hat{y}) = \sum_{c=1}^{N_c} \bar{p}_{jkc, t-1} \max\{a_{jkc}\hat{y} - (1 - \delta_{jc})K_{jct-1}, 0\}. \quad (6)$$

Пусть  $PIInv_{ft}$  — планируемый объем инвестиций. При данном инвестиционном бюджете  $PIInv_{f, t-1}$ , выбранном в период  $t - 1$ , агент-производитель вычисляет плановые мощности  $\hat{y}$ , решая следующее уравнение:

$$PIInv_{f, t-1} = \overline{ReqInv}_{ft}(\hat{y}). \quad (7)$$

Указанные формулы — общие для любого агента-производителя, частного или государственного. Однако выбор размера бюджета инвестиций в основной капитал для частных фирм и государственных компаний в модели основан на разных принципах.

Рассмотрим выбор частной фирмой  $f$  размера внутрифирменных инвестиций в период  $t$ . В общем случае фирма может расширять производство как за счет собственных средств (прибыли), так и из других источников. В модели используется финансирование внутрифирменных инвестиций только за счет прибыли самой фирмы. Финансирование фактически происходит за счет прибыли до вычета издержек на возмещения выбытия, но после выплаты налогов. Обозначим данный показатель  $ProfitInv_{ft}$ .

Общие ограничения на планируемый объем инвестиций включают условие неотрицательности и требование, что  $PIInv_{ft}$  не выше  $ProfitInv_{ft}$ . При этом предполагается, что  $ProfitInv_{ft} > 0$ . Если фирме требуется в следующий период иметь мощности не ниже  $\hat{y}$ , то с учетом имеющихся средств планируемые инвестиции равны

$$PIInv_{ft} = \min\{\overline{ReqInv}_{f, t-1}(\hat{y}), ProfitInv_{ft}\}. \quad (8)$$

В модели использован простой режим капитализации прибыли, в котором инвестиции определяются как фиксированная доля от величины  $ProfitInv_{ft}$ . А именно, планируемые инвестиции равны

$$PIInv_{ft} = \kappa ProfitInv_{ft}, \quad (9)$$

где  $\kappa$  — некоторый заданный коэффициент,  $\kappa \in (0; 1)$ .

Что касается моделирования динамики основного капитала в государственных компаниях, транспорте и производстве общественных товаров, то структура и используемые алгоритмы для двух отраслей одинаковы, поэтому дальнейшее относится к обеим отраслям. Для госкомпании, производящей общественный товар, объем производства определяется величиной заказа со стороны правительства. В свою очередь, правительство исходит из величины полученных в предыдущий период доходов бюджета. Для компании, производящей услуги транспорта, объем производства определяется общей величиной спроса на эти услуги со стороны всех агентов. Эти факторы определяют в конечном счете объем инвестиций в соответствующих государственных компаниях.

В текущем варианте модели используется упрощенный подход к моделированию инвестиций в госкомпаниях. Используются приведенные выше формулы, но в них полагается, что для госкомпании  $s$  выполнено  $K_{sc, t-1} = a_{skc}\hat{y}$ . Это означает, что капитал в каждом периоде подстраивается под текущие производственные нужды. Таким образом, при упрощенном моделировании инвестиций, если госкомпания  $s$  планирует производить не меньше, чем  $\hat{y}$ , то ей следует запланировать закупки капитального блага  $c$  в объеме

$$D_{skct} = \delta_{sc} a_{skc} \hat{y}. \quad (10)$$

Соответственно, ожидаемая требуемая сумма инвестиционных затрат равна

$$\overline{ReqInv}_{st} = \sum_{c=1}^{N_c} \bar{p}_{skc, t-1} \delta_{sc} a_{skc} \hat{y}. \quad (11)$$

Общая величина госинвестиций  $Inv_{gt}$  в период  $t$  складывается из инвестиционных затрат по госкомпаниям.

### 3.3. Особенности моделирования труда

Рынок труда в модели упрощенный. На нем имеется единая цена — ставка заработной платы. Совокупный спрос на труд складыва-

ется из затрат труда всех агентов-производителей. Совокупное предложение труда складывается из запасов труда всех домохозяйств  $\bar{L}_{ht}$ ,  $h = 1, \dots, N_h$ . Условия равновесия для рынка труда имеют обычный вид:

$$\sum_j L_{jt} = \sum_j a_{jL} y_{jt} = \sum_h \bar{L}_{ht}. \quad (12)$$

Однако в каждый конкретный момент  $t$  рынок не уравновешен. Балансирование спроса и предложения производит агент «рынок труда», который играет роль вальрасовского аукциониста, нащупывающего равновесие за счет корректировки цены.

В экспериментах запасы труда  $\bar{L}_{ht}$  поддерживались на неизменном уровне и множество агентов-домохозяйств не менялось. Таким образом, при изменении размера общественного сектора трудовой ресурс должен быть перераспределен таким образом, чтобы обеспечить соответствующую реструктуризацию по отраслям и сегментам экономики. При этом наименее гибким производственным фактором как в модели, так и в реальной жизни является основной капитал.

#### 3.4. Моделирование финансовых ресурсов, находящихся в распоряжении государства

Государство представлено двумя основными типами агентов, действующих на различных уровнях. На микроэкономическом уровне наряду с домохозяйствами и фирмами действуют государственные предприятия, которые обеспечивают производство общественных товаров и услуг транспортной отрасли. Их поведение аналогично частным фирмам. Оно базируется на принятии решений о производстве на основе производственных функций леонтьевского типа и последующем предъявлении спроса на труд, капитал и частные товары, необходимые для производства. Отличительные особенности госпредприятий, предоставляющих общественные товары, связаны не с производством их продукции, а с ее использованием: произведенные блага потребляются всеми потребителями в одинаковом объеме и бесплатно. В текущем варианте модели государственные инвестиции осуществляются на микроуровне двумя группами предприятий: производящими общественные товары, соответственно, характеризующимися социальной направленностью инвестиционной деятельности и предоставляющими услуги транспорта, обеспечивающими развитие транспортной инфраструктуры.

На макроэкономическом уровне представлено расширенное правительство, включаю-

щее федеральное правительство и Пенсионный фонд. Социальная политика государства разрабатывается на этом уровне и обеспечивается при формировании доходов и расходов бюджета каждого агента расширенного правительства. В текущих версиях модели бюджетные дефициты не рассматриваются. Доходы Пенсионного фонда образуются за счет страховых взносов и полностью расходуются на выплату пенсий.

Доходы государственного бюджета в период  $t$  формируются за счет поступлений  $T_t$  трех налогов: НДС, подоходного налога и налога на прибыль, а также за счет перечисления прибыли государственными предприятиями  $Profit_{gt}$ . Для доходов бюджета расширенного правительства к ним добавляются страховые взносы.

Расходы федерального бюджета в период  $t$   $E_t$  включают расходы на закупки общественных товаров  $\bar{G}_t$  в количестве  $g_t$  по цене  $p_{gt}$  ( $\bar{G}_t = p_{gt} g_t$ ) и социальные трансферты  $S_t$ . Расходы расширенного правительства включают также пенсии.

Отметим, что цена на общественные товары устанавливается при закупках у государственных предприятий и включает НДС. При этом обеспечивается сочетание принципа платности в процессе взаимодействия федерального правительства и госпредприятий с одновременным бесплатным предоставлением общественных товаров домохозяйствам.

Для моделирования социальной политики в каждый период  $t = 1, \dots, T$  учитывается семь видов социальных трансфертов в денежном измерении  $S_{xt}$ ,  $x = 1, \dots, 7$ : пособия по безработице, детские пособия, пособия по бедности, социальная помощь, безусловный базовый доход, пенсии и псевдотрансферт. Последний вид трансферта выплачивается пропорционально доходам и носит условный вспомогательный характер, обеспечивая сопоставимость вариантов расчетов при попарном сравнении различных пособий. Выплата пенсий финансируется за счет страховых взносов как маркированных налогов и учитывается целевым образом через Пенсионный фонд.

Для социальных трансфертов с номерами  $x = 1, \dots, 5$  задаются их индивидуальные веса  $\beta_x$  и суммарный вес  $\beta = \sum_{x=1}^5 \beta_x$  в бюджетных расходах  $E_t$ :

$$S_{xt} = \beta_x E_t, \quad S_t = \sum_{x=1}^5 S_{xt} = \beta E_t. \quad (13)$$

Суммарные расходы  $S_{xt}$  на выплату каждого социального трансферта затем распределяются между домохозяйствами в соответствии с коэффициентами дифференциации, определяемыми характеристиками реципиентов и особенностями каждого трансферта.

Следует подчеркнуть, что при неизменных налоговых ставках установление определенной доли суммарных трансфертов в бюджетных расходах одновременно задает соотношение двух частей этих расходов, соответственно, соотношение двух направлений социальной политики в соответствии с критериями справедливости и эффективности. При этом критерий справедливости лежит в основе целевой ориентации разнообразных пособий на цели обеспечения социальной защищенности и преодоления неравенства, а критерий эффективности — в основе ориентации государственных закупок общественных товаров на решение проблемы преодоления провалов рынка и создания человеческого капитала как одного из важнейших ресурсов в условиях современного НТР.

Для проведения расчетов по изменению общей суммы налогов и трансфертов используется спецификация модели с соответствующими коэффициентами пропорциональности. Чтобы более ясно представить результаты различных масштабов перераспределения, для трансфертов задаются коэффициенты пропорциональности  $k^s$  по сравнению с базовым вариантом:  $\beta = k^s \bar{\beta}$ , где  $\bar{\beta}$  — суммарный вес трансфертов в бюджетных расходах базового варианта, остающийся неизменным во всей серии модельных экспериментов. При этом общая сумма социальных пособий в базовом варианте определяется как  $\bar{S}_t = \beta E_t$ . Аналогичный подход используется при определении налоговых доходов. В каждом варианте налогообложения задается коэффициент пропорциональности  $k^{tax}$ , на который умножаются все налоговые ставки. Тогда для налоговых поступлений выполняется соотношение  $T_t = k^{tax} \bar{T}_t$  где  $\bar{T}_t$  — налоговые доходы в базовом варианте. Для этого варианта коэффициенты пропорциональности и для трансфертов, и для налогов устанавливаются равными единице. Тогда условие баланса бюджетных доходов и расходов в период  $t$  можно представить следующим образом:

$$k^{tax} \bar{T}_t + Profit_{gt} = \bar{G}_t + k^s \bar{S}_t. \quad (14)$$

В приведенном соотношении ясно прослеживается противоположная зависимость между объемом государственных закупок общественных товаров ( $\bar{G}_t$ ) и величиной социаль-

ных трансфертов ( $k^s \bar{S}_t$ ), представляющих части единого целого и ограниченных суммой налоговых доходов (с точностью до относительно небольшой величины перечислений в бюджет прибыли госпредприятий). При росте общей суммы налогов ( $k^{tax} \bar{T}_t$ ), наоборот, возникает возможность одновременного увеличения и госзакупок, и трансфертов. При этом структура социальных трансфертов фиксируется, но соотношение двух направлений социальных расходов (предоставления общественных товаров и трансфертов) определяется эндогенно.

Более широкое понимание финансовых ресурсов, находящихся в распоряжении государства, базируется на агрегированной информации о расходах микроэкономических агентов в формате межотраслевого баланса и формирования промежуточного и конечного использования продукции, согласно которой все показатели рассчитываются в основных ценах, без учета налоговых добавок. Соответствующие государственные расходы  $GS_t$  включают государственное конечное потребление  $G_t$ , государственные инвестиции  $Inv_{gt}$  (выделяемые из состава валового накопления) и социальные трансферты  $S_t$  (не входящие в ВВП):

$$GS_t = G_t + Inv_{gt} + S_t. \quad (15)$$

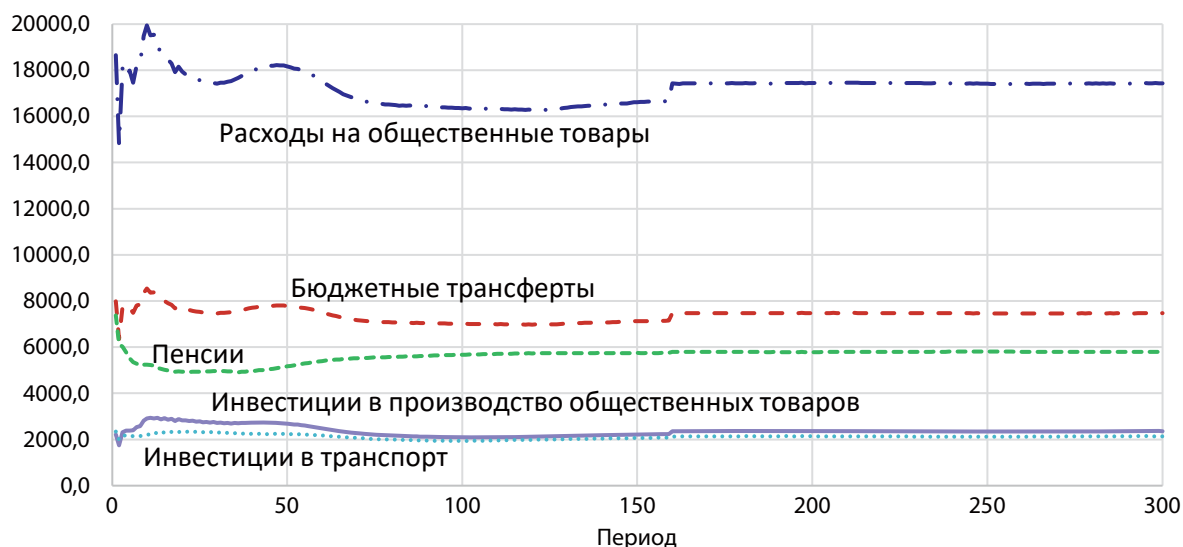
Данное определение используется в качестве основного для определения масштабов общественного сектора по финансовым ресурсам. Оно дополняется понятием расходов расширенного правительства, включающим также выплату пенсий.

Масштабы общественного сектора по критерию удельного веса капитала и труда определяются на основе объемов использования соответствующих материальных ресурсов в производстве общественных товаров и предоставлении транспортных услуг. Аналогично рассчитываются государственные инвестиции и их удельный вес в общем объеме инвестиций на основе агрегирования инвестиционных решений государственных предприятий по производству общественных товаров и транспортных предприятий.

#### 4. Результаты экспериментов с перераспределением ресурсов между секторами экономики

##### 4.1. Общая характеристика экспериментальных расчетов

Рассматриваемые результаты расчетов носят экспериментальный характер и позволяют выявить последствия государственной поли-



**Рис. 3.** Ряды расходов расширенного правительства в базовом варианте (млрд руб.) за периоды с 1 по 300 (источник: расчеты по модели)

**Fig. 3.** General government expenditures in the base case (billion roubles) for periods 1 to 300

тики с точки зрения перераспределения материальных и финансовых ресурсов между частным и общественным секторами, что соответствует отдельному направлению исследований на основе агент-ориентированного подхода.

В рассматриваемых экспериментах варьировались масштабы налогообложения и социальных выплат, одновременно производственные мощности и другие исходные параметры экономики оставались на неизменном уровне. В вариантах с трансфертами ставки налогов оставались неизменными. При этом соотношение различных пособий фиксировалось, а суммарная доля трансфертов в государственных расходах изменялась в соответствии с заданными коэффициентами пропорциональности. В серии экспериментов с налогами, наоборот, фиксировался общий удельный вес трансфертов в бюджетных доходах, а налоговые ставки всех налогов умножались на один и тот же коэффициент пропорциональности. При этом структура расходов с точки зрения соотношения трансфертов и государственных закупок общественных товаров оставалась неизменной.

Для каждого варианта расчетов использовался один прогон с относительно большим числом периодов, в котором модель приходила в состояние квазиравновесия. В вариантах с налогами для этого было достаточно 300, в вариантах с трансфертами — 1000 периодов. На рисунке 3 представлены основные расходы расширенного правительства в базовом варианте расчетов за 300 периодов с выделением расходов на общественные товары, бюджетные трансферты, пенсии и инвестиции гос-

предприятий, обеспечивающих производство общественных товаров и транспортных услуг. Приведенные графики показывают стабилизацию всех рассматриваемых показателей после 250 периодов.

#### 4.2. Макроэкономические и региональные показатели в базовом варианте

В качестве исходного состояния в серии экспериментов рассматривается базовый вариант с налоговыми ставками на уровне 2015 г. и фиксированным весом суммы социальных трансфертов в размере 30 % от бюджетных расходов. В серии экспериментов задается также структура трансфертов, сформированная на основе экспертных оценок авторов с целью комплексного представления различных пособий.

В таблице 1 приведены основные показатели в базовом варианте расчетов, которые были получены как среднеарифметические за последние 50 периодов. Государственное конечное потребление (ГКП) без учета инвестиций рассматривается как минимальная оценка масштабов общественного сектора, равная 18,2 % ВВП. С учетом государственных инвестиций в производство общественных товаров доля ГКП и соответствующий удельный вес общественного сектора в ВВП возрастает до 23,7 %, а с учетом и инвестиций в транспорт — до 35,0 %. Если добавить к этой величине бюджетные трансферты, получаем оценку масштабов общественного сектора в базовом варианте в размере 44,2 %, которую будем рассматривать в качестве основного относительного показателя использования государством финансовых ресурсов.

Таблица 1  
Основные макроэкономические показатели базового варианта расчетов\*

Table 1  
Main macroeconomic indicators for the base case

Показатели	Млрд руб.	% к ВВП
ВВП (номинальный)	81169,7	100,0
Государственное конечное потребление (ГКП)	14763,1	18,2
ГКП и государственные инвестиции	19245,7	23,7
Бюджетные доходы, в т. ч.	24888,2	30,7
НДС	11446,4	14,1
походный налог	6626,7	8,2
налог на прибыль	5806,9	7,2
Доходы расширенного правительства	30686,2	37,8
Бюджетные расходы, в т. ч.	24886,4	30,7
расходы на общественные товары	17420,5	21,5
бюджетные трансферты, в т. ч.	7465,9	9,2
пособия по безработице	1244,3	1,5
детские пособия	1244,3	1,5
пособия по бедности	995,5	1,2
социальная помощь	3484,1	4,3
безусловный базовый доход	497,7	0,6
Пенсии	5798,0	7,1
Итого социальные трансферты	13263,9	16,3
Расходы расширенного правительства	30684,4	37,8

\* Источник: расчеты по модели.

Таблица 2  
Территориальная структура основных показателей базового варианта расчетов\*

Table 2  
Territorial structure of the indicators for the base case, %

Показатель	Значение показателя по регионам		
	R1	R2	R3
Добыча	17,3	24,7	58,0
Обработка	41,7	28,8	29,5
Строительство	41,0	30,9	28,1
Транспорт	36,5	28,3	35,2
Услуги	53,0	24,6	22,4
Производство общественных товаров	47,6	30,0	22,4
Итого валовой выпуск	42,6	27,3	30,1
Расходы домохозяйств	59,0	21,5	19,5
Инвестиции	44,2	24,5	31,3
Капитал	45,6	24,9	29,5
Труд	48,8	25,0	26,3

\* Источник: расчеты по модели.

Доходы расширенного правительства главным образом формируются за счет поступлений трех налогов (77,8 % суммарных доходов, или 29,4 % к ВВП). Расходы расширенного правительства подразделяются на расходы на общественные товары (21,5 % к ВВП), бюджетные трансферты (9,2 % к ВВП) и пенсии (7,1 % к ВВП).

Государственные инвестиции составляют 25,8 % к общей сумме инвестиций, или 5,5 % к ВВП. Они состоят из двух примерно одинаковых составных частей и осуществляются двумя группами предприятий, обеспечивающих предоставление общественных товаров (52,0 % го-синвестиций) и транспортных услуг (48,0 %, соответственно).

Агрегирование решений агентов по отраслям и регионам позволяет выявить основные межотраслевые и территориальные пропорции экономики России. Как видно в таблице 2, регион 3 (Восток) отличается ярко выраженной сырьевой специализацией с высоким удельным весом добычи и соответствующими относительно высокими показателями капитала, инвестиций и транспорта. Для региона 1 (Запад) характерно преимущественное развитие отраслей высокой степени переработки и сферы услуг, а также предоставления общественных товаров. Регион 2 (Центр) занимает промежуточное положение между ними по всем основным показателям.

#### 4.3. Результаты экспериментов с изменением суммарной доли социальных трансфертов

Удельный вес общей суммы этих трансфертов в каждом варианте изменялся пропорционально фиксированному коэффициенту. Изменение общей доли трансфертов в бюджетных расходах приводит к существенным структурным изменениям в экономике (табл. 3). Базовому варианту соответствует строка с 30-процентной долей трансфертов в бюджетных расходах, выделенная заливкой серого цвета.

Как показывают данные таблицы 3, зависимость макроэкономических структурных показателей от выделяемых трансфертов достаточно монотонная. Поскольку налоговые ставки остаются фиксированными, общие величины государственных доходов и расходов изменяются в соответствии с макроэкономическими результатами развития экономики в целом, связанными с экономической эффективностью. Они относительно небольшие: разрыв между максимальными и минимальными значениями бюджетных расходов не превышает 7 % (при разрыве между суммарными трансфертами в 5 раз).



Таблица 3

## Структурные изменения в экспериментах с суммарной долей трансфертов\*

Table 3

## Structural changes in simulations of the total of transfers

Трансферты в % к бюджет- ным расходам	Показатели конечного потребления в % к ВВП							ГКП и транс- ферты в % к ВВП
	домохо- зяйства	ГКП без госин- вестиций	инве- стиции	госинвести- ции всего	в т. ч. в ОТ	в т. ч. в транс- порт	ГКП с госинвести- циями	
15	56,1	21,7	21,7	6,0	3,5	2,5	27,8	32,2
30	60,2	18,2	21,7	5,5	2,9	2,6	23,7	32,7
45	64,1	14,3	21,6	5,0	2,3	2,7	19,3	32,3
60	68,3	10,4	21,3	4,5	1,6	2,8	14,9	30,4
75	72,4	6,5	21,1	4,0	1,0	2,9	10,4	30,4

\* Источник: расчеты по модели.

Однако структура расходов изменяется существенно, что приводит заметно большему расширению перераспределительной политики государства по сравнению с распределительной. В бюджетных расходах заметно возрастает доля трансфертов, но одновременно уменьшается доля закупок общественных товаров, связанных с развитием человеческого капитала, и инвестиций в их производство.

Перераспределение доходов за счет расширения социальных трансфертов приводит к существенным изменениям в направлении преодоления неравенства. В результате роста трансфертов индекс Джини, характеризующий степень дифференциации доходов, заметно снижается: с 0,416 до 0,347, или на 16,5 %.

В соответствии с критерием справедливости, улучшается положение домашних хозяйств как основных реципиентов. При возрастании суммарного веса трансфертов в бюджетных расходах от 3 % до 75 % изменения государственного конечного потребления и трансфертов по существу взаимно уравновешиваются, в результате удельный вес общественного сектора в ВВП практически не изменяется: он уменьшается от 32,2 % до 30,4 %. Доля домохозяйств возрастает с 56,1 % до 72,4 %, соответственно.

В экспериментах по увеличению трансфертов удельный вес государственных инвестиций в производство общественных товаров в общем объеме инвестиций резко снижается (на 70,4 %) и задает определяющую тенденцию к сокращению государственных инвестиций (на 44,8 %) и их удельного веса в суммарных инвестициях (на 32,6 %, соответственно). Удельный вес инвестиций в транспорт, наоборот, возрастает (на 20,4 %).

Сокращение производства общественных товаров, вызванное ростом выплат социальных пособий, сопровождается перераспре-

делением материальных ресурсов от общественного к частному сектору, представленным в таблице 4. По мере увеличения трансфертов монотонно снижаются удельные веса использования в общественном секторе по отношению к общим объемам и для капитала, и для труда. При рассматриваемом возрастании доли трансфертов в бюджетных расходах для капитала это снижение составило 9,9 %, а для труда 14,7 %, и оно определяется уменьшением удельного веса производства общественных товаров на 11,4 % и 16,6 % соответственно. Для предоставления услуг транспорта наблюдается противоположная тенденция к росту их удельного веса на 1,5 % для капитала и на 1,9 % для труда. В целом рост трансфертов при неизменных налоговых ставках приводит к заметному сокращению и капитала, и труда в общественном секторе экономики.

Изменение удельного веса общественного сектора в результате увеличения трансфертов отличается по регионам (см. территориальную структуру при коэффициентах 1 и 2,5 в табл. 5) и, прежде всего, проявляется в его большем сокращении и для капитала, и для труда в наиболее крупном регионе 1 (несмотря на значительный рост удельного веса транспорта, сопровождающего рост частного сектора). Одновременно в двух рассматриваемых вариантах заметно сокращается удельный вес общественного сектора в агрегированном выпуске: на 8,3 % в целом по России, в том числе на 3,9 % в регионе 1, на 2,5 % в регионе 2 и на 1,9 % в регионе 3.

#### 4.4. Результаты экспериментов с изменением налогового бремени

Рассматриваемая серия экспериментов позволяет моделировать структурные изменения в экономике, возникающие в результате резкого роста налогового бремени.

Таблица 4

Удельный вес капитала и труда в общественном секторе в экспериментах с трансфертами, %\*

Table 4

## Share of capital and labour in the public sector in simulations of transfers, %

$k^s$	Капитал			Труд		
	всего	в т. ч. в производстве ОТ	в т. ч. в транспорте	всего	в т. ч. в производстве ОТ	в т. ч. в транспорте
0,5	28,6	15,8	12,8	31,5	24,1	7,4
1	26,0	12,8	13,2	27,9	20,1	7,8
в т. ч. в регионах (при $k^s = 1$ )						
R1	10,9	6,1	4,8	12,4	9,6	2,8
R2	7,6	3,8	3,7	8,2	6,0	2,2
R3	7,5	2,9	4,6	7,3	4,5	2,7
15	23,7	10,0	13,7	24,4	16,1	8,3
2	21,2	7,1	14,1	20,6	11,8	8,8
2,5	18,6	4,3	14,3	16,7	7,4	9,3
в т. ч. в регионах (при $k^s = 2,5$ )						
R1	7,4	2,1	5,3	7,0	3,5	3,5
R2	5,3	1,3	4,0	4,8	2,2	2,6
R3	5,9	1,0	4,9	4,9	1,7	3,2

\* Источник: расчеты по модели.

Таблица 5

Удельный вес ресурсов общественного сектора в экспериментах с налогами, %\*

Table 5

## Share of public sector resources in simulations of taxes, %

$k^t$	Финансовые ресурсы общественного сектора в % к ВВП				Удельный вес капитала в общественном секторе		Удельный вес труда в общественном секторе	
	всего	в том числе:			всего	в т. ч. в производстве ОТ	всего	в т. ч. в производстве ОТ
		ГКП	госинвестиции	трансферты				
0.5	30,9	9,8	4,2	4,6	15,3	5,0	20,4	11,5
1	44,2	18,2	5,5	9,2	26,0	12,8	27,9	20,1
2	64,7	30,1	6,6	17,6	34,3	21,6	36,8	30,1
3	80,8	38,7	7,0	25,6	39,5	27,5	42,5	36,5
4	95,4	45,6	7,5	33,6	44,9	33,5	47,3	41,9
в т. ч. в регионах (при $k^t = 4$ )								
R1	44,0	21,8	3,5	16,0	20,7	16,0	22,2	19,9
R2	28,4	13,7	2,2	10,1	13,4	10,0	14,2	12,6
R3	23,0	10,2	1,7	7,5	10,8	7,5	11,0	9,4

\* Источник: расчеты по модели.

Исследовались последствия роста коэффициента пропорциональности  $k^t$  с 0,5 до 4. В результате большинство частных показателей резко падает. Величина частных потребительских расходов снижается в реальном выражении на 42,1 %. Удельный вес расходов домашних хозяйств в ВВП снижается на 37,8 %, или на 30,5 % по сравнению с базовым вариантом. Наиболее существенно соответствующий показатель сокращается в регионе 3 (на 37,3 % к варианту с единичным  $k^t$ ), что заметно выше по сравнению со снижением в первом регионе (на 26,3 %) и во втором регионе (на 33,9 %). Удельные веса государственного конечного потребления по сравнению с базовым вариан-

том возрастают на 239,8 % в экономике в целом и на 239,5 %, 240,0 % и 239,9 % в соответствующих трех регионах. Отмеченный рост сопровождается заметным увеличением государственных инвестиций в расширение производства общественных товаров и транспорта, удельный вес которых в ВВП возрастает на 36,4 %. Одновременно удельный вес общественного сектора в агрегированном выпуске в целом по России возрастает на 61,7 % по сравнению с базовым вариантом. Отмеченный рост сопровождается неравномерным изменением по регионам: для региона 3 удельный вес общественного сектора в агрегированном выпуске снижается на 8,7 %, а в других регионах

растет: на 3,9 % в регионе 1 и на 1,9 % в регионе 2.

Несмотря на такой рост производства общественных благ, это не создает возможностей для снижения социального неравенства. В потребительских наборах домашних хозяйств наблюдается замещение частных товаров общественными. В результате индекс Джини по сравнению с базовым вариантом резко снижается с 0,380 до 0,180, или на 52,7 % (что очень существенно для данного показателя).

В экспериментах с увеличением налоговых ставок в соответствии с ростом коэффициента пропорциональности с 0,5 до 4 увеличиваются все основные показатели, характеризующие удельный вес общественного сектора в экономике (см. табл. 5). Удельный вес капитала в общественном секторе возрастает в 2,9 раза, труда — в 2,3 раза, финансовых ресурсов — в 3,8 раза, в т. ч. в 5,6 раз для трансфертов и в 3,9 раза для государственного конечного потребления.

Развитие государственных транспортных предприятий и соответствующие изменения в их спросе на капитал и труд существенно отличаются от общих тенденций. Это связано с изменением спроса на услуги транспорта, предъявляемого частными фирмами в связи с производством транспортабельных товаров. В результате удельный вес капитала на транспорте возрастает лишь в 1,1 раза, а труда даже сокращается в 1,7 раза. По тем же причинам при общем росте удельного веса государственных инвестиций в 3,2 раза доля инвестиций в транспорт увеличивается только в 1,2 раза.

## 5. Выводы

Пространственная агент-ориентированная модель базируется на принятии решений домашними хозяйствами и предприятиями, но обеспечивает возможность анализа структурных изменений в экономике в разрезе отраслей, регионов и двух секторов: частного и общественного. Предлагаемый экономико-математический инструментарий позволяет исследовать перераспределение финансовых ресурсов, капитала и труда между частным и общественными секторами. При заданных налоговых ставках соотношение трансфертов и государственного конечного потребления как двух частей единого целого задается в модели фиксированным коэффициентом пропорционального изменения (через долю трансфертов в бюджетных расходах). При пропорциональном изменении налоговых ставок и фиксированной структуре социальных трансфертов со-

отношение двух направлений социальных расходов определяется эндогенно.

Результаты экспериментов с увеличением трансфертов при неизменных налоговых ставках показали, что масштабы общественного сектора по показателю финансовых ресурсов практически остаются на исходном уровне (в пределах 2,3 % при 5-кратном росте доли социальных трансфертов в бюджетных расходах). Однако одновременно наблюдается достаточно заметное сокращение удельного веса и капитала (на 9,9 %), и труда (на 14,7 %) в общественном секторе экономики.

В экспериментах с увеличением налоговых ставок возрастают все основные показатели, характеризующие удельный вес общественного сектора в экономике. Усиление тяжести налогового бремени сопровождается перераспределением материальных ресурсов от частного сектора к общественному, одновременно большинство частных показателей резко падает. Суммарный удельный вес расходов домашних хозяйств в ВВП России снижается на 30,5 % по сравнению с базовым вариантом. Несмотря на значительное расширение возможностей снижения социальной дифференциации за счет равного распределения общественных благ, социальное неравенство существенно растет в связи с резким сокращением частных потребительских расходов (на 52,7 % по показателю индекса Джини по сравнению с базовым вариантом).

Межрегиональные межотраслевые пропорции существенно изменяются в результате государственной социальной и налоговой политики, несмотря на установление в рассматриваемых экспериментах единых долей социальных трансфертов и одинаковый рост налоговых ставок в территориальном разрезе. В результате увеличения трансфертов наибольшее снижение удельного веса материальных ресурсов общественного сектора наблюдается в регионе 1 (и для капитала, и для труда). При этом заметно сокращается удельный вес общественного сектора в агрегированном выпуске: на 8,3 % по сравнению с базовым вариантом в целом по России, в том числе на 3,9 % в регионе 1, на 2,5 % в регионе 2 и на 1,9 % в регионе 3. В результате роста налогового бремени удельный вес расходов домашних хозяйств в ВВП наиболее существенно сокращается в регионе 3 (на 37,3 % по сравнению с базовым вариантом). Удельный вес общественного сектора в агрегированном выпуске для региона 3 снижается на 8,7 % и одновременно растет на 3,9 % в регионе 1 и на 1,9 % в регионе 2.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Абрамов, А., Аксенов, И., Радыгин, А., Чернова, М. (2018). Современные подходы к измерению государственного сектора: методология и эмпирика. *Экономическая политика*, 13(1), 36-69; 13(2), 28-47. DOI: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2018-2-02>
- Бахтизин, А. Р. (2008). *Агент-ориентированные модели экономики*. Москва: Экономика, 279.
- Макаров, В. Л., Бахтизин, А. Р., Сушко, Е. Д. (2015). Агент-ориентированная социо-эколого-экономическая модель региона. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, 3(288), 2-11.
- Новикова, Т. С. (2023). *Экономика общественного сектора*. Санкт-Петербург: Лань, 324.
- Новикова, Т. С., Цыплаков, А. А. (2020). Социальная политика в многоотраслевой агент-ориентированной модели. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 13(3), 129-142.
- Новикова, Т. С., Цыплаков, А. А. (2021). Разработка социальной политики на основе сочетания агент-ориентированного и межотраслевого подходов. *Журнал Новой Экономической Ассоциации*, 4(52), 12-36.
- Суслов, В. И., Ибрагимов, Н. М., Доможиров, Д. А. (2021). Моделирование и анализ пространственного равновесия в экономике России. *Регион: экономика и социология*, 4, 82-96.
- Суслов, В. И., Новикова, Т. С., Цыплаков, А. А. (2016). Моделирование роли государства в пространственной агент-ориентированной модели. *Экономика региона*, 12(3), 951-965. DOI : <https://doi.org/10.17059/2016-3-28>
- Albrecht, J. W. (1989). *MOSES Code*. Stockholm: IUI, 354.
- Assenza, T., Delli Gatti, D. & Grazzini, J. (2015). Emergent Dynamics of a Macroeconomic Agent Based Model with Capital and Credit. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 50, 5-28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2014.07.001>
- Bloch, D., Fournier, J., Gonçalves, D. & Pina, Á. (2016). *Trends in Public Finance: Insights from a New Detailed Dataset*. OECD Economics Department Working Papers No. 1345. 53. DOI: <https://doi.org/10.1787/4d3d8b25-en>
- Dawid, H., Gemkow, S., Harting, P., van der Hoog, S. & Neugart, M. (2018). Agent-Based Macroeconomic Modeling and Policy Analysis: The Eurace@Unibi Model. In: S. Chen, M. Kaboudan, Y. Du (Eds.), *The Oxford Handbook on Computational Economics and Finance* (pp. 490-519). New York: Oxford University Press. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199844371.013.19>
- Dawid, H., Harting, P., van der Hoog, S. & Neugart, M. (2019). Macroeconomics with Heterogeneous Agent Models: Fostering Transparency, Reproducibility and Replication. *Journal of Evolutionary Economics*, 29, 467-538. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00191-018-0594-0>
- Dosi, G., Fagiolo, G., Napoletano, M., Roventini, A. & Treibich, T. (2015). Fiscal and Monetary Policies in Complex Evolving Economies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 52, 166-189. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2014.11.014>
- Farmer, J. D. & Foley, D. (2009). The Economy Needs Agent-Based Modelling. *Nature*, 460, 685-686. DOI : <https://doi.org/10.1038/460685a>
- Filatova, T., Voinov, A. & van der Veen, A. (2011). Land Market Mechanisms for Preservation of Space for Coastal Ecosystems: An agent-based analysis. *Environmental Modelling & Software*, 26(2), 179-190. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.08.001>
- Furtado, B. A. (2018). *PolicySpace: Agent Based Modeling*. Rio de Janeiro: Ipea, 121.
- Gazda, J., Kováč, V., Tóth, P., Drotár, P. & Gazda, V. (2017). Tax Optimization in an Agent-Based Model of Real-Time Spectrum Secondary Market. *Telecommunication Systems*, 64, 543-558. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11235-016-0180-4>
- Hashimzade, N., Myles, G. D., Page, F. & Rablen, M. D. (2015). The Use of Agent-Based Modelling to Investigate Tax Compliance. *Economics of Governance*, 16(2), 143-164. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10101-014-0151-8>
- Hindriks, J. & Myles, G. D. (2013). *Intermediate Public Economics, Second Edition*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 980.
- Novikova, T. (2021). Territorial inequality: an agent-based approach in modelling of social policy. *E3S Web of Conferences*, 301, 03001.
- Pellizzari, P. & Rizzi, D. (2014). Citizenship and Power in an Agent-based Model of Tax Compliance with Public Expenditure. *Journal of Economic Psychology*, 40, 35-48.
- Sepecher, P., Salle, I. & Lang, D. (2019). Is the Market Really a Good Teacher? *Journal of Evolutionary Economics*, 29, 299-335. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00191-018-0571-7>
- Somani, R. (2021). *Public-Sector Productivity (Part 1): Why Is It Important and How Can We Measure It? Equitable Growth, Finance and Institutions Insight*. Washington, DC: World Bank. 25. Retrieved from: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35165>.
- Stiglitz, J. E. (2018). Pareto Efficient Taxation and Expenditures: Pre- and Re-Distribution. *Journal of Public Economics*, 162, 101-119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2018.01.006>
- Stiglitz, J. E. (2019). *People, Power and Profits: Progressive Capitalism for an Age of Discontent*. New York: W. W. Norton & Company, 366.
- Teglio, A., Mazzocchetti, A., Ponta, L., Raberto, M. & Cincotti, S. (2019). Budgetary Rigour with Stimulus in Lean Times: Policy Advices from an Agent-Based Model. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 157, 59-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.09.016>

- Tsekeris, T. & Vogiatzoglou, K. (2011). Spatial Agent-Based Modeling of Household and Firm Location with Endogenous Transport Costs. *Netnomics*, 12, 77-98. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11066-011-9060-y>
- Wolf, S., Fürst, S., Mandel, A., Lass, W., Lincke, D., Pablo-Martí, F. & Jaeger, C. (2013). A Multi-Agent Model of Several Economic Regions. *Environmental Modelling & Software*, 44, 25-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.12.012>

## References

- Abramov, A., Aksenov, I., Radygin, A. & Chernova, M. (2018). Modern Approaches to Measuring the State Sector: Methodology and Empirics. *Ekonomicheskaya Politika [Economic Policy]*, 13(1), 36-69; 13(2), 28-47. (In Russ.)
- Albrecht, J. W. (1989). *MOSES Code*. Stockholm: IUI, 354.
- Assenza, T., Delli Gatti, D. & Grazzini, J. (2015). Emergent Dynamics of a Macroeconomic Agent Based Model with Capital and Credit. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 50, 5-28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2014.07.001>
- Bakhtizin, A. R. (2008). *Agent-orientirovannyye modeli ekonomiki [Agent-Based Models of the Economy]*. Moscow: Ekonomika, 279. (In Russ.)
- Bloch, D., Fournier, J., Gonçalves, D. & Pina, Á. (2016). *Trends in Public Finance: Insights from a New Detailed Dataset*. OECD Economics Department Working Papers No. 1345. 53. DOI: <https://doi.org/10.1787/4d3d8b25-en>
- Dawid, H., Gemkow, S., Harting, P., van der Hoog, S. & Neugart, M. (2018). Agent-Based Macroeconomic Modeling and Policy Analysis: The Eurace@Unibi Model. In: S. Chen, M. Kaboudan, Y. Du (Eds.), *The Oxford Handbook on Computational Economics and Finance* (pp. 490-519). New York: Oxford University Press. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199844371.013.19>
- Dawid, H., Harting, P., van der Hoog, S. & Neugart, M. (2019). Macroeconomics with Heterogeneous Agent Models: Fostering Transparency, Reproducibility and Replication. *Journal of Evolutionary Economics*, 29, 467-538. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00191-018-0594-0>
- Dosi, G., Fagiolo, G., Napoletano, M., Roventini, A. & Treibich, T. (2015). Fiscal and Monetary Policies in Complex Evolving Economies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 52, 166-189. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2014.11.014>
- Farmer, J. D. & Foley, D. (2009). The Economy Needs Agent-Based Modelling. *Nature*, 460, 685-686. DOI : <https://doi.org/10.1038/460685a>
- Filatova, T., Voinov, A. & van der Veen, A. (2011). Land Market Mechanisms for Preservation of Space for Coastal Ecosystems: An agent-based analysis. *Environmental Modelling & Software*, 26(2), 179-190. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.08.001>
- Furtado, B. A. (2018). *PolicySpace: Agent Based Modeling*. Rio de Janeiro: Ipea, 121.
- Gazda, J., Kováč, V., Tóth, P., Drotár, P. & Gazda, V. (2017). Tax Optimization in an Agent-Based Model of Real-Time Spectrum Secondary Market. *Telecommunication Systems*, 64, 543-558. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11235-016-0180-4>
- Hashimzade, N., Myles, G. D., Page, F. & Rablen, M. D. (2015). The Use of Agent-Based Modelling to Investigate Tax Compliance. *Economics of Governance*, 16(2), 143-164. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10101-014-0151-8>
- Hindriks, J. & Myles, G. D. (2013). *Intermediate Public Economics, Second Edition*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 980.
- Makarov, V. L., Bahtizin, A. R. & Sushko, E. D. (2015). An agent-oriented social-ecological-economic model of a region. *Natsionalnye interesy: priority i bezopasnost [National Interests: Priorities and Security]*, 3(288), 2-11. (In Russ.)
- Novikova, T. (2021). Territorial inequality: an agent-based approach in modelling of social policy. *E3S Web of Conferences*, 301, 03001.
- Novikova, T. S. & Tsyplakov, A. A. (2020). Social policy in a multi-regional agent-based model. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]*, 13(3), 129-142. (In Russ.)
- Novikova, T. S. & Tsyplakov, A. A. (2021). Social policy development based on a combination of agent-oriented and inter-industrial approaches. *Zhurnal Novoy Ekonomicheskoy Assotsiatsii [The Journal of the New Economic Association]*, 4(52), 12-36. (In Russ.)
- Novikova, T. S. (2023). *Ekonomika obshchestvennogo sektora [Economics of Public Sector]*. Saint Petersburg: LANBOOK. (In Russ.)
- Pellizzari, P. & Rizzi, D. (2014). Citizenship and Power in an Agent-based Model of Tax Compliance with Public Expenditure. *Journal of Economic Psychology*, 40, 35-48.
- Sepecher, P., Salle, I. & Lang, D. (2019). Is the Market Really a Good Teacher? *Journal of Evolutionary Economics*, 29, 299-335. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00191-018-0571-7>
- Somani, R. (2021). *Public-Sector Productivity (Part 1): Why Is It Important and How Can We Measure It? Equitable Growth, Finance and Institutions Insight*. Washington, DC: World Bank. 25. Retrieved from: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35165>
- Stiglitz, J. E. (2018). Pareto Efficient Taxation and Expenditures: Pre- and Re-Distribution. *Journal of Public Economics*, 162, 101-119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2018.01.006>
- Stiglitz, J. E. (2019). *People, Power and Profits: Progressive Capitalism for an Age of Discontent*. New York: W. W. Norton & Company, 366.

Suslov, V. I., Domozhirev, D. A. & Ibragimov, N. M. (2021). Simulation and Analysis of Spatial Equilibrium in the Russian Economy. *Region: Ekonomika I Sotsiologiya [Region: economics and sociology]*, 4, 82-96. (In Russ.)

Suslov, V. I., Novikova, T. S. & Tsyplakov, A. A. (2016). Simulation of the Role of Government in Spatial Agent-Based Model. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 12(3), 951-965. (In Russ.)

Teglio, A., Mazzocchetti, A., Ponta, L., Raberto, M. & Cincotti, S. (2019). Budgetary Rigour with Stimulus in Lean Times: Policy Advices from an Agent-Based Model. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 157, 59-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.09.016>

Tsekeris, T. & Vogiatzoglou, K. (2011). Spatial Agent-Based Modeling of Household and Firm Location with Endogenous Transport Costs. *Netnomics*, 12, 77-98. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11066-011-9060-y>

Wolf, S., Fürst, S., Mandel, A., Lass, W., Lincke, D., Pablo-Martí, F. & Jaeger, C. (2013). A Multi-Agent Model of Several Economic Regions. *Environmental Modelling & Software*, 44, 25-43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.12.012>

### Информация об авторах:

**Суслов Виктор Иванович** — член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, заведующий лабораторией, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; профессор, заведующий лабораторией, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет; <https://orcid.org/0000-0001-7972-9811>; Scopus Author ID: 36118380200 (630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17; ул. Пирогова, 2; e-mail: [suslov@ieie.nsc.ru](mailto:suslov@ieie.nsc.ru)).

**Александр Анатольевич Цыплаков** — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук; доцент, Новосибирский государственный университет; <https://orcid.org/0000-0002-9297-3269>; Scopus Author ID: 57192156252 (630090, Российская Федерация, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева; ул. Пирогова, д. 1; e-mail: [alexander.tsyplakov@gmail.com](mailto:alexander.tsyplakov@gmail.com)).

**Татьяна Сергеевна Новикова** — доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник, Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук; профессор, Новосибирский государственный университет; профессор, Новосибирский государственный технический университет; <https://orcid.org/0000-0001-8636-5219>; Scopus Author ID: 44661276300 (630090, Российская Федерация, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, д. 17; ул. Пирогова, д. 1, пр. К. Маркса, д. 20; e-mail: [tsnovikova@mail.ru](mailto:tsnovikova@mail.ru)).

### About the authors

**Viktor I. Suslov** — Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Head of the Laboratory, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of RAS; Professor, Head of the Laboratory, Novosibirsk State University; Scopus Author ID: 36118380200; <https://orcid.org/0000-0001-7972-9811> (17, Ak. Lavrentyeva Ave., Novosibirsk, 630090; 2, Pirogova St., Novosibirsk, 630090, Russian Federation; e-mail: [suslov@ieie.nsc.ru](mailto:suslov@ieie.nsc.ru)).

**Aleksandr A. Tsyplakov** — Cand. Sci. (Econ.), Leading Research Associate, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of RAS; Associate Professor, Novosibirsk State University; Scopus Author ID: 57192156252; <https://orcid.org/0000-0002-9297-3269> (17, Ak. Lavrentyeva Ave., Novosibirsk, 630090; 1, Pirogova St., Novosibirsk, 630090, Russian Federation; e-mail: [alexander.tsyplakov@gmail.com](mailto:alexander.tsyplakov@gmail.com)).

**Tatyana S. Novikova** — Dr. Sci. (Econ.), Leading Research Associate, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of RAS; Professor, Novosibirsk State University; Professor, Novosibirsk State Technical University; Scopus Author ID: 44661276300; <https://orcid.org/0000-0001-8636-5219> (17, Ak. Lavrentyeva Ave., Novosibirsk, 630090; 1, Pirogova St., Novosibirsk, 630090; 20, K. Marksa Ave., Novosibirsk, 630073, Russian Federation; e-mail: [tsnovikova@mail.ru](mailto:tsnovikova@mail.ru)).

Дата поступления рукописи: 15.12.2022.

Прошла рецензирование: 17.02.2023.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 15 Dec 2022.

Reviewed: 17 Feb 2023.

Accepted: 15 Jun 2023.

## ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-3>

УДК 332.158

JEL R1; Z1

И. Д. Тургель <sup>а)</sup> , И. С. Антонова <sup>б, в)</sup>  

<sup>а)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация

<sup>б)</sup> Томский политехнический университет, г. Томск, Российская Федерация

<sup>в)</sup> Томский государственный университет, г. Томск, Российская Федерация

## Креативная реиндустриализация городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации: исследование инструментами SciVal<sup>1</sup>

**Аннотация.** Креативные индустрии в современных условиях являются драйвером развития экономики городов. По всему миру появляются новые исследования в этой сфере, закладывая основу нового понятийного поля, включая понятие «креативная реиндустриализация городов». Научный обзор выступает базой теоретического и методологического знания формирующейся новой предметной области. Однако инструменты авторского поиска или применение информационных систем в отдельности друг от друга не позволяют убедиться в комплексности научного обзора по зарождающейся тематике. Цель данного исследования – обосновать формирование новой предметной области, охватывающей креативную реиндустриализацию городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации, и выявить ключевые теоретические и практические тренды ее развития. В исследовании предложены следующие этапы построения новой предметной области: выделение элементов и формирование общей модели построения предметной области, сопоставление элементов модели построения предметной области с существующими, моделирование новой предметной области на основе разработанной логической схемы, анализ новой предметной области и сопоставление ее с существующими. Исследование показало, что в пространстве SciVal не представлено в предметной области. Авторами разработана логическая схема моделирования процесса построения новой предметной области через ключевые слова, а также предложено 4 варианта моделей. Тестирование моделей позволило средствами SciVal представить новую предметную область региональной экономики, получившую название Creindustrialization. Построенная область определила пул наиболее релевантных публикаций региональной экономики к рассматриваемой теме, подтверждающих актуальность креативной реиндустриализации городов, в т. ч. «второго эшелона», а также оценивающих влияние цифрового контекста на трансформацию культурных продуктов. Анализ данных публикаций позволил сформулировать следующие научные тренды. Процесс цифровизации креативной индустрии, происходящий сетевым способом, приводит к конвергенции социальных классов. Однако проведение креативных мероприятий при попытке тиражирования на местном уровне приводит к снижению их эффективности, что выступает барьером на пути широкого применения инструментов креативной реиндустриализации городов и требует дальнейшего исследования.

**Ключевые слова:** региональная экономика, культурная экономика, экономика впечатлений, креативный город, город «второго эшелона», городская регенерация, цифровизация, городская история, эффект перетока, SciVal

**Благодарность:** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 22-18-00679 «Креативная реиндустриализация городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации»).

**Для цитирования:** Тургель И. Д., Антонова И. С. (2023). Креативная реиндустриализация городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации: исследование инструментами SciVal. *Экономика региона*, 19(3), 629-650. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-3>

<sup>1</sup> © Тургель И. Д., Антонова И. С. Текст. 2023.

Irina D. Turgel <sup>a)</sup> , Irina S. Antonova <sup>b, c)</sup>  

<sup>a)</sup> Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

<sup>b)</sup> Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation

<sup>c)</sup> Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

## Creative Reindustrialisation of the Second-Tier Cities in the Digital Transformation Era: A Study Using SciVal Tools

**Abstract.** Nowadays, creative industries are becoming a driving force for urban economic development, inspiring the emergence of a new conceptual framework in regional economy, which includes the notion of «creative reindustrialisation of cities». Traditionally, scientific review is used to present theoretical and methodological foundations of a new subject area. However, individual use of such tools as author search or information systems analysis does not allow for a comprehensive scientific review on the emerging topic. The study aims to substantiate the creation of a new subject area, focused on the creative reindustrialisation of the second-tier cities in the digital transformation era, and to identify theoretical and practical trends in its development. To this end, the following steps were performed: identifying specific elements and establishing a general model of the subject area; comparing model and existing elements; modelling the new subject area using the developed logical scheme; analysing the new subject area and comparing it with existing ones. Since the examined subject area is not presented in the SciVal system, this paper developed the logical scheme for creating a new subject area through keywords, and proposed four models. After the models were tested using the SciVal tools, the subject area of regional economics called Creindustrialisation was established. It identified a pool of the most relevant publications on regional economy, confirming the importance of the creative reindustrialisation of cities, including second-tier cities, and assessing the impact of the digital context on cultural transformations. It was revealed that digitalisation of creative industries leads to the convergence of social classes. However, mindless replication of creative practices at the local level reduces their efficiency, hindering the widespread of the creative reindustrialisation tools, requiring further research.

**Keywords:** regional economy, cultural economy, experience economy, creative town, second-tier city, urban regeneration, digitalisation, urban history, spillover, SciVal

**Acknowledgments:** *The article has been prepared with the support of the Russian Scientific Foundation, the project No. 22-18-00679 «Creative reindustrialization of the second-tier cities in context of digital transformation».*

**For citation:** Turgel, I. D. & Antonova, I. S. (2023). Creative Reindustrialisation of the Second-Tier Cities in the Digital Transformation Era: A Study Using SciVal Tools. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 629-650. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-3>

### Введение

Теория и практика развития городов находятся в постоянном поиске новых путей развития, среди которых, начиная с 2021 г., отчетливо формируется фокус на развитие креативных индустрий. Так, 2021 год объявлен ООН Международным годом креативной экономики в целях устойчивого развития, в этом же году утверждена Концепция развития творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки в крупных и крупнейших городских агломерациях до 2030 года. При этом именно города становятся площадкой реализации данных инициатив, среди которых, помимо крупных агломераций и административных центров регионов, важную роль играют города «второго эшелона». В условиях, когда в научном поле не сформировалось еди-

ного подхода к формированию теоретических основ и методологии креативной реиндустриализации, научный обзор становится крайне актуальным. Освещая проблемы креативной реиндустриализации городов «второго эшелона», он задает векторы развития, выявляет взаимосвязи с другими предметными областями региональной экономики, позволяет оценить роль данного явления как с точки зрения взаимосвязи с другими факторами городского развития, так и с точки зрения его места в развивающемся пространстве научных исследований в сфере региональной экономики.

Обзор научных исследований представляет собой один из ключевых этапов научной работы, значимость которого часто нивелируется авторами, отдающими предпочтение оригинальности методологии или результатов, полученных в итоге исследования.



Однако именно обзор литературы может позволить на самом раннем этапе научного исследования обосновать необходимость или отсутствие таковой в дальнейших изысканиях. Вопрос, появляется ли научная гипотеза до анализа литературы, подобен задаче «о курице и яйце». Дж. Бейкер (2014) настаивает на том, что «рост знания происходит за счет его накопления, а не в результате внезапного прозрения». Количественный прирост знания, переходящий в его качественное проявление, косвенно подтверждается ростом с 50-х годов XX века числа нобелевских лауреатов по каждой из премий. В итоге одновременный учет как качественных, так и количественных методов анализа накопленного научного знания становится крайне актуальным в процессе проведения научного исследования.

Последние годы характеризуются широким применением наукометрических баз данных, среди которых наиболее авторитетными и популярными являются Scopus и Web of Science, представляющие отдельную методологию расчета индексов цитирования, а также создания предметных областей (к примеру, SciVal). Кроме того, по экономическим наукам актуальны Arts and Humanities Citation Index (Thomson Reuters), а также прочие источники библиографических данных (Econ Lit, eLibrary, Google Academy, Index Copericus и др.). Ограничением применения данных инструментов является наличие предметной области, тенденции формирования которой начинают зарождаться, но устоявшихся научных подходов к определению изучаемого понятия пока не сформировалось. Такое направление исследования не проявляется в существующих предметных областях в пространстве SciVal или Publons, что ограничивает и усложняет поиск и подбор литературы по ней. К такой научной проблематике относится креативная реиндустриализация городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации. В статье предлагается разработать инструментарий исследования зарождающихся предметных областей средствами SciVal. Целью данного исследования является обоснование формирования новой предметной области креативной реиндустриализации городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации и выявление ключевых теоретических и практических трендов ее развития. Разделы статьи организованы следующим образом. В разделе «Ключевые элементы предметной области» будет представлен общий анализ укрупненной предметной области «креативные индустрии» с применением традиционного «авторского» поиска, а также выделены ключевые элементы исследуемой более узкой предметной области креативной реиндустриализации городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации.

В разделе «Методы исследования» проводится обоснование применяемого инструментария, а также выделяются этапы построения новой предметной области в пространстве SciVal в соответствии с определенными в предыдущем разделе элементами. Раздел «Результаты исследования» раскрывает каждый этап построения новой предметной области креативной реиндустриализации городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации, а также представляет анализ ключевых результатов исследования в данной области. Заключение позволяет систематизировать полученные выводы и определить вклад данной публикации в систему разработки научных обзоров.

### **Ключевые элементы предметной области креативной реиндустриализации городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации**

Креативная экономика как область знаний в классификаторе JEL Американской экономической ассоциации относится к последнему, самому отдаленному разделу экономических знаний («Прочтите специальные темы», раздел Z), поскольку креативность входит в экономический дискурс только как генератор инноваций и технологических изменений (Тросби, 2022). Область знания, охватывающая креативную индустрию, как и само определение понятия, находится на стадии активного обсуждения. Так, раздел Z JEL включает такие подразделы, как экономика культуры, экономическая социология, экономическая антропология, экономика спорта и экономика туризма. Д. Тросби (2022) предлагает относить к культуре с позиции видов деятельности музыку, литературу, поэзию, танец, драму, визуальные искусства и т. д. При этом наиболее ценным является выделение следующих критериев культуры как экономического процесса:

- креативность в производственном процессе;
- порождение и передача символического смысла;
- воплощение интеллектуальной собственности.

Из последнего следует заключить, что культурные индустрии определяются через наличие креативности, и, как следствие, экономика

культуры предстает общим понятием по отношению к креативной экономике.

Креативный сектор входит в индекс глобальной конкурентоспособности (World Economic Forum, 2010), индекс конкурентоспособности Великобритании (Huggins, Prokop, Thompson, 2021) и других стран, а также европейских регионов (Kozovska & Annoni, 2011; Marinov, 2022). При расчете данного показателя в методиках стран используется либо термин «*creative industry / sector*» (Германия, Швейцария, Италия и др.), либо «*cultural industry / sector*» (Франция, Норвегия, Финляндия и др.). Центр городских компетенций Агентства стратегических инициатив в Атласе креативных индустрий (Жураева и др., 2021) обращает внимание на то, что термин «креативные индустрии» приобретает больший охват среди указанных стран, и предлагает применять именно его, в целом считая рассматриваемые термины синонимичными. В термине «креативный» заложен потенциал создания инноваций, что особенно важно для территориального развития, помимо культурной составляющей, поэтому в данном исследовании мы сфокусированы на креативных индустриях и их влиянии на развитие территории городов.

Эффект креативных индустрий на экономику города предполагает наличие взаимосвязи между основными акторами реиндустриализации, а также их взаимодействие, которое проявляется, в частности, через такое явление, как эффект перетока (*spillover effect*). Эффект перетока, вызываемый креативными индустриями, заключается в развитии творческого потенциала и инноваций во всех секторах экономики, привлечении высококачественной рабочей силы, инвестиций и бизнеса во все отрасли экономики, практикующие креативный подход (как происходит, например, с дизайном), возрождение и брендинг креативных городов (Mikić, 2012). Различные авторы, помимо экономического эффекта развития креативных индустрий, обосновывают неэкономические эффекты креативной реиндустриализации: социальную сплоченность различных социальных групп, включая маргинальные, формирование системы ценностей, выявление талантов и инициатив, развитие инноваций, развитие культурного разнообразия, самобытности (Domenech et al., 2021; Тросби, 2022).

В данном случае реиндустриализация несет в себе процесс трансформации экономики под воздействием креативной индустрии, включая эффект перетока. Схожими понятиями в научных источниках являются «окуль-

туривание» (*culturalisation*) экономики и креативизация (*creativisation*) экономики (Mikić, 2018; Richardson, 2019; Koutský, 2021). Однако именно реиндустриализация подчеркивает промышленную специализацию городов и позволяет предложить новую концепцию экономического роста для городов «второго эшелона» и моногородов.

Агломерационный эффект позволяет городам «первого эшелона» (столицам и административным центрам регионов) использовать дополнительные возможности в результате повышенной концентрации высококачественных трудовых ресурсов, капитала и инвестиций, транспортной доступности, доступности и концентрации информационно-телекоммуникационных технологий, крупных инфраструктурных объектов, университетов, научных центров и др. При этом неоднородность городов уровнем ниже объясняется как центростремительными силами, так и процессом перетока ресурсов из периферии в центр. Кроме того, неоднородность городов описывается моделью Ципфа, в которой подчеркивается роль наиболее крупных городов по численности населения, а также обсуждаются перспективы тех городов, которые претендуют на место крупнейших городов. Так, в России третий город по численности населения — Новосибирск — достаточно сильно отстает от прогнозного значения численности населения «третьего города», что позволяет делать прогноз о потенциале его дальнейшего роста, либо появлении нового «третьего города» России (такую роль может взять на себя Екатеринбург).

Распределение городов по уровням в зависимости от их социально-экономического положения, вклада в региональную и национальную экономику, выполняемых функций получило широкое распространение в теории регионального развития. Европейские города «второго эшелона» превосходят административные центры в темпах роста национальных экономических показателей и становятся основным драйвером развития экономики страны, при этом города «первого уровня» все чаще страдают от проблем снижения отдачи от масштаба и негативных агломерационных эффектов (Dijkstra et al., 2013; Camagni et al., 2015). Крупнейшие города регионов, выполняющие функции административных центров, вынуждены брать на себя повышенное число функций, включающих региональное управление, что снижает их эффективность по сравнению с горо-

дами «второго эшелона» (Cardoso & Meijers, 2016). В период жесткой экономии, если присутствуют признаки негативных эффектов агломерации, то необходимо перераспределять ресурсы в пользу городов «второго эшелона» (Parkinson et al., 2015). В соответствии с «теорией полюсов роста», города первого уровня концентрируют капитал, после чего в результате эффекта перетока капитал перераспределяется в города «второго эшелона», что сегодня прослеживается в китайских городах, которые получают переток «изобилия» из Пекина (Tsai & Chiang, 2019). Таким образом, города «второго эшелона», являясь ключевым звеном эффекта перетока, а следовательно, пространственного выравнивания, выступают носителем ключевого потенциала развития регионов. Исследование городов «второго эшелона» в цепочке перетока креативных индустрий позволит выявить новые направления развития территорий и сформировать новые модели экономического роста и развития региона.

Таким образом, рассматриваемую предметную область креативной реиндустриализации городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации предлагается идентифицировать в модели построения предметной области через следующие направления: креативная экономика, реиндустриализация территории, города «второго эшелона», эффект перетока.

## Данные и методы

Анализ библиометрических баз данных становится актуальным инструментом, а также отдельным направлением исследования. Формируется новый жанр — «обзор обзоров», в котором появляются предложения по выделению этапов проведения исследования, отличающийся применением метаанализа (Раицкая & Тихонова, 2020).

В современных условиях у ученого существует два пути подбора литературы для качественного научного обзора:

а) авторский поиск, ограниченный местом, временем, способностями человека, помощью сотрудников библиотек;

б) применение информационных систем подбора и анализа библиометрических баз данных (SciVal, Publons). Достоинства и недостатки каждого из подходов приведены в таблице 1.

Таким образом, с одной стороны, недостатки авторского поиска могут быть устранены применением информационных систем анализа библиографических баз данных, с другой — результаты анализа с помощью информационных систем могут быть интерпретированы и усилены экспертной оценкой полученных результатов (качественным анализом). Оба направления взаимосвязаны. Авторский поиск наиболее эффективен при построении модели предметной области (рис. 1), инфор-

Таблица 1

Сопоставление достоинств и недостатков подходов к подбору литературы для научного обзора

Table 1

Comparison of the advantages and disadvantages of approaches to the selection of literature for a scientific review

Способ поиска	Достоинства	Недостатки
Авторский поиск	Материалы на основе наработанной авторской компетенции в исследуемой области. Отбор значимости публикаций по содержанию публикации. Направление логики исследования: подкрепление задуманной научной гипотезы	Высока вероятность дезинформации читателя, когда подчеркивается значимость одних публикаций и скрываются другие. Трудоемкость поиска и сортировки исследований по требуемой тематике встречает растущую цифровую неграмотность исследователей (Chigisheva et al., 2021) и повышает вероятность упустить значимые исследования. Отсутствие единой методологии отбора значимых публикаций у ученых
Применение информационных систем	Полная выборка на основе указанных ключевых слов и упоминающихся терминов. Отбор значимости по наукометрическим показателям (цитирование, квартиль журнала, индекс Хирша авторов). Возможность выявить «инсайты», сформулировать и подкрепить неочевидные гипотезы	Наличие значительного числа исключений, из-за которых необзорные статьи формально подпадают под один из этих критериев и классифицируются ошибочно как обзорные (Гуськов и др., 2020). «Шоковая оцифровка» науки (Chigisheva et al., 2021) снижает качество коллекций и требует дополнительно проверять и «чистить» полученную выборку статей. Формальный отбор публикаций в коллекцию, повышающий вероятность нерелевантных статей в коллекции, особенно для новых областей исследования

Источник: подготовлено авторами на основе сравнительного анализа представленных подходов.

мационные системы — для выделения максимально полной выборки публикаций, попадающих в исследовательское поле, после чего необходимо проводить ее «чистку» с применением экспертного анализа (основы авторского поиска).

Кукари и соавторы (2022) выделяют следующие шаги:

- 1) определение цели и области библиометрического исследования;
- 2) выбор метода библиометрического анализа;
- 3) формирование коллекции данных;
- 4) анализ, выводы и дискуссия.

Однако выделенные шаги не учитывают недостатков библиометрического анализа (табл. 1), в частности, не выделена необходимость учета релевантности публикаций, а также чистки полученной коллекции.

В данном исследовании мы предлагаем следующие этапы построения новой предметной области:

- 1) выделение элементов и формирование общей модели построения предметной области;
- 2) сопоставление элементов модели построения предметной области с существующими;
- 3) моделирование новой предметной области на основе разработанной логической схемы;
- 4) анализ новой предметной области и сопоставление ее с существующими.

Наиболее трудоемким этапом представляется моделирование новой предметной области, поскольку он требует прохождения не-

скольких циклов формирования набора ключевых слов. Каждый цикл включает:

- поиск и моделирование предметной области через ключевые слова;
- построение, анализ и чистка коллекции;
- изучение релевантности полученной коллекции статей;
- корректировка набора ключевых слов для нового цикла поиска.

Предлагаемым критерием допустимости полученной коллекции статей является отсутствие нерелевантных статей в перечне из 100 наиболее цитируемых статей в исследуемой предметной области. В данном случае мы принимаем во внимание ключевую критерий обзорной статьи, руководствуясь требованиями Web of Science: наличие 100 источников литературы (Гуськов и др., 2020). Для построения новой предметной области будет применяться информационная система SciVal (на основе базы данных Scopus) ввиду ограничений со стороны подписки к Publons (на основе базы данных Web of Science).

## Результаты

### *Первый этап — выделение элементов и формирование общей модели построения предметной области*

Предметную область, охватывающую креативную реиндустриализацию городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации, предлагается идентифицировать через пересечение четырех направлений: креативная экономика, реиндустриализация территории, эффект перетока, города «второго эшелона».



Рис. 1. Общая модель построения предметной области (источник: составлено авторами)

Fig. 1. General model of the new subject area

ритории, города «второго эшелона», эффект перетока (представлено в виде кругов Эйлера – Венна на рис. 1).

Цифровая трансформация рассматривается как внешний фактор развития и не выделяется в качестве элемента, поскольку ввиду высокой актуальности данная тематика способна «перетянуть» акцент внимания на себя. Предметная область, находящаяся на стыке выделенных элементов, представлена в научной литературе фрагментарно и не позволяет сформировать релевантного научного обзора по исследуемому вопросу. В связи с чем предлагается разработать этапы построения новой предметной области в пространстве SciVal, которые позволят получить и в дальнейшем отслеживать динамику развития интересующей предметной области.

### ***Второй этап – сопоставление элементов модели построения предметной области с существующими (применение информационной системы SciVal)***

Анализ данных предметных областей с применением SciVal позволил для каждой из выделенных предметных областей определить соответствующие топики (topics) (табл. 2). Поиск был проведен только среди топиков, без включения кластеров, отличающихся большей неоднородностью и числом публикаций, поскольку вероятность отразить исследуемую тему в кластере снижается. Кроме того, кластера, который включил бы полностью тему нашего исследования, также не выявлено. Намеренно из направлений предметной области исключен элемент «цифровая трансформация», поскольку предварительный анализ данного направления показал чрезвычайное количество публикаций в различных областях ввиду высокой актуальности самого цифрового направления, являющегося однозначным трендом. Для повышения релевантности публикаций данная область будет рассматриваться в составе элемента «реиндустриализация территории».

### ***Креативная экономика***

Креативная экономика в исследованиях рассматривается в одном топике с туризмом, экономикой культуры и культурной политикой, а также искусством. Исходя из числа публикаций в топике, именно экономика культуры является более значимой как понятие в сравнении с термином «креативная экономика». Наиболее цитируемой в топике 1 является статья, посвященная туризму (Richards, 2014). В указанной статье автор обосновывает,

что креативная стратегия в современных условиях является ключевым фактором конкурентоспособности городов, а сами города принимают эффективную модель творческого развития, тиражируют ее, что в итоге приводит к простому копированию и, как результат, напротив, отпугивает потенциальных туристов. Ричардс (2014) анализирует города, которые с помощью творческой составляющей пытаются отличаться от прочих, и обосновывает тенденцию перехода от материальных к нематериальным, творческим конкурентным преимуществам городов. Чуть позже автор смещает акцент с креативных людей на креативные места и креативное размещение (Richards, 2020). Движущей составляющей креативных индустрий при этом становится креативный туризм. Тан и соавторы (Tan et al., 2013) исследуют понятие креативного туризма, представляя его через творческий опыт туриста, формируемый в процессе такого туризма. Исследуя концепт креативности, Ричардс (Richards, 2014) сопоставляет креативные индустрии, креативные города и креативный класс по фокусу, форме капитала, креативному контенту и приходит к выводу, что креативные города отличаются от креативных индустрий по всем параметрам. Креативный город – это креативная среда, формирующаяся под воздействием социального и культурного капитала в креативных местах. Креативные индустрии – это креативное производство, формирующееся под воздействием экономического капитала в искусстве, медиа, при создании фильмов и др. Креативные индустрии, с позиции Г. Ричардса (Richards, 2014), включают рекламу, архитектуру, искусство, ремесла, дизайн, моду, кино, музыку, исполнительское искусство, издательское дело, программное обеспечение, игрушки и игры, ТВ, радио, видеоигры, туризм. Публикации Г. Ричардса имеют наибольший показатель цитирований на одну публикацию (52,8) и наивысший *h*-индекс (33) среди прочих. Топик 2 отличается тем, что наиболее цитируемые публикации на горизонте 2012–2022 гг. меньше сконцентрированы на креативных индустриях, а больше на политике (к примеру, политике новых лейбористов (см. (Belfiore, 2012)) в области культуры, тогда как наиболее поздние публикации 2019–2022 гг., напротив, поднимают вопрос роста общественной роли культурной индустрии в период COVID-19, а также ее ценности для общества (Meurick & Barnett, 2021). Топик 3 был исключен из анализа ввиду того, что ни одна из пяти наиболее цитируемых публикаций за 2012–2022 гг. не была реле-

## Направления предметных областей исследуемой темы в горизонте 2012–2021 гг.

Table 2

## Directions of subject areas on the topic in 2012–2021

Элементы модели построения предметной области	№	Топик в SciVal	Ссылка в SciVal	Число публикаций
Креативная экономика	1	Cultural Economy; Tourism; First International	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/56729">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/56729</a>	160
	2	Creative Economy; Art; Cultural Policy	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/57854">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/57854</a>	149
	3	Creative Industries; Cultural Economy; Economic Cycles	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/92174">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/92174</a>	19
	4	Creative Entrepreneur; Cultural Economy; Creativity	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/87670">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/87670</a>	17
Реиндустриализация территорий	5	Brownfield Redevelopment; Brownfields; Contaminated Land	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/19161">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/19161</a>	940
	6	Urban Regeneration; Cultural Policy; Covent Garden	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/45843">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/45843</a>	243
	7	Industrial Upgrading; Economics; Transition Economies	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/63038">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/63038</a>	139
Города «второго эшелона»	8	Urban Sprawl; Land Cover; Urbanization	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/15702">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/15702</a>	1530
	9	Urbanization; China; Urban Spatial Structure	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/34057">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/34057</a>	236
	10	Urban Agglomeration; Development Zone; China	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/65902">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/65902</a>	48
	11	Urbanization; Urban; Villages	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/86646">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/86646</a>	36
	12	Sustainable Development; Urbanization; Urban Areas	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/57756">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/57756</a>	22
Эффект перетока	13	Knowledge Spillovers; Knowledge Production Function; China	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/9886">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/9886</a>	875
	14	Innovation; Spillover; Community Innovation Survey	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/12186">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/12186</a>	622
	15	China; Spatial Spillovers; Firm Productivity	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/48902">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/48902</a>	86
	16	Economic Growth; Energy Sector; Spillover	<a href="https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/94893">https://www.scival.com/overview/publications/summary?uri=Topic/94893</a>	22

Источник: Составлено авторами на основе SciVal.

вантна теме. Кроме того, в период 2019–2022 гг. данный топик не представлен ни одной публикацией. Ключевой темой наиболее цитируемых публикаций топика 4 является психология и поведенческие особенности творческих предпринимателей (Chen, 2017). Таким образом, именно топик 1 наиболее полно раскрывает проблематику креативной экономики.

#### Реиндустриализация территорий

Поскольку прямого аналога термина «реиндустриализация» в зарубежной литературе не сформировано, реиндустриализация терри-

тории рассмотрена через максимально близкое понятие «*redevelopment*», а также смежное понятие «*brownfield*», которое крайне распространено в зарубежном научном сообществе. В топике 5 на первый план выходят исследования, посвященные экологической повестке и устойчивому развитию (Rosén et al., 2015; Hou & Li, 2017; Song et al., 2019; Turgel, Bozhko, & Bazhenov, 2020; Turgel, Bozhko, & Pandzhiyeva, 2020). При этом сокращение временного горизонта до 2019–2022 гг. в SciVal только подчеркивает актуальность указанных вопросов в топике. Топик 6, напротив, показывает более вы-

сокую релевантность публикаций. Ключевой автор топика 1 — Г. Ричардс (Richards, 2017) — обосновывает необходимость перехода от простого брендинга города, проведения точечных мероприятий и развития отдельных мест к комплексному подходу развития городов на основе развития креативных индустрий. На примере голландского города Ден Бош (Den Bosh) Г. Ричардс (Richards, 2017) показывает, что комплексная программа развития креативных индустрий может обеспечить экономический, имиджевый, социально-культурный и сетевой эффект в противовес проводимой ранее многими городами политике осуществления отдельных специальных мероприятий. Наиболее поздние публикации возвращают нас к концепту креативного туризма, однако парадигма масштабного развития вместо «точечного» остается (Kock et al., 2019). Топик 7 исключен ввиду низкой релевантности пяти наиболее цитируемых статей как на горизонте 2012–2022 гг., так и среди более поздних публикаций.

#### *Города «второго эшелона»*

Топик 8, в центре внимания которого находятся процессы урбанизации, «расползания» (*sprawl*), «умного» роста и зеленых городов, представляет собой крайне широкую область, релевантность статей в которой низка. Отличительной чертой топика 9 является значительное количество китайских публикаций, а также китайских городов как объекта исследования. На примере китайских городов тестируются теории, получившие распространение в европейской периодике: агломерационный эффект (Ху, 2016) и пространственные различия (Lin et al., 2015). Однако наиболее цитируемая публикация в данном топике посвящена экономическим последствиям Уханя (2019-nCoV) для Китая и всего мира (Ayittey et al., 2020), что, бесспорно, отражает наибольшую актуальность в современных условиях, но не раскрывает тему взаимодействия городов второго и первого эшелона. Топик 10, являясь более узкой предметной областью, тем не менее, отражает проблемы пространственного развития и стратегии управления городами, но также на примере китайских городов. Фан и соавторы (Fan et al., 2012) выделяют основные функции территорий и зоны, которые на них ориентированы, тогда как отличие городов второго и первого эшелона в том числе лежит в плоскости выполняемых ими функций. В процессе развития городов актуальными вопросами изучения являются цифро-

вой аспект (применение 5G), агломерационный эффект, а также процесс эволюции экономического пространства (Song, 2020). Топики 11 и 12 представляются крайне малочисленными и нерелевантными. Таким образом, понятие «город „второго эшелона“» не представляет собой устоявшейся предметной области, и его предлагается рассматривать через общую городскую повестку научных исследований с акцентом на эффект перетока креативных индустрий.

#### *Эффект перетока*

Эффект перетока традиционно исходит из технологических аспектов. Технологическому перетоку посвящены ключевые по цитированию статьи топика 13 (Bloom et al., 2013; Crescenzi et al., 2016; Anokhin et al., 2021). Наиболее значимым результатом, полученным Блумом и соавторами (Bloom et al., 2013), является обоснование двукратного превышения социальной отдачи от НИОКР (социальной результативности НИОКР) в сопоставлении с частной отдачей (коммерческой результативности НИОКР), а также выявление того, что запас знаний фирмы по отношению к НИОКР и инвестициям другой фирмы является высокочувствительным, и это обнаруживается в большей степени в высокотехнологических отраслях. Инновации как ключевой фактор развития и носитель эффекта перетока были и остаются основной концепцией на исследуемом горизонте (2012–2022 гг.). В свою очередь, инновационная активность традиционно исследуется через показатель числа выданных патентов, хотя просматривается попытка усиления качества собранных данных об их числе (Schankerman & Schuett, 2022). Урбано и соавторы (2019) выявили полезную роль предпринимательства в качестве канала распространения знаний и положительного влияния на экономический рост. То есть инновации получают логическое завершение в предпринимательстве, которое выходит на взаимодействие с институтами развития и последующим экономическим ростом территорий.

Топик 14, являясь достаточно крупным, как и 13, слишком обширен, чтобы комплексно представить исследования в области эффекта перетока. Наиболее поздние публикации в данном топике (2019–2022 гг.) исследуют сети альянсов организаций НИОКР, совместных предприятий с вузами (Audretsch & Link, 2019; König et al., 2019). (López & Vives, 2019) эффект перетока рассматривают как фактор повышенной привлекательности для слияний и погло-

щений, а также роста уровня благосостояния. Топик 15 открывает нам экологический контекст, вопросы развития сельских территорий, а также роль лидерских навыков, что не релевантно в исследуемой области. Ключевые публикации в топике 16 свидетельствуют о том, что эффект перетока (*spillover effect*) не рассматривается обособленно, не формирует предметную область, а является составляющей теории экономического роста региона, в котором ключевую роль играют инновации. Об этом идет речь в исследованиях на примере Мексики (Rodríguez-Pose & Villarreal Peralta, 2015), а также отстающих и лидирующих регионов и совокупной экономики (Batabyal & Nijkamp, 2014; Batabyal, 2018). Тем не менее, именно топик 16 в наибольшей степени представляет релевантные статьи по исследуемой теме.

Таким образом, исследуемая предметная область креативной реиндустриализации городов «второго эшелона» представлена в совре-

менных исследованиях через призму топигов «*Creative Economy; Art; Cultural Policy*», «*Urban Regeneration; Cultural Policy; Covent Garden*» и «*Economic Growth; Energy Sector; Spillover*».

### Третий этап – моделирование новой предметной области на основе разработанной общей схемы

В основу модели предметной области предлагается положить следующие ключевые элементы, выделенные в предыдущем разделе: креативная экономика, реиндустриализация территории, города «второго эшелона», эффект перетока. Принципиальным достоинством создания новой предметной области инструментами SciVal является возможность через добавление ключевых слов включить в предметную область интересующие исследователя темы. На данном этапе мы добавляем исторические методы исследования (элемент «история» в табл. 3), что обеспечивает

Таблица 3

#### Моделирование ключевых слов предметной области

Table 3

#### Modelling the keywords of the subject area

№	Элементы модели построения предметной области	Ключевые слова	Факторный анализ	Моделирование подобласти	Релевантность
1	2	3	4	5	6
1	Креативная экономика	creative economy	6 505	'cultural economy' or 'experience economy' or 'creative economy' or 'creative industries' or 'creative entrepreneurship' or 'creative district' or 'creative class'	100/100
		creative industries	16 906 (+10 401)		
		<b>experience economy</b>	<b>42 824 (+25 918)</b>		
		creative entrepreneurship	44 586 (+1 762)		
		<b>cultural economy</b>	<b>71 247 (+26 661)</b>		
		creative district	71 830 (+583)		
		creative class	76 208 (+4378)		
2	Реиндустриализация территорий	urban regeneration	5 531	'urban regeneration' or 'reindustrialization' or 'reindustrialisation' or 'industrial transformation' or 'digital transformation' or 'digital economy'	100/100
		reindustrialization or reindustrialisation	5 767 (+236)		
		industrial transformation	37 103 (+31 336)		
		digital transformation	52 580 (+15 477)		
		digital economy	61 986 (+9 406)		
3	Города «второго эшелона»	second-tier city	331	'second-tier city' or 'company town' or 'resource town' or 'urban economy'	100/100
		company town	2 092 (+1 761)		
		resource town	5 600 (+3 508)		
		urban economy	31 194 (+25 594)		
		town	<b>73 826 (+42 632)</b>		
		city	<b>329 122 (+255 296)</b>		
		urban	<b>480 933 (+151 811)</b>		
4	Эффект перетока	spillover effect	14 006	spillover	100/100
5	История	<b>urban history</b>	<b>22 114</b>	'urban history' or 'industrial archaeology' or 'industrial city'	100/100
		industrial archaeology	24 661 (+2 547)		
		industrial city	50 180 (+25 519)		

Источник: составлено автором на основе SciVal.



междисциплинарность реализуемого проекта (см. Благодарность).

Каждому из элементов моделируемой предметной области присваиваются наиболее релевантные ключевые слова, выявленные на основе факторного анализа прироста публикаций при добавлении ключевого





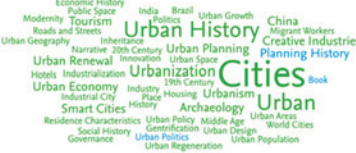
слова через оператор «OR». Так, в направлении «Креативная экономика» основной вклад в предметную область осуществляют ключевые слова «*experience economy*» и «*cultural economy*». Общая схема процесса моделирования новой предметной области на основе ключевых слов представлена в таблице 4.

Таблица 4

Логическая схема процесса моделирования новой предметной области на основе ключевых слов

Table 4

Logical scheme for modelling a new subject area based on keywords

Концепт (элемент)	Модель 1	Модель 2	Укрупнение элементов на основе факторного анализа ключевых слов концепта (элемента) табл. 3	Модель 3
«Креативная экономика»			Выделены ключевые слова по максимальному вкладу числа статей в предметную область	<i>cultural economy</i> OR <i>experience economy</i> OR <i>Creative ... industry economy entrepreneurship class</i>
	AND	AND	Проведена группировка ключевых слов, дающих меньший вклад	
Города «второго эшелона»			Проведено укрупнение ключевых слов в однословные термины, « <i>urban economy</i> » перенесено ниже	<i>Urban ... economy town city district class second-tier</i>
	AND	OR		AND
«Реиндустриализация территорий»			Проведено объединение предметных областей на основе термина « <i>urban</i> »	<i>Urban ... regeneration reindustrialization (reindustrialisation) transformation digitalization (digitalization) economy</i>
	AND	OR	Проведено объединение предметных областей на основе термина « <i>urban</i> »	OR
Эффект перетока			<i>Industrialcity</i> представлено через « <i>industry</i> » и « <i>city</i> » в соответствующих элементах	<i>spillover</i>
	AND	OR		OR
Дополнительный междисциплинарный аспект «История»				<i>Urban... history archeology</i>

## Сравнительный анализ созданных предметных областей

Table 5

## Comparative analysis of the created subject areas

Модель	Ключевые слова	Соответствие критерию релевантности	Число публикаций (2012–2021) / весь период
1	('cultural economy' or 'experience economy' or 'creative economy' or 'creative industries' or 'creative entrepreneurship' or 'creative district' or 'creative class') AND ('urban regeneration' or 'reindustrialization' or 'reindustrialisation' or 'industrial transformation' or 'digital transformation' or 'digital economy') AND ('second-tier city' or 'company town' or 'resource town' or 'urban economy' or 'spillover' or 'urban history' or 'industrial archaeology' or 'industrial city')	—	0
2	('cultural economy' or 'experience economy' or 'creative economy' or 'creative industries' or 'creative entrepreneurship' or 'creative district' or 'creative class') AND ('urban regeneration' or 'reindustrialization' or 'reindustrialisation' or 'industrial transformation' or 'digital transformation' or 'digital economy' or 'second-tier city' or 'company town' or 'resource town' or 'urban economy' or 'spillover' or 'urban history' or 'industrial archaeology' or 'industrial city')	22/22	22/37
3	((('cultural economy' OR 'experience economy') AND (creative AND (economy OR industries OR entrepreneurship OR district OR class OR city OR town OR urban OR second-tier OR company OR 'industrial archaeology' OR 'industrial city') ) AND (urban AND (regeneration OR reindustrialization OR reindustrialisation OR transformation OR digitalization OR digitalisation OR history OR spillover ) ) )	100/100	127/197
4	("creative" OR «experience economy») AND ("second-tier city" OR "company town" OR "resource town" OR "urban economy" OR "urban history" OR "industrial archaeology" OR "industrial city" OR "digital transformation" OR "digital economy")	93/100	189/746

Источник: составлено автором на основе SciVal.

На основе применения логической схемы тестируются следующие модели предметной области:

Модель 1 — 'Креативная экономика' AND ('Реиндустриализация территории' OR 'Эффект перетока') AND ('Города второго эшелона' OR 'История');

Модель 2 — 'Креативная экономика' AND ('Реиндустриализация территории' OR 'Эффект перетока' OR 'Города второго эшелона' OR 'История');

Модель 3 — ('cultural economy' OR 'experience economy') AND (creative AND (...) AND (urban AND (...));

Модель 4 — предметная область, созданная методом «мозгового штурма» до реализации предложенных этапов разработки новой предметной области.

Результаты тестирования предложенных моделей с учетом критерия релевантности представлены в таблице 5.

Полный перечень ключевых слов (на основе модели 1) не показал результатов, число публикаций составило 0 (строка 1 табл. 4). Попытка

расширения предметной области через замену одного из операторов AND на OR (на основе модели 2) показал 37 публикаций с высокой релевантностью изучаемого вопроса. Это говорит о том, что сформировано качественное терминологическое ядро темы, которое есть смысл расширять далее. За предел расширения принята предметная область, созданная методом «мозгового штурма» (модель 4) до реализации разработанных этапов. Она представлена в строке 4 таблицы 4 и на рисунке 2 (бирюзовый). Кроме того, ориентиром для создаваемой области должны стать существующие предметные области, которые также отражены на рисунке 2 (*Urban Regeneration; Creative Economy; Economic Growth* — показаны красным, синим и желтым). Результатом исследования стала предметная область, созданная на основе модели 3. Новая предметная область получила название *Creindustrialization*. Несмотря на сравнительно небольшое число научных публикаций, входящих в созданную предметную область, они имеют крайне высокую релевантность исследуемому вопросу.

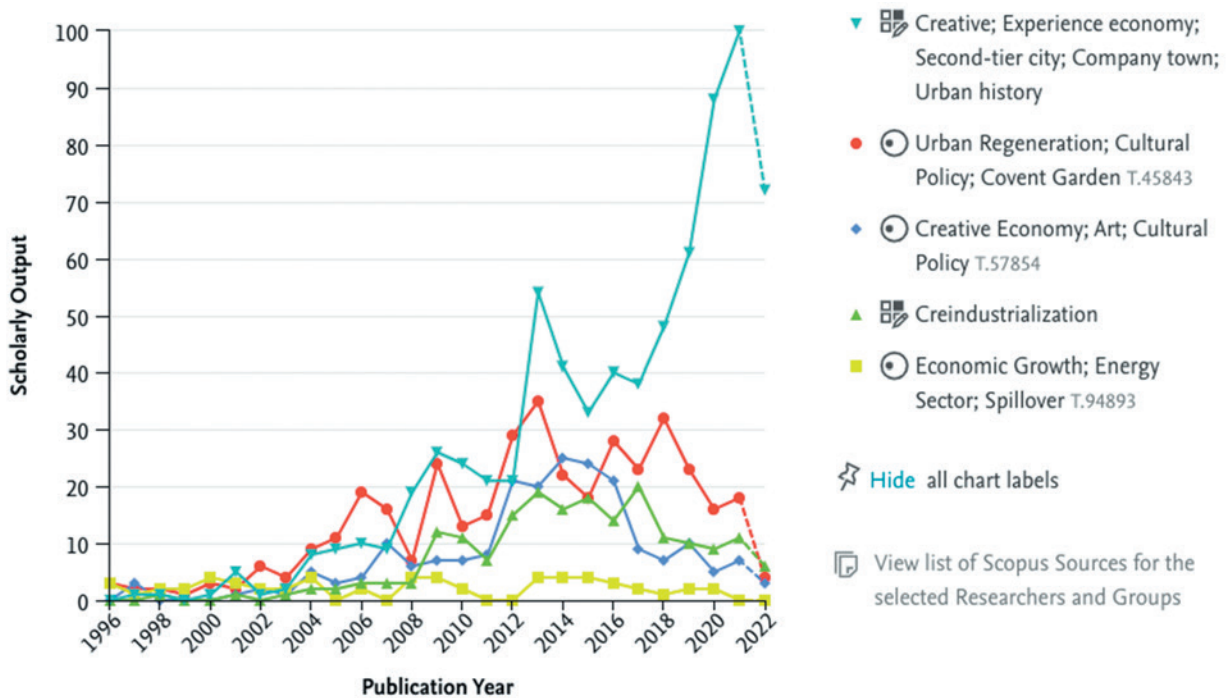


Рис. 2. Бенчмаркинг топиков и тем по параметру ScholarlyOutput в период 1996–2022 гг. (источник: сформировано авторами в SciVal)

Fig. 2. Benchmarking topics by the ScholarOutput parameter in the period 1996–2022

#### Четвертый этап — анализ новой предметной области и сопоставление с существующими

Анализ построенной предметной области в сопоставлении с существующими в пространстве SciVal показал, что созданная тема находится в канве существующих предметных областей и отражает их общие тренды развития (рис. 2).

Анализ ключевых слов полученной предметной области *Creindustrialization* свидетельствует о том, что несмотря на заданные изначально при поисковом запросе ключевые слова, основным термином остается «*cities*» в т. ч. «*creative city*», а также «*creative industries*», тогда как более актуальное в целом понятие «*cultural economy*» хоть и имеет тенденцию к росту, но вносит меньший вклад в формирование предметной области (рис. 3).

Сопоставление ключевых слов в 2012–2021 гг. и 2019–2022 гг. показывает рост интереса к понятию «*urban regeneration*» («городская регенерация»), появлению в поле термина «*cultural production*» («культурное производство»), фокус на «*urban economy*» («городская экономика»), а также концепт «*gentrification*» («джентрификация»). Концепты «*cities*» («города») и «*creative city*» («креативный город») не теряют своих позиций и актуальности.

Анализ географии вклада в предметную область с применением метрики взвешенного

по области исследования индекса цитирования («Field-Weighed Citation Index»<sup>1</sup>) позволяет выделить три ключевых пика публикационной активности — 2013, 2015 и 2019 гг. Данные пики представлены на рисунке 4.

При этом именно 2013 год становится началом волны интереса к данной предметной области, что показывает индекс цитирования на одну публикацию («*Citation per Publication*»), представленный на рисунке 5.

Проанализируем наиболее актуальные темы в соответствии с выделенными пиками интереса. Адреса авторов, указанные в личной информации, позволяют SciVal отслеживать географию публикаций по странам. Так, особый вклад в публикационную активность предметной области в пиковый 2013 год вносят авторы из Канады, Великобритании и Нидерландов. При этом пик цитируемости приходится на Великобританию.

Однако сопоставление географии публикаций с географией объектов исследования позволяет выявить кросс-географический интерес авторов. Так, в 2013 г. в Великобритании фокус ключевых публикаций был направлен на города Германии (Берлин и Гамбург), ис-

<sup>1</sup> В соответствии с методологией Scival данный индекс представляет отношение общего количества цитирований статьи к ожидаемому цитированию в данной предметной области (если показатель больше 1, это означает, что статья цитируется выше общемирового уровня).



Рис. 3. Ключевые слова (top-50) на основе 143 публикаций за период 2012–2021 (слева) и 2019–2021 (справа) гг. (источник: сформировано авторами в SciVal)

Fig. 3. Keywords (top-50) based on 143 publications for the period 2012–2021 (left) and 2019–2021 (right)

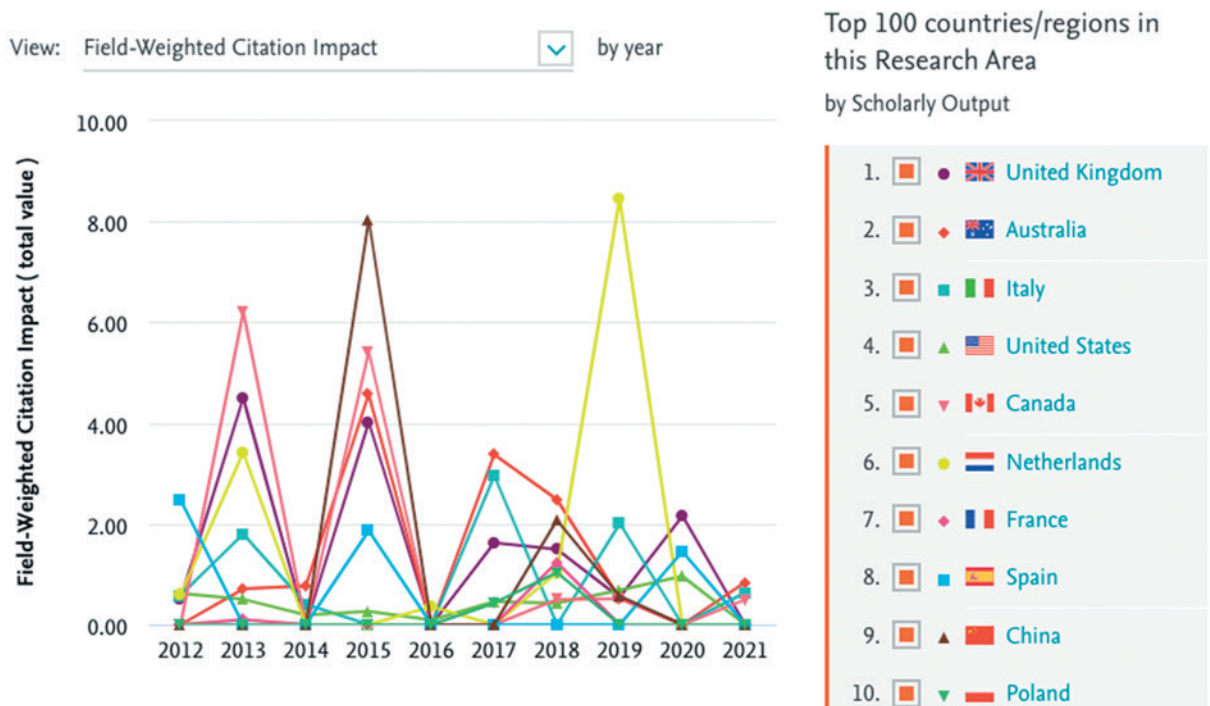


Рис. 4. География зарождения и абсорбции знания о креативной реиндустриализации городов (источник: сформировано авторами в SciVal)

Fig. 4. Origin and absorption of knowledge on the creative reindustrialisation of cities

следуются вопросы борьбы за берлинскую набережную в районе Медиаспри (Mediaspree<sup>1</sup>), а также конфликт вокруг Генгского района<sup>2</sup> Гамбурга (Gängeviertel) в Гамбурге (Novy &

<sup>1</sup> Территория вдоль реки Шпрее в Берлине, которую в соответствии с инвестиционным проектом планируется преобразовать в центр телекоммуникационных и медийных компаний, ожидая городское обновление прилегающей территории, для чего неиспользуемая или временно занятая недвижимость должна быть преобразована в офисные здания, лофты, отели и другие новые сооружения.

<sup>2</sup> Так называемый «квартал шестерни», смешанный жилой и коммерческий район конца XIX в., охватывающий часть старого и нового города Гамбурга, с блочной застройкой по периметру и террасами.

Colomb, 2013). Таким образом, исследователи из Англии перенимают опыт Германии.

В Нидерландах в 2013 г. выходит значимое издание (Place-making and policies for competitive cities, издательство John Wiley & Sons), которое закладывает основу дальнейшего развития знания в области креативных городских индустрий, результатом чего становится всплеск цитируемости книги в 2019 г. Книга анализирует 13 городов-регионов Европы: Амстердама, Барселоны, Бирмингема, Будапешта, Дублина, Хельсинки, Лейпцига, Милана, Мюнхена, Познани, Риги, Софии и Тулузы и предлагает решение проблем финансового кризиса через развитие креативных индустрий (Musterd & Kovács, 2013).

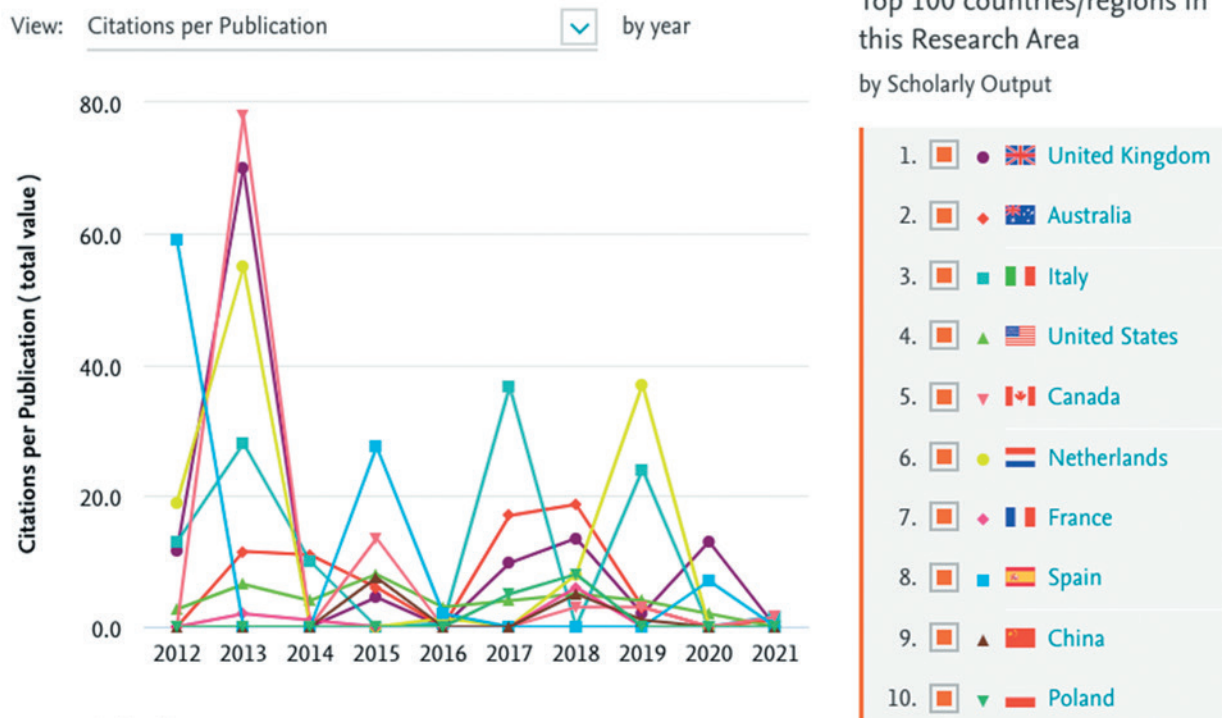


Рис. 5. География публикационной активности по числу цитирований на публикацию (источник: составлено авторами)

Fig. 5. Publication activity by the number of citations per publication

В 2015 г. инициативу перехватывает Китай, формируя некий канал абсорбции знаний о креативных индустриях из западных стран, что мы видим по цитированию публикаций европейских авторов. Кроме того, выходит книга «The Routledge company on to the cultural industries» (издательство «The Routledge»), превосходящая прочие издания по вкладу в исследуемую предметную область. В таблице 6 показано место указанного издание в сопоставлении с журналами высокого квартиля.

Данное обстоятельство свидетельствует не только об актуальности и теоретической значимости, но и коммерческой привлекательности данной области исследования. Книга по креативным индустриям может стать не только прекрасным научным подспорьем, но и креативным подарком-сувениром.

**Обсуждение**

Первая из полученных по итогу создания предметной области публикаций (Lin & de Kloet, 2019) делает отсылку к работам Р. Флориды, расширяя представление о креативном классе. Так, авторы показывают, что развитие цифровых платформ позволяет включить в креативный класс не только молодежную городскую элиту, но и малообразованных и даже маргинальных людей. Мы видим, как под воздействием цифровой среды происходит трансфор-

Таблица 6

**Вклад журналов в предметную область**

Table 6

**Contribution of journals to the subject area**

	Источник	Квартиль	Число публикаций	Число цитирований
1	The Routledge Companion to the Cultural Industries (book)	—	8	60
2	City, Culture and Society	Q1	7	125
3	Cities	Q1	4	127
4	Sustainability	Q1-Q2	4	60
5	Environment and Planning A	Q1	3	26
6	European Planning Studies	Q1	3	62
7	European Urban and Regional Studies	Q1	3	128
8	Journal of Urban Regeneration and Renewal	Q4	3	12
9	Street Art and Urban Creativity	Q1	3	2

Источник: составлено авторами на основе SciVal.

мация креативного класса, на примере Китая. Авторы (Lin & de Kloet, 2019) также указывают на процессы конвергенции, вызванные разви-

тием цифровой экономики, исследуют появление понятия «маловероятный креативный класс» (*unlikely' creative class*), вызванный быстрой платформизацией китайского культурного производства. Трансформация креативного класса, в свою очередь, вызывает процессы конвергенции в обществе. Все это происходит под непосредственным влиянием цифрового пространства, создающего платформенное взаимодействие между компаниями-платформерами и комплементарными компаниями, приводя к их цифровому симбиозу. Также авторы приходят к выводу о том, что именно «вшитая» цифровая алгоритмическая система платформы позволяет «маргинализированным „низовым” китайцам становиться „маловероятными” творческими работниками». То есть именно алгоритм позволяет трансформировать индивидуальное народное творчество в продукты культуры.

Л. Делла Спина (Della Spina, 2019) исходит из того, что культурное наследие городов является основной движущей силой развития городов — центров концентрации ресурсов, капитала, навыков и талантов. Автор исследует регенерацию, вызванную культурным возрождением городов (*culture-led urban regeneration*). При этом регенерация подразумевает повторное использование и функциональное восстановление районов, которые утратили свою существенную оригинальность. Применяя анализ с участием множества заинтересованных сторон (M-CDA), Л. Делла Спина (Della Spina, 2019) предлагает подход к проектированию процесса регенерации городов на культурной основе, который определяется запуском циклической модели развития города. Факторы культурной регенерации города — наличие магазинов и общественных услуг, наличие постоянных рабочих мест, инвестиционные затраты, время окупаемости первоначальных инвестиций, социально-культурные ассоциации, культурные и рекреационные услуги, потенциал культурных инициатив, пешеходная доступность, близость к общественному транспорту, наличие зеленых зон, ограничение дорожного движения, качество ландшафта, смешанная функциональность. На основе систематизированных факторов автором предложено 4 базовых сценария культурной регенерации районов в соответствии с оценкой факторов.

Р. Финкель и Л. Платт (Finkel & Platt, 2020) исследуют модель культурного и событийного возрождения городов (*cultural and event-driven urban regeneration*) и приходят к выводу, что культурные фестивали в настоящее время все чаще

используются городами для маркетинга, туризма и других социально-экономических выгод. Города, претендующие на проведение таких мероприятий, часто считают себя «аутсайдерами», нуждающимися в инвестициях, но обладающими сильным культурным наследием, которое привлекло бы туризм и повысило гордость за местность. Так, садовый фестиваль Глазго (1988 г.) позволил украсить причал цветами и реконструировать его с помощью новой инфраструктуры и зданий. Положительный опыт позволил далее провести серию таких фестивалей по всей Британии. Однако авторы заключают, что в процессе тиражирования положительного опыта проведения фестивалей, выявляется стремление к их однообразию, а рост числа фестивалей приводит к усилению конкуренции за бюджетные ресурсы. Таким образом, несмотря на наличие положительного экономического, социального и культурного эффекта на город при точечном проведении, фестивали в целом как массовое явление не способны приносить тот же эффект, при увеличении их числа предельная полезность резко снижается. Это происходит в связи с происходящей стандартизацией и однообразием проводимых мероприятий, что не позволяет даже в достаточном объеме привлечь туристов.

Ю. Теодора (Theodora, 2020) в ответ на попытку реструктуризации производства в Греции предлагает создание сетей сотрудничества с культурным наследием и поддержка творческого предпринимательства в качестве ключевых «элементов» развития. Автор приходит к выводу, что возрождению исторических городов будут способствовать рост креативности и ее синергия с культурой и туризмом при фокусе внимания на человеческих ресурсах. Л. Нкула-Венц (Nkula-Wenz, 2019) в своем исследовании вносит вклад в понятие креативного города, проводит полемику по поводу креативного класса по Р. Флориде и приходит к выводу, что наука переживает «вторую волну» исследований креативного города, и предлагает применение постколониальных и реляционных подходов к городскому анализу. Таким образом, креативная реиндустриализация городов «второго эшелона» становится актуальным ответом российских городов на развивающиеся зарубежные тренды в Великобритании, ЮАР, Греции и других странах.

### Заключение

Региональный уровень исследований доминирует в современных российских публикациях, что объясняется более высокой до-

ступностью статистических данных на уровне региона и страны. Города в таких условиях сравнительно менее изучены, за исключением крупных центров агломераций и городов с численностью населения свыше 100 тыс. чел. При этом подавляющее большинство городов в пространстве страны — это малые города, среди которых лидируют в социально-экономическом развитии города «второго эшелона».

Данное исследование показало, что понятие «город „второго эшелона”» носит неустоявшийся характер в научной литературе. При этом развитие креативных индустрий в городах приобретает актуальный, однако малоизученный характер в современных исследованиях. В связи с чем формирование новой предметной области инструментами SciVal, предложенное в данной статье, становится крайне своевременным методом выявления новых трендов в региональной экономике, позволяя внести значимый вклад в обсуждение креативных индустрий как нового драйвера развития городов (в частности (Boland et al., 2019)). Креативная реиндустриализация может выступить новым инструментом и драйвером развития современных городов «второго эшелона», а также моногородов, помимо цифровой трансформации и диверсификации, которые активно обсуждаются в современной литературе (Antonova & Maleeva, 2019; Antonova & Pchelintsev, 2022).

В статье предложены этапы построения новой предметной области региональной экономики, а также описана логическая схема моделирования процесса ее построения, выступающая комплексным инструментом подготовки научного обзора по новому направлению регионального исследования в соответствии с мировым уровнем значимости. Последнее обусловлено предложенным критерием релевантности статей по элементам моделирования предметной области. Данный метод может быть применен в образовательном процессе в рамках научной работы студентов, а также усилить научные исследования, финансируемые грантовыми программами.

В соответствии с предложенными этапами в данном исследовании построена новая предметная область креативной реиндустриализации городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации, аналога которой в SciVal установлено не было, тогда как существующие области региональной экономики и смежных направлений в SciVal не отражали специфики изучаемого нового направления. Для этого разработана общая модель

построения предметной области, а также логическая схема процесса моделирования новой предметной области на основе ключевых слов. Предметная область получила название «Creindustrialization» и включила 195 публикаций. Данная область соответствует предложенному количественному критерию релевантности и качественно соответствует по смыслу. Последнее достигнуто сочетанием авторского поиска и с применением информационной системы SciVal.

Формирование новой предметной области с учетом проверки релевантности на каждом этапе моделирования и создания позволяет найти наиболее значимые публикации в фокусе изучаемого вопроса, подобрать наилучший «дом» для научной публикации, отслеживать тренды развития концептов в предметной области, сформировать и проанализировать пул экспертов в данной области, включая организации и страны — родоначальницы данной предметной области, получить и протестировать гипотезы появления и абсорбции научных знаний.

Непосредственный анализ результатов, полученных в данных публикациях, позволил выявить следующие ключевые закономерности:

1. Процесс цифровизации (на примере платформизации) креативной индустрии приводит к конвергенции социальных классов, создавая «маловероятный креативный класс».

2. Культурное производство в условиях цифровизации реализуется сетевым способом, а отношения между компаниями-платформерами и комплементарными компаниями становятся «симбиотическими».

3. Проведение мероприятий является одним из инструментов культурной трансформации городов, однако их тиражирование приводит к однообразию и стандартизации мероприятий, что снижает интерес к мероприятиям.

4. Сетевой подход реструктуризации историко-культурных достояний и поддержка творческого предпринимательства выступают в качестве ключевых «элементов» развития городов с историческим «бэкграундом» и др.

Таким образом, новая предметная область, охватывающая креативную реиндустриализацию городов «второго эшелона» в условиях цифровой трансформации, представляет собой новую активно развивающуюся область исследования, которая на основе накопленных знаний в области креативной экономики, реиндустриализации территорий, развития городов «второго эшелона» позволяет интегрировать актуальные вопросы цифровой и про-

странственной трансформации. Анализ закономерностей современного развития данной предметной области позволяет заключить следующее. Процесс цифровизации креативной индустрии, происходящий сетевым способом, приводит к конвергенции социальных классов,

однако проведение креативных мероприятий при попытке тиражирования приводит к снижению их эффективности, формируя барьеры на пути широкого применения инструментов креативной реиндустриализации городов и требует дальнейшего исследования.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Гуськов, А. Е., Косяков, Д. В., Багирова, А. В., Блинов, П. Ю. (2020). Факторы цитируемости обзоров. *Вестник Российской академии наук*, 90(12), 1128-1140.
- Журавлева, Т., Токарев, И., Гай, О. (2021). *Атлас креативных индустрий Российской Федерации*. Москва: Агентство стратегических инициатив, 558. URL: <https://100gorodov.ru/creativeindustries> (дата обращения: 31.10.2022)
- Раицкая, Л. К., Тихонова, Е. В. (2020). Обзор обзоров как инструмент выявления трендов в исследуемой области знания. *Высшее образование в России*, 3, 37-57.
- Тросби, Д. (2022). *Экономика и культура*. Москва: Litres, 320.
- Annoni, P. & Kozovska, K. (2011). *RCI 2010: Some in-depth analysis*. European Commission, Joint Research Centre, Ispra, 55. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/38621121.pdf> (Date of access: 17.10.2022)
- Anokhin, S., Chistyakova, N., Antonova, I., Spitsina, L., Wincent, J. & Parida, V. (2021). Flagship enterprises, entrepreneurial clusters, and business entry rates: insights from the knowledge spillover theory of entrepreneurship. *Entrepreneurship & Regional Development*, 33(3-4), 353-367.
- Antonova, I. & Pchelintsev, E. (2022). Path dependence and regional disparities in single-industry towns in Russia: the evidence from micro data. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, 16(2/3/4), 318-343. Retrieved from: <https://www.inderscience.com/info/general/forthcoming.php?jcode=IJEPEE> (Date of access: 17.10.2022)
- Antonova, I. S. & Maleeva, E. A. (2019). IT services and the digital transformation of the regions with high concentration of single-industry towns towards smart city. In: *2019 International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences (SIBIRCON)* (pp. 0050-0054). IEEE.
- Audretsch, D. B. & Link, A. N. (2019). Embracing an entrepreneurial ecosystem: an analysis of the governance of research joint ventures. *Small Business Economics*, 52(2), 429-436.
- Ayittey, F. K., Ayittey, M. K., Chiwero, N. B., Kamasah, J. S. & Dzuovor, C. (2020). Economic impacts of Wuhan 2019-nCoV on China and the world. *Journal of medical virology*, 92(5), 473.
- Batabyal, A. A. & Nijkamp, P. (2014). Technology, learning, and long-run economic growth in leading and lagging regions. *Economic and Political Weekly*, 92-96.
- Batabyal, A. A. (2018). *A note on local public good induced spillovers between a leading and a lagging region*. MPRA, 15.
- Belfiore, E. (2012). "Defensive instrumentalism" and the legacy of New Labour's cultural policies. *Cultural trends*, 21(2), 103-111.
- Bloom, N., Schankerman, M. & Van Reenen, J. (2013). Identifying technology spillovers and product market rivalry. *Econometrica*, 81(4), 1347-1393.
- Boix Domenech, R., De Miguel Molina, B. & Rausell Köster, P. (2022). The impact of cultural and creative industries on the wealth of countries, regions and municipalities. *European Planning Studies*, 30(9), 1777-1797.
- Boland, P., Murtagh, B. & Shirlow, P. (2019). Fashioning a City of Culture: 'life and place changing' or '12 month party'? *International Journal of Cultural Policy*, 25(2), 246-265.
- Camagni, R., Capello, R. & Caragliu, A. (2015). The rise of second-rank cities: what role for agglomeration economies? *European planning studies*, 23(6), 1069-1089.
- Cardoso, R. V. & Meijers, E. J. (2016). Contrasts between first-tier and second-tier cities in Europe: A functional perspective. *European Planning Studies*, 24(5), 996-1015.
- Chen, M. H., Chang, Y. Y., Wang, H. Y. & Chen, M. H. (2017). Understanding creative entrepreneurs' intention to quit: The role of entrepreneurial motivation, creativity, and opportunity. *Entrepreneurship Research Journal*, 7(3), 20160001. DOI: <https://doi.org/10.1515/erj-2016-0001>
- Chigisheva, O., Soltovets, E., Dmitrova, A., Akhtyan, A. G., Litvinova, S. N., & Chelysheva, Y. V. (2021). Digital literacy and its relevance to comparative education researchers: Outcomes of SciVal analytics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(10), 1-12.
- Christensen, J. L. & Hain, D. S. (2017). Knowing where to go: The knowledge foundation for investments in renewable energy. *Energy Research & Social Science*, 25, 124-133.
- Crescenzi, R., Nathan, M. & Rodríguez-Pose, A. (2016). Do inventors talk to strangers? On proximity and collaborative knowledge creation. *Research Policy*, 45(1), 177-194.
- Cucari, N., Tutore, I., Montera, R. & Profita, S. (2022). A bibliometric performance analysis of publication productivity in the corporate social responsibility field: Outcomes of SciVal analytics. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(1), 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1002/csr.2346>



- Della Spina, L. (2019). Multidimensional assessment for “culture-led” and “community-driven” urban regeneration as driver for trigger economic vitality in urban historic centers. *Sustainability*, 11(24), 7237.
- Dijkstra, L., Garcilazo, E. & McCann, P. (2013) The economic performance of European cities and city regions: Myths and realities. *European Planning Studies*, 21(3), 334-354.
- Edwards, M. A. & Roy, S. (2017). Academic research in the 21st century: Maintaining scientific integrity in a climate of perverse incentives and hypercompetition. *Environmental engineering science*, 34(1), 51-61.
- Fan, J., Sun, W., Zhou, K. & Chen, D. (2012). Major function oriented zone: New method of spatial regulation for re-shaping regional development pattern in China. *Chinese Geographical Science*, 22(2), 196-209.
- Finkel, R. & Platt, L. (2020). Cultural festivals and the city. *Geography Compass*, 14(9), e12498.
- Hou, D. & Li, F. (2017). Complexities surrounding China’s soil action plan. *Land Degradation & Development*, 28(7), 2315-2320.
- Huggins, R., Prokop, D. & Thompson, P. (2021). *UK Competitiveness Index 2021*. Cardiff: Cardiff University, 122
- Kock, F., Josiassen, A. & Assaf, A. G. (2019). Scale development in tourism research: Advocating for a new paradigm. *Journal of Travel Research*, 58(7), 1227-1229.
- König, M. D., Liu, X. & Zenou, Y. (2019). R&D networks: Theory, empirics, and policy implications. *Review of Economics and Statistics*, 101(3), 476-491.
- Lin, J. & de Kloet, J. (2019). Platformization of the unlikely creative class: Kuaishou and Chinese digital cultural production. *Social Media + Society*, 5(4), 1-12.
- Lin, X., Wang, Y., Wang, S. & Wang, D. (2015). Spatial differences and driving forces of land urbanization in China. *Journal of Geographical Sciences*, 25(5), 545-558.
- López, Á. L. & Vives, X. (2019). Overlapping ownership, R&D spillovers, and antitrust policy. *Journal of Political Economy*, 127(5), 2394-2437.
- Marinov, E. (2022). Regional Competitiveness of Bulgarian Regions and their Place in the European Union. In: Ž. Gligorijević, T. Dukić (Eds.), *Regionalni Razvoj i Demografski Tokovi Zemalja Jugoistočne Evrope [Regional Development and Demographic Trends of Southeastern European Countries]* (pp. 37-47). MPRA.
- Meyrick, J. & Barnett, T. (2021). From public good to public value: arts and culture in a time of crisis. *Cultural Trends*, 30(1), 75-90.
- Mikić, H. (2018). Cultural entrepreneurship and rural development: Case study of Pirot, Serbia. In: E. Innerhofer, H. Pechlaner, E. Borin (Eds.), *Entrepreneurship in Culture and Creative Industries* (pp. 245-263). Springer.
- Mikić, H. (2012). *Measuring the economic contribution of cultural industries: Review and assessment of methodological approaches*. Montreal: UNESCO-Institute for statistics, 252.
- Musterd, S. & Kovács, Z. (Eds.). (2013). *Place-making and policies for competitive cities*. John Wiley & Sons, 1984
- Nkula-Wenz, L. (2019). Worlding Cape Town by design: Encounters with creative cityness. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 51(3), 581-597.
- Novy, J. & Colomb, C. (2013). Struggling for the right to the (creative) city in Berlin and Hamburg: new urban social movements, new ‘spaces of hope’? *International Journal of Urban and Regional Research*, 37(5), 1816-1838.
- Parkinson, M., Meegan, R. & Karecha, J. (2015). City size and economic performance: Is bigger better, small more beautiful or middling marvellous? *European Planning Studies*, 23(6), 1054-1068.
- Richards, G. (2014). Creativity and tourism in the city. *Current issues in Tourism*, 17(2), 119-144.
- Richards, G. (2017) From place branding to placemaking: the role of events. *International Journal of Event and Festival Management*, 8(1), 1-12.
- Richards, G. (2020). Designing creative places: The role of creative tourism. *Annals of tourism research*, 85, 102922. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.102922>
- Richardson, L. (2019). Culturalisation and devices: what is culture in cultural economy? *Journal of Cultural Economy*, 12(3), 228-241.
- Rodríguez-Pose, A. & Villarreal Peralta, E. M. (2015). Innovation and Regional Growth in Mexico: 2000–2010. *Growth and Change*, 46(2), 172-195.
- Rosén, L., Back, P. E., Söderqvist, T., Norrman, J., Brinkhoff, P., Norberg, T., ... Döberl, G. (2015). SCORE: A novel multi-criteria decision analysis approach to assessing the sustainability of contaminated land remediation. *Science of the Total Environment*, 511, 621-638.
- Schankerman, M., & Schuett, F. (2022). Patent screening, innovation, and welfare. *The Review of Economic Studies*, 89(4), 2101-2148.
- Song, J. (2020). Agglomeration and evolution of industrial economic space based on 5 G network and Markov model. *Microprocessors and Microsystems*, 103439.
- Song, Y., Kirkwood, N., Maksimović, Č., Zheng, X., O’Connor, D., Jin, Y. & Hou, D. (2019). Nature based solutions for contaminated land remediation and brownfield redevelopment in cities: A review. *Science of the Total Environment*, 663, 568-579.
- Sucháček, J. & Koutský, J. (2021). Media Cultural Landscape: Experience from Czechia. *Cultural Management: Science & Education*, 5(2), 23-32.
- Tan, S. K., Kung, S. F. & Luh, D. B. (2013). A model of ‘creative experience’ in creative tourism. *Annals of tourism research*, 41, 153-174.

Theodora, Y. (2020). Cultural heritage as a means for local development in Mediterranean historic cities—the need for an urban policy. *Heritage*, 3(2), 152-175.

Tsai, I. C. & Chiang, S. H. (2019). Exuberance and spillovers in housing markets: Evidence from first-and second-tier cities in China. *Regional Science and Urban Economics*, 77, 75-86.

Turgel, I. D., Bozhko, L. L. & Pandzhiyeva, V. T. (2020). Cluster policies of large cities in Russia and Kazakhstan. *R-Economy*, 6(1), 28-39. DOI: <https://doi.org/10.15826/recon.2020.6.1.003>

Turgel, I., Bozhko, L. & Bazhenov, O. (2020). The Evaluation Methodology for the Ecological and Economic Potential of the Metallurgical Cluster. *Environmental and Climate Technologies*, 24(1), 501-515. DOI: <https://doi.org/10.2478/rtuct-2020-0031>

Urbano, D., Aparicio, S. & Audretsch, D. (2019). Twenty-five years of research on institutions, entrepreneurship, and economic growth: what has been learned? *Small Business Economics*, 53(1), 21-49.

Xu, Z. N. & Gao, X. L. (2016). A novel method for identifying the boundary of urban built-up areas with POI data. *Acta Geographica Sinica*, 71(06), 928-939.

Yao, Y. & Zhang, M. (2015). Subnational leaders and economic growth: Evidence from Chinese cities. *Journal of Economic Growth*, 20(4), 405-436.

## References

Annoni, P. & Kozovska, K. (2011). *RCI 2010: Some in-depth analysis*. European Commission, Joint Research Centre, Ispra, 55. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/38621121.pdf> (Date of access: 17.10.2022)

Anokhin, S., Chistyakova, N., Antonova, I., Spitsina, L., Wincent, J. & Parida, V. (2021). Flagship enterprises, entrepreneurial clusters, and business entry rates: insights from the knowledge spillover theory of entrepreneurship. *Entrepreneurship & Regional Development*, 33(3-4), 353-367.

Antonova, I. & Pchelintsev, E. (2022). Path dependence and regional disparities in single-industry towns in Russia: the evidence from micro data. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, 16(2/3/4), 318-343. Retrieved from: <https://www.inderscience.com/info/ingeneral/forthcoming.php?jcode=IJEPEE> (Date of access: 17.10.2022)

Antonova, I. S. & Maleeva, E. A. (2019). IT services and the digital transformation of the regions with high concentration of single-industry towns towards smart city. In: *2019 International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences (SIBIRCON)* (pp. 0050-0054). IEEE.

Audretsch, D. B. & Link, A. N. (2019). Embracing an entrepreneurial ecosystem: an analysis of the governance of research joint ventures. *Small Business Economics*, 52(2), 429-436.

Ayittey, F. K., Ayittey, M. K., Chiwero, N. B., Kamasah, J. S. & Dzuovor, C. (2020). Economic impacts of Wuhan 2019-nCoV on China and the world. *Journal of medical virology*, 92(5), 473.

Batabyal, A. A. & Nijkamp, P. (2014). Technology, learning, and long-run economic growth in leading and lagging regions. *Economic and Political Weekly*, 92-96.

Batabyal, A. A. (2018). *A note on local public good induced spillovers between a leading and a lagging region*. MPRA, 15.

Belfiore, E. (2012). “Defensive instrumentalism” and the legacy of New Labour’s cultural policies. *Cultural trends*, 21(2), 103-111.

Bloom, N., Schankerman, M. & Van Reenen, J. (2013). Identifying technology spillovers and product market rivalry. *Econometrica*, 81(4), 1347-1393.

Boix Domenech, R., De Miguel Molina, B. & Rausell Köster, P. (2022). The impact of cultural and creative industries on the wealth of countries, regions and municipalities. *European Planning Studies*, 30(9), 1777-1797.

Boland, P., Murtagh, B. & Shirlow, P. (2019). Fashioning a City of Culture: ‘life and place changing’ or ‘12 month party’? *International Journal of Cultural Policy*, 25(2), 246-265.

Camagni, R., Capello, R. & Caragliu, A. (2015). The rise of second-rank cities: what role for agglomeration economies? *European planning studies*, 23(6), 1069-1089.

Cardoso, R. V. & Meijers, E. J. (2016). Contrasts between first-tier and second-tier cities in Europe: A functional perspective. *European Planning Studies*, 24(5), 996-1015.

Chen, M. H., Chang, Y. Y., Wang, H. Y. & Chen, M. H. (2017). Understanding creative entrepreneurs’ intention to quit: The role of entrepreneurial motivation, creativity, and opportunity. *Entrepreneurship Research Journal*, 7(3), 20160001. DOI: <https://doi.org/10.1515/erj-2016-0001>

Chigisheva, O., Soltovets, E., Dmitrova, A., Akhtyan, A. G., Litvinova, S. N., & Chelysheva, Y. V. (2021). Digital literacy and its relevance to comparative education researchers: Outcomes of SciVal analytics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(10), 1-12.

Christensen, J. L. & Hain, D. S. (2017). Knowing where to go: The knowledge foundation for investments in renewable energy. *Energy Research & Social Science*, 25, 124-133.

Crescenzi, R., Nathan, M. & Rodríguez-Pose, A. (2016). Do inventors talk to strangers? On proximity and collaborative knowledge creation. *Research Policy*, 45(1), 177-194.

Cucari, N., Tutore, I., Montera, R. & Profita, S. (2022). A bibliometric performance analysis of publication productivity in the corporate social responsibility field: Outcomes of SciVal analytics. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(1), 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1002/csr.2346>

- Della Spina, L. (2019). Multidimensional assessment for “culture-led” and “community-driven” urban regeneration as driver for trigger economic vitality in urban historic centers. *Sustainability*, 11(24), 7237.
- Dijkstra, L., Garcilazo, E. & McCann, P. (2013) The economic performance of European cities and city regions: Myths and realities. *European Planning Studies*, 21(3), 334-354.
- Edwards, M. A. & Roy, S. (2017). Academic research in the 21st century: Maintaining scientific integrity in a climate of perverse incentives and hypercompetition. *Environmental engineering science*, 34(1), 51-61.
- Fan, J., Sun, W., Zhou, K. & Chen, D. (2012). Major function oriented zone: New method of spatial regulation for re-shaping regional development pattern in China. *Chinese Geographical Science*, 22(2), 196-209.
- Finkel, R. & Platt, L. (2020). Cultural festivals and the city. *Geography Compass*, 14(9), e12498.
- Guskov, A. E., Kosyakov, D. V., Bagirova, A. V. & Blinov, P. Y. (2020). Review Citation Factors. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk [Herald of the Russian Academy of Sciences]*, 90(12), 1128-1140. (In Russ.)
- Hou, D. & Li, F. (2017). Complexities surrounding China’s soil action plan. *Land Degradation & Development*, 28(7), 2315-2320.
- Huggins, R., Prokop, D. & Thompson, P. (2021). *UK Competitiveness Index 2021*. Cardiff: Cardiff University, 122
- Kock, F., Josiassen, A. & Assaf, A. G. (2019). Scale development in tourism research: Advocating for a new paradigm. *Journal of Travel Research*, 58(7), 1227-1229.
- König, M. D., Liu, X. & Zenou, Y. (2019). R&D networks: Theory, empirics, and policy implications. *Review of Economics and Statistics*, 101(3), 476-491.
- Lin, J. & de Kloet, J. (2019). Platformization of the unlikely creative class: Kuaishou and Chinese digital cultural production. *Social Media + Society*, 5(4), 1-12.
- Lin, X., Wang, Y., Wang, S. & Wang, D. (2015). Spatial differences and driving forces of land urbanization in China. *Journal of Geographical Sciences*, 25(5), 545-558.
- López, Á. L. & Vives, X. (2019). Overlapping ownership, R&D spillovers, and antitrust policy. *Journal of Political Economy*, 127(5), 2394-2437.
- Marinov, E. (2022). Regional Competitiveness of Bulgarian Regions and their Place in the European Union. In: Ž. Gligorićević, T. Dukić (Eds.), *Regionalni Razvoj i Demografski Tokovi Zemalja Jugoistočne Evrope [Regional Development and Demographic Trends of Southeastern European Countries]* (pp. 37-47). MPRA.
- Meyrick, J. & Barnett, T. (2021). From public good to public value: arts and culture in a time of crisis. *Cultural Trends*, 30(1), 75-90.
- Mikić, H. (2018). Cultural entrepreneurship and rural development: Case study of Pirot, Serbia. In: E. Innerhofer, H. Pechlaner, E. Borin (Eds.), *Entrepreneurship in Culture and Creative Industries* (pp. 245-263). Springer.
- Mikić, H. (2012). *Measuring the economic contribution of cultural industries: Review and assessment of methodological approaches*. Montreal: UNESCO-Institute for statistics, 252.
- Musterd, S. & Kovács, Z. (Eds.). (2013). *Place-making and policies for competitive cities*. John Wiley & Sons, 1984
- Nkula-Wenz, L. (2019). Worlding Cape Town by design: Encounters with creative cityness. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 51(3), 581-597.
- Novy, J. & Colomb, C. (2013). Struggling for the right to the (creative) city in Berlin and Hamburg: new urban social movements, new ‘spaces of hope’? *International Journal of Urban and Regional Research*, 37(5), 1816-1838.
- Parkinson, M., Meegan, R. & Karecha, J. (2015). City size and economic performance: Is bigger better, small more beautiful or middling marvellous? *European Planning Studies*, 23(6), 1054-1068.
- Raitskaya, L. K. & Tikhonova, E. V. (2020). An Overview of Reviews as a Trend Maker in the Field. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 3, 37-57. (In Russ.)
- Richards, G. (2014). Creativity and tourism in the city. *Current issues in Tourism*, 17(2), 119-144.
- Richards, G. (2017) From place branding to placemaking: the role of events. *International Journal of Event and Festival Management*, 8(1), 1-12.
- Richards, G. (2020). Designing creative places: The role of creative tourism. *Annals of tourism research*, 85, 102922. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.102922>
- Richardson, L. (2019). Culturalisation and devices: what is culture in cultural economy? *Journal of Cultural Economy*, 12(3), 228-241.
- Rodríguez-Pose, A. & Villarreal Peralta, E. M. (2015). Innovation and Regional Growth in Mexico: 2000–2010. *Growth and Change*, 46(2), 172-195.
- Rosén, L., Back, P. E., Söderqvist, T., Norrman, J., Brinkhoff, P., Norberg, T., ... Döberl, G. (2015). SCORE: A novel multi-criteria decision analysis approach to assessing the sustainability of contaminated land remediation. *Science of the Total Environment*, 511, 621-638.
- Schankerman, M., & Schuett, F. (2022). Patent screening, innovation, and welfare. *The Review of Economic Studies*, 89(4), 2101-2148.
- Song, J. (2020). Agglomeration and evolution of industrial economic space based on 5 G network and Markov model. *Microprocessors and Microsystems*, 103439.
- Song, Y., Kirkwood, N., Maksimović, Č., Zheng, X., O’Connor, D., Jin, Y. & Hou, D. (2019). Nature based solutions for contaminated land remediation and brownfield redevelopment in cities: A review. *Science of the Total Environment*, 663, 568-579.

- Sucháček, J. & Koutský, J. (2021). Media Cultural Landscape: Experience from Czechia. *Cultural Management: Science & Education*, 5(2), 23-32.
- Tan, S. K., Kung, S. F. & Luh, D. B. (2013). A model of 'creative experience' in creative tourism. *Annals of tourism research*, 41, 153-174.
- Theodora, Y. (2020). Cultural heritage as a means for local development in Mediterranean historic cities—the need for an urban policy. *Heritage*, 3(2), 152-175.
- Throsby, D. (2022). *Economics and Culture [Ekonomika i kultura]*. Trans. M.: Litres, 320. (In Russ.)
- Tsai, I. C. & Chiang, S. H. (2019). Exuberance and spillovers in housing markets: Evidence from first- and second-tier cities in China. *Regional Science and Urban Economics*, 77, 75-86.
- Turgel, I. D., Bozhko, L. L. & Pandzhiyeva, V. T. (2020). Cluster policies of large cities in Russia and Kazakhstan. *R-Economy*, 6(1), 28-39. DOI: <https://doi.org/10.15826/recon.2020.6.1.003>
- Turgel, I., Bozhko, L. & Bazhenov, O. (2020). The Evaluation Methodology for the Ecological and Economic Potential of the Metallurgical Cluster. *Environmental and Climate Technologies*, 24(1), 501-515. DOI: <https://doi.org/10.2478/rtuct-2020-0031>
- Urbano, D., Aparicio, S. & Audretsch, D. (2019). Twenty-five years of research on institutions, entrepreneurship, and economic growth: what has been learned? *Small Business Economics*, 53(1), 21-49.
- Xu, Z. N. & Gao, X. L. (2016). A novel method for identifying the boundary of urban built-up areas with POI data. *Acta Geographica Sinica*, 71(06), 928-939.
- Yao, Y. & Zhang, M. (2015). Subnational leaders and economic growth: Evidence from Chinese cities. *Journal of Economic Growth*, 20(4), 405-436.
- Zhuravleva, T., Tokarev, I. & Gai, O. (2021). *Atlas kreativnykh industriy Rossiyskoy Federatsii [Atlas of Creative Industries in the Russian Federation]*. Moscow: The Agency for Strategic Initiatives. Retrieved from: <https://100gorodov.ru/creativeindustries> (Date of access: 31.10.2022) (In Russ.)

### Информация об авторах

**Тургель Ирина Дмитриевна** — доктор экономических наук, профессор, директор, Школа экономики и менеджмента, Институт экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 6505743576; <http://orcid.org/0000-0001-8647-7739> (Российская Федерация, 620102, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: [i.d.turgel@urfu.ru](mailto:i.d.turgel@urfu.ru)).

**Антонова Ирина Сергеевна** — кандидат экономических наук, доцент, руководитель магистерской программы «Технологическое предпринимательство», Школа инженерного предпринимательства, Томский политехнический университет; доцент кафедры Организационного поведения и управления персоналом Института экономики и менеджмента, Томский государственный университет; Scopus Author ID: 57190000309; <http://orcid.org/0000-0002-4993-2904> (Российская Федерация, 634050, г. Томск, пр-т Ленина, 30; пр-т Ленина, 36; e-mail: [antonovais@tpu.ru](mailto:antonovais@tpu.ru)).

### About the authors

**Irina D. Turgel** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Director of the School of Economics and Management, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 6505743576; <https://orcid.org/0000-0001-8647-7739> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: [i.d.turgel@urfu.ru](mailto:i.d.turgel@urfu.ru)).

**Irina S. Antonova** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Master's Degree Program «Technological Entrepreneurship», School of Engineering Entrepreneurship, Tomsk Polytechnic University; Associate Professor of the Department of Organizational Behavior and Personnel Management, Institute of Economics and Management, Tomsk State University; Scopus Author ID: 57190000309; <https://orcid.org/0000-0002-4993-2904> (30, Lenina Ave.; 36, Lenina Ave., Tomsk, 634050, Russian Federation; e-mail: [antonovais@tpu.ru](mailto:antonovais@tpu.ru)).

Дата поступления рукописи: 17.10.2022.

Прошла рецензирование: 18.01.2023.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 17 Nov 2022.

Reviewed: 18 Jan 2023.

Accepted: 15 Jun 2023.

## RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-4>

UDC 332.146

Pavel Yu. Makarov <sup>a)</sup> , Anna A. Chub <sup>b)</sup> 

<sup>a)</sup> Vladimir Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Vladimir, Russian Federation

<sup>b)</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation, Moscow, Russian Federation

## The Impact of Regional Economic Conditions on Place Branding Results: The Survival Analysis Approach<sup>1</sup>

**Abstract.** Place branding became a part of regional development processes; therefore, regional conditions could affect the place branding success. Nevertheless, studies on place branding success are mostly focused on management issues, and the role of regional conditions is yet to be revealed. In this regard, the paper aims to explore how regional economic (including social and spatial) conditions affect the results of place branding activity. We assumed that regional conditions have a certain impact on place branding activities, yielding better or worse place brands survival, which we treated as the fact of observable place brand attributes continuing to exist. To test this hypothesis, a survival analysis on brands of 15 Russian regions was performed for the period from 2010 to 2021. Using the Kaplan-Meier method, we examined the impact of seven variables on place brands survival. The obtained findings confirm the positive impact on brands survival of such variables as gross regional product (GRP) per capita, regional investment, and migration attractiveness. The following variables have a negative impact: unemployment rate, the adjacency to regions already having place brands. Additionally, place brands of regions with administrative centres in smaller cities have a better survival rate than the ones with bigger cities. Finally, the impact of change of the federal subject's head on survival was not confirmed. Thus, the present article contributes to place branding studies by unveiling the influence of regional conditions on place branding outputs and extends the methods of place branding research by using the survival analysis.

**Keywords:** place branding, regional economic conditions, survival analysis, Kaplan-Meier estimator, federal subjects of Russia, place marketing, place brand

**Acknowledgements:** *The article has been prepared with the support of the Russian Science Foundation, the project No. 22-28-00941, <https://rscf.ru/en/project/22-28-00941>. The authors wish to thank Aleksandra Andreevna Lukina for checking the English text of this manuscript and giving valuable recommendations for its correction.*

**For citation:** Makarov, P. Yu. & Chub, A. A. (2023). The Impact of Regional Economic Conditions on Place Branding Results: The Survival Analysis Approach. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 651-667. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-4>

<sup>1</sup> © Makarov P. Yu., Chub A. A. Text. 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

П. Ю. Макаров <sup>a)</sup>  , А. А. Чуб <sup>b)</sup> <sup>a)</sup> Владимирский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Владимир, Российская Федерация<sup>b)</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация**Влияние региональных экономических условий на брендинг территорий:  
анализ выживаемости**

**Аннотация.** Поскольку брендинг территорий стал частью процессов регионального развития, на его успех могут влиять различные региональные условия. Существующие исследования успешности брендинга территорий в основном сосредоточены на вопросах управления, а роль характеристик региона еще предстоит раскрыть. Цель данной статьи – изучить влияние региональных экономических (в том числе социальных и пространственных) условий на брендинг территорий. Предполагается, что условия региона определенным образом влияют на деятельность по брендингу территорий, а также на выживаемость бренда, которая трактуется как продолжение существования его наблюдаемых атрибутов. Для проверки этой гипотезы был проведен анализ методом Каплана – Мейера для выборки из 15 брендов субъектов РФ за период 2010–2020 гг., в ходе которого было исследовано влияние семи показателей на выживаемость брендов. В результате была выявлена положительная связь между выживаемостью брендов и такими переменными, как валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения, инвестиции в региональную экономику, миграционная привлекательность. В то же время уровень безработицы и наличие по соседству регионов, уже имеющих собственный бренд, оказывают негативное влияние. Кроме того, бренды субъектов РФ с административными центрами в сравнительно небольших городах имеют более высокий уровень выживаемости, чем бренды субъектов с центрами в более крупных городах. Связь между выживаемостью брендов и показателем смены главы региона после начала процесса брендинга не была обнаружена. Полученные результаты дополняют теорию брендинга территорий в части изучения связи экономических характеристик региона с успешностью брендинга и расширяют методологию исследований брендов территорий в части использования анализа выживаемости.

**Ключевые слова:** брендинг территорий, региональные экономические условия, анализ выживаемости, метод Каплана – Мейера, субъекты Российской Федерации, маркетинг территорий, бренд территории

**Благодарность:** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-28-00941, <https://rscf.ru/project/22-28-00941>. Авторы выражают благодарность Александре Андреевне Лукиной за проверку английского текста статьи и ценные рекомендации по его корректировке.

**Для цитирования:** Макаров П. Ю., Чуб А. А. (2023). Влияние региональных экономических условий на брендинг территорий: анализ выживаемости. *Экономика региона*, 19(3), 651-667. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-4>

**1. Introduction**

Over the past decades, place branding initiatives, i. e., development and promotion of place brands, have become widespread. The tendency of increasing place branding activities was reflected in place branding studies in different years (e.g., Boisen et al., 2011; Cleave et al., 2017). Recent review studies (e.g., Lu et al., 2020) illustrate many cases of city and place branding around the world. These multiple place branding initiatives are not limited only to place promotion. Place branding is closely tied with sustainable development issues (Rehan, 2014; Zouganeli et al., 2012), migration (McManus & Connell, 2014; Schade et al., 2018), and stakeholder communication (Hudson et al., 2017). Therefore, place branding is admittedly involved in regional development processes.

Place branding is considered as a multidisciplinary field (Hankinson, 2010; Niedomysl &

Jonasson, 2012). However, since it became a part of regional economic activities, place brands could be also considered as an object of regional economics research. Hence, economic, social, and spatial conditions of a region potentially constitute a specific set of place branding factors.

Nevertheless, place branding studies seem to be principally focused on management issues of place branding process, i. e., internal place branding factors. There exists a wide array of such factors, revealed in different studies (e.g., Ashworth & Kavaratzis 2018; Eshuis et al., 2013). These factors are related to the resources available (budget, political support, expertise, etc.), organisations (organisation structure, objectives, integration in marketing programmes), and communications (with target groups, between stakeholders). Management-related factors also appear in a more general way while considering approaches to

place branding (Bassols & Leicht, 2020) or strategic/operational thinking (de Noronha et al., 2017). In this context, studies on the role of regional economic conditions in place branding are less represented in the current research stream, and thus, they are yet to be revealed.

In this regard, the purpose of this paper is to demonstrate whether regional economic conditions (including social and spatial conditions) affect the results of place branding activity. Therefore, this paper contributes to the place branding theory by studying the role of regional economic conditions in this process.

In the following sections, we will assess the conceptual background and the methodology of the study, and then proceed with the results and discussion. An empirical research will be conducted based on the data received from Russian regions, where place branding initiatives share similar characteristics as described above. There are more than 20 brands of constituent entities and several dozen brands of cities and municipalities that have emerged over the last decade (Makarov & Illarionov, 2020). Therefore, this set of regions seems to be a relevant empirical basis for this study purpose. Since place branding practices in Russian regions were not systematically reflected in the literature, the secondary purpose of this paper is to make an overview of the place branding patterns in Russia.

## 2. Conceptual Background and Research Hypothesis

### 2.1. Place Branding and Place Brands

According to the recent bibliometric studies (Ma et al., 2019; Vuignier, 2017), place branding is a fast-growing research field. The concept of place branding is thought to have evolved from place promotion and place marketing concepts (Ma et al., 2019). Some authors (e. g. Hankinsson, 2010) point out that place branding domain is based on a wider range of concepts, including, in addition to the already mentioned, corporate branding, destination branding, services, and non-profit branding.

As an activity, place branding could be defined as “the development of brands for geographical locations, such as regions, cities or communities” (Eshuis & Klijn, 2012). The essence of the brand development is characterised as “the manipulation of urban space and imagery to create a sense of place that is leveraged to facilitate the flow of capital” (Cleave et al., 2017, p. 5). In terms of its effects, place branding is represented as the following chain of effects (Cleave & Arku, 2017, p.

431): communication of a place brand results in the place brand awareness and image, which later form a sense-of-place and, finally, lead to decision-making outcomes; at the same time, sense-of-place and decision-making affect place identity and thus drive changes in communication and awareness.

Thus, the result of a place branding process is a place brand, which could be defined as “a symbolic construct meant to add meaning or value to places” (Eshuis et al., 2014). Another broadly accepted definition of a place brand treats it as: “[...] a network of associations in the consumers’ mind based on the visual, verbal, and behavioural expression of a place and its stakeholders. These associations differ in their influence within the network and in importance for the place consumers’ attitude and behaviour” (Zenker & Braun, 2017, p. 275).

Place brand definitions mention that place brands are more than just logos and slogans. Central to place branding are the concepts of identity and image (Boisen et al., 2018). There are studies on the role of non-visual senses in the place brand’s identity (Medway, 2015; Rodrigues et al., 2020). However, there are also many studies focused primarily on the analysis of visual components of a place brand: colours, logos, and slogans (e.g., Adamus-Matuszyńska et al., 2021; Huang & Jen, 2020; Wilson, 2020).

In this regard, place brands could be considered as existing on two planes. On intangible symbolic plane, it exists as a set of associations. On the tangible plane, a place brand is expressed and supported by various observable activities and artefacts (logo, style, slogan, etc.). From the dynamic perspective on place branding (Kavaratzis & Hatch, 2013), the planes of place branding are mutually changing in time simultaneously with changes in place culture and image. The place branding activity expresses and shapes the place brand’s identity, and changes in place identity affect its tangible expression.

Since our empirical study is based on the data received from the regions of Russia, we should clarify the terms that are used within the national context. In Russia, the terms ‘brend territorii’ and ‘brend regiona’ (literally, “territory brand” and “region’s brand”) are most commonly used. Taking this into account we, however, will use the general term “place brand”, meaning Russian regions within this paper.

### 2.2. The Role of Regional Economic Conditions in Place Branding

As stated above, the role of regional economic conditions in place branding is less described in

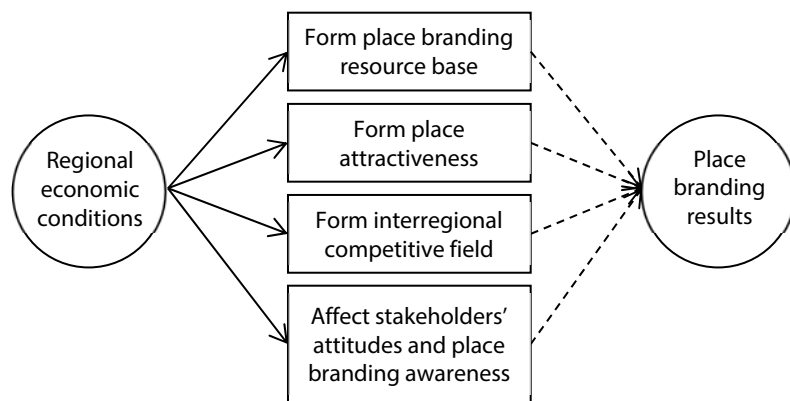


Fig. 1. Conceptual model of the study (source: own elaboration)

the literature. This statement is consistent with the findings of literature reviews (e.g., Vuignier, 2017), which also do not point out the wide presence of this topic. However, there exist studies, which give grounds for proposing tenability of research in this direction.

Numerous studies (Giovanardi, 2011; Kotler et al., 1999) describe regional economic conditions in general among the place attraction factors, dividing them into hard factors (economic stability, productivity, costs, etc.) and soft factors (quality of life, culture, flexibility, and dynamism, etc.). Oliveira (2016), considering place branding as a spatial planning instrument, pays attention to regional economic conditions and perceives them as a region's qualities and constraints. The model of place branding success factors (Rainisto, 2007; Rinaldi & Beeton, 2015) describes mostly managerial factors but also names several factors related to regional and macro-environmental conditions. Among them are the global marketplace, local development, political unity, and process coincidences. Such studies treat regional conditions as a kind of place features, which could become the resource basis for place branding (Vazhenina, 2008). Therefore, they show that the place branding process is linked with regional economic conditions, which form a resource base for place branding.

More specifically, the study analyses the possible correlation between the regional economic conditions and particular properties of the place branding process. Thus, Boisen et al. (2018) study the link between the presence of mandated entities, responsible for place branding, and municipality development, population size, and the share of jobs in the tourism sector. Ma et al. (2021) describe the correlations of city size, level of economic development and industrial structure with city branding strategies applied. These studies provide evidence that regional level of development affects the process of place branding activities.

Another line of research deals with the spatial aspect of place branding. Thus, Niedomysl and Jonasson (2012) add a spatial dimension to the place branding theory and suggest that places use branding and marketing activities to compete for capital. The means these activities use depends on the position of a place in the hierarchy of power and the distance between them. According to this assumption, regional economic conditions form an interregional competitive field, where place branding activities are performed. From this point of view, regions may differ in their attractiveness: place branding activities in a more attractive region could benefit from better starting conditions. Therefore, regional economic conditions may affect the factors crucial for place branding: investments (Jacobsen, 2009; Pasquinelli & Vuignier, 2019), migration (Schade et al., 2018), and tourism (Gertner et al., 2007).

Finally, there is the well-developed line of research, which argues for an increased involvement of stakeholders in place branding activities (e.g., Kavaratzis, 2012; Ma et al., 2020). There are different stakeholder groups (residents, public managers, and businesses), which have an influence on the place branding process: on spatial planning policy, on tourism/leisure policy (Eshuis et al., 2018). Within the topic of our study, we assume that regional economic conditions could affect the stakeholders' attitude to place branding and thus have an impact on place branding results. For example, should there be any issues concerning well-being and quality of life, residents could become less supportive of place branding initiatives. Another example to be mentioned is that the proximity of competing regions may build up awareness among stakeholders.

Therefore, the literature review allows us to conclude that regional economic conditions affect place branding in different ways (Fig. 1). First of all, they form the resource base for place branding competitive fields and place attractiveness; they



<i>Input</i>	<i>Actions</i>	<i>Output</i>	<i>Outcome</i>	<i>Impact</i>
<i>Budgets of individual projects</i>	<i>Project implementation</i>	<i>Direct, immediate, tangible action effects</i>	<i>Mid-term effects for the products' beneficiaries</i>	<i>Long-term effects for the stakeholders of given strategy</i>

**Fig. 2.** Logic framework for the efficiency measurement in public sector (source: Bouckaert and Halligan (2008))

also affect place branding awareness and attitudes of the stakeholders.

Therefore, these findings call for further studies of the role of regional economic conditions in place branding. Our study on this topic managed to expose a link between particular regional economic conditions and the results of place branding activities.

In the next section, we will consider in more detail the concept of place branding results and will formulate the hypothesis of the study.

### **2.3. Place Brands Survival as an Output of Place Branding Activity**

The results of place branding could be decomposed based on a logic framework considering the diverse timeframe of their occurrence (Fig. 2): short-term output, mid-term outcome, and long-term impact (Hereźniak et al., 2018). Based on this framework, we could narrow the term “results” within this paper and study the research question in terms of the outputs, since this type of result is supposed to be influenced directly by regional conditions of place branding activity.

In terms of place branding planes, considered in section 2.1., output of place branding activity could be associated with the existence of a place brand on a tangible plane, since it represents the direct, immediate, tangible effects, i. e. the primary place brand manifestation embedded in observable actions.

From this point of view, we propose the term of place brands survival as an output of place branding activity, treating it as the fact of a place brand continuing to exist. In general, it may be problematic to measure the existence of place brands as a set of associations in the minds of stakeholders. However, in terms of the outputs of place branding process, if nothing reminds one in a particular region that there once was a place branding initiative then a place brand seems to be no longer in use. Thus, the existence of a particular place brand could be specified on a tangible plane by aggregating the data on using place brand visuals (logo, style, etc.), place brand semantics and ideology (slogans, catch-phrases, names, etc.), and place brand-related activities.

Naturally, securing survival as a one type of results (output) does not necessarily lead to achieving further results (outcome, impact). However, we

suppose that knowing the factors affecting place branding output is important, since it is the necessary step for further progress, and if there are no tangible signs of place brands, then the long-term results are hardly to be expected.

Thus, our research is based on the following hypothesis: there are particular regional economic conditions, which affect place branding activities in different ways, yielding better or worse place brands survival, treated as the fact of observable place brand attributes continuing to exist.

Now we need to operationalise our conceptual model: to describe the method of study, select the variables for the study, form a research sample, and elaborate our working hypothesis in terms of the assumptions associated with particular variables representing regional economic conditions. These issues will be described in the next section.

## **3. Methodology**

### **3.1. The Survival Analysis Approach to Place Branding Studies**

To study our research question, we resorted to survival analysis. The survival analysis is a branch of statistics for studying the expected duration of time until some event occurs. This method was initially applied in medical research for measuring and evaluating patients' chances for recovery with the different types of therapy. Nowadays, the survival analysis is used in economics and management, e.g. for employment estimations (Trentini, 2021; Woya, 2019), risk analysis (Sarwar et al., 2018), and decision-making (Serio et al., 2020; Russell et al., 2013). However, there is a lack of survival studies on place marketing or place branding purposes.

With this approach, we could compare how long place brands of different regions will last with regard to their economic conditions. The difference in the lifetime of place brands will be an indicator of the impact of regional economic conditions on place branding outputs.

The survival analysis is also referred to as the “duration analysis” in economics and “event history analysis” in sociology, but we held to the general name “survival analysis”, since it is applicable to our research, as in fact, we study how the tangible form of place brands survives.

In empirical research, we used the Kaplan-Meier estimator (Kaplan & Meier, 1958), which is

a standard survival analysis tool. In general, the survival analysis simulates the onset of a “death”, which is considered an “event”, for elements of a particular sample. The Kaplan-Meier method allows to estimate the proportion of elements that did not have an event, and to estimate the probability of not having an event (i. e., to “stay alive”) at a certain point in time from the beginning of the observation. This probability is called survival, and the dependence function of survival on time is called the survival function.

The Kaplan-Meier survival function is given as:

$$\hat{S}(t) = \prod_{i: t_i \leq t} \left( 1 - \frac{d_i}{n_i} \right), \quad (1)$$

where  $t_i$  is the time when at least one event happened;  $d_i$  is the number of events that happened at the time  $t_i$ ;  $n_i$  represents the number of objects survived up to time  $t_i$ .

If an object survives until the end of a study, it is called “censored”. It becomes censored in the sense that nothing is known about that object af-

ter the end of study. A censored object may or may not have an event right after the end of an observation. The advantage of the Kaplan-Meier method is an ability to evaluate the survival function both for complete and censored data. In our study, the data on the place brands that are still in use at the end of the observation period will be considered censored, while the data on the un-survived place brands will be considered complete.

### 3.2. Measures, Working Hypotheses and Data Sources

Based on the conceptual model, we formed a set of variables and conducted a working hypotheses testing on how they impact place branding outputs (Table 1).

As the Kaplan-Meier survival analysis technique allows us to apply the scores obtained through content analysis, we use both statistical data collected from the statistical database of the Federal State Statistics Service and results of a content analysis of open-access websites.

Table 1

Variables and working hypotheses

Variable, measure	Working hypothesis	Rationale
<i>Dependent variable</i>		
Existence of a place brand, qualitative scale: Active, Supposed active, Supposed inactive, Inactive	There are significant links between this variable and others	Place branding is a part of the region’s economic activity and therefore is affected by the economic, social, and spatial parameters of this region
<i>Independent variables:</i>		
Gross regional product (GRP) per capita, roubles	Positive impact	Successful regions provide more resources for place branding activity and have more strengths to be promoted
Administrative centre development, qualitative scale: Developing / Developed	Positive impact	In developed cities stakeholders possibly have better access to financial, human, information, and other resources for place branding
Investments, million roubles	Positive impact	Investment attractiveness partially reflects the cumulative place image, so attractive regions are in the better position to start place branding process
Migration rate, per 10 000 people	Positive impact	Migration attractiveness partially reflects the cumulative place image, so attractive regions are in the better position to start place branding process
Unemployment rate, %	Negative impact	Place residents are an important stakeholder of place branding. Unemployment rate is considered as a proxy for residents’ well-being
Change of the head of a federal subject after the place branding was initiated, qualitative scale: yes / no	(a) Positive impact or (b) Negative impact	Public managers are an important stakeholder of place branding. According to some studies, regular changes in administration have a positive impact on the development dynamics of Russian regions. Therefore, it could be the same for place branding. The successors of a previous administration may have no interest, and that is why they may postpone place branding initiatives
Adjacency to regions already having place brands, qualitative scale: yes / no	(a) Positive impact or (b) Negative impact	Availability of a nearby example of place branding increases awareness among stakeholders about it and may positively effects on place branding process At the same time, it may also encourage simple imitation of place branding initiatives to demonstrate the capability to do the same

Source: own elaboration.

The time of the data differs for the variables. Thus, according to the survival analysis method, we got an estimation of the “Existence of a place brand” variable, as it was on the time of data collection (at the beginning of 2021). For “Administrative centre development” variable, we used the estimation given in the particular information source (2019). We assume that the development status (especially relative to each other) of the selected cities was not significantly changed within the last decade, so this estimation is relevant both for old and new branded regions. Other variables were estimated when the place branding initiative was started. For quantitatively variables, the average indicator for a 10-year period before the beginning of branding was used.

### 3.3. The Sample

We carried out data sampling of the federal subjects of Russia (or simply “federal subjects”). The federal subject is an official general name for Russian first-level administrative division units that includes such constituent entities as republics, krais, oblasts, cities of federal importance, autonomous oblasts, and autonomous districts.

The data collected cover all of the federal subjects. By the observation date (mid-2021), only 22 federal subjects had developed a place brand; another 22 federal subjects announced their place

branding plans in different years but still have not realised them; and 41 federal subjects have not declared any place branding intentions.

Some regions had initiatives similar to place branding, however, it was not officially considered in these terms. For example, the Perm Design Development Centre initiative was developed in 2010–2014. Within its scope, some place branding-like projects were planned to form the city image as one of the capitals of culture: a logo and design style for Perm, various cultural activities, etc. Nevertheless, this initiative was not associated with the discourse of place branding or place marketing. To avoid such ambiguous cases, we counted only regions, where the place branding process is recognised in these terms, since we need to get a homogeneous sample to allow the comparability of our cases.

There are also regions (e.g., the Republic of Tatarstan) that have two or more place brands developed in different times. For such cases, we counted only first place brands, presuming that they are not affected by any previous branding experience.

Therefore, our statistical population (Table 2) covers the whole situation of place branding of Russian first-level administrative division units.

These regions are similar in terms of place branding process organisation. They all imply the

Table 2

The federal subjects of Russia having place brands

No	Federal subject	Years active	Place brand focus
1	Omsk Oblast	2010–2012	investment, tourism, quality of life
2	Ulyanovsk Oblast	2010–2018	self-identity, investment
3	Kaluga Oblast	2011	investment
4	Nenets Autonomous District	2011	self-identity (as declared), tourism (de facto)
5	Penza Oblast	2012–2013	investment
6	Khanty-Mansi Autonomous Okrug	2013–2019	self-identity
7	Tula Oblast	2013–2014	self-identity
8	Vologda Oblast	2014	self-identity, regional products
9	Kaliningrad Oblast	2014	tourism
10	Republic of Tatarstan	2014–2016	self-identity
11	Altai Krai	2015–2020	tourism
12	Arkhangelsk Oblast	2015	tourism
13	Astrakhan Oblast	2015	regional products and services
14	Novosibirsk Oblast	2015	self-identity, investment, tourism
15	Perm Krai	2015	tourism
16	Kamchatka Krai	2018	tourism
17	Lipetsk Oblast	2018	tourism
18	Magadan Oblast	2018	tourism
19	Tyumen Oblast	2018	tourism
20	Yaroslavl Oblast	2018	investment, tourism, work-force migration
21	Republic of Bashkortostan	2019	tourism
22	Chechen Republic	2019	tourism

Source: own elaboration.

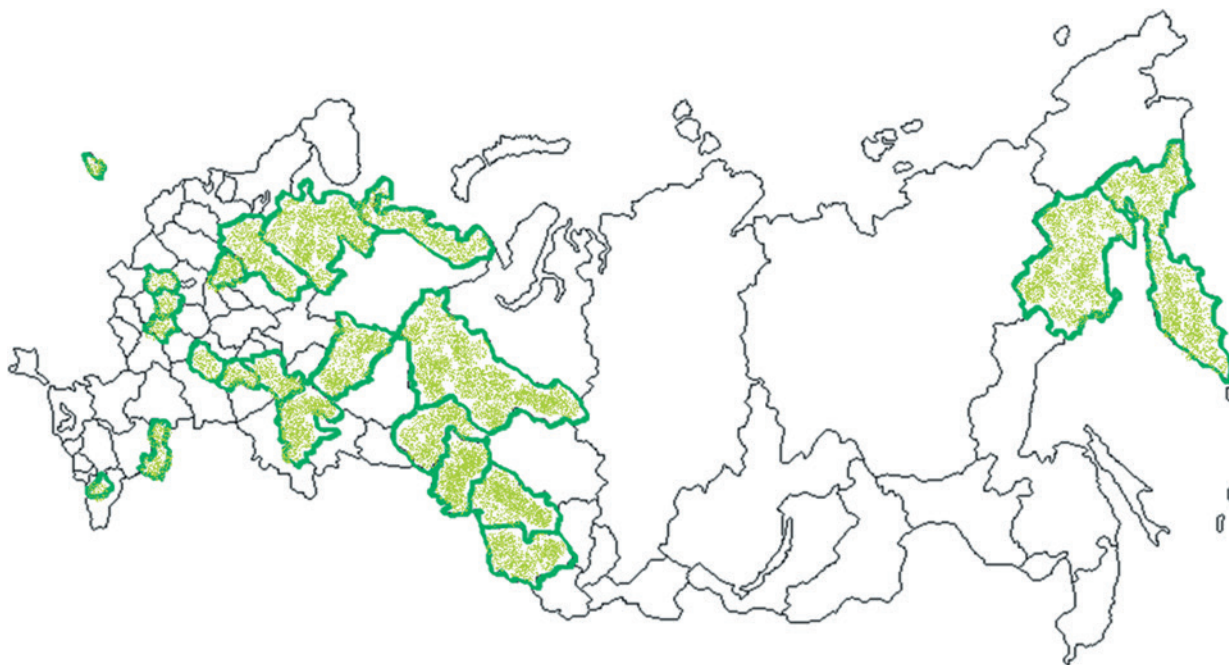


Fig. 3. The location of the federal subjects of Russia having place brand (source: own elaboration)

top-down approach with the place branding initiative on the side of regional administration. Their place brands were developed by consulting companies, which were chosen by administration in the tendering process. Therefore, we suppose that there are no significant differences in terms of management-related factors, which could affect the results of our study.

The regions having place branding are mostly located together and create geographic groups (Fig. 3). Place brands are created both by central and peripheral regions; this observation is similar to the findings of Boisen et al. (2018) on municipalities in the Netherlands. Therefore, it seems that place branding activities do not depend on the proximity of regions to bigger cities.

In terms of time, there were two waves of place branding activities (Fig. 4) peaking in 2015

and 2018. As a plausible explanation, we advocate for the idea that place branding was part of the government investment programmes of 2015 and 2018 to overcome economic crisis consequences.

Thus, our set of regions is not homogenous from the time perspective: many place brands have been created in recent years, which could bias the survival analysis results. To avoid this, we calculated an average lifetime of place brands in the observed regions, which is 5.53 years, and consequently excluded from further analysis the place brands created after 2015. Therefore, our sample includes 15 regions that developed place brands from 2010 to 2015 (see Table 2). Consequently, we suppose that all the remaining place brands have comparable survival chances within the period of 2016–2021.

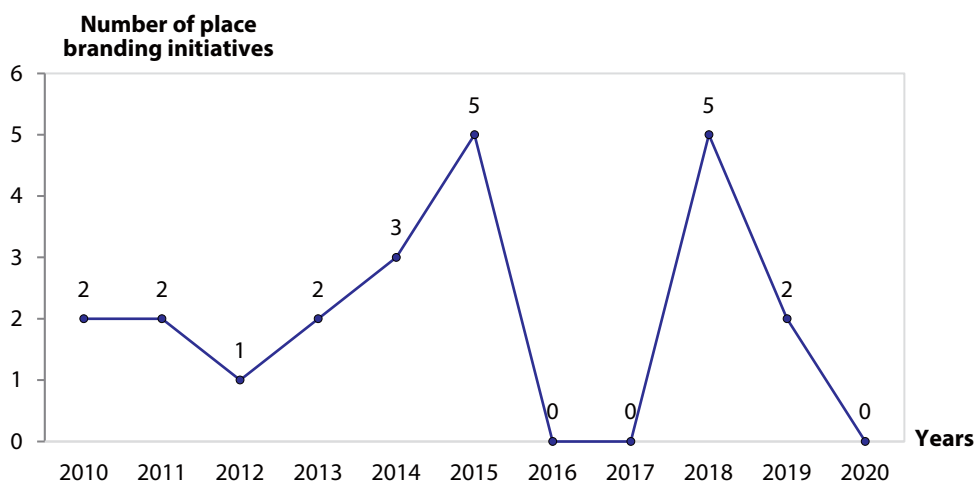


Fig. 4. The waves of place branding activity in the federal subjects of Russia (source: own elaboration)

In the next section, we will consider the descriptive statistics of our sample and describe the results of the survival analysis.

## 4. Findings

### 4.1. Descriptive statistics and comments on variables evaluation

At first, we will provide descriptive statistics of our sample and comment on how the data were collected (Table 3). All variables were transformed to a binary scale since the Kaplan-Meier survival analysis technique requires binary data representation. For the quantitative variables, we used simple transformation rules based on its average meaning. For qualitative variables in most cases, it was quite clear which group they should be classified into. However, for some qualitative variables there is a need to comment on the estimation procedure.

The main qualitative variable is the “Existence of a place brand” because it is the key parameter for survival analysis; therefore, we describe its estimation in more detail.

In general, the estimation of the existence of a place brand is based on analysis of the documents and publications related to a particular place brand. Our data sources were: the websites of regional administrations, regional media (e.g. “Penza online”, “Ulprensa”), thematic websites (e.g. “sostav.ru”, “The Center of cultural heritage of Tatarstan”), and social media. These sources

quite evenly represented the place brands in the sample. In most cases, the place brands were presented on the regional administration website, described by regional news agencies, and discussed by thematic websites. Through these sources, it is possible to follow the examples of a place brand use, if it is still active. Many place brands also have supporting pages in social media or a thematic website, however not all.

We used a four-grade classification to specify the existence of a place brand: “Active”, “Supposed active”, “Supposed inactive”, and “Inactive”. The decisions were made based on information about how place brand visuals, semantics and ideology are represented. For example, if there are activities related to the place brand, or corresponding elements are used in official region representation, or does the place brand’s website or its page in social media provide the relevant information.

We did not use quantitative estimations, since described types of place brand mentions are in comparable quantities for most regions. The significant difference is in the time distribution of these mentions: the number of publications related to a place brand is quickly decreasing from the time of its development; so, recent place branding activity was observed in relation closer to the time of data collection.

To elaborate on the details with examples, we will further describe criteria for each category.

Active place brand — there were clear signs of its use: related events, up-to-date websites, actual

Table 3

Sample description

Variable, measure	Min	Max	Average	Transformation rule	Binary choice	
					0	1
<i>Quantitative variables</i>						
Gross regional product (GRP) per capita, roubles	75 224	504 819	219 186	Above average — 1; Below average — 0	8	7
Investments, million roubles	24 393	485 364	120 467		7	8
Unemployment rate, %	4.44	8.86	6.94		7	8
Migration rate, per 10 000 people	-62.4	56	—	Positive migration flow — 1; Negative migration flow — 0	8	7
<i>Qualitative variables</i>						
Existence of a place brand	Not applicable			“Active”, “Supposed active” — 1 “Inactive”, “Supposed inactive” — 0	7	8
Administrative centre development	Not applicable			Developed — 1 Developing — 0	10	5
Change of the head of a federal subject after the place branding was initiated	Not applicable			Was changed — 1 Wasn’t changed — 0	6	9
Adjacency to regions already having place brands	Not applicable			Adjacent — 1 Nonadjacent — 0	7	8

Source: own elaboration.

examples of visual or verbal representation, etc. The case of Kaluga Oblast could be an example. Despite the criticism at an early stage of the place branding process, the visual style of Kaluga Oblast brand is still in use by the Agency for Regional Development of Kaluga Oblast, which is attracting investments, according to the investment-focused brand conception.

Supposed active place brand — there were signs of brand use, however intertwined with other promotional efforts. For example, the brand of the Nenets Autonomous Okrug is the case: its visual components were in use at festivals and websites at the time of data collection. However, this place brand seems to be shadowed by other promotional activities and, therefore, does not focus marketing activities around itself.

Supposed inactive place brand — there were non-systematic separated facts of brand use, e.g. one place brand-related event or one using of place brand visuals among similar others. The case of Altai Krai is an example: only a single use of its place brand logo and slogan in early 2020 was observed, and there were no signs of place brand-related activities from the date of its presentation. It is a tourism-focused brand, but all tourist attraction activities are actually not connected with it and are realised separately.

Inactive place brand — there were rebranding attempts, outdated examples of visual or verbal representation of the studied brand, no place brand related events, etc. An example is the case of Ulyanovsk Oblast, where in 2018 the Governor directly voiced the need of rebranding, and discontinued the current place branding initiative. Another example is the Republic of Tatarstan: its brand was not officially discontinued, but we did not find evidence of this brand activity after the time, when new place brand was developed at 2016.

Among 15 place brands in a sample, only five fell into intermediate categories “Supposed active” and “Supposed inactive”. To perform the Kaplan-Meier procedure we later transformed these categories to a binary representation.

Other qualitative variables were easier to evaluate. To present spatial characteristics, we use a variable “Adjacency to regions already having place brands”. To assess it, we looked for adjacent regions during the year of the development of a particular place brand and counted as “Yes” if there was one or as “No” if not. The “Administrative centre development” variable is based on the data taken from the officially adopted “Strategy of Spatial Development of the Russian Federation”, where Russian cities were classi-

fied in four groups by the level of development. In our scale, the group “Developed” is for two categories of cities: “The biggest cities (more than 1 million residents), which provide more than 1 % of GDP” and “Cities with more than 500 000 residents, which provide 0.2–1 % of GDP”; and the group “Developing” is for the categories of cities with fewer than 500 000 residents, which provide 0.2–1 % or up to 0.2 % of GDP. Finally, we use the “Change of the head of a federal subject after the place branding was initiated” variable to represent the political conditions. The “Yes” and “No” categories were based on the fact that the head of a federal subject was changed in the period after the place branding activities had been launched.

#### 4.2. The survival analysis

We used the statistical package IBM SPSS Statistics to perform the Kaplan-Meier procedure. The estimation of place brands survival probability uses data on place brands active lifetime based on Table 1. The place brands in a sample are divided in two groups for each variable, as described in Table 3. The analysis results are presented in Table 4.

To be precise, these results are presented in a set of survival curves (Fig. 5). The horizontal axis of each plot shows how long these place brands survived. If the line reaches 10 on this axis, it means that there is at least one place brand in a group, which is 10 years old. If not, the end of the line shows the maximum place brand age in a group. The vertical axis shows the probability to survive at a particular age. The meaning at the end of the line shows the probability to survive at a maximum age in a group. If the line falls to 0, it means that no place brand survived a particular age, thus, the cumulative probability for this group is also 0 within the whole observation period. The marks on the lines show censored place brands, which were excluded from the study at a particular age due to the end of the observation period.

There are two survival curves in the plots, which correspond to the groups for each variable, according to Table 4. For example, the plot “a” on Fig. 5 shows that place brands of the federal subjects with GRP below average have less probability of survival after the first year. Both groups have place brands whose maximum age is 10 years, but for each year the survival probability of the “above average” group shows better results in correlation with the average lifetime (6.29 vs 4.86). This all results in the 28.6 % survival rate for place brands of the regions with GRP below average against 75.0 % otherwise. Therefore, we can see the pos-

Table 4

## The results of Kaplan-Meier analysis

Variable	Group	Average lifetime	Total	Events	Censored	Survival rate, %	Total survival prob.	St. err.	Working hypothesis
Gross regional product (GRP) per capita	above average	6.29	8	2	6	75.0	0.750	0.153	Confirmed
	below average	4.86	7	5	2	28.6	0.214	0.178	
Administrative centre development	developed	4.40	10	6	4	40.0	0.000	0.000	Not confirmed
	developing	7.80	5	1	4	80.0	0.800	0.179	
Investments	above average	5.57	7	2	5	71.4	0.714	0.171	Confirmed
	below average	5.50	8	5	3	37.5	0.333	0.180	
Migration rate	arrivals prevail	6.00	8	3	5	62.5	0.625	0.171	Partially confirmed
	outflows prevail	5.00	7	4	3	42.9	0.000	0.000	
Unemployment rate	above average	4.72	7	4	3	42.9	0.429	0.187	Partially confirmed
	below average	6.25	8	3	5	62.5	0.000	0.000	
Change of the head of a federal subject after the place branding was initiated	was changed	6.50	6	3	3	50.0	0.333	0.255	Not confirmed
	was not changed	4.89	9	4	5	55.6	0.556	0.166	
Adjacency to regions already having place brands	adjacent	4.13	7	2	5	37.5	0.375	0.171	Confirmed (b)
	non-adjacent	7.14	8	5	3	71.4	0.571	0.249	

Source: own elaboration.

itive effect of the “Gross regional product” variable on the survival of place brands, which confirms the working hypothesis.

Other survival curves for the confirmed hypotheses (plots “c” and “g”) also could be interpreted in this way. We will further comment on the partially confirmed and not confirmed assumptions.

A positive connection with the survival of place brands was not confirmed for the administrative centre development. The results show that developing cities show an 80.0 % survival rate for place brands in their regions, which is far better than for developed cities, which constitute 40.0 %. The same applies to the survival probability and the average lifetime. However, the survival plot and the difference between the groups allow us to assume that there is another kind of relation, which will be discussed in the following section.

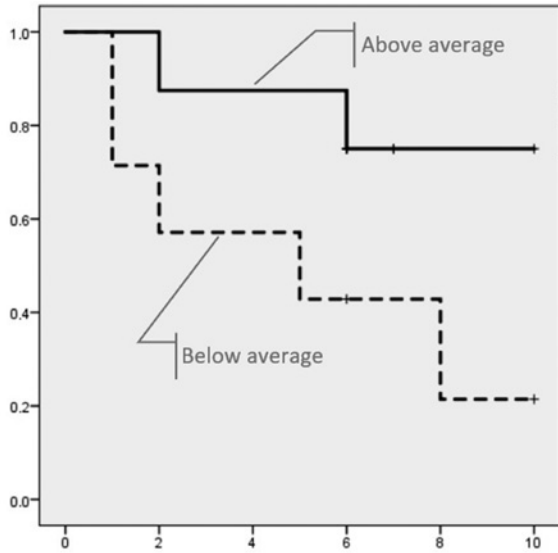
The effect of the migration rate was partially confirmed. The reason is that all parameters of the survival analysis (survival rate and probability, maximum and average lifetime) are more suitable for the regions with income migration, but this

difference is not substantial. Even the cumulative probability gap is wide only for place brands over an eight-year period (Fig. 5d).

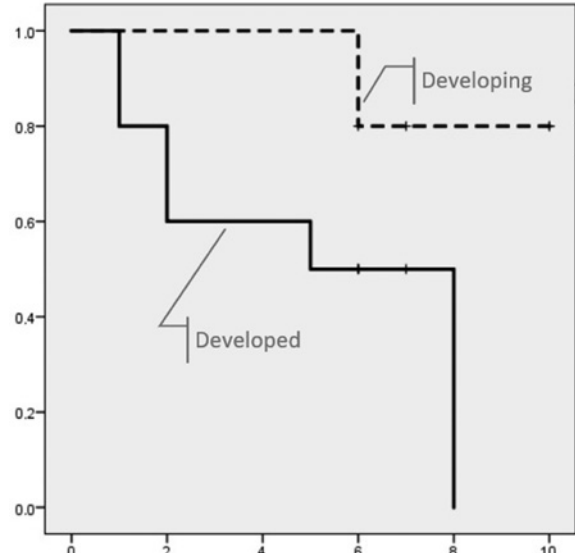
We also partially confirm the effect of unemployment on the place branding output. Place brands have a better survival rate, a cumulative survival probability and lifetime in regions with lower unemployment rate. However, regions with unemployment problems have better survival parameters for place brands of 2–8 years old (Fig. 5e).

Finally, we did not confirm the hypothesis on the role of the change of the head of a federal subject after the place branding was initiated. Even though the survival analysis shows an advantage for the regions where the head of a federal subject was not changed, the lifetime is better for groups with changes in leadership and the survival rate is almost similar for both groups while the survival curve shows the change of group’s position on a different lifetime (Fig. 5g).

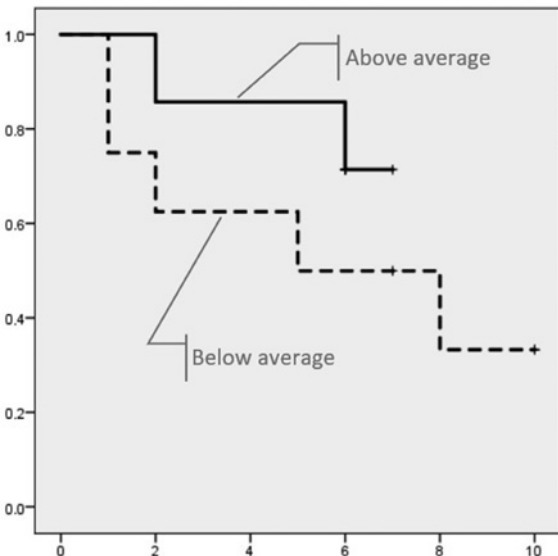
In the next section, we will clarify these findings.



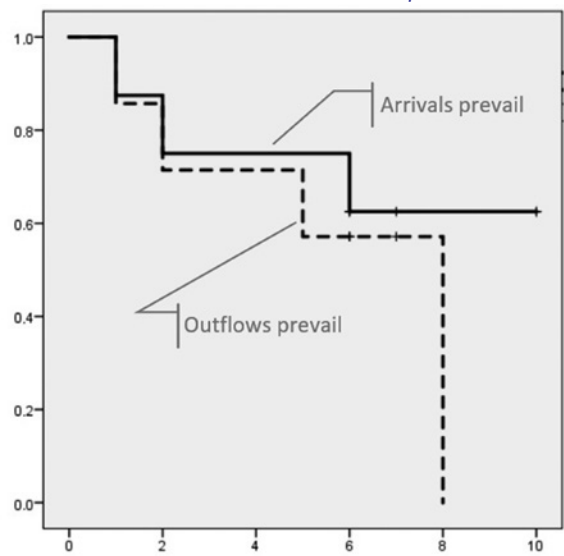
(a) GRP per capita



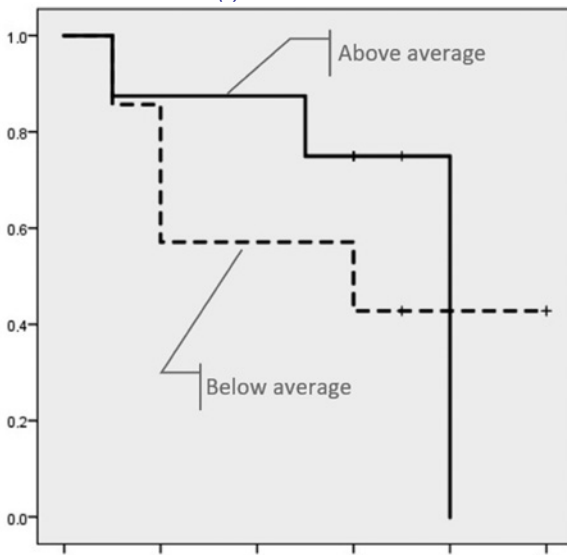
(b) Administrative centre development



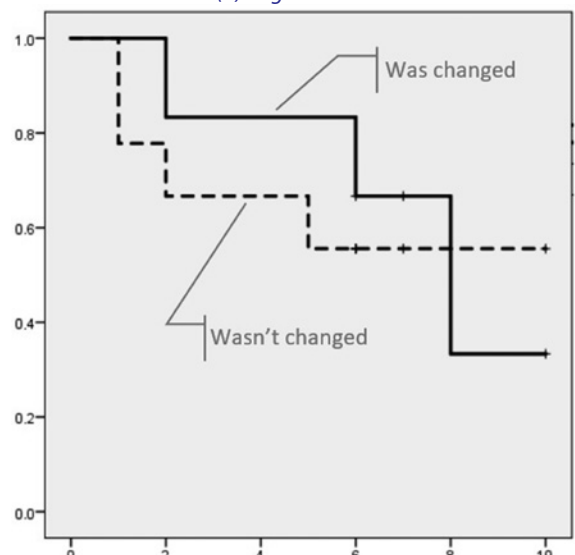
(c) Investments



(d) Migration rate



(e) Unemployment rate



(f) Change of the head of a federal subject head after the place branding was initiated

The completion of the Figure 5 on the next page



The completion of the Figure 5

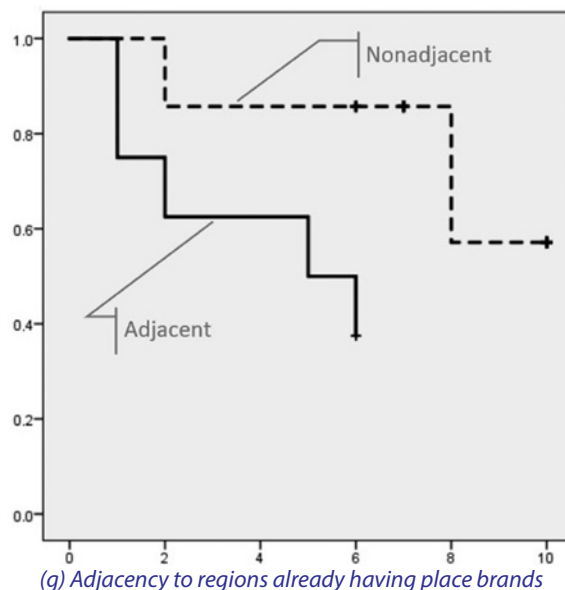


Fig. 5. The survival curves for studied variables (source: own elaboration)

## 5. Discussion

### 5.1. Implications for theory

Our study makes several contributions to the literature. First, it extends the place branding theory by proposing that regional economic conditions have an impact on the outputs of place branding and by providing empirical evidence for this idea. More specifically, we empirically confirm the positive impact of the role of the regional level development in terms of GRP, which is consistent with other studies of this parameter (Ma et al., 2021). We also confirm the positive place branding impact of regional attractiveness in terms of investment and migration flows. This finding is considerable for studies of a place branding role in increasing place attractiveness, since there is a mutual connection revealed. Other findings are the negative impact of unemployment, which strengthens the idea of a resident as one of the key stakeholders of place branding (e.g., Braun et al., 2013), and the negative impact of adjacency to regions already having place brand, which shows that the spatial position of a region among others may affect its place branding activities (Niedomysl & Jonasson, 2012).

For two variables, our working hypotheses were not confirmed. However, for the “Administrative centre development” variable, our findings show an opposite case scenario on place branding: place brands were more successful in the regions with smaller administrative centres. This situation can be explained by fewer strategic goals and better concentration of resources to the development of a place brand. It also could be due to the “over-

branding” issue (Rozhkov et al., 2020), when a big city has several brands that compete against each other, and therefore none of them prevails. The impact of the change of the regional administration was not confirmed, either positive or negative. Thus, we cannot treat place brands of Russian regions as only “fast policy” ones (Cleave et al., 2017), but also do not observe a positive effect of the changes in the administration (Orekhovskiy et al., 2021).

Hence, our findings strengthen the place branding theory by overcoming its focus on the internal management-related factors and building connections between place branding studies and studies in regional economics.

Furthermore, we contribute to the methodology of place branding studies by using survival analysis. Survival analysis may be used not only for measuring the probability of something “to stay alive”, but also for measuring the probability of any other place branding events within some observation period. Thus, this paper extends the methods of multiple case studies in place branding research (Ćwiklicki & Pilch, 2021), which is useful due to the repeatedly declared lack of comparative and multiple case studies in place branding (Boisen et al., 2018; Lucarelli & Berg, 2011; Lu et al., 2020). In doing so, we contribute to the future potential research, applying survival analysis to place branding issues.

### 5.2. Implications for practice

Our findings have practical implications for public managers on the regional and country levels of governance.

On the regional level, there are two possible situations. The first situation is when the region already has a place brand. In that case, the further elaboration of this study's topic could reveal the optimum period of place rebranding, i. e. how often administrations should initiate the changes in place branding activity. In general, place rebranding could be needed to maintain awareness and loyalty within the changes in environment (e.g., new strategic goals, activity of competitors, changes of key stakeholders, etc.) In that context, our findings show that regional conditions affect the place brand lifetime, which potentially could be measured. Therefore, public managers would benefit from better-grounded changes in place branding policy.

The second situation is when the region does not have a place brand, and regional administration considers the need in it. In this case, public managers and other place branding stakeholders should take into account that place branding is affected by regional economic conditions. Therefore, decision-makers would benefit from studying regional conditions before deciding on a place branding initiative. In fact, place branding process includes some kind of regional analysis, but it usually aims at revealing branding potential of a place. In the context of our findings, there is a need in estimation of chances for place branding activity to bring successful output. Doing it this way will allow to think over the reinforcements for place branding in adverse conditions or even focus on the alternative approaches (e.g., place marketing activity without brand development). This could result in improved incorporation of place branding in regional administration systems, better resourcing and support of place branding activities, and therefore could increase chances to achieve the place branding goals.

On the national level, policymakers may want to propose place branding to regions as a typical development instrument within some macro-level strategy, programme, or policy. Our findings show that the output of place branding will differ to various regions due to different regional economic conditions. Therefore, some governing entities could recommend place branding to be implemented at the regional level, though not

as a uniform solution. Decision on whether place branding is appropriate should be done regarding the conditions of a particular region. Thus, the country-level policy would benefit from more balanced development programmes and rational distribution of efforts.

### 5.3. Research limitations and future research directions

This study falls short of addressing several points, which also indicate potential future research directions. First, we considered only place branding factors related to regional economic conditions. Other factors could be considered in future research. Survival analysis may be applied in future studies to investigate the internal factors of place branding, for example, to analyse the impact of particular activities of place branding or management parameters of a place brand. Studies may also explore the additional regional economic conditions or the role of other regional differences, e.g., in terms of culture. Such studies can expand our understanding of place branding factors.

Next, we based our analysis on the data of the federal subjects of Russia and, thus, have a limited variation of variables. Future research would benefit from applying our conceptual framework to other countries and types of regions to extend the validity of our findings. In particular, we assume that it will be reasonable to shift to the municipal level and investigate if the findings of this paper are applicable to the places of a smaller scale.

Finally, we acknowledge that regional economic conditions and other factors may influence place branding in combinations. This study is of an exploratory nature and is aimed to reveal significant regional economic conditions separately. Future studies may benefit from adopting a more holistic approach and integration of regional economic conditions and management-related place branding factors in one model.

Despite these limitations, our findings contribute to the place branding theory by demonstrating the relevance of regional economic conditions to understand the place branding outputs and paving the way for more nuanced exploration of place branding success factors.

## References

- Adamus-Matuszyńska, A., Dzik, P., Michnik, J. & Polok, G. (2021). Visual Component of Destination Brands as a Tool Communicating Sustainable Tourism Offer. *Sustainability*, 13, 731. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13020731>
- Ashworth, G. J. & Kavaratzis, M. (2018). The Roles of Branding in Public Administration and Place Management: Possibilities and Pitfalls. In: E. Ongaro, S. Van Thiel (Eds.), *The Palgrave Handbook of Public Administration and Management in Europe* (pp. 425-439). Palgrave Macmillan, London.

- Bassols, N. & Leicht, T. (2020). Exploring destination brand disengagement in a top-down policy context. Lessons learned from Cartagena, Colombia. *Journal of Place Management and Development*, 13(3), 347-363. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/JPMD-06-2019-0040>
- Boisen, M., Terlouw, K., Groote, P. & Couwenberg, O. (2018). Reframing place promotion, place marketing, and place branding — moving beyond conceptual confusion. *Cities*, 80, 4-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.08.021>
- Boisen, M., Groote, P., Terlouw, K. & Couwenberg, O. (2018). Patterns of place promotion, place marketing and/or place branding in Dutch municipalities. *Place Branding and Public Diplomacy*, 14(2), 78-88. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41254-017-0083-5>
- Boisen, M., Terlouw, K. & van Gorp, B. (2011). The selective nature of place branding and the layering of spatial identities. *Journal of Place Management and Development*, 4(2), 135-147. DOI: <https://doi.org/10.1108/17538331111153151>
- Bouckaert, G. & Halligan, J. (2008). *Managing performance, International comparisons*. London, Routledge, 440.
- Braun, E., Kavaratzis, M. & Zenker, S. (2013). My city — my brand: the different roles of residents in place branding. *Journal of Place Management and Development*, 1(6), 18-28. DOI: <https://doi.org/10.1108/17538331311306087>
- Cleave, E. & Arku, G. (2017). Putting a number on place: a systematic review of place branding influence. *Journal of Place Management and Development*, 10(5), 425-446. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPMD-02-2017-0015>
- Cleave, E., Arku, G., Sadler, R. & Gilliland, J. (2017). Is it sound policy or fast policy? Practitioners' perspectives on the role of place branding in local economic development. *Urban Geography*, 8(38), 1133-1157. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02723638.2016.1191793>
- Ćwiklicki, M. & Pilch, K. (2021). Multiple case study design: the example of place marketing research. *Place Branding and Public Diplomacy*, 1(17), 50-62. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41254-020-00159-2>
- De Noronha, I., Coca-Stefaniak, J. A. & Morrison, A. M. (2017). Confused branding? An exploratory study of place branding practices among place management professionals. *Cities*, 66, 91-98. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.04.001>
- Eshuis, J. & Klijn, E.-H. (2012). *Branding in Governance and Public Management*. London: Routledge, 188.
- Eshuis, J., Braun, E. & Klijn, E.-H. (2013). Place Marketing as Governance Strategy: An Assessment of Obstacles in Place Marketing and Their Effects on Attracting Target Groups. *Public Administration Review*, 73(3), 507-516. DOI: <https://doi.org/10.1111/puar.12044>
- Eshuis, J., Braun, E., Klijn, E.-H. & Zenker, S. (2018). The differential effect of various stakeholder groups in place marketing. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 36(5), 916-936. DOI: <https://doi.org/10.1177/2399654417726333>
- Eshuis, J., Klijn, E.-H. & Braun, E. (2014). Place marketing and citizen participation: branding as strategy to address the emotional dimension of policy making? *International Review of Administrative Sciences*, 80(1), 151-171. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPMD-12-2019-0111>
- Gertner, R. K., Berger, K. A. & Gertner, D. (2007). Country-Dot-Com: Marketing and Branding Destinations Online. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 21(2-3), 105-116. DOI: [https://doi.org/10.1300/J073v21n02\\_08](https://doi.org/10.1300/J073v21n02_08)
- Giovanardi, M. (2012). Haft and sord factors in place branding: Between functionalism and representationalism. *Place Branding and Public Diplomacy*, 8(1), 30-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.1057/pb.2012.1>
- Hankinson, G. (2010). Place branding research: A cross-disciplinary agenda and the views of practitioners. *Place Branding and Public Diplomacy*, 6(4), 300-315. DOI: <http://dx.doi.org/10.1057/pb.2010.29>
- Herezniak, M., Florek, M. & Augustyn, A. (2018). On Measuring Place Brand Effectiveness — between Theoretical Developments and Empirical Findings. *Economics and Sociology*, 11(2), 36-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.14254/2071-789X.2018/11-2/3>
- Huang, W. & Jen, L. (2020). Color Place Marketing — The Role of Atmospheric Colors on Place Product Association and Consumer Choices in Luoyang, China. *Sustainability*, 12(23), 9902. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12239902>
- Hudson, S., Cárdenas, D., Meng, F. & Thal, K. (2017). Building a place brand from the bottom up: A case study from the United States. *Journal of Vacation Marketing*, 23(4), 365-377. DOI: <https://doi.org/10.1177/1356766716649228>
- Jacobsen, B. (2009). Investor-based place brand equity: a theoretical framework. *Journal of Place Management and Development*, 2(1), 70-84. DOI: <https://doi.org/10.1108/17538330910946029>
- Kaplan, E. & Meier, P. (1958). Nonparametric estimation from incomplete observations. *Journal of American Statistical Association*, 53(282), 457-481. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01621459.1958.10501452>
- Kavaratzis, M. (2012). From 'necessary evil' to necessity: stakeholders' involvement in place Branding. *Journal of Place Management and Development*, 5(1), 7-19. DOI: <https://doi.org/10.1108/17538331211209013>
- Kavaratzis, M., Hatch, M. J. (2013). The dynamics of place brands: An identity-based approach to place branding theory. *Marketing Theory*, 13(1), 69-86. DOI: <https://doi.org/10.1177/1470593112467268>
- Kotler, P., Asplund, C., Rein, I. & Haider, D. (1999). *Marketing Places Europe*. Pearson Education Ltd, London.
- Lu, H., Ma, W., Yang, Q. & Zhao, P. (2020). Exploring the impact of factors influencing case selection in the place branding literature from 2014 to 2018. *Journal of Urban Affairs*, 44(9), 1270-1288. DOI: <https://doi.org/10.1080/07352166.2020.1785304>
- Lucarelli, A., Berg, P.O. (2011). City branding: a state-of-the-art review of the research domain. *Journal of Place Management and Development*, 1(4), 9-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/17538331111117133>

- Ma, W., de Jong, M., de Bruijne, M. & Schraven, D. (2020). Economic city branding and stakeholder involvement in China: Attempt of a medium-sized city to trigger industrial transformation. *Cities*, 105, 102754. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2020.102754>
- Ma, W., de Jong, M., Hoppe, T. & de Bruijne, M. (2021). From city promotion via city marketing to city branding: Examining urban strategies in 23 Chinese cities. *Cities*, 116, 103269. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2021.103269>
- Ma, W., Schraven, D., Bruijne de, M., Jong de, M. & Lu, H. (2019). Tracing the Origins of Place Branding Research: A Bibliometric Study of Concepts in Use (1980–2018). *Sustainability*, 11(11), 2999. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/su11112999>
- Makarov, P. Yu. & Illarionov, A. E. (2020). The role of regional administrations in improving place branding effectiveness: an exploratory study. *Journal of Place Management and Development*, 13(4), 409–427. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPMD-06-2019-0045>
- McManus, P. & Connell, J. (2014). Putting places on the map? Marketing rural and regional Australia, *Journal of Destination Marketing & Management*, 3, 105–113. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdmm.2014.01.001>
- Medway, D. (2015). Rethinking Place Branding and the ‘Other’ Senses. In: M. Kavaratzis, G. Warnaby, G. J. Ashworth (Eds.), *Rethinking Place Branding* (pp. 191–209). Springer International Publishing, Switzerland.
- Niedomysl, T. & Jonasson, M. (2012). Towards a theory of place marketing. *Journal of Place Management and Development*, 5(3), 223–230. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/17538331211269639>
- Oliveira, E. (2016). Place branding as a strategic spatial planning instrument: a theoretical framework to branding regions with references to northern Portugal. *Journal of Place Management and Development*, 9(1), 47–72. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPMD-11-2015-0053>
- Orekhovsky, P. A., Tereshchenko, D. S. & Shcherbakov, V. S. (2021). Changes of government and economic development: Is there an interconnection? *Zhurnal institutsionalnykh issledovaniy [Journal of Institutional Studies]*, 13(1), 60–75. DOI: <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2021.13.1.060-075> (In Russ.)
- Pasquinelli, C., Vuignier, R. (2020). Place marketing, policy integration and governance complexity: an analytical framework for FDI promotion. *European Planning Studies*, 28(7), 1413–1430. DOI: <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1701295>
- Rainisto, S. (2007). Success factors of place branding: a study of place marketing practices. *Regions Magazine*, 268(1), 20–22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13673882.2007.8628829>
- Rehan, M. (2014). Urban branding as an effective sustainability tool in urban development. *HBRC Journal*, 10, 222–230. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hbrj.2013.11.007>
- Rinaldi, C. & Beeton, S. (2015). Success in Place Branding: The Case of the Tourism Victoria Jigsaw Campaign. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 32(5), 622–638. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10548408.2014.953288>
- Rodrigues, C., Skinner, H., Dennis, C. & Melewar, T. C. (2020). Towards a theoretical framework on sensorial place brand identity. *Journal of Place Management and Development*, 13(3), 273–295. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPMD-11-2018-0087>
- Rozhkov, K., Khomutskii, K., Romanowski, R. & Muniz-Martinez, N. (2020). Place overbranding and how to prevent it: Combining two conceptual and methodological approaches. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 4(23), 979–999. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/QMR-12-2017-0180>
- Russell, D. J., Humphreys, J. S., McGrail, M. R., Cameron, W. I. & Williams, P. J. (2013). The value of survival analyses for evidence-based rural medical workforce planning. *Human Resources for Health*, 11(1), 65. DOI: <https://doi.org/10.1186/1478-4491-11-65>
- Sarwar, G., Mateus, C. & Todorovic, N. (2018). A guide to survival of momentum in UK style portfolios. *International Journal of Banking, Accounting and Finance*, 9(2), 192–224. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJBAAF.2018.092134>
- Schade, M., Piehler, R., Müller, A., Burmann, Ch. (2018). How cities can attract highly skilled workers as residents: the impact of city brand benefits. *Journal of Product & Brand Management*, 7(27), 847–857. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPBM-10-2017-1605>
- Serio, R. G., Dickson, M. M., Giuliani, D. & Espa, G. (2020). Green production as a factor of survival for innovative start-ups: Evidence from Italy. *Sustainability*, 12(22), 1–12. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/su12229464>
- Trentini, M. (2021). Retirement timing in Italy: Rising age and the advantages of a stable working career. *Ageing and Society*, 41(8), 1878–1896. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0144686X20000148>
- Vazhenina, I. S. (2008). Image and brand of region: essence and features of formation. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 1(13), 49–57. (In Russ.)
- Vuignier, R. (2017). Place branding & place marketing 1976–2016: A multidisciplinary literature review. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 14(4), 447–473. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12208-017-0181-3>
- Wilson, R. T. (2021). Slogans and logos as brand signals within investment promotion. *Journal of Place Management and Development*, 14(2), 163–179. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPMD-02-2020-0017>
- Woya, A. A. (2019). Employability among statistics graduates: Graduates’ attributes, competence, and quality of education. *Education Research International*, 2019, 7285491. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/7285491>
- Zenker, S. & Braun, E. (2017). Questioning a ‘one size fits all’ city brand: Developing a branded house strategy for place brand management. *Journal of Place Management and Development*, 10(3), 270–287. DOI: <https://doi.org/10.1108/JPMD-04-2016-0018>

Zouganeli, S., Trihas, N., Antonaki, M. & Kladou, S. (2012). Aspects of Sustainability in the Destination Branding Process: A Bottom-up Approach. *Journal of Hospitality Marketing and Management*, 21(7), 739-757. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/19368623.2012.624299>

### About the authors

**Pavel Yu. Makarov** — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor of the Department of Management, Vladimir Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Scopus Author ID: 57194834221; <http://orcid.org/0000-0001-8110-2487> (59A, Gorkogo St., Vladimir, 600017, Russian Federation; e-mail: [makarovpu@ya.ru](mailto:makarovpu@ya.ru)).

**Anna A. Chub** — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor of the Department of HR Management and Psychology, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; Scopus Author ID: 57194623058; <http://orcid.org/0000-0003-0108-5168> (49/2, Leningradsky Ave., Moscow, 125167, Russian Federation; e-mail: [aachub@fa.ru](mailto:aachub@fa.ru)).

### Информация об авторах

**Макаров Павел Юрьевич** — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры менеджмента, Владимирский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; Scopus Author ID: 57194834221; <http://orcid.org/0000-0001-8110-2487> (Российская Федерация, 600017, г. Владимир, ул. Горького, 59а; e-mail: [makarovpu@ya.ru](mailto:makarovpu@ya.ru)).

**Чуб Анна Александровна** — доктор экономических наук, доцент, профессор Департамента психологии и развития человеческого капитала, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Scopus Author ID: 57194623058; <http://orcid.org/0000-0003-0108-5168> (Российская Федерация, 125167, г. Москва, пр-кт Ленинградский, 49/2; e-mail: [aachub@fa.ru](mailto:aachub@fa.ru)).

Дата поступления рукописи: 27.03.2022.

Прошла рецензирование: 09.06.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 27 Mar 2022.

Reviewed: 09 Jun 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-5>

UDC 332.05

JEL O 10; O 18; R 11; R 58

Elena A. Tretiakova <sup>a)</sup>  , Maksim A. Kurganov <sup>b)</sup> <sup>a)</sup> Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation<sup>a, b)</sup> HSE University Perm, Perm, Russian Federation

## Stakeholder Approach to the Regional Sustainable Development: Empirical Study<sup>1</sup>

**Abstract.** Introduction of the concept of sustainable development (SD) led to the transformation of values and interests of key stakeholders: the government, population and business. Since consideration of regional stakeholder interests is crucial for ensuring SD of large countries like Russia, a methodology is needed to assess their fulfilment, balance and consistency. However, previous studies of regional sustainable development have not yet proposed such a methodology. The present paper examined and classified regional stakeholder interests and developed an indicator framework to evaluate their fulfilment. We proposed an algorithm for calculating 9 group and 7 integral indices which were subsequently used to measure the socio-economic-environmental balance and inter-stakeholder consistency of interests. The methodology was applied to 17 regions of the Volga and Ural Federal Districts of Russia. The research discovered that sustainable development in most regions was at a medium level. There was no significant difference in the fulfilment of interests among the different stakeholders, which can be interpreted as a factor strengthening social cohesion. Additionally, a socio-economic-environmental imbalance was revealed: the fulfilment of social interests was the highest and that of environmental interests was the lowest. Regression modelling has shown that the presence of this imbalance has a negative impact on SD of Russian regions. The proposed methodology may contribute to broaden the scope of analytical research in the field of sustainable development.

**Keywords:** sustainable development, regional economy, stakeholder interests, socio-economic-environmental balance of stakeholder interests, consistency of stakeholder interests, fulfilment of stakeholder interests, Russia, Russian regions, Volga Federal District, Ural Federal District

**For citation:** Tretiakova, E. A. & Kurganov, M. A. (2023). A Stakeholder Approach to the Regional Sustainable Development: Empirical Study. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 668-682. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-5>

<sup>1</sup> © Tretiakova E. A., Kurganov M. A. Text. 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

Е. А. Третьякова <sup>а)</sup>  , М. А. Курганов <sup>б)</sup> <sup>а)</sup> Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация<sup>б)</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» – Пермь, г. Пермь, Российская Федерация

## Стейкхолдерский подход к устойчивому региональному развитию: результаты эмпирического исследования

**Аннотация.** Реализация концепции устойчивого развития ведет к существенной трансформации ценностей и интересов таких ключевых стейкхолдеров, как правительство, население и бизнес-сообщество. Поскольку учет интересов региональных стейкхолдеров имеет решающее значение для обеспечения устойчивого развития таких крупных стран, как Россия, особую актуальность приобретает разработка отсутствующего на текущий момент методического инструментария для оценки уровня реализации интересов стейкхолдеров, степени их сбалансированности и согласованности. В данной работе рассмотрены и классифицированы интересы ключевых региональных стейкхолдеров, разработана система показателей для оценки уровня их реализации. Предложен алгоритм расчета 9 групповых и 7 интегральных индексов, используемых для измерения степени социо-эколого-экономической сбалансированности и межсубъектной согласованности интересов. Данный методический инструментарий был апробирован на примере 17 регионов Приволжского и Уральского федеральных округов. Установлено, что уровень реализации интересов стейкхолдеров преимущественно характеризуется как «средний», по уровню реализации интересы разных стейкхолдеров в целом согласованы. Однако имеет место выраженный дисбаланс в социо-эколого-экономическом разрезе: отмечен преимущественно высокий уровень реализации социальных интересов в сочетании с низким уровнем экологических интересов. Регрессионное моделирование показало, что наличие этого дисбаланса оказывает негативное влияние на устойчивого развития российских регионов. Предлагаемая методология может способствовать расширению сферы аналитических исследований в области устойчивого развития.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, региональная экономика, интересы стейкхолдеров, социо-эколого-экономическая сбалансированность интересов стейкхолдеров, согласованность интересов стейкхолдеров, реализация интересов стейкхолдеров, Россия, регионы России, Приволжский федеральный округ, Уральский федеральный округ

**Для цитирования:** Третьякова Е. А., Курганов М. А. (2023). Стейкхолдерский подход к устойчивому региональному развитию: результаты эмпирического исследования. *Экономика региона*, 19(3), 668-682. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-5>

### Introduction

Sustainable development (SD), promoted worldwide by the United Nations Commission on Environment and Development, rests on three pillars: economic growth, social development and protection of the environment<sup>1</sup> (Shed'ko, 2015; Jovovic et al., 2017).

The global crisis of today proves that the current system of economic management is incapable of ensuring social progress without harming natural ecosystems and destabilising the society. Therefore, today, more than ever before, it is important to achieve socio-economic-environmental balance.

Russia, with its vast territory, is distinguished by the asymmetry of the socio-economic development of its regions. The constituent entities

of the Russian Federation are located in different climatic zones; they differ from each other in the structure and volume of available resources, as well as industrial and scientific potential. At the same time, regional governments are given significant authority to manage resources and are relatively independent in decision-making (Alferova, 2021; Alibašić, 2018, Boymatov, 2016; Bochko, 2013). Consequently, regional governments are able to reverse the existing trend and create a socially-oriented economy, ensure environmental protection (Uskova, 2009; Wan et al., 2017) and contribute to SD of the country as a whole (Graymore et al., 2008; Jiménez-Aceituno et al., 2020).

Discussing the role of SD in the regional economy, researchers note that it should work as a basis for solving the most acute and large-scale regional problems and managing regional changes on the basis of economic, social and environmental measurements (Danilov-Danilyan, 2003;

<sup>1</sup> United Nations. (2008) Achieving Sustainable Development and Promoting Development Cooperation. UN, New York. Retrieved from: [https://www.un.org/en/ecosoc/docs/pdfs/fin\\_08-45773.pdf](https://www.un.org/en/ecosoc/docs/pdfs/fin_08-45773.pdf) (Date of access: 14.01.2022)

Graymore et al., 2008; Yanchenko et al., 2018). In recent years, there has been a shift of the centre of gravity of economic reforms to the regional level, which undoubtedly increases the importance of regional governments in the implementation of public policy and requires updating the methodology for assessing regional SD (Kurganov & Tretyakova, 2021; Tsapieva, 2010).

The paper is structured as follows: first, we provide the theoretical background of the study. Then, we consider the interests of key stakeholders in terms of the three pillars of SD and describe an indicator framework and methodology for data analysis. Next, we present the classification of regions based on the level of fulfilment of interests (LFI) of particular stakeholders and the level of socio-economic-environmental development of the region as a whole. We also consider the types of regions in terms of the balance and consistency of stakeholder interests. The article concludes with an assessment of the dependence of socio-economic-environmental development on the balance and consistency of interests of key stakeholders.

It should be noted that this is the exploratory part of empirical research. It does not seek to be representative or comprehensive of the stakeholder interests studied, but rather to provide an assessment of SD of 17 Russian regions.

### Theoretical Background

In our study, we consider regional SD as a process of continuous qualitative changes, ensuring the growth of population well-being, social justice and environmental security. The provision of balanced social, environmental and economic development is impossible without the direct involvement of the population, business and regional government in the processes of regional change (Nikiforova et al., 2018; Pomeranz & Decker, 2018; Sartori et al., 2014). Each of these subjects has distinct economic interests as well as particular financial, innovative, natural and other resources, participates directly in the economy and might have a significant impact on regional sustainable development (Alibašić, 2018; Kurganov & Tretyakova, 2020). Thus, we consider the population, business and regional government as key regional stakeholders (RS).

The behaviour of key RS is significantly influenced by the international values of SD, which guide us towards an abundant world (economic sphere), a liveable world (environmental sphere) and a just world (social sphere) (Podoprigora et al., 2014). The values correspond to the three pillars of SD.

Based on the three pillars of SD, the interests of key RS can be classified and characterised as follows.

“Economic interests comprise:

1) economic interests of the population that are expressed in the desire to improve their financial situation and satisfy various needs, including intangible needs (Migranova et al., 2014; Lozano, 2012);

2) economic interests of business that are fulfilled through maintaining uninterrupted long-term operation (Bartelmus, 2003);

3) economic interests of the regional government that are related to ensuring the sufficiency of the regional budget and stimulating the growth of its revenue side;

Environmental interests include:

4) environmental interests of the population which are associated with improving the rational use of natural resources and protecting the environment (Cabezas et al., 2005);

5) environmental interests of business which consist in reducing the environmental intensity of its economic activity, which also provides a reduction in environmental fiscal burden (Lehtonen, 2004);

6) environmental interests of the regional government which are aimed at the encouragement of regional stakeholders to reduce the environmental burden;

Social interests incorporate:

7) social interests of the population which are associated with meeting the social needs of this economic agent (health care, education, law enforcement, etc.) provided by the state (Lehtonen, 2004);

8) social interests of business which are related to stability and conflict-free social business environment;

9) social interests of the regional government which are associated with the provision of social obligations and social services, aimed at maintaining social stability” (Shimanovsky et al., 2021).

Accounting for these groups of interests of regional stakeholders in the strategic regional development programmes and the implementation of sustainable development concept principles is an important target for regional transformations. This conclusion mainly follows from the works of Kurushina (2018), Tazhitdinov (2013), Porini and Striani (2017) who studied the integrated participation of the population, business and public authorities in regional change and the coordination of their interests. However, being focused more on the conceptual modelling of the processes and phenomena, previous studies of regional SD paid



much less attention to the development of methodologies to assess the consistency of stakeholders' interests and the level of their fulfilment.

Even though existing literature gives a detailed account of the importance of SD of territories and of the consistency of interests of the key stakeholders in the region, the problem of assessing the level of fulfilment, balance and consistency of their interests has not yet been sufficiently reflected in applied and fundamental research.

This study proposes a method for assessing the level of fulfilment of economic, social and environmental interests of three major stakeholders: the population, business and regional government. The method is used to assess the level of fulfilment as well as the balance and consistency of these interests in 17 regions of the Volga and Ural Federal Districts of Russia. We hypothesise that the balance and consistency of stakeholder interests affect SD of Russian regions.

Throughout the paper, the term "socio-economic-environmental balance of interests" will refer to an approximate equality in the LFI of the key stakeholders from the standpoint of spheres of SD. In other words, this term presupposes the absence of clear preferences for one of the spheres of SD to the detriment of another. The term "consistency of interests" will refer to an approximate equality in the LFI from the standpoint of each regional stakeholder: the regional government, population or business. In other words, this term presupposes the absence of explicit preferences for interests of one stakeholder to the detriment of interests of the other stakeholders. We consider these concepts important since the achievement of public consent is crucial for SD of regions.

### Material and Methodology

In this study, we first assessed the fulfilment of economic, social and environmental interests of key RS: the government, business and population. We then assessed the balance and consistency of these interests to see whether they affect SD of Russian regions. The assessment was carried out based on a framework of 51 indicators.

### The Indicator Framework

Several methods currently exist for the measurement of sustainable development. One of the most well-known is the UN approach based on monitoring the dynamics of individual indicators for each of the Sustainable Development Goals<sup>1</sup>. The benefit of this approach is that it uses a stand-

ard indicator framework, thereby allowing researchers to compare the results achieved in different countries. A significant disadvantage of this approach, however, is that it does not suggest an aggregated measure to assess the level of SD of a region.

There have been many attempts to develop such aggregated measures (Zeijl-Rozema, 2011). Most of these methodologies provide for the selection of indicators, their normalisation, calculation of group and integral indices (Uskova, 2009; Tret'yakova & Osipova, 2018) or creation of ratings (Zarghami & Fatourehchi, 2020). Based on existing achievements in this field, we propose to expand the analytical capabilities. For this purpose, we suggest 9 groups of indices corresponding to three interest groups (economic, social and environmental) of three RS (population, business and government). These 9 groups of indices include 51 indicators (Table 1).

In the selection of indicators, we were mainly guided by the Russian national Set of SDG indicators (National set 2021). In addition, we used other open statistical data provided by the Federal State Statistics Service, the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation, the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, the Federal Tax Service of Russia and the Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring.

### Data Analysis

In order to aggregate heterogeneous indicators into a single index that characterises the level of fulfilment of stakeholder interests, we performed their primary normalisation. The normalisation was carried out by comparing the actual value of a particular indicator in a particular region with the best achieved value of the same indicator in the entire group of regions under investigation. The use of the best value as a benchmark was due to the fact that Russia has not established target values for sustainable development indicators at the regional level.

If the growth of the indicator has a positive impact on the fulfilment of stakeholder interests (for example, for such indicators as the investments in fixed capital; the labour productivity; the total area of dwellings, average per one inhabitant, etc.), the normalised value was calculated according to (1). Otherwise (for such indicators as population with income below the subsistence minimum; fixed assets depreciation rate; the proportion of water samples that do not meet sanitary and hygienic standards, etc.), the normalised value was calculated according to (2).

<sup>1</sup> National set of SDG indicators (2021). Retrieved from: <https://eng.rosstat.gov.ru/sdg/national> (Date of access: 14.01.2022).

Table 1

## The indicator framework for assessing the fulfilment of social, economic and environmental interests of key RS

Population	Business	Regional government
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Population with income below the subsistence minimum, percent of the total population;</li> <li>— The number of subsistence minimums in the average per capita income of the population;</li> <li>— The ratio of total saving to total income of the population, percent;</li> <li>— The number of subsistence minimums in per capita consumer spending;</li> <li>— The number of pensioner's subsistence minimums in the average of pension;</li> <li>— Theatre spectators and museum visitors per 1,000 population;</li> <li>— Domestic tourism trips or outbound tourism trips, per 10,000 population</li> </ul>	<p><i>Indicators of economic interests</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Investments in fixed capital, percent of the previous year (at constant prices);</li> <li>— The ratio of gross regional product (GRP) to fixed capital;</li> <li>— Fixed assets depreciation rate, percent;</li> <li>— Current ratio;</li> <li>— Employment rate, percent;</li> <li>— The number of registered unemployed per vacancy;</li> <li>— Share of innovative goods and services in total sales, percent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Revenues of consolidated budget, thousand roubles per capita;</li> <li>— Foreign direct investments in the Russian economy, percent of GRP;</li> <li>— Investments in fixed capital, percent of GRP;</li> <li>— Gross domestic expenditure on research and development (R&amp;D) as a percentage of GRP;</li> <li>— Exports, percent of GRP;</li> <li>— Industrial production, percent of GRP;</li> <li>— Agricultural production, thousand roubles per capita</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Morbidity (newly diagnosed patients) per 1,000 population;</li> <li>— Medical personnel per 10,000 population;</li> <li>— Students in education programmes for bachelor, specialist, master programmes per 10,000 population;</li> <li>— Students in secondary vocational education programmes per 10,000 population;</li> <li>— Recorded crimes per 100,000 population;</li> <li>— Total area of dwellings, average per one inhabitant — total, sq. m</li> </ul>	<p><i>Indicators of social interests</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Staff turnover rate;</li> <li>— Employed higher education graduates, percent of total employment;</li> <li>— Employed vocational education graduates, percent of total employment;</li> <li>— Labour productivity, percent to previous year;</li> <li>— Victims of industrial accidents with disability for one working day and more and fatal case per 1,000 employees</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Expenditures of the consolidated budget of the Russian Federation in social-cultural activities, percent of GRP;</li> <li>— Life expectancy at birth, years;</li> <li>— The dependency ratio;</li> <li>— Gini coefficient</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Population provided with safe drinking water, percent of the total population;</li> <li>— The proportion of water samples that do not meet sanitary and hygienic standards, percent;</li> <li>— The proportion of air samples exceeding the maximum permissible concentration (MPC), percent.</li> </ul>	<p><i>Indicators of environmental interests</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Electricity consumption per million roubles of turnover of organisations, million kWh;</li> <li>— Emission of pollutants into the atmosphere per million roubles of turnover of organisations, tonnes;</li> <li>— Use of fresh water per million roubles of turnover of organisations, thousand m<sup>3</sup>;</li> <li>— Discharge of polluted sewage per million roubles of turnover of organisations, thousand m<sup>3</sup>;</li> <li>— Recycled and reused water per million roubles of turnover of organisations, thousand m<sup>3</sup>;</li> <li>— Environmental taxes and charges of turnover of organisations, roubles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Industrial and municipal wastes per capita, tonnes;</li> <li>— Recovery and disposal of industrial and municipal wastes per capita, tonnes;</li> <li>— Air pollutants captured and neutralised as percent of total amount of air pollutants from stationary sources;</li> <li>— The ratio between the volume of reforestation and the volume of harvested wood, ha/thousand m<sup>3</sup>;</li> <li>— Expenditures on environmental protection in GRP, percent;</li> <li>— Environmental taxes and charges in GRP, percent</li> </ul>

\* Source: compiled by the authors.

$$K_{ij} = \frac{k_j^i}{k_{\max}^i}, \quad (1)$$

$$K_{ij} = \frac{k_{\min}^i}{k_j^i}, \quad (2)$$

where  $K_{ij}$  is the normalised value of the  $i$ -th indicator for the  $j$ -th region;  $k_j^i$  is the current value of the  $i$ -th indicator for the  $j$ -th region;  $k_{\max}^i$  and  $k_{\min}^i$  are the maximum and minimum value  $i$ -th indicator in the sample of regions.

For each individual indicator, the normalised value characterises its achieved level in each specific period in each specific region compared to the potentially achievable best value in the analysed group of regions. At the same time, it is important to exclude the growth of the values of the normalised indices due to a decrease in the comparison base within the study period. For this purpose, the following principle was applied: the best indicator value in the group of regions under consideration, for which normalisation is made, should not be worse than the best value of the same indicator in the initial period of the study. Otherwise, normalisation was made by the best indicator value of the initial period<sup>1</sup>.

The normalised indicator values were used to calculate group indices that characterised the level of fulfilment of interests (LFI) of RS across the main spheres (economic, environmental and social):

$$G_{S_p V_q} = \frac{\sum_{i=1}^m K_{ij}}{m}, \quad (3)$$

where  $G_{S_p V_q}$  is the group index of the  $p$ -th regional stakeholder ( $S$ ) for the  $q$ -th group of SD interests ( $V$ );  $m$  is the number of indicators.

Using group indices, we calculated integral indices that comprehensively characterise either the LFI of a particular stakeholder in all areas simultaneously (4), or the LFI of all stakeholders in one of the areas (5). After that, we determined the aggregate integral index that characterises the level of SD of the region in terms of fulfilling the interests of all stakeholders in all spheres of SD (6):

$$I(S_p) = \sqrt[3]{\prod_{p=1}^3 (G_{S_p V_q})}, \quad (4)$$

$$I(V_q) = \sqrt[3]{\prod_{q=1}^3 (G_{S_p V_q})}, \quad (5)$$

$$I(U) = \sqrt[9]{\prod_{p,q=1}^9 (G_{S_p V_q})}, \quad (6)$$

where  $I(S_p)$  is the integral index for the  $p$ -th regional stakeholder in the context of all groups of socio-environmental and economic interests;  $I(V_q)$  is the integral index for the  $q$ -th group of SD interests in the context of all stakeholders (population, business community, public authorities);  $I(U)$  is the aggregate integral index of SD of the region.

We relied on the works of Russian and foreign researchers (see, e.g., Granberg, 2001; Sachs et al., 2018) to substantiate the ranges of criterion limits of the values of group and integral indices. As a result, the following scale was formed: 0.70–1.0 for a sufficiently high level of SD (hereinafter the term “high” is used); 0.50–0.69 for an insufficient level of development (“medium”); less than 0.50 for a low level of development.

Integral indices allowed us to classify regions by comparing the level of fulfilment of particular stakeholder interests with the achieved level of SD of the region as a whole. The groups of regions thus identified are shown in Figure 1. The proposed typology makes it possible to identify problem areas and determine managerial priorities.

To assess the degree of consistency and the degree of balance of interests of RS, we calculated the coefficients of variation ( $Kv$ ) for the corresponding values of integral indices. The values of the  $Kv$  for the indices in economic, environmental and social spheres indicate the socio-economic-environmental balance (imbalance) in the LFI of regional stakeholders. When analysing the interests of a particular stakeholder, we measure what we refer to as intrastakeholder balance; when analysing the interests of all stakeholders, we measure what we refer to as interstakeholder balance. The  $Kv$  for the indices in the context of RS (for all three spheres simultaneously) indicate the consistency (inconsistency) in the level of fulfilment of regional stakeholder interests. These coefficients characterise the specifics of interaction between the population, business and regional government in the implementation of socio-economic-environmental interests. If the value of  $Kv$  exceeds 0.33, it indicates the presence of marked differentiation and indicates heterogeneity in the LFI. The introduction of  $Kv$  into the analysis allowed us to establish the typology of regions (Fig. 2).

The final step in the proposed methodology is econometric modelling, which allows us to determine the dependence of the level of SD of the region on the degree of socio-economic-environmental balance and interstakeholder coherence.

<sup>1</sup> The exception was the Exports, percent of GRP, as due to the impact of economic sanctions, the 2010 level was fundamentally unattainable.

LFI of a particular stakeholder ( $I(S_j)$ )	0.70–1.00	<b>Group VII</b> — High LFI; — Low level of SD	<b>Group VII</b> — High LFI; — Medium level of SD	<b>Group IX</b> — High LFI; — High level of SD
	0.50–0.69	<b>Group IV</b> — Medium LFI; — Low level of SD	<b>Group V</b> — Medium LFI; — Medium level of SD	<b>Group VI</b> — Medium LFI; — High level of SD
	0.00–0.49	<b>Group I</b> — Low LFI; — Low level of SD	<b>Group II</b> — Low LFI; — Medium level of SD	<b>Group III</b> — Low LFI; — High level of SD
Thresholds		0.00–0.49	0.50–0.69	0.70–1.00
The level of SD of the region $I(U)$				

Fig. 1. Integrated assessment matrix for SD and the LFI

Degree of consistency of stakeholder interests Note: based on the $K_v$ for $I(S_j)$	High ( $K_v < 0.33$ )	<b>Group III</b> An imbalance in the LFI	<b>Group IV</b> Balance across spheres and consistency in the level of fulfilment of socio-economic-environmental interests of stakeholders
	Low ( $K_v > 0.33$ )	<b>Group I</b> Sphere imbalances and inconsistency in the LFI	<b>Group II</b> Inconsistency in the LFI
Thresholds		Low ( $K_v > 0.33$ )	High ( $K_v < 0.33$ )
Degree of socio-economic-environmental balance of stakeholder interests Note: based on the $K_v$ for $I(V_q)$			

Fig. 2. Integrated assessment matrix for the consistency and socio-economic-environmental balance of interests of RS

Data management and analysis were performed using Gretl 2019. Significance levels were set at the 5 % level using the student t-test.

It should be noted that the considered methodology has a number of limitations. First, the indicator normalisation performed excludes the use of indicators with negative values, which makes it impossible to include such indicators as natural or migration loss of population, the losses of enterprises, etc. Second, the methodology is based on interregional comparisons, so it is only correct for a homogeneous group of regions. However, once the target values of SD indicators are established in Russia at the regional level, this limitation can be overcome. In this case, normalisation of indicators will be performed according to the target value rather than the best achieved one.

## Results and Discussion

To study the LFI of stakeholders, we have chosen the regions of the Volga and Ural Federal Districts of Russia. These were the Republic of Bashkortostan, Republic of Mari El, Republic of Mordovia, Republic of Tatarstan, Udmurt Republic, Chuvash Republic, Perm Territory, Kirov Region, Nizhny Novgorod Region, Orenburg Region, Penza Region, Samara Region, Saratov Region, Ulyanovsk Region, Kurgan Region, Sverdlovsk Region, and Chelyabinsk Region. These regions have similar geographical, climatic, resource characteristics and analogous pathways of socio-economic development. They have a developed industry, as

well as significant scientific, technical and human resource potential. This group of regions can be considered homogeneous, because in the analysed period (2010–2019), the coefficient of variation in GRP per capita did not exceed 0.31, consolidated budget income per capita did not exceed 0.17 and the unemployment rate did not exceed 0.25.

The analysis showed that the best values of indicators of economic and environmental interests of the population demonstrated positive dynamics (a trend towards sustainable development). This confirms the findings of our previous studies (Kurganov & Tretiakova, 2021). The values of the best indicators for regional business did not have any pronounced trends. The best values of most indicators characterising the fulfilment of interests of the regional government have changed in the opposite direction (a trend away from sustainable development).

The group indices presented in Figures 3–5 indicate an intrastakeholder imbalance in the LFI. In particular, in 2019 in the Perm Territory, the indices of the fulfilment of interests for the population were quite high, while for the regional business and government, the economic indices were medium, the environmental indices were low and the social indices were high. In addition, there was an interstakeholder imbalance of interests in the spheres of SD. For example, in 2019 in the Perm Territory, the integral index characterising the level of fulfilment of environmental interests of all stakeholders in the aggregate was low, for eco-

economic interests it was medium, and for social interests it was high.

Figures 3–5 show that the highest values of indices characterising economic interests of the population were observed in the Republic of Tatarstan, the Sverdlovsk and Nizhny Novgorod Regions and the Perm Territory. This may be due to a higher number of subsistence minimums in per capita consumer spending and better satisfaction of material and non-material needs, including recreational needs. Comparatively low economic business indices were observed in the Republic of Mari El, Kurgan Region and Orenburg Region. It is highly likely that this situation could have been caused by a relatively low level of innovativeness of produced goods.

The study identified a significant variation in the indicators of environmental intensity of economic activity. For example, as of 2019, 0.25 thou-

sand m<sup>3</sup> of fresh water were used per million roubles of turnover of organisations in the Sverdlovsk Region, and 1.5 thousand m<sup>3</sup> in the Orenburg Region. The share of atmospheric pollutants captured and neutralised ranged from 16 % in the Chuvash Republic to 97.4 % in the Penza Region. A significant variation in the values of environmental indicators has resulted in generally low values of environmental indices, where progress in one region in one indicator has automatically led to a decrease in the standard values of the same indicator in all the other regions.

The high level of fulfilment of social interests of all RS was probably due to the establishment of uniform social standards and norms at the federal level to ensure a decent quality of life. These standards are set forth in the Decree of the Government of the Russian Federation of 26 December 2017 No. 1640 “On Approval of the State Programme

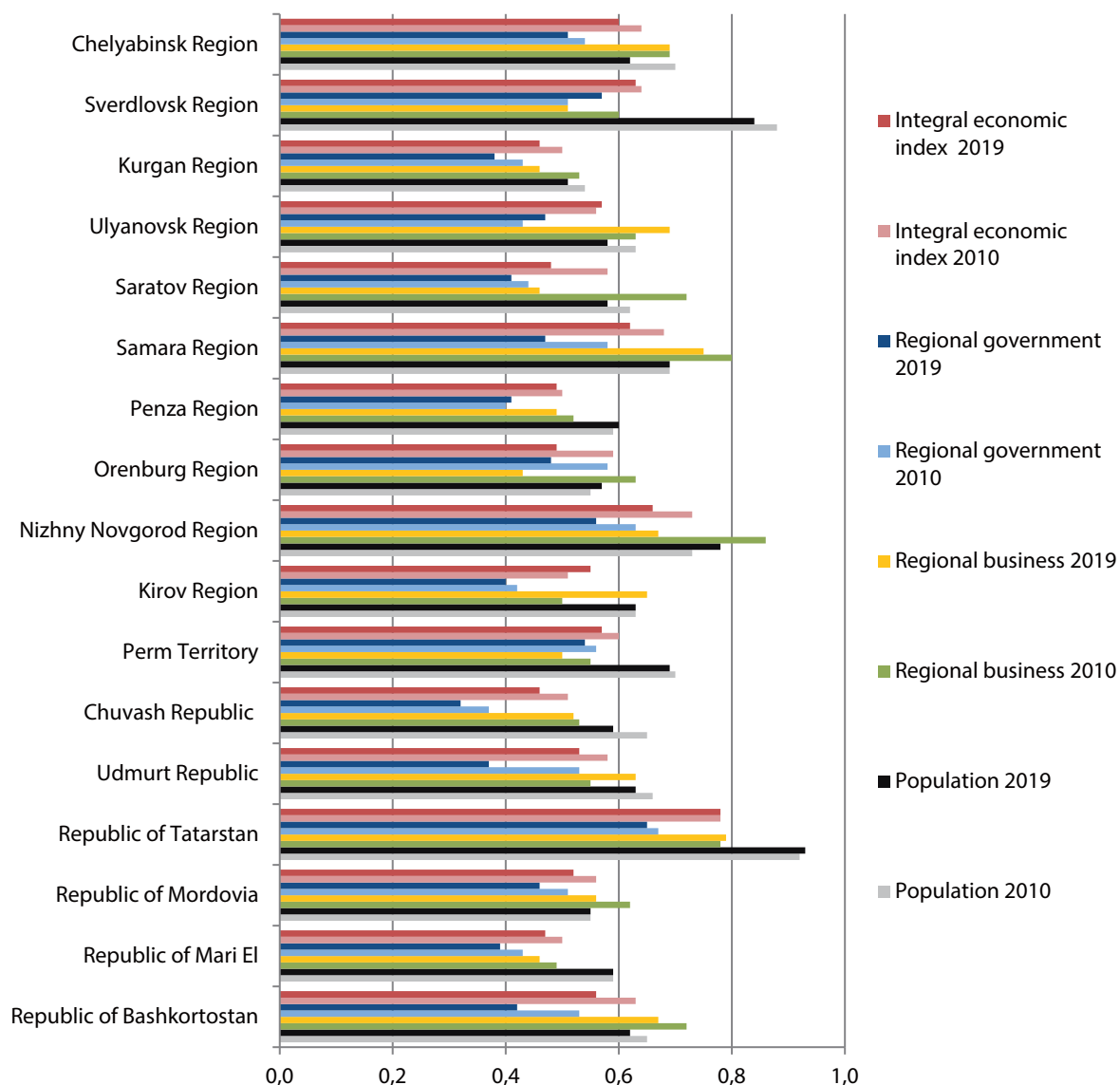


Fig. 3. Group and integral economic indices of the LFI of key RS (source: estimated by the authors based on statistical data)

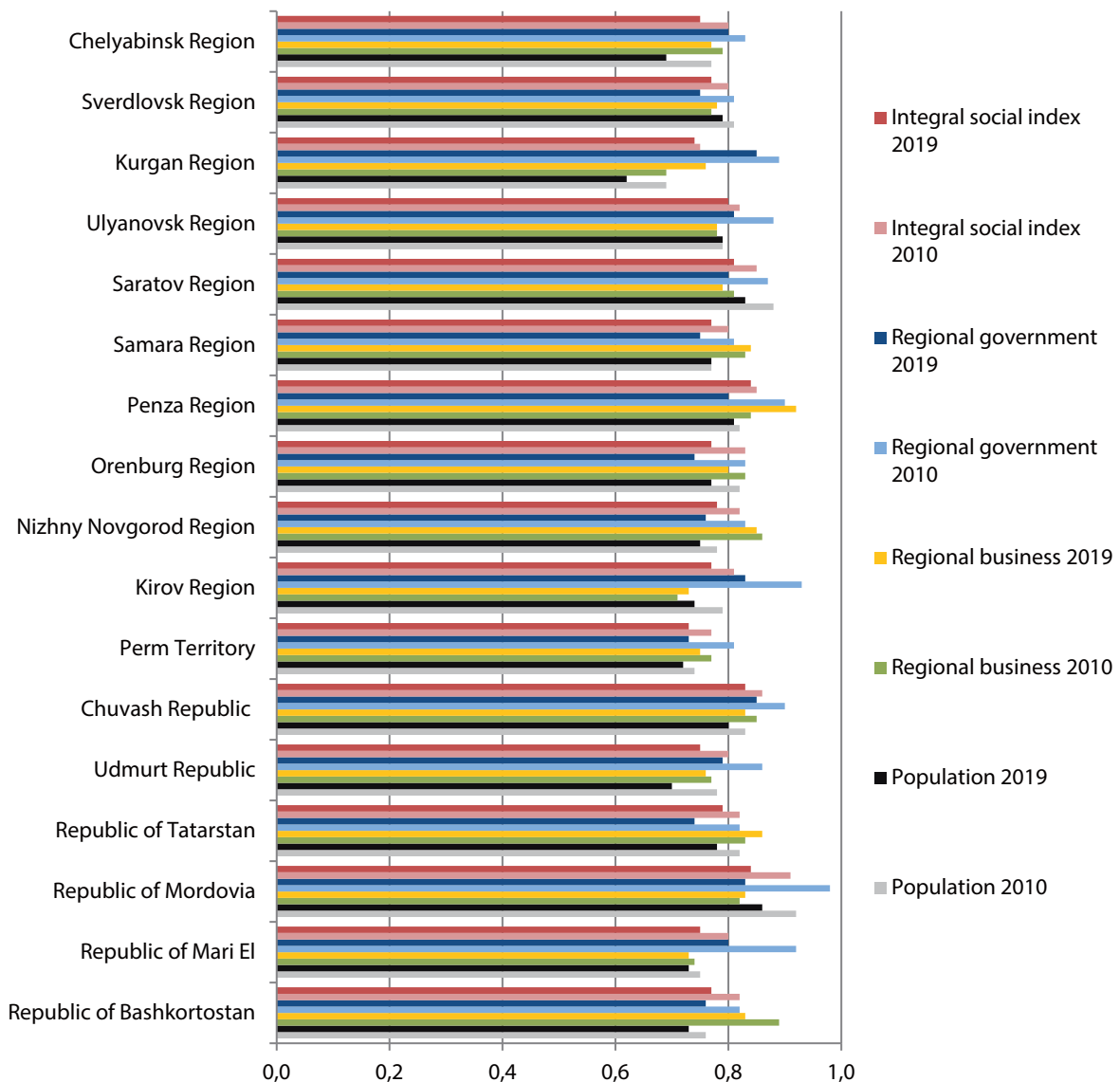


Fig. 4. Group and integral social indices of the LFI of key RS (source: estimated by the authors based on statistical data)

of the Russian Federation Development of Healthcare” and the Decree of the Government of the Russian Federation of 30 March 2020 No. 370 “On Amendments to the State Programme of the Russian Federation Promotion of Employment”. However, the indices in this sphere have demonstrated a downward trend in most of the studied regions. It was most pronounced in relation to the interests of the regional government. Combined with a growing demographic burden, this trend creates additional barriers to the fulfilment of social obligations to the population.

The data in Figure 6 reveal certain differences in the LFI of different stakeholders.

In most regions, the highest LFI is registered for the population. The relatively high integral indices for the LFI of certain RS do not lead to a high level of socio-economic-environmental development of the region as a whole. This fact indi-

cates that there is an imbalance and inconsistency in the fulfilment of regional stakeholder interests hindering regional sustainable development. This finding confirms the main hypothesis of the study that SD of regions is highly dependent on the fulfilment, consistency and balance of interests of their key stakeholders.

Table 2 shows that the level of fulfilment of socio-economic-environmental interests of the population has increased in 10 of the 17 regions in 2019 compared to 2010. In particular, the Kurgan region moved from Group I to Group IV, and 9 regions moved from Group V to Group VIII. The positive dynamics could be attributed to the active social policy of the federal government in recent years.

Table 2 shows that Russian regions are mainly concentrated in Group V with regard to the fulfilment of interests of the regional business. The rel-

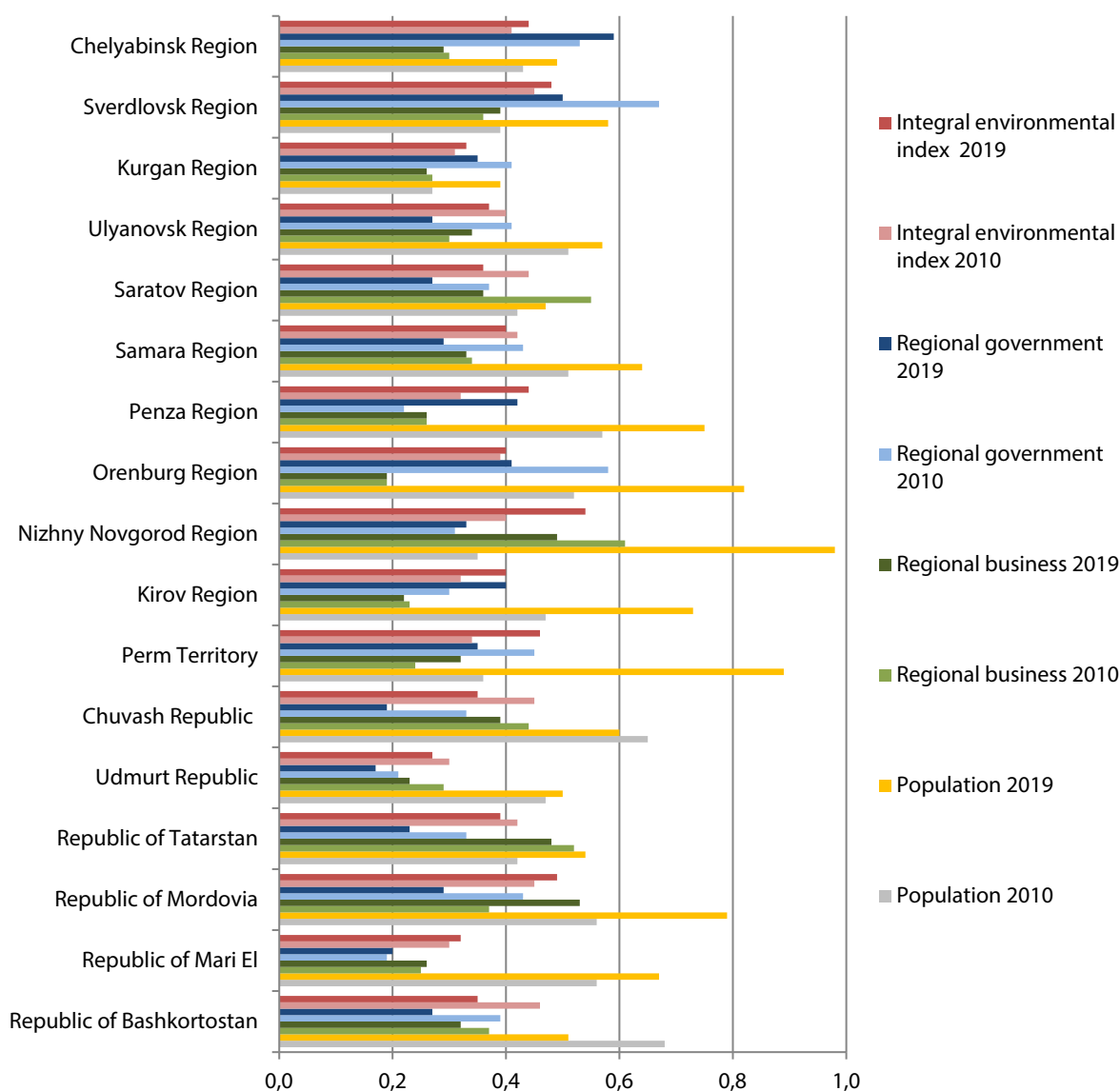


Fig. 5. Group and integral environmental indices of the LFI of key RS (source: estimated by the authors based on statistical data)

Table 2

#### Allocation of regions in the integrated assessment matrix for SD and the LFI

Region	Population		Regional business		Regional government	
	2010	2019	2010	2019	2010	2019
Republic of Bashkortostan	VIII	V	V	V	V	II
Republic of Mari El	IV	IV	I	I	I	I
Republic of Mordovia	V	VIII	V	V	V	II
Republic of Tatarstan	V	VIII	V	V	V	II
Udmurt Republic	V	IV	V	I	II	I
Chuvash Republic	VIII	V	V	V	II	II
Perm Territory	V	VIII	II	V	V	V
Kirov Region	V	VIII	II	II	II	V
Nizhny Novgorod Region	V	VIII	VIII	V	V	V
Orenburg Region	V	VIII	II	II	V	V
Penza Region	V	VIII	II	II	I	V
Samara Region	V	VIII	V	V	V	II
Saratov Region	V	V	V	V	V	II
Ulyanovsk Region	V	V	V	V	V	II
Kurgan Region	V	IV	I	I	IV	I
Sverdlovsk Region	V	VIII	V	V	V	V
Chelyabinsk Region	V	V	V	V	V	V

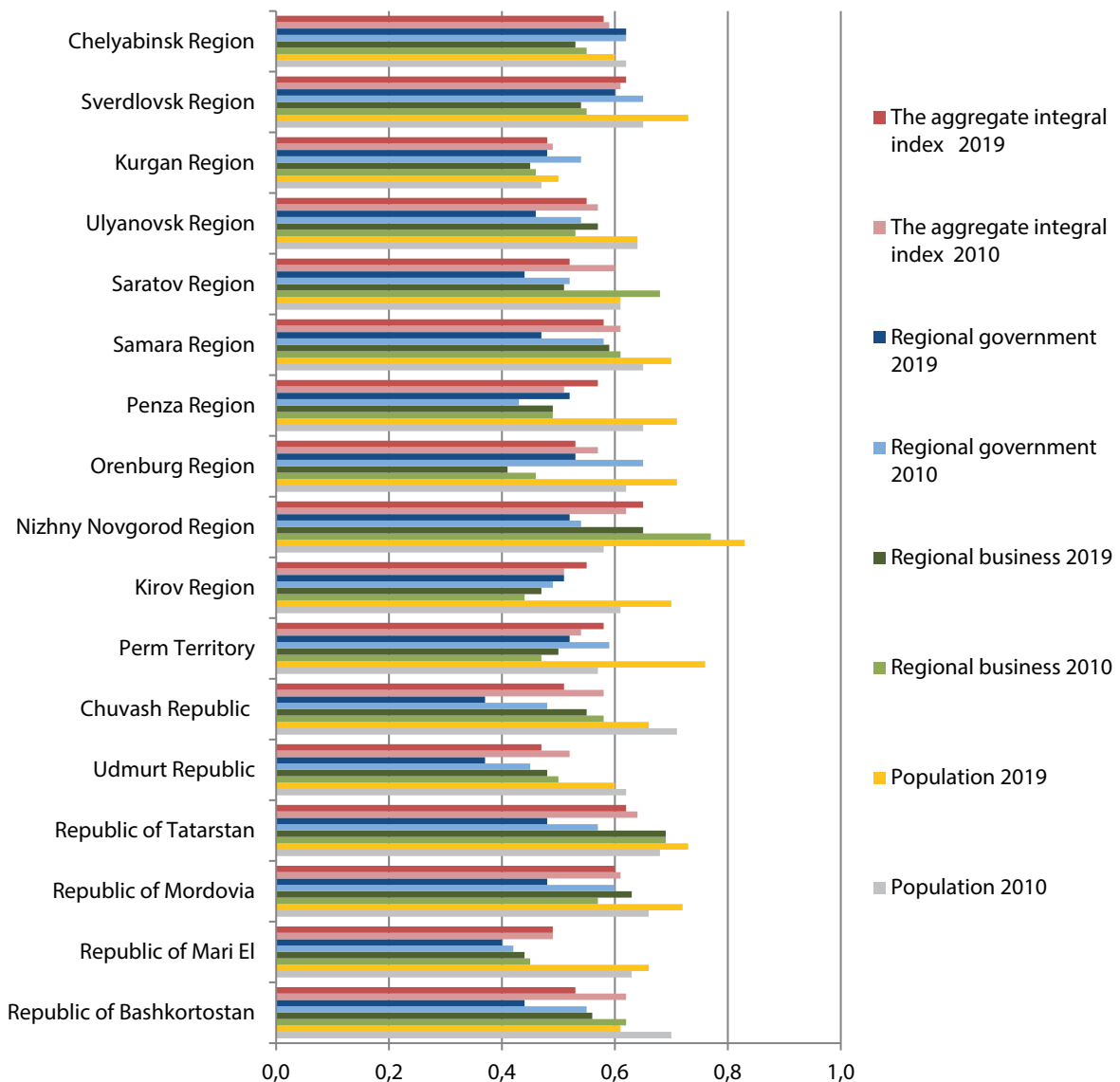


Fig. 6. The integral indices and the aggregate integral index of the fulfillment of interests of RS (source: estimated by the authors based on statistical data)

ative stability of positions of the regions may be a result of sufficient adaptability of regional business communities.

The LFI of the regional government decreased in 7 of the 17 regions studied (Table 2). In particular, one region (Kurgan Region) moved from Group IV to Group I, and 6 regions moved from Group V to Group II. These trends are probably due to a drop in the share of fixed capital investments in GRP, the share of internal research and development costs in GRP and the share of exports in GRP.

The  $K_v$  indicates a high level of interstakeholder consistency of socio-economic-environmental interests of the population, regional business and the regional government ( $K_v$  were below 0.33). The exception was the Republic of Mari El, where the inconsistency of interests of stakeholders was registered in 2012–2013 and 2016–2018.

In those years, the Republic of Mari El had seen a visible decline in the LFI of the regional government. We believe that this is the main reason for the increased inconsistency. A high degree of interstakeholder consistency indicates that there is no discrimination towards any of the stakeholders. The absence of conflict of interest among key stakeholders is very important in ensuring sustainable regional development.

On the other hand, a low balance between the social, environmental and economic interests of stakeholders was observed in most of the studied regions. The high consistency and low balance of interests led to the concentration of regions mainly in Group III of the corresponding matrix (Fig. 7).

To visualise the dynamics of SD of particular regions, we used phase portraits. The phase portrait visualises the trajectory of the region and



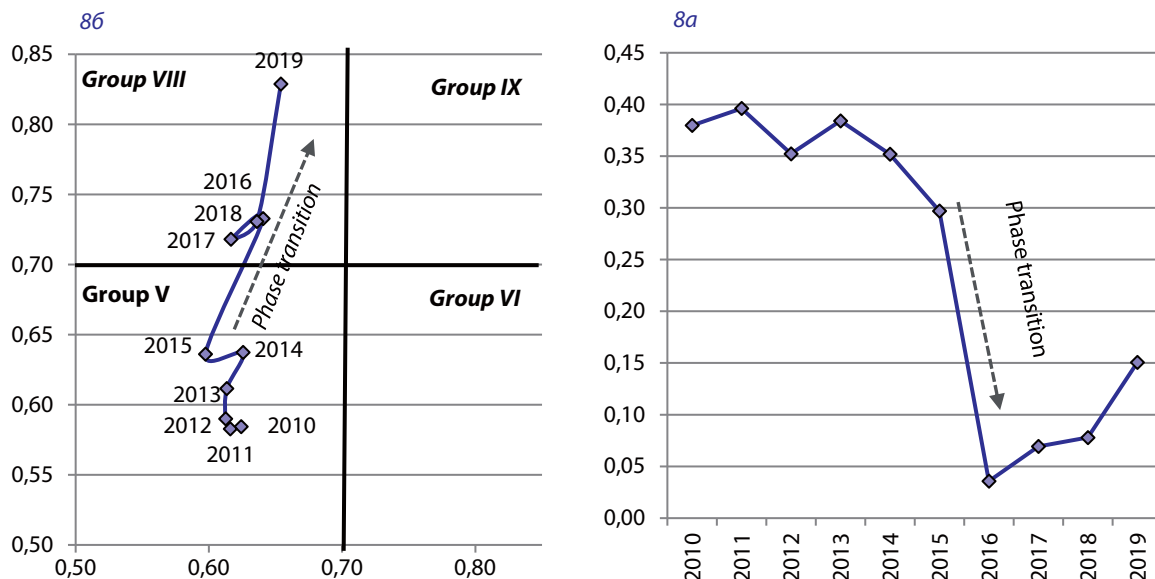
Degree of consistency of stakeholder interests Note: based on the Kv for I(S <sub>1</sub> )	High (Kv < 0.33)	<b>Group III 2010</b> <i>Republic of Mari El, Republic of Mordovia, Republic of Tatarstan, Udmurt Republic, Chuvash Republic, Perm Territory, Kirov Region, Nizhny Novgorod Region, Orenburg Region, Penza Region, Saratov Region, Ulyanovsk Region, Kurgan Region</i>	<b>Group IV 2010</b> <i>Republic of Bashkortostan, Samara Region, Sverdlovsk Region, Chelyabinsk Region</i>
	Low (Kv > 0.33)	<b>2019</b> <i>Republic of Bashkortostan, Republic of Mari El, Republic of Tatarstan, Udmurt Republic, Chuvash Republic, Orenburg Region, Penza Region, Samara Region, Saratov Region, Ulyanovsk Region, Kurgan Region</i>	<b>2019</b> <i>Republic of Mordovia, Perm Territory, Kirov Region, Nizhny Novgorod Region, Sverdlovsk Region, Chelyabinsk Region</i>
Thresholds	Low (Kv > 0.33)	<b>Group I</b>	
	High (Kv < 0.33)	<b>Group II</b>	
Degree of socio-economic-environmental balance of stakeholder interests Note: based on the Kv for I(V <sub>1</sub> )			

**Fig. 7.** Allocation of regions in the integrated assessment matrix for the consistency and socio-economic-environmental balance of interests of RS

helps identify established trends, including qualitative changes or phase transitions. This allowed us to visualise the relationship between the balance of stakeholder interests and the level of SD of the region. In particular, Figure 8a demonstrates an increase in the LFI of the population from medium to high in the Nizhny Novgorod Region, while maintaining a medium level of socio-economic development of the region as a whole. As a result, there is a phase transition: the region moves from Group V to Group VIII (Figure 8a). This progressive phase transition was accompanied by an increase in the degree of intrastakeholder socio-economic-environmental balance of interests, as is evidenced by the downward dynamics of the Kv (Fig. 8b).

Figure 9a demonstrates the attraction effect in the Penza Region. First, the level of fulfilment of

regional business interests rises from low to medium. There is a positive phase transition from Group I to Group V (2012). Then in 2013, there was a negative phase transition: the region returned to Group I. The attractor that brought the region back to the low position seems to be the relative scarcity of resources and insufficient institutional efforts, which prevented the region from maintaining a new qualitative level. Figure 9b shows that the progressive dynamics was accompanied by an increase in the level of intrastakeholder interest balance (decrease in the value of the Kv), while the return to the initial positions, on the contrary, was accompanied by its decrease (increase in the value of the Kv). The region's positive phase transition from Group I to Group II in 2019 (Fig. 9a) was also accompanied by an increase in the balance of stakeholder interests (Fig. 9b).



**Fig. 8.** Comparing the phase portrait and the assessment of the intrastakeholder balance of interests for the population (Nizhny Novgorod Region)

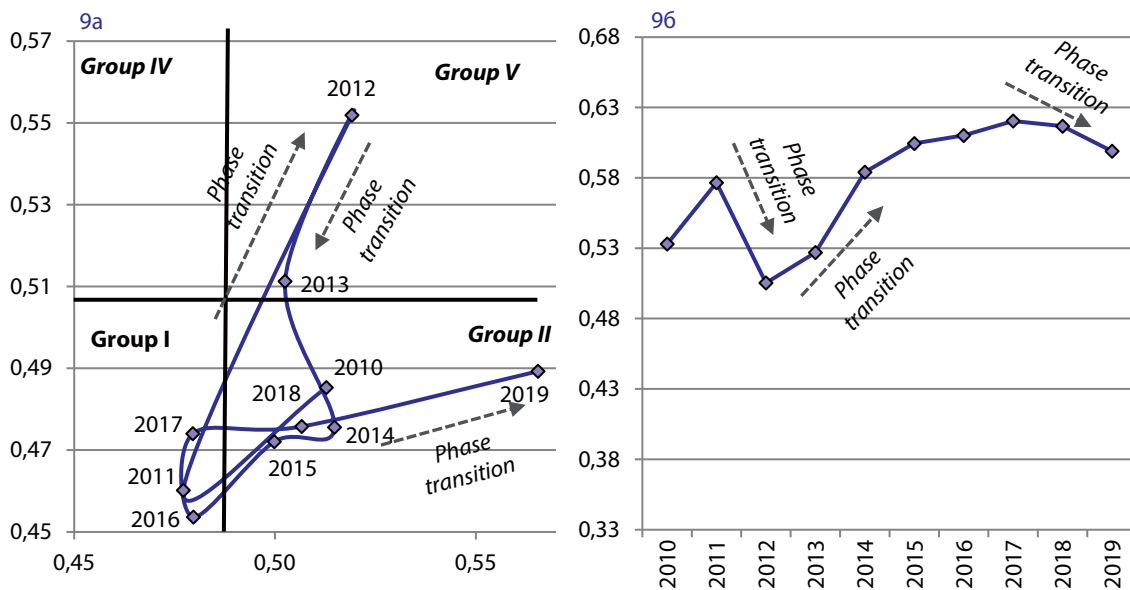


Fig. 9. Comparing the phase portrait and the assessment of the intrastakeholder balance of interests for the regional business (Penza Region)

Table 3  
Parameters of regression models of the impact of the level of balance and consistency of stakeholder interests on the SD of the region

Group	Regression equation	R <sup>2</sup>	p-value F-criterion
Regions of Group III	$Y = -1.02^{***} - 0.42x_1^{***} - 0.004x_2$	0.93	0.00
Regions of Group IV	$Y = -0.73^{**} - 0.14x_1^{**} - 0.012x_2$	0.81	0.01

Where Y is the logarithm of the aggregated index characterising the level of SD in the region; x<sub>1</sub> is the logarithm of the Kv characterising the degree of imbalance of stakeholders' interests; x<sub>2</sub> is the logarithm of the Kv that characterises the degree of inconsistency of stakeholders' interests.

The symbol «\*\*» indicates variables that are significant at the significance level of 5%.

The symbol «\*\*\*» indicates variables that are significant at the significance level of 1%.

\* Source: estimated by the authors based on statistical data.

Table 3 shows the results of correlation and regression analysis for the regions in Groups III and IV. As follows from Table 2, the dependence of the level of regional SD on the degree of balance and consistency of stakeholder interests is statistically significant, as we originally hypothesised.

The proposed methodology reveals the existing inconsistency in the fulfilment of regional stakeholder interests and imbalances between the spheres of SD. It highlights existing problem areas and might inform government policies.

### Conclusion

This article focuses on the relationship between the balance and consistency of socio-economic-environmental interests of regional stakeholders and sustainable development of Russian regions. The study covered 17 regions of the Russian Federation for the period from 2010 to 2019.

We developed the indicator framework and a special methodology to assess the level of fulfilment of socio-economic-environmental interests of such RS as the population, business and re-

gional government. The results showed that most regions have a medium LFI and a medium level of SD. The study revealed no significant differences in the LFI of different stakeholders. Consequently, no priority is given to any of the stakeholders to the detriment of the others. Consistency in the fulfilment of interests of different stakeholders promotes social cohesion in Russian regions.

We found evidence of a socio-economic-environmental imbalance in the fulfilment of stakeholder interests across the spheres of SD. The social interests of all stakeholders were fulfilled to the greatest extent while the environmental interests were fulfilled the least. The dynamic analysis showed that the changes towards SD were accompanied by a decrease in the level of socio-economic-environmental imbalance in the fulfilment of regional stakeholder interests. Conversely, the changes in the opposite direction were combined with an increase in a socio-economic-environmental imbalance.

The proposed methodology contributes to the study of the balance and consistency of stakeholder

interests and their impact on regional SD. It allows for a more detailed analysis of the dynamics of economic, environmental and social indicators of SD from the standpoint of fulfilment of stakeholder interests. It helps identify existing trends and imbalances and prove scientifically the existence of issues which should be dealt with to ensure SD of Russian regions. The evidence from this study can inform the design of regional development programmes. This might pave the way to reducing existing imbalances and avoiding conflicts of interest in the future in order to maintain social harmony.

## References

- Alferova, T. (2021). Establishment of the concept of sustainable development: regional aspect. *Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Sotsialno-ekonomicheskie nauki [PNRPU Sociology and Economics Bulletin]*, 1, 252-263. DOI: 10.15593/2224-9354/2021.1.19 (In Russ.)
- Alibašić, H. (2018). *Sustainability and Resilience Planning for Local Governments: The Quadruple Bottom Line Strategy*. Cham: Springer International Publishing, 120.
- Bartelmus, P. (2003). Dematerialization and capital maintenance: two sides of the sustainability coin. *Ecological Economics*, 1, 61-81. DOI: 10.1016/S0921-8009(03)00078-8.
- Bochko, V. (2013). The coordinated and socially focused development of economy — important scientific direction of economic researches. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Russian Journal of Economic Theory]*, 3, 27-38. (In Russ.)
- Boymatov, A. (2016). Theoretical grounds of sustainable development of regional economy. *Vestnik Tadzhijskogo gosudarstvennogo universiteta prava, biznesa i politiki. Seriya gumanitarnykh nauk [Bulletin of TSU LBP. Series of Humanitarian Sciences]*, 2, 16-23. (In Russ.)
- Cabezas, H., Pawlowski, C., Mayer, A. & Hoagland, T. (2005). Sustainable systems theory: ecological and other aspects. *Journal of Cleaner Production*, 5, 455-467. DOI: 10.1016/j.jclepro.2003.09.011.
- Danilov-Danilian, V. I. (2003). Sustainable Development (Theoretical and Methodological Analysis). *Ekonomika i matematicheskie metody [Economics and Mathematical Methods]*, 2, 123-135. (In Russ.)
- Granberg, A. (2004). *Osnovy regionalnoy ekonomiki [Fundamentals of Regional Economics]*. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 495. (In Russ.)
- Graymore, M., Sipe, N. & Rickson, R. (2008). Regional sustainability: how useful are the current tools of sustainability assessment at the regional scale? *Ecological Economics*, 3, 362-372. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2008.06.002.
- Jiménez-Aceituno, A., Peterson, G., Norström, A., Wong, G. & Downing, A. (2020). Local lens for SDG implementation: lessons from bottom-up approaches in Africa. *Sustainability Science*, 15(3), 729-743. DOI: 10.1007/s11625-019-00746-0.
- Jovovic, R., Draskovic, M., Delibasic, M. & Jovovic, M. (2017). The concept of sustainable regional development — institutional aspects, policies and prospects. *Journal of International Studies*, 1, 255-266 DOI: 10.14254/2071-8330.2017/10-1/18.
- Kurganov, M. & Tretiakova, E. (2021). Ecological innovations for regional sustainable development: an empirical study. *SHS Web of Conferences*, 116, 00043. DOI: 10.1051/shsconf/202111600043.
- Kurganov, M. & Tretiakova, E. (2020). Sustainable Regional Development Assessment in terms of Realizing the Values of Key Stakeholders. *Journal of New Economy*, 4, 104-130. DOI: 10.29141/2658-5081-2020-21-4-6.
- Kurushina, E. (2018). Modern Paradigms of Spatial Development. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sotsiologicheskie i ekonomicheskie nauki [Bulletin of Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences]*, 1, 117-122. DOI: 10.21603/2500-3372-2018-1-117-122 (In Russ.)
- Lehtonen, M. (2004). The environmental-social interface of sustainable development: capabilities, social capital, institutions. *Ecological Economics*, 49(2), 199-214. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2004.03.019.
- Lozano, R. (2012). Towards better embedding sustainability into companies' systems: an analysis of voluntary corporate initiatives. *Journal of Cleaner Production*, 25, 14-26. DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.11.060.
- Migranov, L., Toreev, V. & Yarasheva, A. (2014). Economic behavior: analysis and prospects. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz [Economic and social changes: facts, trends, forecast]*, 1, 93-100. DOI: 10.15838/esc/2014.1.31.11 (In Russ.)
- Nikiforova, E., Klepikova, L. & Schneider, O. (2018). Sustainable Development of Economic Entities: Key Tasks, Stages, and Interests of Stakeholders. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie [Azimuth of scientific research: economics and administration]*, 3, 120-124. (In Russ.)
- Podoprigora, M., Makarova, E. & Khlebnikova, A. (2014). Sustainable Development Modeling of Southern Federal District. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Ekonomika. Upravlenie. Pravo [Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law]*, 3, 488-495. DOI: 10.18500/1994-2540-2014-14-3-488-495.
- Pomeranz, E. & Decker, D. (2018). Designing regional-level stakeholder engagement processes: striving for good governance while meeting the challenges of scale. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 4, 403-418. DOI: 10.1080/1523908X.2017.1417119
- Porrini, D. & Striani, F. (2017). Sustainable Development as a Macro-Regional Goal. *Journal of Reviews on Global Economics*, 6, 87-97. DOI: 10.6000/1929-7092.2017.06.07.

Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G. & Fuller, G. (2018). *SDG Index and Dashboards Report 2018*. Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network (SDSN), New York. Retrieved from: <https://www.sdgindex.org/reports/sdg-index-and-dashboards-2018/>

Sartori, S., Latrónico, F. & Campos, L. (2014). Sustainability and sustainable development: A taxonomy in the field of literature. *Ambiente & Sociedade, XVII(1)*, 1-20. DOI: 10.1590/1809-44220003491.

Shed'ko, Yu. (2015). Set of mechanisms for management of sustainable development in the region. *Ekonomika i upravlenie: problem, resheniya [Economics and Management: Problems, Solutions]*, 8, 92-97. (In Russ.)

Shimanovsky, D., Kurganov, M. & Tretiakova, E. (2021). Analysis of Relationships among the Values of Economic Agents in the Context of Sustainable Development of Regions. *Vestnik Yuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment [Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management]*, 1, 57-68. DOI: 10.14529/em210106 (In Russ.)

Tazhitdinov, I. (2013). The Applying Stakeholder Approach to Strategic Management of Territories Development. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 2, 17-27. DOI: 10.17059/2013-2-2. (In Russ.)

Tret'yakova, E. & Osipova, M. (2018). Evaluation of sustainable development indicators for regions of Russia. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 2, 124-134. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700718020144> (In Russ.)

Tsapieva, O. (2010). Sustainable development of a Regions: Theoretical Foundations and the Model. *Problemy sovremennoy ekonomiki [Problems of Modern Economics]*, 2, 307-311. (In Russ.)

Uskova, T. (2009). *Upravlenie ustoychivym razvitiem regiona [Management of sustainable development of the region]*. Vologda: FSBIS VolSC RAS, 355. (In Russ.)

Wan, L., Zhang, Y., Qi, S., Li, H., Chen, X. & Zang, S. (2016). A Study of Regional Sustainable Development Based on GIS/RS and SD Model—Case of Hadaqi Industrial Corridor. *Journal of Cleaner Production*, 142, 654-662. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.09.086.

Yanchenko, A., Androsenko, N. & Ivanova, G. (2018). Modern Mechanisms of Standardization for Improving the Ecological Situation in the Regions. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 2, 516-529. DOI: 10.17059/2018-2-14 (In Russ.)

Zarghami, E. & Fatourehchi, D. (2020) Comparative analysis of rating systems in developing and developed countries: A systematic review and a future agenda towards a region-based sustainability assessment. *Journal of Cleaner Production*, 5, 120024. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120024.

Zeijl-Rozema, A., Ferraguto, L. & Caratti, P. (2011) Comparing region-specific sustainability assessments through indicator systems: Feasible or not? *Ecological Economics*, 70(3), 475-486. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.09.025

### About the Authors

**Elena A. Tretiakova** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Professor of the Department of Environmental Protection, Perm National Research Polytechnic University; Professor of the Department of Management, HSE University Perm; Scopus Author ID: 55888410400; <https://orcid.org/0000-0002-9345-1040> (10, Gagarina Boul., Perm, 614990; 38, Studencheskaya St., Perm, 614070, Russian Federation; e-mail: E.A.T.pnrpu@yandex.ru).

**Maksim A. Kurganov** — Cand. Sci. (Econ.), Lecturer of the Department of Management, Acting Head of the Department of Management, HSE University Perm; <https://orcid.org/0000-0003-2108-1068> (38, Studencheskaya St., Perm, 614070, Russian Federation; e-mail: MAKurganov@hse.ru).

### Информация об авторах

**Третьякова Елена Андреевна** — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры охраны окружающей среды, Пермский национальный исследовательский политехнический университет; профессор, департамент менеджмента, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» — Пермь; Scopus Author ID: 55888410400; <https://orcid.org/0000-0002-9345-1040> (Российская Федерация, 614990, г. Пермь, бульвар Гагарина, 10; 614070, г. Пермь, ул. Студенческая, 38; e-mail: E.A.T.pnrpu@yandex.ru).

**Курганов Максим Андреевич** — кандидат экономических наук, преподаватель департамента менеджмента, и. о. руководителя департамента менеджмента, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» — Пермь; <https://orcid.org/0000-0003-2108-1068> (Российская Федерация, 614070, г. Пермь, ул. Студенческая, 38; e-mail: MAKurganov@hse.ru).

Дата поступления рукописи: 02.02.2022.

Прошла рецензирование: 08.11.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 02 Feb 2022.

Reviewed: 08 Nov 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-6>

УДК 332.14:31

JEL R20, R12

В. Г. Закшевский <sup>а)</sup> , И. Н. Меренкова <sup>б)</sup> , И. И. Новикова <sup>в)</sup> , Е. А. Пархомов <sup>г)</sup> <sup>а, б, в)</sup> НИИЭОАПК ЦЧР – филиал ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В. В. Докучаева», г. Воронеж, Российская Федерация<sup>г)</sup> Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина, Белгородский р-н, п. Майский, Российская Федерация

## Устойчивое развитие сельских территорий: новый взгляд на оценку в контексте пространственной локализации<sup>1</sup>

**Аннотация.** Несмотря на обширный перечень работ, посвященных сельской проблематике, вопрос о взаимосвязи устойчивого развития сельских территорий и пространственной локализации, проявляющейся в территориальной привязанности к местным условиям с ориентацией на собственные источники развития, не решен. Поэтому основная цель статьи заключается в определении влияния территориальных различий и существующих ограничений на устойчивость социо-эколого-экономических процессов, протекающих в сельской местности. Гипотеза исследования предполагает возможность формирования системы показателей, позволяющих провести комплексную оценку устойчивого развития сельских территорий с учетом их пространственной локализации и дать рекомендации соответствующих механизмов управления. Системообразующими элементами методологии исследования являются категориально-понятийный аппарат, основополагающие подходы, критерии, система показателей. Использовались методы сравнительного анализа, ранжирования и кластеризации. В рамках исследования разработана методика комплексной оценки устойчивого развития сельских территорий Белгородской области, содержащая следующие этапы: 1) обоснование показателей, характеризующих устойчивое развитие и локальную специфику сельских муниципальных образований, 2) осуществление типизации сельских территорий по коэффициенту устойчивого развития и степени локализации, 3) разработку дифференцированного подхода к управлению устойчивым развитием сельских территорий как пространственных образований. В результате проведенной оценки определены 4 типа муниципальных образований: низколокализованные с высоким уровнем устойчивого развития (3 района), умеренно и высоколокализованные с высоким и средним уровнем устойчивого развития (8 районов), низколокализованные со средним уровнем устойчивого развития (2 района), высоколокализованные со средним и низким уровнем устойчивого развития (8 районов), что свидетельствует о сложном пространственном устройстве региона. Для каждого типа обоснованы мероприятия, направленные на обеспечение устойчивого развития сельских территорий. Итоги исследования представляют интерес для органов управления при разработке стратегий и программ социально-экономического развития муниципальных районов и поселений, а также определяют перспективность изучения межмуниципальной поляризации сельских территорий.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, пространственная локализация, сельские территории, методика оценки, рейтинг муниципальных образований, кластерный анализ, дифференциация сельских территорий, управление муниципальными образованиями, Белгородская область

**Благодарность:** Публикация подготовлена в рамках выполнения НИР по госзадаанию НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района – филиала ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева» на 2019–2021 гг. № FZWF-2019-0012.

**Для цитирования:** Закшевский, В. Г., Меренкова, И. Н., Новикова, И. И., Пархомов, Е. А. (2023). Устойчивое развитие сельских территорий: новый взгляд на оценку в контексте пространственной локализации. *Экономика региона*, 19(3), 683–696. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-6>

<sup>1</sup> © Закшевский В. Г., Меренкова И. Н., Новикова И. И., Пархомов Е. А. Текст. 2023.

## RESEARCH ARTICLE

Vasilii G. Zakshevskii <sup>a)</sup> , Irina N. Merenkova <sup>b)</sup>  , Irina I. Novikova <sup>c)</sup> , Evgeny A. Parkhomov <sup>d)</sup>

<sup>a, b, c)</sup> Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region – branch of Federal Government Budgetary Scientific Institution “Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev”, Voronezh, Russian Federation

<sup>d)</sup> Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin, Mayskiy, Russian Federation

## Sustainable Rural Development: A New Perspective on the Assessment in the Context of Spatial Localisation

**Abstract.** Despite the extensive literature on rural issues, the relationship between sustainable development of rural areas and spatial localisation (bound to local conditions with a focus on own sources of development) remains debatable. The paper aims to determine the impact of territorial differences and existing restrictions on the sustainability of social, ecological and economic processes in rural areas. According to the hypothesis, a system of indicators can be developed to comprehensively assess sustainable rural development considering the localisation component, as well as to propose relevant management tools. The research methodology is based on the discourse, fundamental approaches, criteria, and the system of indicators. Methods of comparative analysis, ranking and clustering were utilised. The developed approach to the comprehensive assessment of sustainable rural development, tested in Belgorod oblast, includes three steps. First, indicators of sustainable development and local specificity of rural municipalities were identified. Second, rural areas were classified according to the sustainable development coefficient and degree of localisation. Third, a differentiated approach to the management of sustainable rural development was presented. 4 types of municipalities were identified: low localised with a high level of sustainable development (3 districts); moderately and highly localised with high and average levels of sustainable development (8 districts); low localised with an average level of sustainable development (2 districts); highly localised with average and low levels of sustainable development (8 districts). This result indicates the complex spatial structure of the region. Measures for ensuring the sustainable rural development in each type of municipality were substantiated. The findings can be considered by the government for creating socio-economic strategies and programmes to develop rural settlements, as well as for studying the inter-municipal polarisation of rural areas.

**Keywords:** sustainable development, spatial localisation, rural areas, assessment methodology, ranking of municipalities, cluster analysis, differentiation of rural areas, municipal management, Belgorod oblast

**Acknowledgments:** The article has been prepared in the framework of the state task to the Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region – branch of Federal Government Budgetary Scientific Institution “Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V. V. Dokuchaev” for 2019-2021, No. FZWF-2019-0012.

**For citation:** Zakshevskii, V. G., Merenkova, I. N., Novikova, I. I. & Parkhomov, E. A. (2023). Sustainable Rural Development: A New Perspective on the Assessment in the Context of Spatial Localisation. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 683-696. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-6>

### Введение

Одним из важнейших условий бесконфликтного демократического развития России, ее экономического и социального благополучия считается устойчивое развитие сельских территорий, которые занимают доминирующее положение в обеспечении продовольственной безопасности страны и являются «традиционалистским пластом» крестьянского уклада. Многоаспектность проблемы устойчивого развития сельских территорий во многом объясняется масштабностью их площади, многоукладностью аграрного производства, полифункциональностью и полиизмеримостью сельской местности, полиструктурностью и многопрофильностью сельской экономики, особенностями сельского менталитета.

Сложившиеся современные условия, а именно — финансово-экономический кризис, привели к значительной экономии бюджетных денежных средств и, соответственно, недостаточному финансированию, а также неэффективному управлению социо-эколого-экономическим развитием сельских территорий, усилили их территориальное неравенство, повлекшее за собой не только межрегиональные, но и еще в большей степени — внутрирегиональные различия (Duguma, 2021; Шамин, 2022). Неоднородность процесса пространственного развития сельских территорий обусловлена влиянием ряда факторов: сохранение депопуляционных процессов и демографическое старение, длительная урбанизированная миграция, усиление деградации структуры по-

селенческой сети и ее измельчение, диспропорции в социально-экономических отношениях «центр — периферия» (Пархомов, 2021; Стовба, 2021).

Наиболее сильно данный процесс проявился в сельской местности, имеющей монопрофильную экономику. Отсутствие благоприятных условий для развития альтернативных видов деятельности на селе, снижение уровня эффективности сельскохозяйственного производства, инвестиционная непривлекательность сельских территорий, низкая транспортная доступность необходимых объектов жизнедеятельности привели к миграционному оттоку трудоспособного населения (Самыгин, 2019). Наряду с этим происходит «сжатие» сельского пространства и исчезновение неперспективных сельских поселений, увеличивается неравномерность в системе расселения и наблюдается падение престижа сельско-провинциальной жизни, что свидетельствует об усилении процессов локализации и замедлении перехода к устойчивому развитию территории в целом.

Понимание важности проблемы дифференциации сельских территорий подтверждается правительственными нормативно-правовыми документами, концепциями и стратегиями устойчивого и пространственного развития<sup>1</sup>, проведением многочисленных научных конференций. Однако «наряду с усилением внимания к проблематике устойчивого развития сельских территорий, вопросы пространственной локализации, не нашли должного отражения на теоретическом и методологическом уровнях» (Пархомов, 2021).

Наиболее сложной проблемой при проведении анализа сельской локализации является отсутствие на муниципальном уровне необходимой статистической информации и методик, позволяющих учесть уровень устойчи-

вого развития сельских территорий и степень их пространственной локализации. Поэтому целью данной статьи является оценка устойчивого развития сельских территорий с углубленным исследованием пространственной локализации, результаты которой будут способствовать соблюдению баланса территориальных и отраслевых интересов сельской экономики, а также улучшению качества жизни и приросту сельского населения.

### Теоретическая база исследования

Для понимания логики проведения оценки и построения системы показателей возникает необходимость разобраться с понятиями «устойчивое развитие сельских территорий» и «пространственная локализация».

Большинство публикаций по вопросам устойчивого развития в основном отражают идею взаимодействия человека и окружающей среды. Исследование генезиса сущности категории устойчивого развития показало разнообразие точек зрения, иногда прямо противоположных, что свидетельствует о сложности и многогранности его толкования. В частности, можно отметить краткое обозначение авторами интегральной сути понятия устойчивого развития: как процесса, как состояния, как равновесия, как направления, как цели, как задачи, как формы, как стратегии (Lylov, 2019; He, 2020; Пархомов, 2021).

При рассмотрении определения «устойчивое развитие сельских территорий» большинство отечественных исследователей и специалистов считают, что устойчивое сельское развитие — это развитие самих территорий, делая акцент на социально-экономическую ориентацию или на приоритетность сельскохозяйственной отрасли (Петриков, 2014; Козлов, 2018; Баутин, 2020).

Наряду с этим, ряд ученых, к которым относится и А.П. Огарков, считают некорректным отнесение термина «устойчивое развитие» к сельской местности, так как сельские территории по имеющимся параметрам — площадям, протяженности, конфигурации, ресурсам, населению, уже достаточно развиты, а вот процессы социального преобразования сельских территорий больше нуждаются в их благоустройстве, а не в развитии (Огарков, 2016). Такое понимание выдвигает на первый план воспроизводство социальной жизни (обеспеченность объектами инфраструктуры, улучшение жизнедеятельности и т. д.) и не соответствует содержательной стороне «устойчивого развития» — как целенаправленного процесса

<sup>1</sup> Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 31.05.2019 № 696. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_326085/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_326085/) (дата обращения: 03.11.2021); Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. Правительство Российской Федерации, 13 февраля 2019 г. <http://static.government.ru/media/files/UVA1qUtT08o60RktoOXI22JjAe7i rNxc.pdf> (дата обращения 18.11.2021); Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительство Российской Федерации от 2 февраля 2015 г. № 151-р. <https://docs.cntd.ru/document/420251273> (дата обращения 18.11.2021).

перехода сельского сообщества на новый качественный уровень, обеспечивающий экономически и экологически обоснованное, социально ориентированное расширенное воспроизводство, повышение уровня и улучшение качества жизни сельского населения на основе финансовой и инвестиционной стратегий, позволяющих сбалансировано решать задачи по поддержанию и развитию жизненного, производственного и природно-ресурсного потенциала сельской территории» (Середа, 2020).

Все мнения ученых о понятии «устойчивое развитие сельских территорий» в той или иной степени отражают три основных подхода к его определению — процессный, системный, ситуационный (Шибеева, 2018), базирующиеся на установлении целевых ориентиров устойчивого развития сельских территорий и механизмах воздействия. Наряду с имеющимися преимуществами, каждый из подходов имеет свои недостатки, в целом обусловленные несоответствием желаемого тренда сельского развития и эффективного управления сельскими территориями.

Представители науки проявляют к проблемам пространственной организации сельских территорий не меньший интерес, чем к устойчивому развитию, что объясняется неоднородностью социально-экономического пространства и пространственными изменениями, происходящими в сельской местности. Пространственные трансформации обусловлены сжатием, поляризацией, разрывами (отклонениями) в условиях и результатах сельского развития, формируя различия в агро-экологическом, социальном, экономическом и ментальном пространствах.

В этом смысле рассмотрение сельских территорий как агроэкологического пространства позволяет понять их местоположение, вид, предназначение, характер использования и пространственные параметры земель (эколого-ландшафтная организация территории). Сельские территории как экономическое пространство характеризуются отраслевой неоднородностью и неравномерностью развития, что свидетельствует об их хозяйственном разнообразии. Идентификация сельских территорий как социального пространства обусловлена местом жизнедеятельности населения и системой связей и отношений, установившихся в сельском социуме. При формировании территориальной идентичности (определенный тип мыслей, образов, чувств, ощущений и т. д.) сельские территории выступают в качестве ментального пространства со своей систе-

мой ценностей, духовных и культурных традиций (Ward, 2005).

Предложенная интерпретация сельских территорий как пространственных образований тесно связана с их пространственной локализацией, которая определяется «в соответствии с принципами географического или экономического районирования, идентифицируется в соответствии с административными границами муниципальных образований и характеризуется интенсивностью и насыщенностью социально-экономических взаимосвязей внутри сельских сообществ» (Пархомов, 2021). Одним из значимых факторов ее возникновения является пространственно-функциональная специализация на основе отраслевой и территориальной структур хозяйства.

Раскрытию сущности пространственной локализации способствовало использование общенаучных и специальных научно-исследовательских подходов. Специфические черты пространственной локализации в контексте философской позиции обусловлены сложившимся социальным «порядком» за счет ограниченности межличностного взаимодействия в пространстве-времени<sup>1</sup>.

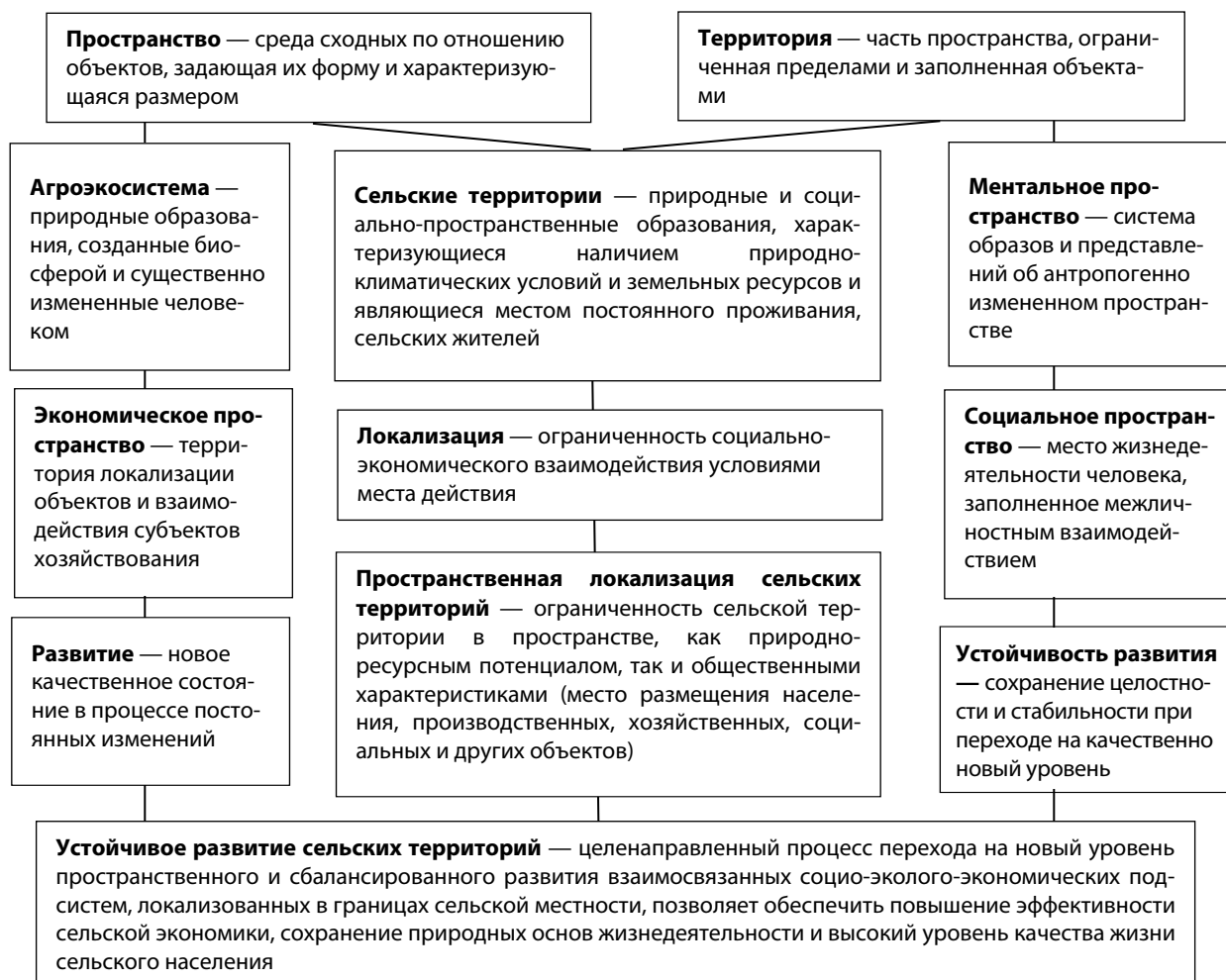
Определяющая роль другого подхода в идентификации пространственной локализации заключается в ее количественной характеристике. С позиций учета государственных, административных или условных границ локальность видоизменяется в зависимости от места территориальной привязки: место действия, место жительства и др., что обусловлено сложностью территориальных связей, а также формальными и неформальными границами (Шадрин, 2018).

На сельских территориях локализация возникает в результате экономического взаимодействия различных субъектов, плотности социально-экономических связей, определяющих характер и формы расселения, а также ориентированных на собственные источники развития (Лаврикова & Суворова, 2020; Котов, 2021; Данилова, 2022).

Отличия сельских территорий от других территорий проявляются в степени их локализации в пределах определенных границ. В данном ракурсе под пространственной локализацией сельской территории понимается ее ограниченность в рамках природных и общественных условий, которые позволяют изме-

<sup>1</sup> Философский словарь. <http://www.onlinedics.ru/slovar/fil/lokalnost.html>. (дата обращения: 18.01.2022).





**Рис. 1.** Научный конструкт «устойчивое развитие сельских территорий» в контексте пространственной локализации (источник: составлено авторами с учетом (Пархомов, 2021; Стомба, 2021))

**Fig. 1.** Scientific construct “sustainable rural development” in the context of spatial localisation

нять пространство в процессе хозяйственного освоения.

Обобщая изложенное, можно констатировать, что устойчивое развитие сельских территорий — это целенаправленный процесс перехода на новый уровень пространственного и сбалансированного развития взаимосвязанных социо-эколого-экономических подсистем, локализованных в границах сельской местности, который позволяет обеспечить повышение эффективности сельской экономики, сохранение природных основ жизнедеятельности и высокий уровень качества жизни сельского населения (рис. 1).

На основе ключевых признаков данного определения предполагается проводить оценку сельского развития в соответствии с критериями, которые обеспечивают взаимную увязку и согласованность системы показателей. В этом направлении целесообразно использовать систему критериев в разрезе подсистем устойчивого развития сельских территорий (эконо-

мической, социальной и экологической) и их пространственной организации (численность населения и направленность миграционных потоков, активность экономической деятельности, возможности трудоустройства в месте проживания, плотность и сложность социального взаимодействия).

Предложенная система критериев позволит более точно оценивать происходящие изменения в развитии сельских территорий и выявлять закономерности сельского развития с учетом пространственной локализации, что предполагает разработку специфических инструментов комплексной оценки.

### Методика исследования

С наступлением современного этапа трансформации мирового социально-экономического пространства связь между протекающими на сельских территориях процессами их устойчивого развития претерпела изменения. В значительной степени это отразилось на возмож-

ности поддерживать в оптимальном состоянии соотношение постоянно возрастающих потребностей людей и сохранения темпов роста экономики в сложившихся условиях, связанных с невозможностью окружающей среды постоянно увеличивать свой потенциал. Первым, кто смог решить данное противоречие, считается Г. Дейли, который начал применять определенные параметры в качестве критериев стабильного развития, которое, по его мнению, может быть только в том случае, если сохранить систему в балансе, не позволяя ей расширяться до определенного размера, превышающего возможности природной среды обитания (Дейли, 2002). В контексте такого подхода акцент сделан на устойчивое равновесие между экономической и биофизической системами без учета вопросов социального характера.

Несомненно, такая модель экономического развития, с одной стороны, значительно повысила уровень жизни некоторой части населения, обеспечив удовлетворение всех материальных и нематериальных потребностей, а с другой — не является жизнеспособной, поскольку уничтожает поддерживающие экосистемы. Поэтому устойчивое развитие сельских территорий необходимо сохранять, прежде всего, за счет продолжительного стабильного роста экономической сферы, являющейся основой улучшения качества жизни, при одновременном достижении экологической безопасности жизнедеятельности населения (Ковалева, 2021).

В то же время необходимо учитывать, что складывающийся дисбаланс в пространственной организации сельской местности из-за увеличения ожиданий и требований к экологической обстановке и наличия возможности удовлетворения появляющихся в данном разрезе запросов не только у хозяйствующих субъектов, но и населения, в последствии может привести к необратимым изменениям в распределении объектов социальной и экономической подсистем по сельским территориям и соответственной усилению пространственной дифференциации между ними (Tang et al., 2018; Dumitru, 2021). В этих условиях важна оптимальная организация пространства за счет сбалансированного и пропорционального роста экономики и развития социальной сферы, а также экологизации всех основных видов деятельности человека (Stręk & Noga, 2019).

Для решения этой задачи необходим новый методический подход к комплексной оценке устойчивого развития сельских территорий с учетом их пространственной локализации

(далее — методика комплексной оценки), базирующийся на ранее полученных результатах как российских (Козлова, 2014; Ковалева, 2021), так и зарубежных ученых (Tang et al., 2018; Dalevska et al., 2019; Dumitru et al., 2021). Предложенная оценка предусматривает определение интегрального индекса (первая часть методики), позволяющего оценить устойчивость сельской территории и определение степени локализации (вторая часть методики), показывающей влияние существующих ограничений на развитие села (рис. 2).

Разработанная методика опирается на систему показателей, характеризующих, с одной стороны, устойчивое развитие сельских территорий (экономическая устойчивость (структура сельской экономики по ее базовым отраслям), социальная (демография, инфраструктура, уровень жизни и т. д.) и экологическая (природно-ресурсный потенциал, экологическая безопасность и т. д.)), а с другой стороны, — пространственную локализацию муниципальных образований (экономическая составляющая (текущие финансово-хозяйственный возможности территории), трудовая (сформированный сельский человеческий капитал) и социальная (обеспеченность население материальными и нематериальными благами)).

В настоящее время для приведения разнокачественных показателей к единому безразмерному виду в большинстве случаев применяется стандартизация, которая позволяет не только весь информационный массив свести к значениям, изменяющимся в пределах от 0 до 1, но и учесть положительное (1) и отрицательное (2) влияние каждого показателя на конечный результат:

$$X_{ij\text{пол}} = \frac{x_{ij} - x_{ij\text{min}}}{x_{ij\text{max}} - x_{ij\text{min}}}, \quad (1)$$

$$X_{ij\text{отр}} = \frac{x_{ij\text{max}} - x_{ij}}{x_{ij\text{max}} - x_{ij\text{min}}}, \quad (2)$$

где  $X_{ij\text{пол}}$ ,  $X_{ij\text{отр}}$  — стандартизированный  $i$ -й показатель устойчивого развития сельских территорий /  $j$ -й показатель пространственной локализации;  $x_{ij}$  — фактическое значение  $i$ -го показателя устойчивого развития сельских территорий /  $j$ -го показателя пространственной локализации;  $x_{ij\text{min}}$  — минимальное значение  $i$ -го показателя устойчивого развития сельских территорий /  $j$ -го показателя пространственной локализации;  $x_{ij\text{max}}$  — максимальное значение  $i$ -го показателя устойчивого развития сельских территорий /  $j$ -го показателя пространственной локализации.

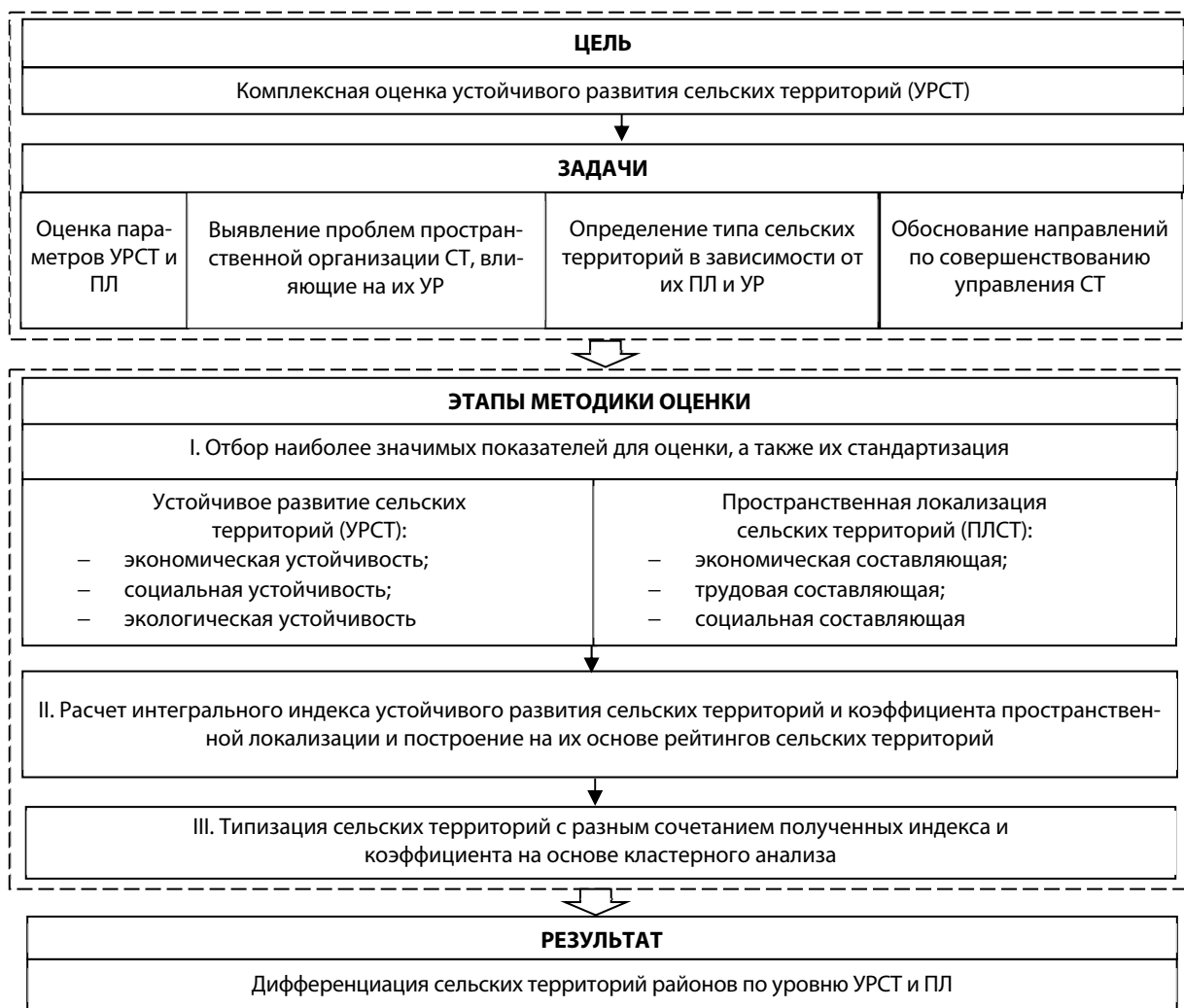


Рис. 2. Алгоритм методики комплексной оценки (источник: разработано авторами)

Fig. 2. Comprehensive assessment algorithm

В результате, приведя все показатели к единому интервалу измерения, мы рассчитали итоговые интегральный индекс устойчивого развития сельских территорий ( $I_{\text{УРСТ}}$ ) и коэффициент пространственной локализации ( $K_{\text{ПЛ}}$ ) по формулам (3) и (4):

$$I_{\text{УРСТ}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad (3)$$

$$K_{\text{ПЛ}} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_j, \quad (4)$$

где  $I_{\text{УРСТ}}$  — интегральный индекс устойчивого развития сельских территорий;  $K_{\text{ПЛ}}$  — коэффициент пространственной локализации;  $X_i, X_j$  — стандартизированный  $i$ -й показатель устойчивого развития сельских территорий /  $j$ -й показатель пространственной локализации;  $n$  — количество подсистем устойчивого развития сельских территорий и пространственной локализации.

Типизация муниципальных образований по интегральному индексу устойчивого развития сельских территорий и коэффициенту пространственной локализации проводилась с использованием кластерного анализа (Puiu & Necula, 2020; Oleniacz, 2021) (применено манхэттенское расстояние):

$$d_{\text{Manh}}(x, y) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|. \quad (5)$$

Таким образом, разработанная методика комплексной оценки позволяет определить уровень устойчивости и направленность развития территорий, выявить особенности локализации муниципальных образований, что, в свою очередь, даст возможность минимизировать влияние существующих ограничений на эффективное функционирование сельской местности, а также обеспечить органы власти всех уровней необходимой информацией для формирования современной политики развития села.

### Результат исследования и их анализ

Методика комплексной оценки апробирована на примере Белгородской области. Период исследования — 2019 год.

В соответствии с предложенным алгоритмом оценки на первом этапе были рассчитаны показатели для каждого муниципального района по выбранным видам устойчивости (экономическая, социальная и экологическая) и составляющим пространственной локализации (экономическая, трудовая и социальная).

В результате анализа первой части методики были получены данные, свидетельствующие о значительной дифференциации сельской местности. Так, почти все районы можно охарактеризовать как аграрные, то есть ядром сельской экономики является сельское хозяйство; недостаточно внимания уделяется экологическим проблемам (Ferrara, 2014); уровень жизни в муниципалитетах имеет высокое значение, но социальная поддержка отдельных категорий граждан продолжает оставаться незначительной. В области сельского образования и здравоохранения сохраняются негативные тенденции, а обеспеченность инфраструктурными коммуникациями по всем районам региона остается на высоком уровне.

Оценка второй части методики показала, что размещение и концентрация производств происходят в крупных населенных пунктах. В муниципальных районах Белгородской области сохраняется превышение смертности над рождаемостью. Наряду с этим положительный миграционный прирост позволяет не-

сколько нивелировать эти негативные последствия для сельских территорий, что проявляется в довольно высокой численности обучающихся в не только в школах, но и в дошкольных образовательных учреждениях.

На следующем (втором) этапе для каждого муниципального образования региона был рассчитан интегральный индекс устойчивого развития сельских территорий, значения которого варьируются в пределах от 0,41 до 0,57, а также выделены несколько групп:

- с высоким уровнем развития — 14,3 % сельских районов региона,
- со средним уровнем развития — 47,6 % сельских районов региона,
- с низким уровнем развития — 38,1 % сельских районов региона.

Рейтинг муниципальных районов Белгородской области по  $I_{урст}$  приведен на рисунке 3.

Аналогично определялся коэффициент пространственной локализации, который обратно пропорционален степени локализации (чем выше степень локализации, тем ниже значение коэффициента). То есть для территорий, в которых наблюдается высокая локализация, свойственна некоторая ограниченность в возможности расширения своего потенциала за счет привлечения на местность человеческих, финансовых, материальных и др. видов ресурсов. Это, в свою очередь, ставит перед органами самоуправления задачу более эффективного использования имеющегося природно-ресурсного потенциала для создания и поддержания

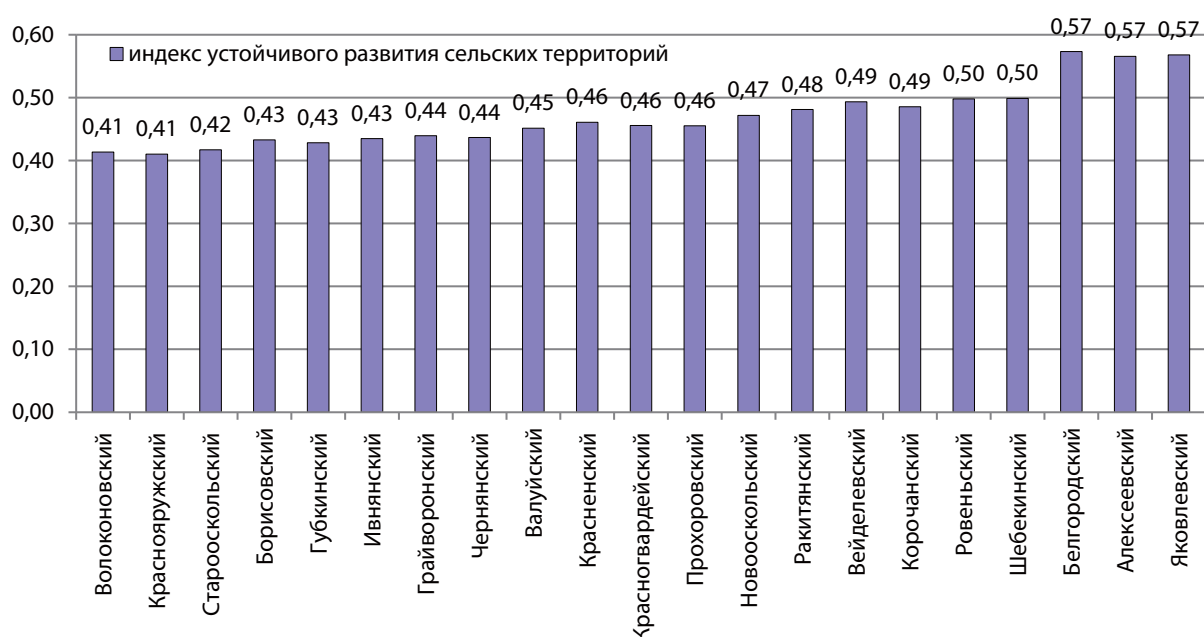


Рис. 3. Рейтинг сельских районов Белгородской области по  $I_{урст}$  (источник: рассчитано и составлено авторами)  
Fig. 3. Ranking of rural areas of Belgorod oblast by index of the sustainable development of rural territories

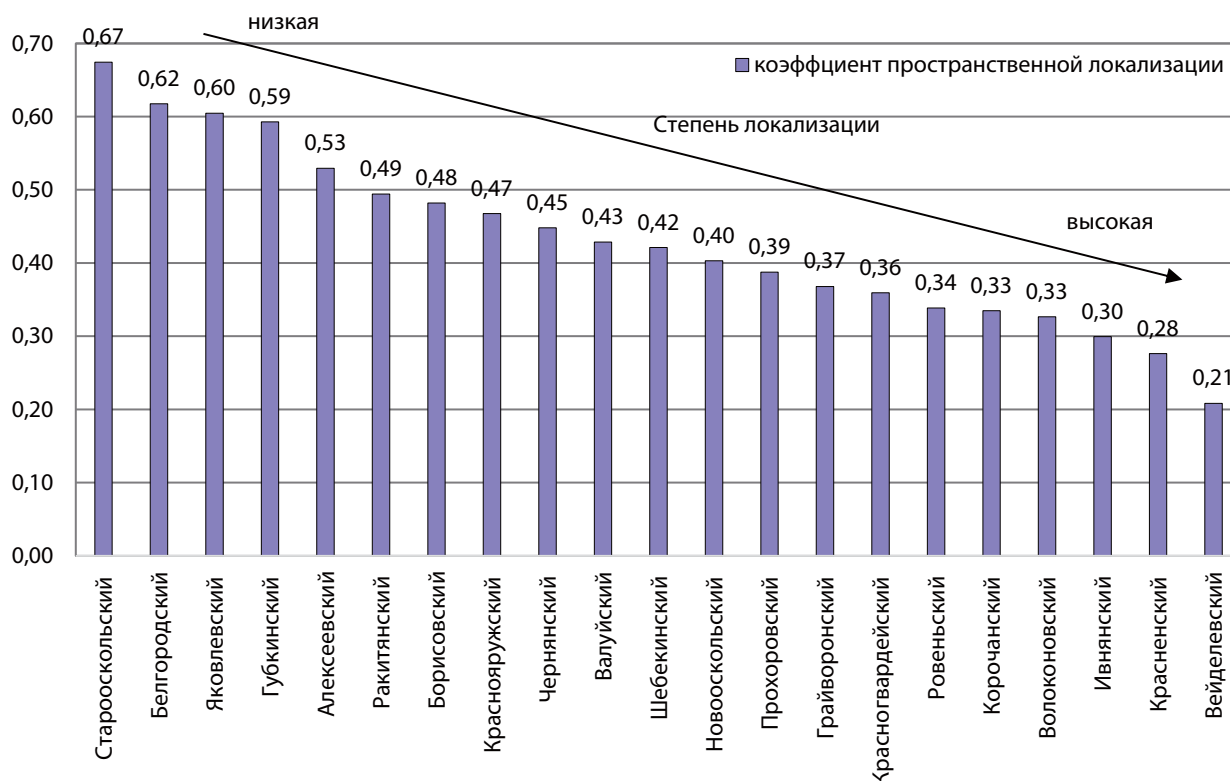


Рис. 4. Рейтинг сельских районов Белгородской области по  $K_{пл}$  (источник: рассчитано и составлено авторами)  
 Fig. 4. Ranking of rural areas of Belgorod oblast by the coefficient of spatial localization

таких же условий в муниципальных образованиях, как и на территориях с низкой степенью локализации.

По результатам расчета коэффициента пространственной локализации проведено ранжирование сельских территорий районов Белгородской области в пределах от 0,67 до 0,21 с выделением следующих групп:

- высоколокализованных — 28,6 % сельских районов региона,
- умеренно локализованных — 47,6 % сельских районов региона,
- низколокализованных — 23,8 % сельских районов региона.

Рейтинг муниципальных районов Белгородской области по  $K_{пл}$  приведен на рисунке 4.

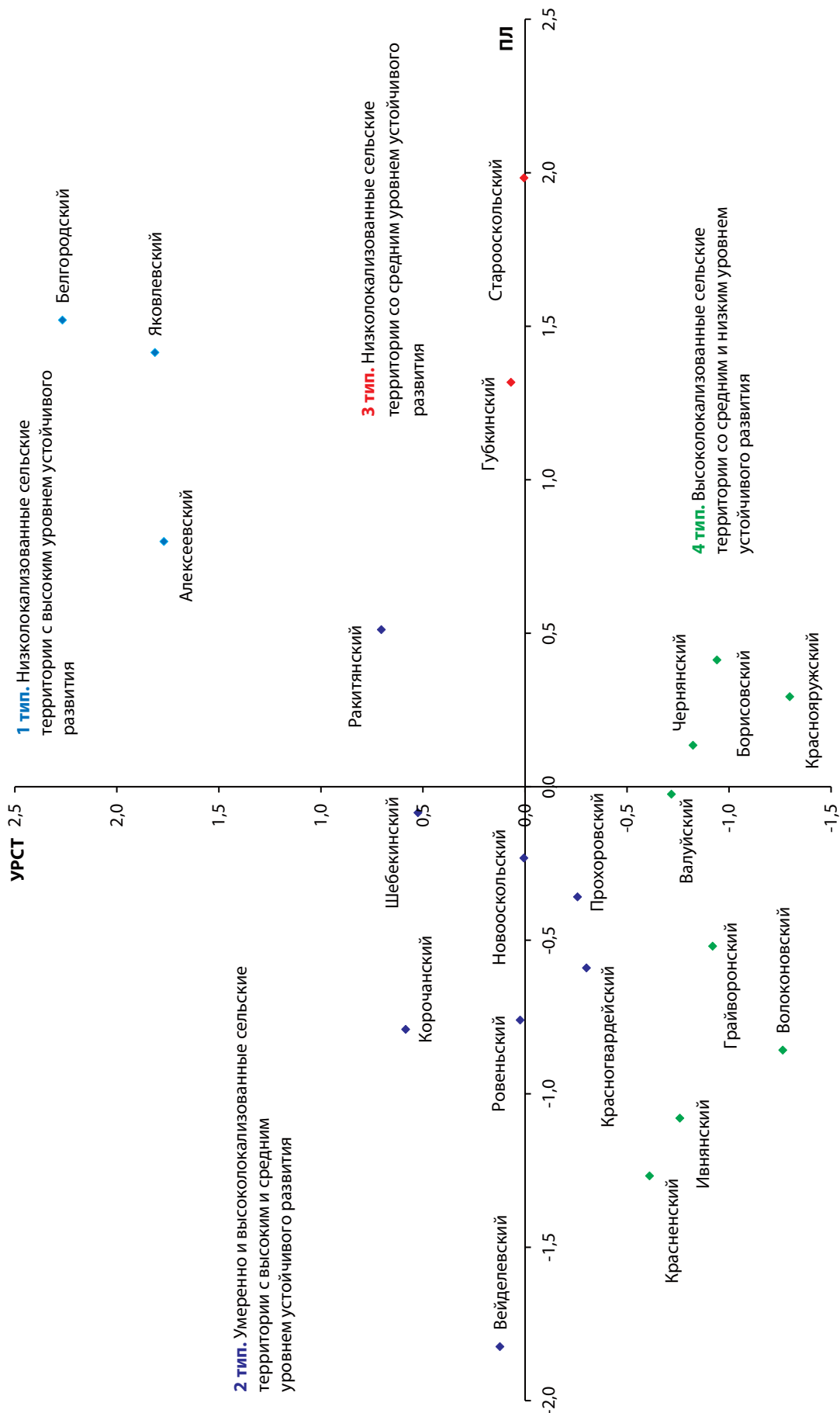
Последним, третьим этапом разработанной методики комплексной оценки стало определение четырех типов сельских территорий с различным соотношением степени локализации и уровня устойчивого развития с помощью кластерного анализа (рис. 5).

Каждый тип сельских районов имеет общие характеристики, дающие возможность органам муниципальной и региональной власти разрабатывать меры по обеспечению устойчивого развития сельских территорий.

В низколокализованных сельских территориях 1-го типа (с высоким уровнем устойчи-

вого развития), в который вошли 14,3 % районов, отметим преобладание крупных вертикально интегрированных структур, высокий уровень среднемесячной заработной платы, низкий уровень безработицы, значительную плотность населения. Направления дальнейшего развития прежде всего, связаны с высокорезультативным использованием уже имеющегося пространственного потенциала местности, поддержкой самоуправления и частного бизнеса, постепенным внедрением конкурентоспособных диверсифицированных видов деятельности и с активным взаимодействием с другими территориями на основе обмена необходимыми ресурсами.

Умеренно и высоколокализованным сельским территориям 2-го типа (с высоким и средним уровнем устойчивого развития), включающим 38,1 % районов, присущи экономическая депривация и ограниченная реализация социальных программ на селе, средняя обеспеченность объектами инфраструктуры, существенные запасы полезных ископаемых. В этих муниципальных образованиях целесообразна трансформация сельской экономики за счет освоения новых технологий с минимальным воздействием на окружающую среду, модернизации социально-культурных ландшафтов, сглаживания пространственной поляризации в сельском развитии,



**Рис. 5.** Типизация сельских районов Белгородской области по  $I_{уст}$  и  $K_{пл}$  (источник: составлено авторами)

**Fig. 5.** Classification of rural areas of Belgorod oblast by  $I_{уст}$  and  $K_{пл}$

эффективного использования природно-ресурсного потенциала.

Низколокализованным сельским территориям 3-го типа (со средним уровнем устойчивого развития), объединяющим 9,5 % районов, свойственны значительное распространение агрохолдингов в сельском хозяйстве, истощение природных ресурсов, возвратно-трудова миграция в село и преобладание сезонной работы, неразвитость социальной сферы и процессов диверсификации. Данные районы будут развиваться на основе модернизации отрасли сельского хозяйства, расширения рекреационных услуг, развития зеленой энергетики, формирования инфраструктуры территориального взаимодействия, активизации инновационных и инвестиционных процессов на сельских территориях.

Для высоколокализованных сельских территорий 4-го типа со средним и низким уровнем устойчивого развития, в который попали 38,1 % районов, характерны недостаточный уровень заработной платы, неразвитость социальной сферы, сельскохозяйственный потенциал исчерпан из-за интенсивного земледелия и большой рекреационной нагрузки. Дальнейшее развитие муниципальных образований станет возможным с активизацией предпринимательской деятельности на селе, а также поддержкой всеми субъектами муниципальных образований процессов диверсификации и доступа сельских жителей к современным социальным услугам.

Таким образом, результаты показали значительную неоднородность сельских территорий Белгородской области, что связано с различиями в финансовых средствах, ресурсах и условиях, не позволяющих эффективно использовать пространственный потенциал. Предложенный дифференцированный подход к управлению устойчивого развития сельских территорий позволит достичь и сохранить позитивные изменения на селе за счет сбалансированного взаимодействия экономики, экологии и социума.

### Заключение

Проведенное исследование показало, что наряду с теоретико-методическим представ-

лением об оценке устойчивого развития сельских территорий, вопросы процессов пространственной локализации и ее диагностики малоизучены. Прежде всего, это связано с отсутствием универсальной методики и единой общедоступной системы показателей на муниципальном уровне. Большинство методик имеют фрагментарный характер, что не позволяет комплексно оценить пространственную локализацию и динамику сельского развития, вследствие чего возникает потребность в инструментари, который должен отвечать задачам проведения исследования на уровне сельских муниципальных образований.

Для решения данной проблемы разработана и апробирована методика комплексной оценки устойчивого развития сельских территорий в контексте их пространственной локализации, основанная на расчете интегральных показателей, не только характеризующих направленность сельского развития территорий и степень пространственной локализации муниципальных образований Белгородской области, но и позволяющих получить многообразие вариантов сочетания результатов с выделением исторических особенностей хозяйственного освоения сельских территорий, сложившегося социального профиля села, неравномерности организации сельского пространства в различных типах районов.

Результаты исследований могут быть использованы органами власти при разработке и реализации стратегий, прогнозов и программ комплексного развития сельских поселений, учитывающих особенности территорий, что будет способствовать эффективному управлению сельским развитием на региональном, муниципальном и поселковом уровнях.

Продолжение дальнейших исследований видится в более подробном исследовании пространственной межмуниципальной поляризации, которая проявляется в усилении локализации через накладываемые ограничения на развитие сельских территорий, а также в выявлении специфических факторов развития муниципальных образований, которые в той или иной мере не могут быть учтены в официальной статистике, но влияние которых при этом является значительным.

### Список источников

Баутин, В. М. (2020). Интеллектуальный капитал научно-образовательных учреждений — мощный ресурс инновационно-технологической модернизации сельского хозяйства. *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*, 2, 2-12. DOI: <https://doi.org/10.31442/0235-2494-2020-0-2-2-12>

Дейли Г. (2002). *Вне роста. Экономическая теория устойчивого развития*: пер. с англ. Институт устойчивого развития. Киев: Интелефера, 312.

- Зубаревич, Н. В. (2019). Стратегия пространственного развития. Приоритеты и инструменты. *Вопросы экономики*, 1, 135-145. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-1-135-145>
- Ковалева, И. В. (2021). Устойчивое развитие сельских территорий в условиях локализации. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*, 7(58), 122-127. DOI: <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2021-7-122-127>
- Козлов, В. В. (2018). *Развитие корпорации в эпоху глобальных перемен*. Москва: Ruscience, 73.
- Козлова, О. А., Макарова, М. Н. (2014). *Научно-методические вопросы мониторинга пространственной локализации социально-трудовых систем*. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 128.
- Лаврикова, Ю. Г., Суворова, А. В. (2020). Оптимальная пространственная организация экономики региона. Поиск параметров и зависимостей. *Экономика региона*, 16(4), 1017-1030. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-1>
- Огарков, А. П. (2016). Модель-методика обоснования выбора местных центров жизнеустройства на малозаселенных сельских территориях, обеспечивающая управление их устойчивым социально-экономическим развитием. В: *Финансы: международный опыт и российские реалии. Сб. науч. тр.* (с. 237-239). Ярославль: ФГБОУ ВПО Ярославская гос. сельскохозяйственная академия.
- Пархомов, Е. А. (2021). Пространственная локализация сельских территорий: теоретико-методические аспекты оценки. *Инновации в АПК: проблемы и перспективы*, 2(30), 209-216.
- Петриков, А. В. (2014). Обеспечить устойчивое развитие сельских территорий. *Экономика сельского хозяйства*, 8, 10 -13.
- Самыгин, Д. Ю., Барышников, Н. Г., Мизюркина, Л. А. (2019). Модели сценарного прогнозирования развития сельского хозяйства региона. *Экономика региона*, 15(3), 865-879. DOI: <https://doi.org/10.17059/2019-3-18>
- Середа, Н. А., Рыбникова, В. Ю., Пилиева, И. И., Цыбакин, С. В. (2020). Устойчивое развитие сельских территорий: организационно-пространственный аспект. *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*, 10, 249-254.
- Стовба, Е. В. (2021). Формирование стратегии устойчивого развития сельских территорий с позиций системного подхода. *Экономические системы*, 14(2), 20-27. DOI: <https://doi.org/10.29030/2309-2076-2021-14-2-20-27>
- Цветцых, А. В., Шевцова, Н. В. (2020). Устойчивое развитие сельских территорий: сущность, факторы и критерии. *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*, 2(81), 280-288. DOI: <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2020-2-280-288>
- Шадрин, А. И. (2008). Формирование воспроизводственного комплекса региона (теоретико-методологический аспект). *Проблемы современной экономики*, 2(26), 238-243.
- Шамин, А. Е., Зуева, С. В. (2022). Устойчивое развитие сельских территорий в региональной экономике страны. *Вестник НГИЭИ*, 1(128), 101-111. DOI: <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2022-1-101-111>
- Шиббаева, С. С., Макурина, Ю. А., Цукарев, С. С. (2018). Сущность и понятие сельских территорий: комплексный подход. *Дальневосточный аграрный вестник*, 2(46), 199-207. DOI: <https://doi.org/10.24411/1999-6837-2018-12049>
- Dalevska, N., Khobta, V., Kwilinski, A. & Kravchenko, S. (2019). A model for estimating social and economic indicators of sustainable development. *Entrepreneurship and Sustainability*, 6(4), 1839-1860. DOI: [https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4\(21\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(21))
- Duguma, L. A., van Noordwijk, M., Minang, P. A. & Muthee, K. (2021). COVID-19 Pandemic and Agroecosystem Resilience: Early Insights for Building Better Futures. *Sustainability*, 13(3), 1278. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13031278>
- Dumitru, E. A., Ursu, A., Tudor, V. C. & Micu, M. M. (2021). Sustainable Development of the Rural Areas from Romania: Development of a Digital Tool to Generate Adapted Solutions at Local Level. *Sustainability*, 13, 11921. DOI: <https://doi.org/10.3390/su132111921>
- Ferrara, A., Salvati, L., Sabbi, A. & Colantoni, A. (2014). Soil re-sources, land cover changes and rural areas: Towards a spatial mismatch? *Science of the Total Environment*, 478, 116-122. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.01.040>
- He, Y., Wu, J., Zhou, G. & Zhou, B. (2020). Discussion on rural sustainability and rural sustainability science. *Acta Geographica Sinica*, 75(4), 736-752. DOI: <https://doi.org/10.11821/dlxb202004006>
- Lylov, A. S., Semin, A. N. & Skvortsov, E. A. (2019). Development of rural areas in Russia in terms of program-target management. *International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies*, 10(3), 335-344. DOI: <https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2019.33>
- Oleniacz, G. (2021). Czekanowski's diagram and spatial data cluster analysis for planning sustainable development of rural areas. *Sustainability*, 13(20), 11404. DOI: <https://doi.org/10.3390/su132011404>
- Puiu, I. A. & Necula, M. (2020). Cluster Analysis of Regional Research and Development Disparities in Europe. *Studies in Business and Economics*, 15(3), 303-312. DOI: <https://doi.org/10.2478/sbe-2020-0060>
- Stręk, Z. & Noga, K (2019). Method of delimiting the spatial structure of villages for the purposes of land consolidation and exchange. *Remote Sensing*, 11(11), 1268. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs11111268>
- Tang, C., He, Y., Zhou, G., Zeng, S. & Xiao, L. (2018). Optimizing the spatial organization of rural settlements based on life quality. *Journal of Geographical Sciences*, 28(5), 685-704. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11442-018-1499-4>
- Ward, N., Atterton, J., Kim, T-Y., Lowe, P., Phillipson, J. & Thompson, N. (2005). Universities, the Knowledge Economy and "Neo-Endogenous Rural Development". *Centre for Rural Economy Discussion Paper Series*, 1, 1-15.



## References

- Bautin, V. M. (2020). The intellectual capital of scientific and educational institutions is a powerful resource for innovative and technological modernization of agriculture. *Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy [Economy of agricultural and processing enterprises]*, 2, 2-12. DOI: <https://doi.org/10.31442/0235-2494-2020-0-2-2-12> (In Russ.)
- Dalevska, N., Khobta, V., Kwilinski, A. & Kravchenko, S. (2019). A model for estimating social and economic indicators of sustainable development. *Entrepreneurship and Sustainability*, 6(4), 1839-1860. DOI: [https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4\(21\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(21))
- Daly, H. (2002). *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development [Vne rosta. Ekonomicheskaya teoriya ustojchivogo razvitiya]*. Trans. Kiev: Intelsfera, 312 (In Russ.)
- Duguma, L. A., van Noordwijk, M., Minang, P. A. & Muthee, K. (2021). COVID-19 Pandemic and Agroecosystem Resilience: Early Insights for Building Better Futures. *Sustainability*, 13(3), 1278. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13031278>
- Dumitru, E. A., Ursu, A., Tudor, V. C. & Micu, M. M. (2021). Sustainable Development of the Rural Areas from Romania: Development of a Digital Tool to Generate Adapted Solutions at Local Level. *Sustainability*, 13, 11921. DOI: <https://doi.org/10.3390/su132111921>
- Ferrara, A., Salvati, L., Sabbi, A. & Colantoni, A. (2014). Soil re-sources, land cover changes and rural areas: Towards a spatial mismatch? *Science of the Total Environment*, 478, 116-122. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.01.040>
- He, Y., Wu, J., Zhou, G. & Zhou, B. (2020). Discussion on rural sustainability and rural sustainability science. *Acta Geographica Sinica*, 75(4), 736-752. DOI: <https://doi.org/10.11821/dlxb202004006>
- Kovaleva, I. V. (2021). Sustainable development of rural territories under localization. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk [International Journal of Humanities and Natural Sciences]*, 7(58), 122-127. DOI: <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2021-7-122-127> (In Russ.)
- Kozlov, V. V. (2018). *Razvitie korporatsii v epokhu globalnykh peremen [Development of the corporation in an era of global change]*. M.: Ruscience, 73 (In Russ.)
- Kozlova, O. A. & Makarova, M. N. (2014). *Nauchno-metodicheskie voprosy monitoringa prostranstvennoy lokalizatsii sotsialno-trudovykh sistem [Scientific and methodological issues of monitoring the spatial localization of social and labor systems]*. Ekaterinburg: Institute of Economics UB RAS, 128. (In Russ.)
- Lavrikova, Yu. G. & Suvorova, A. V. (2020). Optimal Spatial Organisation of the Regional Economy: Search for Parameters and Dependencies. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(4), 1017-1030. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-1> (In Russ.)
- Lylov, A. S., Semin, A. N. & Skvortsov, E. A. (2019). Development of rural areas in Russia in terms of program-target management. *International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies*, 10(3), 335-344. DOI: <https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2019.33>
- Ogarkov, A. P. (2016) Model-methodology for substantiating the selection of local centers of life management in sparsely populated rural areas, ensuring the management of their sustainable socio-economic development. In: *Finansy: mezhdunarodnyy opyt i rossiyskie realii. Sbornik nauchnykh trudov [Finance: international experience and Russian realities. Collection of scientific works]* (pp. 237-239). Yaroslavl: FSBEI VHE Yaroslavl State Agricultural Academy. (In Russ.)
- Oleniacz, G. (2021). Czekanowski's diagram and spatial data cluster analysis for planning sustainable development of rural areas. *Sustainability*, 13(20), 11404. DOI: <https://doi.org/10.3390/su132011404>
- Parkhomov, E. A. (2021). Spatial localization of rural territories: theoretical and methodological aspects of evaluation. *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy [Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives]*, 2(30), 209-216 (In Russ.)
- Petrikov, A. V. (2014). Ensure sustainable development of rural areas. *Ekonomika selskogo khozyaystva [Agricultural economics]*, 8, 10-13. (In Russ.)
- Puiu, I. A. & Necula, M. (2020). Cluster Analysis of Regional Research and Development Disparities in Europe. *Studies in Business and Economics*, 15(3), 303-312. DOI: <https://doi.org/10.2478/sbe-2020-0060>
- Samygin, D. Yu, Baryshnikov, N. G. & Mizjurkina, L. A. (2019). Models of Scenario Forecasting of the Region's Agriculture. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(3), 865-879. <https://doi.org/10.17059/2019-3-18> (In Russ.)
- Sereda, N. A., Rybnikova, V. Yu., Piliieva, I. I. & Tsybakin, S. V. (2020). Sustainable development of rural territories: organizational and spatial aspect. *Gumanitarnye, sotsialno-ekonomicheskie i obshchestvennye nauki [Humanities, social-economic and social sciences]*, 10, 249-254. (In Russ.)
- Shadrin, A. I. (2018). Formation of the reproductive complex of the region (theoretical and methodological aspect). *Problemy sovremennoy ekonomiki [Problems of modern economics]*, 2(26), 238-243. (In Russ.)
- Shamin, A. E. & Zueva, S. V. (2022). Sustainable development of rural areas in the regional economy of the country. *Vestnik NGIEI [Bulletin NGIEI]*, 1 (128), 101-111. DOI: <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2022-1-101-111> (In Russ.)
- Shibaeva, S. S., Makurina, Yu. A. & Tsukarev, S. S. (2018). Essence and concept of rural territories: complex approach. *Dalnevostochnyy agrarnyy vestnik [Far East Agrarian Bulletin]*, 2(46), 199-207. DOI: <https://doi.org/10.24411/1999-6837-2018-12049> (In Russ.)

Stovba, E. V. (2021). The formation of strategies for sustainable rural development from the perspective of a systematic approach. *Ekonomicheskie sistemy [Economic systems]*, 2(14), 20-27. DOI: <https://doi.org/10.29030/2309-2076-2021-14-2-20-27> (In Russ.)

Stręk, Z. & Noga, K. (2019). Method of delimiting the spatial structure of villages for the purposes of land consolidation and exchange. *Remote Sensing*, 11(11), 1268. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs11111268>

Tang, C., He, Y., Zhou, G., Zeng, S. & Xiao, L. (2018). Optimizing the spatial organization of rural settlements based on life quality. *Journal of Geographical Sciences*, 28(5), 685-704. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11442-018-1499-4>

Tsvetysykh, A. V. & Shevtsova, N. V. (2020). Sustainable development of rural territories: essence, factors and criteria. *Vestnik Belgorodskogo Universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava [Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law]*, 2(81), 280-288. DOI: <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2020-2-280-288> (In Russ.)

Ward, N., Atterton, J., Kim, T.-Y., Lowe, P., Phillipson, J. & Thompson, N. (2005). Universities, the Knowledge Economy and “Neo-Endogenous Rural Development”. *Centre for Rural Economy Discussion Paper Series*, 1, 1-15.

Zubarevich, N. V. (2019). Spatial development Strategy: Priorities and instrument. *Voprosy Ekonomiki*, 1, 135-145. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-1-135-145> (In Russ.)

### Информация об авторах

**Закшевский Василий Георгиевич** — доктор экономических наук, академик РАН, профессор, руководитель филиала, Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района — филиал ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В. В. Докучаева»; Scopus Author ID: 57210844379; <https://orcid.org/0000-0002-3636-0839> (Российская Федерация, 394042, г. Воронеж, ул. Серафимовича, 26 а; e-mail: vgzak@bk.ru).

**Меренкова Ирина Николаевна** — доктор экономических наук, профессор, заведующий отделом управления АПК и сельскими территориями, Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района — филиал ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В. В. Докучаева»; Scopus Author ID: 57209498424; <https://orcid.org/0000-0002-8735-1860> (Российская Федерация, 394042, г. Воронеж, ул. Серафимовича, 26 а; e-mail: upr-nii@yandex.ru).

**Новикова Ирина Игоревна** — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник отдела управления АПК и сельскими территориями, Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района — филиал ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В. В. Докучаева»; Scopus Author ID: 57209507926; <https://orcid.org/0000-0003-4091-5064> (Российская Федерация, 394042, г. Воронеж, ул. Серафимовича, 26 а; e-mail: irinchic@mail.ru).

**Пархомов Евгений Александрович** — кандидат экономических наук, Начальник центра информационно-консультационной деятельности, Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина (Российская Федерация, 308503, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский, ул. Вавилова, 1; e-mail: parhomov\_ea@bsaa.edu.ru).

### About the authors

**Vasilii G. Zakshevskii** — Dr. Sci. (Econ.), Member of RAS, Professor, Head of Branch, Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region — branch of Federal Government Budgetary Scientific Institution “Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V. V. Dokuchaev”; Scopus Author ID: 57210844379; <https://orcid.org/0000-0002-3636-0839> (26a, Serafimovicha St., Voronezh, 394042, Russian Federation; e-mail: vgzak@bk.ru).

**Irina N. Merenkova** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of Administration of the AIC and Rural Territories, Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region — branch of Federal Government Budgetary Scientific Institution “Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V. V. Dokuchaev”; Scopus Author ID: 57209498424; <https://orcid.org/0000-0002-8735-1860> (26a, Serafimovicha St., Voronezh, 394042, Russian Federation; e-mail: upr-nii@yandex.ru).

**Irina I. Novikova** — Cand. Sci. (Econ.), Leading Research Associate, Department of Administration of the AIC and Rural Territories, Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of Central Black Earth Region — branch of Federal Government Budgetary Scientific Institution “Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V. V. Dokuchaev”; Scopus Author ID: 57209507926; <https://orcid.org/0000-0003-4091-5064> (26a, Serafimovicha St., Voronezh, 394042, Russian Federation; e-mail: irinchic@mail.ru).

**Evgeny A. Parkhomov** — Cand. Sci. (Econ.), Head of the Center for Information and Consulting Activities, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (1, Vavilova St., Mayskiy, 308503, Russian Federation; e-mail: parhomov\_ea@bsaa.edu.ru).

Дата поступления рукописи: 14.04.2022.

Прошла рецензирование: 08.06.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 14 Apr 2022.

Reviewed: 06 Jun 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-7>

УДК 332.1

JEL R1, O180

Т. В. Миролюбова  , М. В. Радионова 

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Российская Федерация

## Цифровая трансформация и ее влияние на социально-экономическое развитие российских регионов<sup>1</sup>

**Аннотация.** В современной мировой экономике активно происходит процесс перехода к экономике нового типа — цифровой экономике. Цифровая трансформация, представляющая собой один из главных двигателей социально-экономического и технологического развития стран и регионов, как показывает опыт развитых стран, способствует созданию новых возможностей для бизнеса, появлению новых рынков и рыночных ниш и, как следствие, оказывает влияние на уровень социально-экономического развития регионов. При этом процесс цифровой трансформации не происходит равномерно внутри стран, возникают существенные различия между регионами. Кроме того, цифровая трансформация и устойчивое развитие регионов связаны между собой. В работе отражен авторский взгляд на сущность понятия «цифровая трансформация», осуществлен анализ влияния показателей цифровой трансформации на уровень социально-экономического развития регионов России с учетом параметров устойчивого развития. Методология проведения исследования состоит в построении и верификации многоуровневой модели множественной регрессии, отражающей показатели цифровой трансформации региона, сведенные в единый интегральный показатель, и их влияние на устойчивое развитие региона. В статье предложены интегральный показатель цифровой трансформации и интегральный показатель устойчивого развития. Выявлена связь между интегральным показателем цифровой трансформации и интегральным показателем устойчивого развития регионов России. Проведена кластеризация регионов России по этим показателям за 2020 г. Также в разных кластерах построены эконометрические модели на панельных данных, что позволило установить сильное влияние таких факторов цифровой трансформации, как цифровой труд и цифровой капитал, на показатели социально-экономического развития регионов России. Установлено, что чем выше доля промышленного производства в валовом региональном продукте, тем выше уровень цифровой трансформации регионов. На основе расчета интегральных показателей для всех регионов России выявлено, что существует значительная пространственная неравномерность российских регионов по уровню устойчивого развития и по уровню цифровой трансформации. При этом увеличение доли промышленного производства в валовом региональном продукте снижает уровень устойчивого развития регионов.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, устойчивое развитие, цифровая трансформация, регион, информационно-коммуникационные технологии, интегральный показатель цифровой трансформации, интегральный показатель устойчивого развития

**Для цитирования:** Миролюбова, Т. В., Радионова, М. В. (2023). Цифровая трансформация и ее влияние на социально-экономическое развитие российских регионов. *Экономика региона*, 19(3), 697-710. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-7>

<sup>1</sup> © Миролюбова Т. В., Радионова М. В. Текст. 2023.

Tatyana V. Mirolubova  , Marina V. Radionova   
Perm State University, Perm, Russian Federation

## Digital Transformation and its Impact on the Socio-Economic Development of Russian Regions

**Abstract.** The modern world economy is transforming into the digital economy. Digital transformation can be a driver of socio-economic and technological development of various states and regions. As shown by the experience of developed countries, digital transformation contributes to the creation of new business opportunities, emergence of new markets and niches, and consequently affects regional socio-economic development. However, this process is uneven across countries, leading to significant differences between regions. Additionally, the connection between digital transformation and regional sustainable development should be considered. The paper presents the authors' perspective on digital transformation and analyses the impact of digital transformation on the socio-economic development of Russian regions in terms of sustainable development priorities. The research aims to develop and verify a multilevel multiple regression model, which illustrates regional digital transformation through integral indicators and describes its impact on regional sustainable development. In particular, the study examined the integral indicator of digital transformation and integral indicator of sustainable development, revealing a correlation between them for Russian regions. The regions were clustered according to these indicators. Panel data econometric models for different clusters showed that such factors as digital labour and digital capital greatly influence socio-economic indicators of Russian regions. The direct correlation between the share of manufacturing in gross regional product and regional digital transformation was established. The calculation of integral indicators for all Russian regions identified significant spatial heterogeneity of Russian regions in terms of their sustainable development and digital transformation. At the same time, an increase in the share of manufacturing share in gross regional product causes a decrease in regional sustainable development.

**Keywords:** digital economy, sustainable development, digital transformation, region, information and communication technology, integral indicator of digital transformation, integral indicator of sustainable development

**For citation:** Mirolubova, T. V. & Radionova, M. V. (2023). Digital Transformation and its Impact on the Socio-Economic Development of Russian Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 697-710. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-7>

### Введение

Современное мировое развитие характеризуется множественными преобразованиями, одним из важнейших среди которых является цифровая трансформация. Цифровая трансформация касается всех сфер жизни общества и оказывает значительное влияние на социально-экономическое развитие стран и территорий. Несмотря на значительное распространение этого термина, в настоящее время не существует его общепринятого понимания.

Настоящая статья является продолжением исследований авторов по цифровой экономике региона, результаты которых опубликованы в 2020–2022 гг. (Миrolубова и др., 2020; Миrolубова & Радионова, 2021; Mirolubova & Voroncikhina, 2022). Под цифровой трансформацией авторы данной статьи понимают «процесс интеграции информационно-коммуникационных технологий во все экономические процессы, требующий внесения принципиальных изменений как в производство су-

ществующих, так и создание новых продуктов и услуг, их распределение, обмен и потребление, изменяющий качественные характеристики экономической системы» (Миrolубова & Радионова, 2020).

Цель нашей работы — провести анализ влияния цифровой трансформации на уровень социально-экономического развития регионов России с учетом приоритетов устойчивого развития.

Гипотеза исследования состоит в том, что процессы цифровой трансформации в регионах России, выражаемые через показатели, характеризующие развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), влияют на ключевые показатели устойчивого развития регионов: экономическую составляющую устойчивого развития, социальную составляющую устойчивого развития и экологическую составляющую устойчивого развития. Мы полагаем также, что цифровую трансформацию можно оценить через интегральный показа-

тель цифровой трансформации, а устойчивое развитие — через интегральный показатель устойчивого развития. При этом указанные интегральные показатели устойчивого развития регионов России будут связаны между собой. Применение интегральных показателей позволит нам получить комплексное представление об исследуемых процессах. Кроме того, одной из гипотез статьи является предположение о возможном наличии зависимости между уровнем цифровой трансформации регионов и долей промышленного производства в ВРП. Также выдвигается гипотеза о взаимосвязи уровня промышленного производства, уровня устойчивого развития и цифровой трансформации регионов.

### Обзор литературы

Вопросы измерения цифровой трансформации и ее влияния на социально-экономическое развитие были исследованы многими авторами.

Дж. Халтивангер и Р.С. Джармин (Haltiwanger & Jarmin, 2000), Т. Мезенберг (Mesenbourg, 2001), К. Бэрфут с соавторами (Barefoot et al., 2018) изучали, прежде всего, вопросы измерения цифровой экономики.

В.И. Салыгин и А.С. Маркин (Салыгин & Маркин, 2020) сформулировали принципы цифровой трансформации экономики и промышленности.

Изучение категории «цифровая трансформация» проводили многие исследователи: А.К. Сапор (Сапор, 2018), З.В. Басаев (Басаев, 2018), С.А. Иноземцева (Иноземцева, 2018), Ю.В. Келеш и Е.А. Бессонова (Келеш & Бессонова, 2021), Д.Е. Бекбергенева (Бекбергенева, 2020), Т. Мейор<sup>1</sup>, И. Мергела с соавторами (Mergela et al., 2019), С. Надкарни и Р. Прюгль (Nadkarni & Prüggl, 2021) и др.

М.Р. Сафиуллин и соавторы (Сафиуллин и др., 2019) выявили наличие дифференцированного уровня цифровизации региональных экономических систем в России.

Новикова и Строгонова (Novikova & Strogonova, 2020) предложили другую методику для расчета интегрального показателя цифровизации экономики регионов и доказали наличие взаимосвязи между экономическим ростом регионов и уровнем цифровизации экономики.

В статье Е.В. Попова и соавторов (Попов и др., 2016) рассмотрены различные модели с использованием интегрального показателя уровня информатизации регионов и показано, что цифровая трансформация достаточно сильно влияет на объем инновационной продукции, ВРП на душу населения и инновационную активность предприятий регионов.

Многие авторы рассматривали цифровую трансформацию компаний как основу общих процессов цифровой трансформации (Ценжарик и др., 2020; Кочетков и др., 2021; Гарифуллин & Зябриков, 2018; Линц и др. 2019; Lietai, 2018; Libertetal., 2016; Verhoefetal., 2016 и др.).

В целом анализ литературы показал, что чаще всего упоминается термин «цифровизация», в то время как термин «цифровая трансформация» используется реже либо отождествляется с термином «цифровизация». При этом встречаются попытки дать определение цифровой трансформации бизнеса, но практически отсутствуют определения термина «цифровая трансформация» в отношении экономики страны или региона как системы. В связи с этим приведенная выше авторская трактовка термина «цифровая трансформация» в отношении экономики как системы является актуальной.

Кроме того, в найденных нами литературных источниках так или иначе для исследования процессов цифровой трансформации используются показатели развития ИКТ.

Исходя из авторского определения цифровой трансформации, мы будем измерять цифровую трансформацию российских регионов через показатели, характеризующие ИКТ.

Изучение научной литературы позволило выдвинуть несколько дополнительных гипотез:

— доля промышленного производства в ВРП влияет на уровень устойчивого развития регионов и уровень их цифровой трансформации;

— существует пространственная неравномерность регионов РФ по уровню устойчивого развития;

— существует пространственная неравномерность регионов РФ по уровню цифровой трансформации.

### Данные и методы

Сформируем набор факторов цифровой трансформации. В качестве основы для отбора факторов используем индекс развития ИКТ

<sup>1</sup> Mayor, T. (2019). 5 building blocks of digital transformation. MIT Sloan School of Management <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/5-building-blocks-digital-transformation> (date of access: 19.09.2022).

## Факторы цифровой трансформации регионов России

Table 1

## Factors of digital transformation of Russian regions

Показатель	Обозначение
ИКТ-доступ	
Число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения, на конец года, шт.	$X_1$
Удельный вес домохозяйств, имевших персональный компьютер, %	$X_2$
Персональных компьютеров на 100 домохозяйств, шт.	$X_3$
Удельный вес домохозяйств, имевших доступ в интернет, %	$X_4$
Число персональных компьютеров на 100 работников, шт., в том числе	$X_5$
с доступом в интернет, шт.	$X_6$
Доля органов государственной власти, органов местного самоуправления и государственных внебюджетных фондов, подключенных к интернету, %	$X_7$
Использование ИКТ	
Население, использовавшее интернет, % от общей численности населения в возрасте 15–72 года, за последние 12 мес. (с 2017 г. — в возрасте 15–74 лет)	$X_8$
Число активных абонентов фиксированного широкополосного доступа к интернету на 100 чел. населения на конец года, ед.	$X_9$
Число активных абонентов мобильного широкополосного доступа к интернету на 100 чел. населения на конец года, ед.	$X_{10}$
Объем информации, переданной от абонентов (к абонентам) при доступе в интернет (кроме сетей подвижной связи), Гб	$X_{11}$
Объем информации, переданной от абонентов (к абонентам) сетей подвижной связи при доступе в интернет, Гб	$X_{12}$
Число активных абонентов фиксированного доступа в интернет на конец отчетного периода, всего, ед.	$X_{13}$
Организации, использовавшие персональные компьютеры, %	$X_{14}$
Организации, использовавшие локальные вычислительные сети, %	$X_{15}$
Организации, использовавшие интернет, %, из них	$X_{16}$
широкополосный доступ, %	$X_{17}$
Организации, имевшие сайт, % от общего числа обследованных	$X_{18}$
Организации, использовавшие электронный обмен данными между своими и внешними информационными системами, %	$X_{19}$
Число персональных компьютеров, используемых в учебных целях, в государственных и муниципальных организациях (общеобразовательные организации) на 1000 обучающихся	$X_{20}$
Число персональных компьютеров, используемых в учебных целях, имеющих доступ к интернету, в расчете на 100 студентов (обучающихся) по образовательным учреждениям, по среднему профессиональному образованию	$X_{21}$
Число персональных компьютеров, используемых в учебных целях, имеющих доступ к интернету, в расчете на 100 студентов (обучающихся) по образовательным учреждениям, по высшему профессиональному образованию	$X_{22}$
Доля учреждений здравоохранения, использовавших интернет, в общем числе учреждений здравоохранения	$X_{23}$
Доля организаций, использовавших средства защиты информации, передаваемой по глобальным сетям, в общем числе обследованных организаций, средства электронной подписи	$X_{24}$
Доля организаций, использовавших средства защиты информации, передаваемой по глобальным сетям, в общем числе обследованных организаций, средства шифрования	$X_{25}$
ИКТ-навыки	
Удельный вес населения, использующего интернет для получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме, в численности населения в возрасте 15–72 лет, получавшего государственные и муниципальные услуги, %	$X_{26}$

Окончание табл. 1 на след. стр.

Окончание табл. 1

Показатель	Обозначение
Удельный вес ИКТ-специалистов высшего уровня квалификации в общей численности занятых, %	$X_{27}$
Удельный вес населения, использующего интернет для заказа товаров, услуг, в общей численности населения в возрасте 15–74 лет, %	$X_{28}$

Источник: составлено авторами.

(*ICT Development Index — IDI*)<sup>1</sup>. Индекс IDI базируется на трех подиндексах: доступа, использования и навыков. Применим данный подход и сформируем три группы факторов цифровой трансформации, основываясь на показателях, учитываемых Росстатом (табл. 1).

В данной работе для оценки уровня цифровой трансформации сформируем интегральный показатель цифровой трансформации (*Integral Indicator of Digital Transformation — IDT*), основываясь на трех составляющих показателей ИКТ: доступа, использования, навыков. Для построения интегральных показателей необходимы будут нормирование, агрегирование и взвешивание имеющихся данных.

Для нормализации будем использовать такой показатель, как отношение разницы текущего значения показателя для региона РФ и минимального по региону к разности максимально возможного и минимально возможного значения по данному показателю по формуле (1) (Сафиуллин, 2019):

$$S_{ji} = \frac{X_{ji} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}}, \quad (1)$$

где  $X_i$  — текущее значение показателя;  $X_{\min}$  и  $X_{\max}$  — минимальное и максимальное значения по показателю за год.

На этапе агрегирования подсчет интегрального показателя для каждого субиндекса происходит по формуле (2):

$$I_j = \frac{\sum S_i}{n}, \quad (2)$$

где  $I_j$  — значение субиндекса;  $\sum S_i$  — сумма значений нормированных показателей, входящих в группу, определяющую субиндекс;  $n$  — число нормированных показателей, входящих в группу, определяющую субиндекс.

Субиндекс рассчитывается по формуле (2) для каждой группы показателей. Итоговая оценка интегрального показателя ИКТ получена как сумма трех субиндексов.

Далее сформируем и рассчитаем интегральный показатель устойчивого развития. Для этого подберем необходимые показатели, которые характеризуют устойчивое развитие.

Устойчивое развитие можно количественно выразить через три группы показателей, характеризующих состояние экономической, социальной и экологической сфер.

Для характеристики экономики регионов будем использовать показатель валового регионального продукта. Именно он позволяет измерять величину региональной экономики и строить релевантные экономико-математические модели.

Вторая составляющая устойчивого развития — социальная. Для измерения социальной составляющей будем использовать показатели «среднедушевые денежные доходы населения» и «среднедушевые денежные расходы».

Третья составляющая устойчивого развития — экологическая. Для количественной оценки экологических параметров устойчивого развития будем использовать показатели «выбросы в атмосферу загрязняющих веществ», «сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты», «потребление электроэнергии».

Сформируем интегральный показатель устойчивого развития (*Integral Indicator of Sustainable Development — ISD*) на основе указанных групп показателей устойчивого развития, используя тот же подход, что и при построении интегрального показателя цифровой трансформации.

## Модели и результаты

На основе данных 86 регионов Российской Федерации за 2020 г. были рассчитаны интегральные показатели цифровой трансформации (*IDT*) и устойчивого развития (*ISD*). Результаты классификации регионов представлены в таблице 2.

На рисунке 1 наглядно представлены результаты расчета интегрального показателя устойчивого развития (*ISD*) регионов РФ за 2020 г.

На рисунке 1 видно, что существует значительная пространственная неравномерность регионов РФ по уровню устойчивого развития

<sup>1</sup> The ICT Development Index (IDI): Conceptual framework and methodology. International Telecommunication Union (ITU). <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2016/methodology.aspx> (date of access: 20.09.2022).

## Кластеры распределения регионов по значениям интегральных показателей за 2020 г.

## Clusters of regions according to the values of integral indicators for 2020

Уровень интегрального показателя	Уровень устойчивого развития (ISD)		
	низкий	средний	высокий
Цифровой трансформации (IDT)			
Низкий	<p><u>13 регионов</u>  <i>Области (2):</i>  Тверская, Кировская  <i>Республики (9):</i>  Адыгея, Калмыкия, Крым, Дагестан, Ингушетия, Северная Осетия — Алания, Марий Эл, Алтай, Чеченская  <i>Край (1):</i> Забайкальский  <i>Автономная область (1):</i>  Еврейская</p>	<p><u>3 региона</u>  <i>Области (3):</i>  Иркутская, Амурская, Магаданская</p>	—
Средний	<p><u>25 регионов</u>  <i>Области (17):</i>  Брянская, Владимирская, Ивановская, Костромская, Курская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Новгородская, Псковская, Астраханская, Волгоградская, Пензенская, Саратовская, Курганская, Оренбургская, Омская  <i>Республики (6):</i>  Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Чувашская (Чувашия), Тыва, Хакасия, Бурятия  <i>Края (2):</i>  Ставропольский, Алтайский</p>	<p><u>17 регионов</u>  <i>Области (7):</i>  Белгородская, Липецкая, Архангельская, Ленинградская, Свердловская, Тюменская, Кемеровская — Кузбасс  <i>Республики (4):</i> Карелия, Коми, Башкортостан, Саха (Якутия)  <i>Края (6):</i>  Краснодарский, Пермский, Красноярский, Камчатский, Приморский, Хабаровский</p>	<p><u>3 региона</u>  <i>Автономные округа (2):</i>  Ненецкий, Ханты-Мансийский — Югра  <i>Область (1):</i>  Тюменская</p>
Высокий	<p><u>6 регионов</u>  <i>Области (3):</i>  Орловская, Калининградская, Ульяновская  <i>Республики (2):</i>  Мордовия, Удмуртская  <i>Город (1):</i> Севастополь</p>	<p><u>13 регионов</u>  <i>Области (12):</i>  Воронежская, Калужская, Тульская, Ярославская, Вологодская, Мурманская, Ростовская, Нижегородская, Самарская, Челябинская, Новосибирская, Томская  <i>Республика (1):</i> Татарстан</p>	<p><u>6 регионов</u>  <i>Области (2):</i>  Московская, Сахалинская  <i>Автономные округа (2):</i>  Ямало-Ненецкий, Чукотский  <i>Города (2):</i>  Москва, Санкт-Петербург</p>

Источник: составлено авторами.

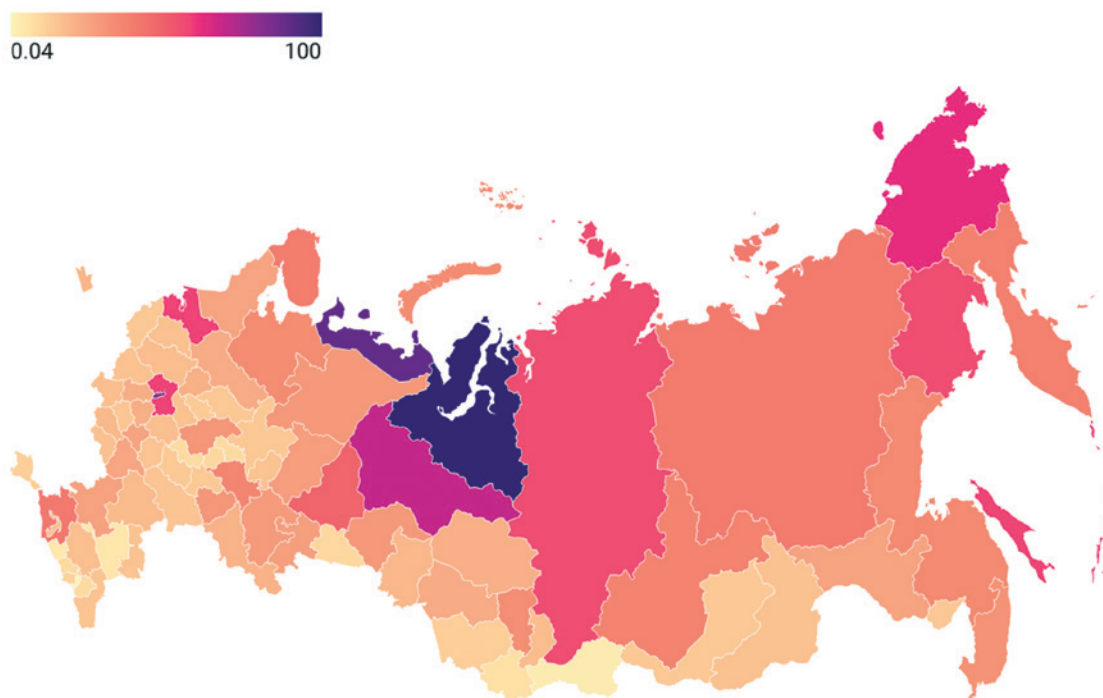
(ISD). Максимальный уровень отмечен у Ямало-Ненецкого автономного округа. Значения ISD остальных регионов указаны в долях по отношению к максимальному значению Ямало-Ненецкого автономного округа. Видно, что только 2 региона — Ненецкий автономный округ и г. Москва — имеют близкие к Ямало-Ненецкому автономному округу уровни устойчивого развития, 3 региона (Тюменская область, Ханты-Мансийский и Чукотский автономные округа) имеют уровень интеграль-

ного показателя от 60 % до 80 % от показателя Ямало-Ненецкого автономного округа.

На рисунке 2 наглядно представлены результаты расчета интегрального показателя цифровой трансформации (IDT) по регионам РФ за 2020 г.

Регионы РФ на рисунке 2 также распределены по отношению к максимальному значению показателя. В данном случае наибольший показатель IDT оказался у центрального региона — г. Москвы. На рисунке 2 по-

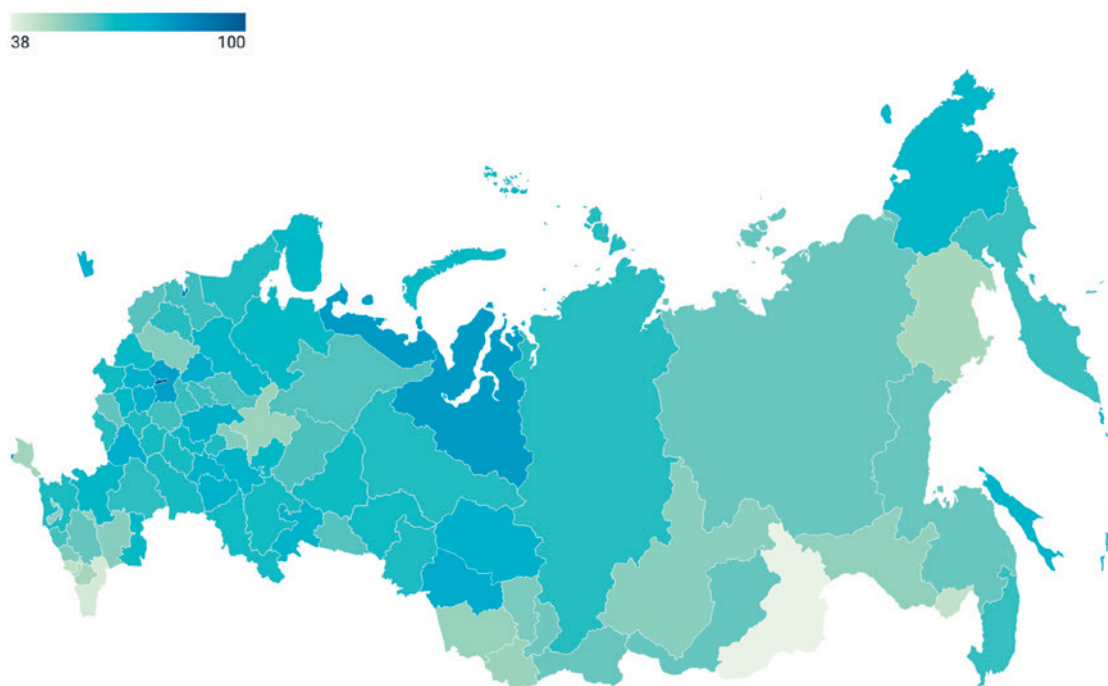




Created with Datawrapper

**Рис. 1.** Интегральный показатель устойчивого развития регионов РФ в 2020 г., % (источник: составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики (<https://rosstat.gov.ru>))

**Fig. 1.** Integral indicator of sustainable development (ISD) of Russian regions in 2020, %



Created with Datawrapper

**Рис. 2.** Интегральный показатель цифровой трансформации регионов РФ за 2020 г., % (источник: составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики (<https://rosstat.gov.ru>))

**Fig. 2.** Integral indicator of digital transformation (IDT) of Russian regions in 2020, %

казано, что также существует значительная дифференциация регионов по уровню цифровой трансформации (IDT). Только два региона (г. Санкт-Петербург и Ямало-Ненецкий автономный округ) имеют близкие к максимальному значению уровни цифровой трансформации регионов. Несколько регионов (г. Севастополь, Московская, Новосибирская, Ярославская, Воронежская, Калининградская, Тульская, Нижегородская, Томская, Калужская и Самарская области) имеют уровень интегрального показателя цифровой трансформации от 70 % до 85 % от максимального.

Далее рассчитаем по каждому региону долю промышленного производства в ВРП (*Industrial Production in GRP – ID*). В каждом кластере регионов (табл. 2) рассчитаем также коэффициенты корреляции Пирсона между интегральным показателем устойчивого развития (*ISD*), интегральным показателем цифровой трансформации (*IDT*) и долей промышленного производства в ВРП. Результаты представлены в таблице 3.

Результаты анализа данных из таблицы 3 показали, что увеличение доли промышленного производства в ВРП снижает уровень устойчивого развития регионов: об этом говорят отрицательные значения коэффициентов корреляции между показателями. Чем выше доля промышленного производства в ВРП, тем ниже уровень устойчивого развития региона. Чем выше уровень устойчивого развития, тем сильнее обратная взаимосвязь.

Наблюдается также значимая устойчивая положительная связь между уровнем цифровой трансформации регионов и долей промышленного производства в ВРП: чем выше доля промышленного производства в ВРП, тем выше уровень цифровой трансформации регионов.

Для количественной оценки влияния показателей сектора ИКТ и цифровой трансформации региона на экономическое развитие регионов России были рассмотрены панельные данные по 86 регионам в период с 2016 г. по 2020 г.

Рассмотрим в качестве эндогенной переменной показатель ВРП (млн руб.). В качестве экзогенных (объясняющих) переменных возьмем стоимость основных фондов по регионам, численность занятых в регионах, затраты на ИКТ и численность занятых в секторе ИКТ. В таблице 4 приведены переменные, которые мы будем использовать при моделировании.

Для анализа влияния отобранных показателей на экономическое развитие региона авто-

Таблица 3

### Коэффициенты корреляции Пирсона между показателями за 2020 г.

Table 3

#### Pearson correlation coefficients between indicators for 2020

Уровень интегрального показателя устойчивого развития ( <i>ISD</i> )	Коэффициент корреляции между <i>ID</i> и <i>ISD</i>	Коэффициент корреляции между <i>ID</i> и <i>IDT</i>
Низкий	0,0761	0,5874**
Средний	-0,1621*	0,6383**
Высокий	-0,4723**	0,6594***

Источник: составлено авторами.

Примечание: \* значимость на 10-процентном уровне, \*\* значимость на 5-процентном уровне, \*\*\* значимость на 1-процентном уровне.

Таблица 4

### Обозначение переменных

Table 4

#### Variables description

Показатель	Обозначение	Ед. изм.
<i>Зависимая переменная</i>		
ВРП	<i>GDP</i>	млн руб.
<i>Объясняющая переменная</i>		
Количество занятых в регионах	<i>Empl</i>	тыс. чел.
Стоимость основных фондов	<i>CostFunds</i>	млн руб.
Численность занятых в сфере информационно-коммуникационных технологий	<i>EmplICT</i>	тыс. чел.
Общие затраты на информационно-коммуникационные технологии	<i>CostsICT</i>	млн руб.

Источник: составлено авторами.

рами использована следующая эконометрическая модель в виде модифицированной функции Кобба – Дугласа:

$$\begin{aligned}
 GDPPC &= \\
 &= A \cdot Empl^{\beta_1} \cdot CostFund^{\beta_2} \cdot EmplICT^{\beta_3} \times \\
 &\quad \times CostICT^{\beta_4} \cdot \varepsilon,
 \end{aligned}$$

где  $\varepsilon$  — ошибка модели.

В модель нами введены два показателя — цифровые факторы экономического роста: цифровой труд и цифровой капитал. Под цифровым трудом авторы понимают численность занятых в секторе ИКТ, под цифровым капиталом — затраты на ИКТ (Миролюбова & Радионова, 2021). Расчет показателя «цифровой труд» только по численности занятых в секторе ИКТ связан с доступностью данных Федеральной службы государственной статистики по 87 регионам России в период с 2010

Таблица 5

Описательные статистики за 2016–2020 гг.

Table 5

Summary statistics of the dataset 2016–2020

Переменная	Среднее значение	Медиана	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
$\ln(GDPPC)$	13,2	13,2	1,11	10,8	16,8
$\ln(EMPL)$	4,72	5,18	1,29	0,000	5,97
$\ln(CostFund)$	4,62	4,92	1,07	0,000	5,86
$\ln(EmplICT)$	2,01	2,07	1,14	-1,60	5,43
$\ln(CostICT)$	7,20	8,04	2,85	0,000	14,2

Источник: составлено авторами.

г. по 2018 г. Авторы считают, что для выявления зависимостей и проверки авторских гипотез этот подход является допустимым.

Для оценки параметров нелинейной модели необходимо привести линейаризовать данную модель, а именно, свести модель к логарифмическому виду:

$$\ln(GDPPC) = \ln(A) + \beta_1 \cdot \ln(Empl) + \beta_2 \cdot \ln(CostFund) + \beta_3 \cdot \ln(EmplICT) + \beta_4 \cdot \ln(CostICT) + \varepsilon,$$

где  $\beta_1$  — параметр, характеризующий эластичность показателя труд;  $\beta_2$  — параметр, характеризующий эластичность показателя капитал;  $\beta_3$  — параметр, характеризующий эластичность цифрового труда;  $\beta_4$  — параметр, характеризующий эластичность цифрового капитала.

В таблице 5 представлены основные статистики логарифмических показателей.

Поскольку у нас имеются данные по 86 регионов Российской Федерации с 2016 г. по 2020 г., такие данные имеют панельную структуру (Arellano, 2003; Deaton, 1985):

$$\ln(GDPPC_{it}) = \ln(A) + \beta_1 \cdot \ln(Empl_{it}) + \beta_2 \cdot \ln(CostFund_{it}) + \beta_3 \cdot \ln(EmplICT_{it}) + \beta_4 \cdot \ln(CostICT_{it}) + \varepsilon_{it},$$

где  $i$  — индекс региона;  $t$  — индекс момента времени;  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  — неизвестные параметры модели.

Такие модели можно рассмотреть как модели с фиксированными, а также со случайными эффектами (Baltagi, 1995). Для моделей с фиксированными эффектами (*fixed effects*) характерно то, что погрешность может быть представлена в виде  $\varepsilon_{it} = \mu_i + \lambda_t + u_{it}$ , причем  $\mu_i$  — это ненаблюдаемые индивидуальные эффекты,  $\lambda_t$  — ненаблюдаемые временные эффекты,  $u_{it}$  рассматривается как фиксированные эффекты (временные или пространственные). В моделях со случайными эффектами

(*random effects*) погрешность  $u_{it}$  рассматривается как случайные эффекты (временные или пространственные).

В нашем исследовании также были рассмотрены модели со случайными и фиксированными эффектами, в которые были включены временные эффекты в виде дамми-переменных (*dummy variable*). Для оценки значимости таких эффектов был применен критерий Вальда, а выбор между моделями с фиксированными и случайными эффектами осуществлялся с помощью критерия Хаусмана (Baltagi, 1995).

Результаты построения моделей со случайными и фиксированными эффектами, в которые были включены временные дамми-переменные, представлены в таблицах 6–8. Так, в таблице 6 представлены результаты моделирования для регионов с низким уровнем интегрального показателя устойчивого развития, в таблице 7 — для регионов со средним уровнем интегрального показателя устойчивого развития, в таблице 8 — для регионов с высоким уровнем интегрального показателя устойчивого развития.

Были построены также модели для разного уровня показателей устойчивого развития и цифровой трансформации регионов.

Рассмотрим результаты моделирования для регионов с низким уровнем интегрального показателя устойчивого развития (табл. 6). Из таблицы 6 видно, что для каждого кластера цифровой трансформации (*IDT*) наилучшей является модель с фиксированными эффектами, причем этот вывод еще основан и на том, что мы имеем дело с региональными данными и каждый регион обладает индивидуальными особенностями, отличающими его от других субъектов РФ. Также в модели включены временные эффекты в виде дамми-переменных, и это говорит о ежегодном увеличении ВРП. У всех этих моделей оказался наименьшим информационный критерий Шварца

**Результаты эконометрического моделирования для регионов с низким уровнем интегрального показателя устойчивого развития**

Table 6

**Results of econometric modelling for regions characterised by low values of the integral indicator of sustainable development**

Показатель	Низкий IDT		Средний IDT		Высокий IDT	
	фикс. эффект	случайный эффект	фикс. эффект	случайный эффект	фикс. эффект	случайный эффект
<i>const</i>	11,60*** (0,06620)	11,56*** (0,1686)	12,53*** (0,07271)	12,34*** (0,1250)	12,40*** (0,2215)	11,78*** (0,3729)
<i>l_Empl</i>	0,09180*** (0,01600)	0,09484*** (0,02632)	0,05010*** (0,01003)	0,05164*** (0,01396)	0,09366*** (0,01898)	0,1023*** (0,03292)
<i>l_CostFunds</i>	0,01288* (0,01605)	0,01181* (0,02638)	0,01030* (0,01053)	0,01067* (0,01466)	0,01881* (0,01748)	0,02671* (0,03034)
<i>l_EmplICT</i>	0,01257* (0,02282)	0,04244* (0,03650)	0,02056* (0,02906)	0,07906** (0,03824)	0,008284* (0,07576)	0,2285* (0,1177)
<i>l_CostsICT</i>	0,006349* (0,003229)	0,005394* (0,005313)	0,007316** (0,002806)	0,006983* (0,003919)	0,005930* (0,005967)	0,004049* (0,01039)
<i>n</i>	65	65	125	125	30	30
Adj. R <sup>2</sup>	0,7987	—	0,6995	—	0,6960	—
<i>BIC</i>	-147,8036	171,9181	-213,0083	263,5573	-56,45767	46,42936
Тест Вальда	385,074	118,401	146,229	130,925	30,132	4,7123
<i>p</i> -value (тест Вальда)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Тест Хаусмана	120,844		127,301		75,1438	
<i>p</i> -value (тест Хаусмана)	0,0000		0,0000		0,0000	

Источник: составлено авторами.

Примечания: 1) \* значимость на 10-процентном уровне, \*\* значимость на 5-процентном уровне, \*\*\* значимость на 1-процентном уровне; 2) в скобках приведены стандартные ошибки.

Таблица 7

**Результаты эконометрического моделирования для регионов со средним уровнем интегрального показателя устойчивого развития**

Table 7

**Results of econometric modelling for regions characterised by average values of the integral indicator of sustainable development**

Показатель	Низкий IDT		Средний IDT		Высокий IDT	
	фикс. эффект	случайный эффект	фикс. эффект	случайный эффект	фикс. эффект	случайный эффект
<i>const</i>	12,93*** (0,6230)	12,89*** (1,070)	13,76*** (0,1937)	12,57*** (0,2418)	13,74*** (0,2437)	12,83*** (0,2828)
<i>l_Empl</i>	0,09419* (0,07565)	0,09474* (0,07191)	0,04057** (0,01544)	0,04198* (0,02336)	0,02127* (0,01220)	0,009844 (0,01624)
<i>l_CostFunds</i>	0,008312* (0,05879)	0,007370* (0,05588)	0,02435* (0,01639)	0,04423* (0,02480)	0,04681*** (0,01292)	0,05431*** (0,01753)
<i>l_EmplICT</i>	0,1357* (0,1689)	0,1093* (0,1586)	0,09271* (0,07147)	0,3735*** (0,07837)	0,09555* (0,08067)	0,2344*** (0,08565)
<i>l_CostsICT</i>	0,02424** (0,02151)	0,02544* (0,02042)	0,003292* (0,004098)	0,004317* (0,006345)	0,0005468* (0,005202)	0,002001* (0,007094)
<i>n</i>	15	15	85	85	65	65
Adj. R <sup>2</sup>	0,6328	—	0,4140	—	0,5285	—
<i>BIC</i>	-26,1281	54,5866	-110,3033	178,5252	-91,7701	92,5202
Тест Вальда	10,2058	1,9191	131,621	128,421	71,0233	59,235
<i>p</i> -value (тест Вальда)	0,0371	0,3829	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Тест Хаусмана	11,9482		141,678		66,0351	
<i>p</i> -value (тест Хаусмана)	0,0377		0,0000		0,0000	

Источник: составлено авторами.

Примечания: 1) \* значимость на 10-процентном уровне, \*\* значимость на 5-процентном уровне, \*\*\* значимость на 1-процентном уровне; 2) в скобках приведены стандартные ошибки.

Таблица 8

**Результаты эконометрического моделирования для регионов с высоким уровнем интегрального показателя устойчивого развития**

Table 8

**Results of econometric modelling for regions characterised by high values of the integral indicator of sustainable development**

Показатель	Средний <i>IDT</i>		Высокий <i>IDT</i>	
	фикс. эффект	случайный эффект	фикс. эффект	случайный эффект
<i>const</i>	13,24*** (0,3133)	13,22*** (3,202)	13,65*** (0,2546)	13,22*** (0,4861)
<i>l_Empl</i>	4,230° (2,098)	4,143° (1,963)	0,07122° (0,04146)	0,06050° (0,05791)
<i>l_CostFunds</i>	4,425° (2,128)	4,339° (1,991)	0,06963° (0,03531)	0,05792° (0,04959)
<i>l_EmplICT</i>	0,5557° (0,2188)	0,5407** (0,2040)	0,05825 (0,07436)	0,2552*** (0,08758)
<i>l_CostsICT</i>	0,04284** (0,01134)	0,04308*** (0,01063)	0,01014° (0,008426)	0,009994° (0,01186)
<i>n</i>	15	15	30	30
Adj. <i>R</i> <sup>2</sup>	0,9120	—	0,5750	—
<i>BIC</i>	-20,6877	54,9727	-21,12131	112,6081
Тест Вальда	9,1241	1,2412	22,4911	64,824
<i>p</i> -value (тест Вальда)	0,0215	0,2632	0,0001	0,0000
Тест Хаусмана	9,1881		40,9313	
<i>p</i> -value (тест Хаусмана)	0,0379		0,0000	

Источник: составлено авторами.

Примечания: 1) ° значимость на 10-процентном уровне, \*\* значимость на 5-процентном уровне, \*\*\* значимость на 1-процентном уровне; 2) в скобках приведены стандартные ошибки.

(*BIC*). Данные таблицы 6 демонстрируют положительное значимое влияние факторов цифровой трансформации на ВРП регионов с разным уровнем *IDT*, поскольку все коэффициенты при «цифровых» факторах являются положительными.

Так же, как и для регионов с низким уровнем интегрального показателя устойчивого развития, были построены эконометрические модели на панельных данных для уровня ВРП для других кластеров: со средним и высоким низким уровнем интегрального показателя устойчивого развития и с разными уровнями цифровой трансформации (*IDT*). Анализ построенных моделей показал, что во всех случаях было выявлено положительное значимое влияние факторов цифровой трансформации на ВРП регионов, поскольку все коэффициенты при «цифровых» переменных являются положительными и значимыми.

Результаты показали, что при всех уровнях устойчивого развития регионов наблюдается одинаковая тенденция, и наилучшей моделью является модель с фиксированными эффектами, которые характеризуют индивидуальные особенности, отличающие регионы друг от друга, и с включенными временными дамми-переменными.

### Выводы

В настоящем исследовании были использованы методы расчета интегральных показателей, кластерный анализ и эконометрического моделирования на панельных данных Росстата по регионам России.

Авторами рассчитаны интегральные показатели цифровой трансформации (*IDT*) и устойчивого развития (*ISD*), классифицированы регионы России по этим показателям, в каждом кластере рассмотрена взаимосвязь уровня промышленного производства и уровня устойчивого развития и цифровой трансформации регионов, выявлена отрицательная значимая взаимосвязь между уровнем промышленного производства и уровнем устойчивого развития.

Кластерный анализ регионов и построение моделей на панельных данных, характеризующее влияние факторов цифровой трансформации и экономического роста на развитие экономики регионов Российской Федерации, выявило следующие зависимости:

- цифровой капитал и цифровой труд являются важнейшими показателями роста экономики регионов;
- положительное сильное влияние не только общих факторов экономического роста

(таких как стоимость основных фондов и численность занятых), но также цифровых факторов экономического роста (таких как цифровой труд (численность занятых в секторе ИКТ) и цифровой капитал (затраты на ИКТ)), на уровень ВРП;

— модель с фиксированными эффектами оказалась наилучшей для анализа региональных данных с 2016 г. по 2020 г.;

— во всех кластерах установлено высокозначимое положительное влияние временных годовых эффектов на ВРП;

— увеличение доли промышленного производства в ВРП снижает уровень устойчивого развития регионов, об этом говорят отрицательные значения коэффициентов корреляции между показателями. Чем выше доля промыш-

ленного производства в ВРП, тем ниже уровень устойчивого развития региона. Чем выше уровень устойчивого развития, тем сильнее обратная взаимосвязь;

— наблюдается значимая устойчивая положительная связь между уровнем цифровой трансформации регионов и долей промышленного производства в ВРП — чем выше доля промышленного производства в ВРП, тем выше уровень цифровой трансформации регионов;

— существует значительная пространственная неравномерность регионов РФ по уровню устойчивого развития;

— существует значительная пространственная неравномерность регионов РФ по уровню цифровой трансформации.

### Список источников

- Басаев, З. В. (2018). Цифровизация экономики: Россия в контексте глобальной трансформации. *Мир новой экономики*, 12(4), 32–38. DOI: <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2018-12-4-32-38>
- Бекбергенева, Д. Е. (2020). Модель процесса цифровизации региональной экономики. *Вестник Самарского муниципального института управления*, 4, 17–22.
- Гарифуллин, Б. М., Зябриков, В. В. (2018). Цифровая трансформация бизнеса: модели и алгоритмы. *Креативная экономика*, 12(9), 1345–1358. DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.12.9.39332>
- Иноземцева, С. А. (2018). Технологии цифровой трансформации в России. *Актуальные проблемы экономики, социологии и права*, 1, 44–47.
- Келеш, Ю. В., Бессонова, Е. А. (2021). Реализация стратегических приоритетов цифровой трансформации региональной экономики. *Вестник НГИЭИ*, 5(120), 111–125. DOI: <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2021-5-111-125>
- Кочетков, Е. П., Забавина, А. А., Гафаров, М. Г. (2021). Цифровая трансформация компаний как инструмент антикризисного управления: эмпирическая оценка влияния на эффективность. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 12(1), 68–81. DOI: <https://doi.org/10.17747/2618-947x-2021-1-68-81>
- Линц, Г., Мюллер-Стивенс, Г., Циммерман, А. (2019). *Радикальное изменение бизнес-модели: адаптация и выживание в конкурентной среде*. Москва: Альпина Паблишер, 311.
- Миролюбова, Т. В., Карлина, Т. В., Николаев, Р. С. (2020). Цифровая экономика: проблемы идентификации и измерений в региональной экономике. *Экономика региона*, 16(2), 377–390. DOI: <https://doi.org/10.17059/2020-2-4>
- Миролюбова, Т. В., Радионова, М. В. (2020). Роль сектора ИКТ и факторы цифровой трансформации региональной экономики в контексте государственного управления. *Вестник Пермского университета. Сер. Экономика*, 15(2), 253–270. DOI: <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2020-2-253-270>
- Миролюбова, Т. В., Радионова, М. В. (2021). Оценка влияния факторов цифровой трансформации региональной экономики на региональный экономический рост. *Регионоведение*, 29(3), 486–510. DOI: <https://doi.org/10.15507/2413-1407.116.029.202103.486-510>
- Попов, Е. В., Семьячков, К. А., Симонова, В. Л. (2016). Оценка влияния информационно-коммуникационных технологий на инновационную активность регионов. *Финансы и кредит*, 22(46), 46–60.
- Салыгин, В. И., Маркин, А. С. (2020). Цифровая экономика в условиях пандемии. *Научные труды Вольного экономического общества России*, 3(223), 244–250. DOI: <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2020-223-3-244-250>
- Сапор, А. К. (2018). Цифровая трансформация экономики (теоретико-методологический аспект). *Инновации и инвестиции*, 8, 48–52.
- Сафиуллин, М. Р., Абдукаева, А. А., Ельшин, Л. А. (2019). Оценка и анализ цифровой трансформации региональных экономических систем Российской Федерации: методические подходы и их апробация. *Вестник университета*, 12, 133–143. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2019-12-133-143>
- Ценжарик, М. К., Крылова, Ю. В., Стешенко, В. И. (2020). Цифровая трансформация компаний: стратегический анализ, факторы влияния и модели. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, 36(3), 390–420. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.303>
- Arellano, M. (2003). *Panel data econometrics*. Oxford University Press, 246. DOI: <https://doi.org/10.1093/0199245282.001.0001>
- Baltagi, B. (1995). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons, 424. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-53953-5>

Barefoot, K., Curtis, D., Jolliff, W., Nicholson, J. R. & Omohundro, R. (2018). *Defining and Measuring the Digital Economy*. Working Paper 3/15/2018. US Department of Commerce Bureau of Economic Analysis, Washington, DC, 24. Retrieved from: <https://www.bea.gov/sites/default/files/papers/defining-and-measuring-the-digital-economy.pdf> (Date of access: 19.09.2022).

Deaton, A. (1985). Panel data from series of cross-sections. *Journal of Econometrics*, 30(1–2), 109–126. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(85\)90134-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(85)90134-4)

Haltiwanger, J. & Jarmin, R. S. (2000). Measuring the digital economy. In: E. Brynjolfsson, B. Kahin (Eds.), *Understanding the Digital Economy: Data Tools and Research* (pp. 13–33). Cambridge, MA: MIT Press.

Li, L., Su, F., Zhang, W. & Mao, J. Y. (2018). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Information Systems Journal*, 28(6), 1129–1157. DOI: <https://doi.org/10.1111/isj.12153>

Libert, B., Beck, M. & Wind, J. (2016). *The network imperative: How to survive and grow in the age of digital business models*. Harvard Business Review Press, 256.

Mergela, I., Edelmann, N. & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>

Mesenbourg, T. L. (2000). *Measuring Electronic Business: Definitions, Underlying Concepts, and Measurement Plans*. Technical report, U.S. Census Bureau. Retrieved from: <http://www.census.gov/epcd/www/ebusines.htm> (Date of access: 22.09.2022).

Mirolyubova, T. & Voroncikhina, E. (2022). Assessment of the digital transformation impact on regional sustainable development: The case study in Russia. *International Journal of Sustainable Economy*, 14(1), 24–54. DOI: <https://doi.org/10.1504/ijse.2022.10042954>

Nadkarni, S. & Prügl, R. (2021). Digital transformation: A review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*, 71, 233–341. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>

Novikova, N. V. & Strogonova, E. V. (2020). Regional aspects of studying the digital economy in the system of economic growth drivers. *Journal of New Economy*, 21(2), 76–93. DOI: <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2020-21-2-5>

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y. & Bhattacharya, A. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

## References

Arellano, M. (2003). *Panel data econometrics*. Oxford University Press, 246. DOI: <https://doi.org/10.1093/0199245282.001.0001>

Baltagi, B. (1995). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons, 424. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-53953-5>

Barefoot, K., Curtis, D., Jolliff, W., Nicholson, J. R. & Omohundro, R. (2018). *Defining and Measuring the Digital Economy*. Working Paper 3/15/2018. US Department of Commerce Bureau of Economic Analysis, Washington, DC, 24. Retrieved from: <https://www.bea.gov/sites/default/files/papers/defining-and-measuring-the-digital-economy.pdf> (Date of access: 19.09.2022).

Basaev, Z. V. (2018). The Digitalisation of the Economy: Russia in the Context of Global Transformation. *Mir novoy ekonomiki [The world of new economy]*, 12(4), 32–38. DOI: <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2018-12-4-32-38> (In Russ.)

Bekbergeneva, D. E. (2020). Model of the regional economy digitalization process. *Vestnik Samarskogo munitsipalnogo instituta upravleniya [Bulletin of the Samara municipal institute of management]*, 4, 17–22. (In Russ.)

Deaton, A. (1985). Panel data from series of cross-sections. *Journal of Econometrics*, 30(1–2), 109–126. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(85\)90134-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(85)90134-4)

Garifullin, B. M. & Zyabrikov, V. V. (2018). Digital transformation of business: models and algorithms. *Kreativnaya ekonomika [Creative Economy]*, 12(9), 1345–1358. DOI: <https://doi.org/10.18334/ce.12.9.39332> (In Russ.)

Haltiwanger, J. & Jarmin, R. S. (2000). Measuring the digital economy. In: E. Brynjolfsson, B. Kahin (Eds.), *Understanding the Digital Economy: Data Tools and Research* (pp. 13–33). Cambridge, MA: MIT Press.

Inozemtseva, S. A. (2018). Technologies of digital transformation in Russia. *Aktualnye problemy ekonomiki, sotsiologii i prava [Actual problems of economics, sociology and law]*, 1, 44–47. (In Russ.)

Kelesh, Yu. V. & Bessonova, E. A. (2021). Implementation of strategic priorities for the digital transformation of the regional economy in response to the challenges of rapid technological development. *Vestnik NGIEI [Bulletin NGIEI]*, 5(120), 111–125. DOI: <https://doi.org/10.24412/2227-9407-2021-5-111-125> (In Russ.)

Kochetkov, E. P., Zabavina, A. A. & Gafarov, M. G. (2021). Digital transformation of companies as a tool of crisis management: an empirical research of the impact on efficiency. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment [Strategic decisions and risk management]*, 12(1), 68–81. DOI: <https://doi.org/10.17747/2618-947x-2021-1-68-81> (In Russ.)

Li, L., Su, F., Zhang, W. & Mao, J. Y. (2018). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Information Systems Journal*, 28(6), 1129–1157. DOI: <https://doi.org/10.1111/isj.12153>

Libert, B., Beck, M. & Wind, J. (2016). *The network imperative: How to survive and grow in the age of digital business models*. Harvard Business Review Press, 256.

Linz, G., Müller-Stewens, G. & Zimmermann, A. (2019). *Radical Business Model Transformation: Gaining the Competitive Edge in a Disruptive World [Radikalnoe izmenenie biznes-modeli: adaptatsiya i vyzhivanie v konkurentnoy srede]*. Trans. Moscow, Russia: Alpina Publ., 311. (In Russ.)

Mergela, I., Edelman, N. & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>

Mesenbourg, T. L. (2000). *Measuring Electronic Business: Definitions, Underlying Concepts, and Measurement Plans*. Technical report, U.S. Census Bureau. Retrieved from: <http://www.census.gov/epcd/www/ebusines.htm> (Date of access: 22.09.2022).

Mirolubova, T. V. & Radionova, M. V. (2020). ICT sector role and digital transformation factors in the regional economy in the context of public governance. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. Ekonomika [Perm University Herald. Economy]*, 15(2), 253–270. DOI: <https://doi.org/10.17072/1994-9960-2020-2-253-270> (In Russ.)

Mirolubova, T. & Voroncikhina, E. (2022). Assessment of the digital transformation impact on regional sustainable development: The case study in Russia. *International Journal of Sustainable Economy*, 14(1), 24–54. DOI: <https://doi.org/10.1504/ijse.2022.10042954>

Mirolubova, T. V. & Radionova, M. V. (2021). Assessing the Impact of the Factors in the Digital Transformation on the Regional Economic Growth. *Regionologiya [Russian Journal of Regional Studies]*, 29(3), 486–510. DOI: <https://doi.org/10.15507/2413-1407.116.029.202103.486-510> (In Russ.)

Mirolubova, T. V., Karlina, T. V. & Nikolaev, R. S. (2020). Digital Economy: Identification and Measurements Problems in Regional Economy. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(2), 377–390. DOI: <https://doi.org/10.17059/2020-2-4> (In Russ.)

Nadkarni, S. & Prügl, R. (2021). Digital transformation: A review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*, 71, 233–341. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>

Novikova, N. V. & Strogonova, E. V. (2020). Regional aspects of studying the digital economy in the system of economic growth drivers. *Journal of New Economy*, 21(2), 76–93. DOI: <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2020-21-2-5>

Popov, E. V., Semyachkov, K. A. & Simonova V. L. (2016). Assessing the impact of information and communication technologies on innovative activity of regions. *Finansy u kredit [Finance and Credit]*, 22(46), 46–60. (In Russ.)

Safullin, M. R., Abdukaeva, A. A. & Elshin L. A. (2019). Assessment and analysis of digital transformation of regional economic systems of the Russian Federation: methodological approaches and their approbation. *Vestnik universiteta*, 12, 133–143. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2019-12-133-143> (In Russ.)

Salygin, V. I. & Markin, A. S. (2020). Digital Economy in the Pandemic Context. *Nauchnye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii [Scientific works of the Free Economic Society of Russia]*, 3(223), 244–250. DOI: <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2020-223-3-244-250> (In Russ.)

Sapor, A. K. (2018). Digital Transformation of the Economy (theoretical and methodological aspect). *Innovatsii i investitsii [Innovation and Investment]*, 8, 48–52. (In Russ.)

Tsenzharik, M. K., Krylova, Yu. V. & Steshenko, V. I. (2020). Digital transformation in companies: Strategic analysis, drivers and models. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika [St Petersburg University Journal of Economic Studies]* 36(3), 390–420. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.303> (In Russ.)

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y. & Bhattacharya, A. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

### Информация об авторах

**Миrolубова Татьяна Васильевна** — доктор экономических наук, профессор, декан экономического факультета, Пермский государственный национальный исследовательский университет; <https://orcid.org/0000-0003-2933-5077>; Researcher ID: D-5844-2017 (Российская Федерация, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15; e-mail: mirolubov@list.ru).

**Радионова Марина Владимировна** — кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем и математических методов в экономике, Пермский государственный национальный исследовательский университет; <https://orcid.org/0000-0002-8339-3326>; Researcher ID: L-9851-2015 (Российская Федерация, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15; e-mail: m.radionova812@gmail.com).

### About the authors

**Tatyana V. Mirolubova** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Dean of the Faculty of Economics, Perm State University; <https://orcid.org/0000-0003-2933-5077>; Researcher ID: D-5844-2017 (15, Bukireva St., Perm, 614990, Russian Federation; e-mail: mirolubov@list.ru).

**Marina V. Radionova** — Cand. Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, Acting Head of the Department of Information Systems and Mathematical Methods in Economics, Perm State University; <https://orcid.org/0000-0002-8339-3326>; Researcher ID: L-9851-2015 (15, Bukireva St., Perm, 614990, Russian Federation; e-mail: m.radionova812@gmail.com).

Дата поступления рукописи: 10.02.2023.

Прошла рецензирование: 21.04.2023.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 10 Feb 2023.

Reviewed: 21 Apr 2023.

Accepted: 15 Jun 2023.



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-8>

УДК 332.025

JEL: R58

Е. В. Орлов  

Костромской государственной университет

## Оценка согласованности региональных и муниципальных документов стратегического планирования<sup>1</sup>

**Аннотация.** В результате анализа научных источников и исследования документов стратегического планирования, принятых в субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях, выявлено, что с момента вступления в силу федерального закона от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» накоплены значительные проблемы, требующие оперативного решения. Данное исследование направлено на разработку инструментов оценки взаимодействия документов стратегического планирования на региональном и муниципальном уровнях. Для апробации выбран Приволжский федеральный округ как один из самых крупных субъектов, исследование на базе которого позволит применить предложенные разработки к другим административно-территориальным единицам. Собрана и систематизирована информация о наличии, наименованиях, сроках реализации региональных и муниципальных стратегий и программ. Для обработки данных выбраны такие действия, как определение разности, отклонения, дисперсии. В результате исследования установлено, что сегодня система документов стратегического планирования во многих субъектах Российской Федерации крайне разбалансирована в разрезе сроков действия, количества и наименований, что наталкивает на мысль об отсутствии согласованности в разрезе прочих параметров, в частности финансовых. Разработаны предложения, внедрение которых позволит существенно улучшить ситуацию в сфере стратегического планирования на уровне регионов и муниципалитетов, получить тот эффект, который заложен в данном инструменте развития, в частности законодательное закрепление перечня приоритетных направлений и номенклатуры документов стратегического планирования, единого стратегического цикла. Поскольку в исследовании использованы воспроизводимые без специальных математических знаний инструменты анализа, это позволяет применять их в деятельности органов государственного и муниципального управления, осуществляющих стратегическое управление развитием соответствующих административно-территориальных единиц.

**Ключевые слова:** социально-экономическое развитие, стратегическое планирование, синхронизация документов, оптимизация количества документов, совершенствование законодательства, унификация разработки документов, Приволжский федеральный округ, методология наименования программ

**Для цитирования:** Орлов, Е. В. (2023). Оценка согласованности региональных и муниципальных документов стратегического планирования. *Экономика региона*, 19(3), 711-728. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-8>

<sup>1</sup> © Орлов Е. В. Текст. 2023.

## Assessment of the Consistency of Regional and Municipal Strategic Planning Documents

**Abstract.** Analysis of scientific sources and strategic planning documents of Russian regions and municipalities revealed that since the adoption of the federal law No. 172-FZ “On strategic planning in the Russian Federation”, significant problems have been accumulated that require an urgent solution. The study aims to develop tools for assessing the consistency of strategic planning documents at the regional and municipal levels. The Volga Federal District was selected for testing as one of the largest sub-federal entities, since obtained findings may be applied in other regions. Information on the availability, titles, implementation periods of regional and municipal strategies and programmes was collected and classified. Indicators of difference, deviation, and variance were determined for data processing. As a result, the study demonstrated that the current system of strategic planning in many Russian regions is extremely unbalanced: set implementation periods, numbers and titles of documents significantly differ, suggesting a lack of consistency in terms of other parameters, particularly, financial ones. The introduction of proposals developed in this paper will significantly improve the strategic planning at the regional and municipal levels. Additionally, the proposed tool can be used for the legislative consolidation of the list of priority areas and nomenclature of strategic planning documents in the strategic cycle. Since the analysis can be performed without specific mathematical knowledge, state and municipal authorities can also replicate this approach to ensure the strategic development of territories.

**Keywords:** socio-economic development, strategic planning, synchronisation of documents, optimisation of the quantity of documents, improvement of legislation, unification of documents, Volga Federal District, methodology for naming programmes

**For citation:** Orlov, E. V. (2023). Assessment of the Consistency of Regional and Municipal Strategic Planning Documents. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 711-728. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-8>

### Введение

Многие ученые, в том числе те, чьи мнения приведены в данном исследовании, обращают внимание на отсутствие согласованности между документами, принимаемыми в административно-территориальных образованиях различных уровней, в соответствии с федеральным законом от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации»<sup>1</sup> (далее — «закон № 172-ФЗ»).

Указанные документы часто бывают не согласованы внутри одного административно-территориального образования, а также с документами других уровней системы управления, принимаемыми в аналогичных сферах. При этом полностью игнорируются документы, принятые в соседних регионах и муниципалитетах. Это не позволяет настроить систему управления на максимальную продуктивность, получать синергетический эффект от совместного приложения усилий.

Так, отсутствие предустановленных механизмов разработки, оценки и корректировки, а в результате и согласованности, препятствует не только правильному распределению дефицитных ресурсов, прежде всего, финансовых, между документами системы стратегического планирования, но и, в случае равномерного снижения предоставляемых для реализации объемов, делает невыполнимыми их все. Разнообразие в наименованиях, сроках реализации и прочих параметрах программ также снижает результативность системы стратегического планирования. Размытость предполагаемых результатов реализации стратегических документов, ошибки при постановке целей, отсутствие закрепленной отчетности и ответственности за достижение результатов, а часто и принятие новых документов до окончания сроков реализации предыдущих без их анализа также существенно снижают эффективность их системы в целом.

Отсутствие адекватного складывающейся ситуации долго- и среднесрочного планирования не позволяет субъектам Российской Федерации и муниципальным образованиям использовать свои преимущества, правильно

<sup>1</sup> Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_44571/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/) (дата обращения: 20.07.2022).

распределять ресурсы и взаимодействовать с окружением к всеобщей выгоде, а следовательно, существенно затрудняет социально-экономическое развитие.

В связи с изложенным для предварительной оценки согласованности документов стратегического планирования в предшествующей работе (Орлов & Шатрова, 2022) нами были выбраны такие параметры, как количество, сроки реализации и наименования, поскольку они отражают текущую ситуацию и лучше других поддаются учету. В ходе дальнейшего анализа был сделан вывод, что ограничения, наложенные в указанной работе на отбираемые для исследования материалы, не позволяют используя единую методологию комплексно оценить ситуацию в сфере стратегического планирования в стране в целом, каждом федеральном округе, субъекте Российской Федерации, муниципальном образовании. Это потребовало разработки новых теоретических основ оценки, предполагающих универсальность инструмента, то есть снижения зависимости результатов от количества оцениваемых объектов и их отдельных параметров.

С одной стороны, исследование должно затрагивать все субъекты одного уровня управления, входящие в состав более крупной административно-территориальной единицы, с другой, как указано выше, методика должна быть универсальной для всех уровней системы управления. Дополнительным условием является простота осуществления расчетов и определения позиций сопоставляемых объектов.

### Обзор научных источников

Большинство проблем регионального стратегического планирования, выявленных группой авторов (Климанов и др., 2017), до сих пор остаются нерешенными — применяется формальный подход к формированию нормативной базы, методические и стратегические документы утверждаются различными органами, почти в 4 раза отличаются количества программ в различных регионах, наблюдаются диспропорции в горизонтах и сроках планирования, сохраняются проблемы отражения финансового обеспечения мероприятий и оценки результатов реализации, выбора и определения значений показателей.

И в нормативной базе, и на практике (Дынник & Русакова, 2019; Смирнова, 2020; Косинова & Попова, 2017) нет закрепления согласованности и соподчиненности стратегических документов и показателей, особенно между региональным и муниципальным уров-

нями, проблемами являются разработка значительного количества формализованных документов и отсутствие единства методик расчета показателей и мониторинга. Указывается (Тишкина, 2020) на необходимость координации документов стратегического планирования в разрезе регион — муниципалитет и на межмуниципальном уровне. Выработка комплексной методики, позволяющей диагностировать факт и степень соответствия федеральному законодательству, выявлять степень согласованности документов, является перспективным направлением научных исследований (Беляевская-Плотник & Сорокина, 2022).

К проблемам прогнозирования как одного из начальных этапов стратегического планирования (Марченко & Бурдакова, 2019) добавляется наличие разных значений базовых показателей на один и тот же год не только в разных документах, но и в пределах одного. Достаточно ярким примером отсутствия согласованности является выявленное нами наличие до трех существенно отличающихся значений одного и того же показателя, на каждый год реализации документа, в разных частях стратегии социально-экономического развития Костромской области до 2035 года. Аналогичная ситуация (Патракеева & Скороходов, 2019) наблюдается и в Ростовской области.

Даже значения показателей федеральных программ в 2017 г. отличались от агрегированных значений аналогичных показателей региональных программ на 10–15 % (Герасимова, 2018), а в отдельных регионах в стратегиях и программах не совпадают значения аналогичных показателей за аналогичные годы. Наблюдается (Мошкова & Афоничкин, 2020) слабая согласованность стратегий развития федеральных округов, субъектов РФ, муниципальных образований и их отраслевых программ.

Проблемы стратегического планирования, не решенные в законе № 172-ФЗ, не нашли своего решения и в утвержденных указом Президента РФ от 08.11.21 № 633 «Основах государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации» (Бухвальд, 2022). В подтверждение приводится «провальная ситуация с подготовкой и принятием “базовой” Стратегии социально-экономического развития страны, отсутствие четких указаний на механизмы согласования федеральных, региональных и муниципальных стратегий». Автор указывает на то, что нормативная база ничего не говорит об общих принципах, методах и рамках планового управ-

ления в экономике, а «документы стратегического планирования федерального и регионального уровня редко „проживают” весь отведенный им срок действия и часто тихо замещаются новыми подобными документами, без подведения итогов».

После принятия закона № 172-ФЗ так и не удалось сформировать взаимоувязанный пакет документов, определяющих перспективы развития страны (Ленчук, 2021), отсутствуют базовые документы стратегического планирования (стратегический прогноз, стратегия социально-экономического развития РФ на долгосрочный период), которые должны быть ориентирами для разработки стратегий и программ развития важнейших отраслей национального хозяйства и регионов. На момент проведения исследования (Смирнова & Митрофанова, 2019), у авторов была информация о более чем 57 000 документов, из них примерно 100 были федерального уровня и 2 400 регионального. В результате был сделан ключевой вывод, что в подобных условиях «невозможно обеспечить согласованность и сбалансированность документов стратегического планирования различных уровней и сфер применения, в том числе по приоритетам, целям, задачам, показателям, финансовым и иным ресурсам».

Одной из причин сложившейся ситуации называется (Ленчук, 2021) то, что «до сих пор не отработаны методология последовательной разработки цепочки документов стратегического планирования (прогноз — стратегия — программа (план) — проект (конкретное задание)) и их реализация. Отсутствуют сквозные взаимоувязанные целевые индикаторы таких документов. Непонятно, как должна происходить увязка разрабатываемых документов стратегического планирования с имеющимися ресурсами».

В отдельных источниках, например (Лапыгин, Тулинова, 2017), внимание уделено такому документу, как план реализации стратегии, поскольку в нем может быть установлена система взаимодействия стратегических документов, способствующая синхронизации и повышению согласованности в разрезе прочих параметров. Но сегодня данный инструмент используется не в полной мере.

В целом, российская ситуация не уникальна, так, авторы (Дауранов, Кожумов, 2021), исследовавшие систему стратегического планирования в Республике Казахстан, пишут, что различные документы этой системы имеют широкий спектр сроков реализации. Румынские исследователи (Stănescu et al., 2017) обращают

внимание на необходимость определения и согласования институциональной структуры, целей, компетенций, приоритетов и инструментов политики на уровнях региона, страны и Европейского союза в целом.

Одним из направлений повышения согласованности стратегических документов является применение сценарного подхода (McFarlane et al., 2018), который приобретает особенную значимость на стадии их создания и распределения ресурсов с учетом возможностей и интересов соседних административно-территориальных образований, а также субъектов вышестоящего уровня системы управления (Purkarthofer et al., 2021).

Как отмечают (Антипин и др., 2020), причиной диспропорций в экономическом развитии территорий является степень концентрации экономической деятельности в местах, обладающих конкурентными преимуществами. Но в отсутствии необходимости конкуренции между административно-территориальными образованиями одной страны убеждены даже зарубежные ученые (Dou et al., 2020), которые пишут, что в результате происходят ослабление одних территорий и усиление других, концентрация всех объектов в мегаполисах без заботы о промежуточных пространствах, что приводит к отрицательному результату. Критике (Rauhut & Humer, 2020) подвергается еще недавно очень популярная теория «полюсов роста».

В связи с этим задачей социально-экономического планирования становится недопущение усиления диспропорций в уровнях развития между различными частями муниципалитета, региона, страны. Это может быть достигнуто путем координации документов стратегического планирования (Антипин и др., 2020). Отражением текущей ситуации и актуальности представленного далее исследования служит следующая цитата: «...Форма, масштаб и сложность насущных проблем и неопределенностей, с которыми сталкиваются сообщества во всем мире, требуют более сильного стратегического (долгосрочного, пространственно более широкого и фундаментального) аспекта городского/регионального планирования»<sup>1</sup> (Gordon & Champion, 2021).

### Теория

В результате проведенного исследования различных параметров, с учетом полученных ранее данных (Орлов & Шатрова, 2022), на сле-

<sup>1</sup> Перевод автора статьи.

дующем этапе в целях оценки согласованности программ субъектов Российской Федерации и муниципальных образований было предложено использовать показатели «количество программ развития отдельных сфер регионального или муниципального хозяйства» и «годы окончания реализации программ».

Дополнительным параметром была выбрана продолжительность реализации программ. Также, учитывая результаты предыдущих исследований, видится необходимым рассмотреть отличия в наименованиях программ, разработанных для содействия развитию аналогичных сфер в различных регионах и муниципалитетах.

Указанные выше показатели без предварительной обработки, учитывающей их особенности, использованы быть не могут по следующим причинам:

— количество программ необходимых для нормального функционирования регионов и муниципалитетов (значения для указанных видов административно-территориальных образований отличаются), обусловлено действующей нормативной базой, то есть не может быть близким или равным нулю, но при этом не может быть бесконечно большим;

— годы окончания множества программ, принятых в регионе или муниципалитете, необходимо привести к одному значению, позволяющему оценить их в комплексе, и, одновременно, определить «степень рассеивания» значений, поскольку средние значения не дадут значимой для исследования информации, при этом, для повышения читаемости графика необходимо устранить более чем 2000-летний период.

В результате предварительных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Оптимальное количество программ, необходимых для нормального функционирования региона или муниципалитета, может быть определено на основании анализа нормативной базы и задано интервалом в результате отличий в размерах объектов (в некоторых случаях ряд направлений развития небольших административно-территориальных образований может быть определен в одной программе) и составе производственно-экономического комплекса (например, в некоторых административно-территориальных единицах может быть неактуально развитие сельского хозяйства, регулируемого в других отдельной программой). Это также налагает дополнительные условия на параметры оценочной шкалы: чем дальше находится значение от оптималь-

ных, тем в большей степени должен отличаться от нуля результирующий показатель.

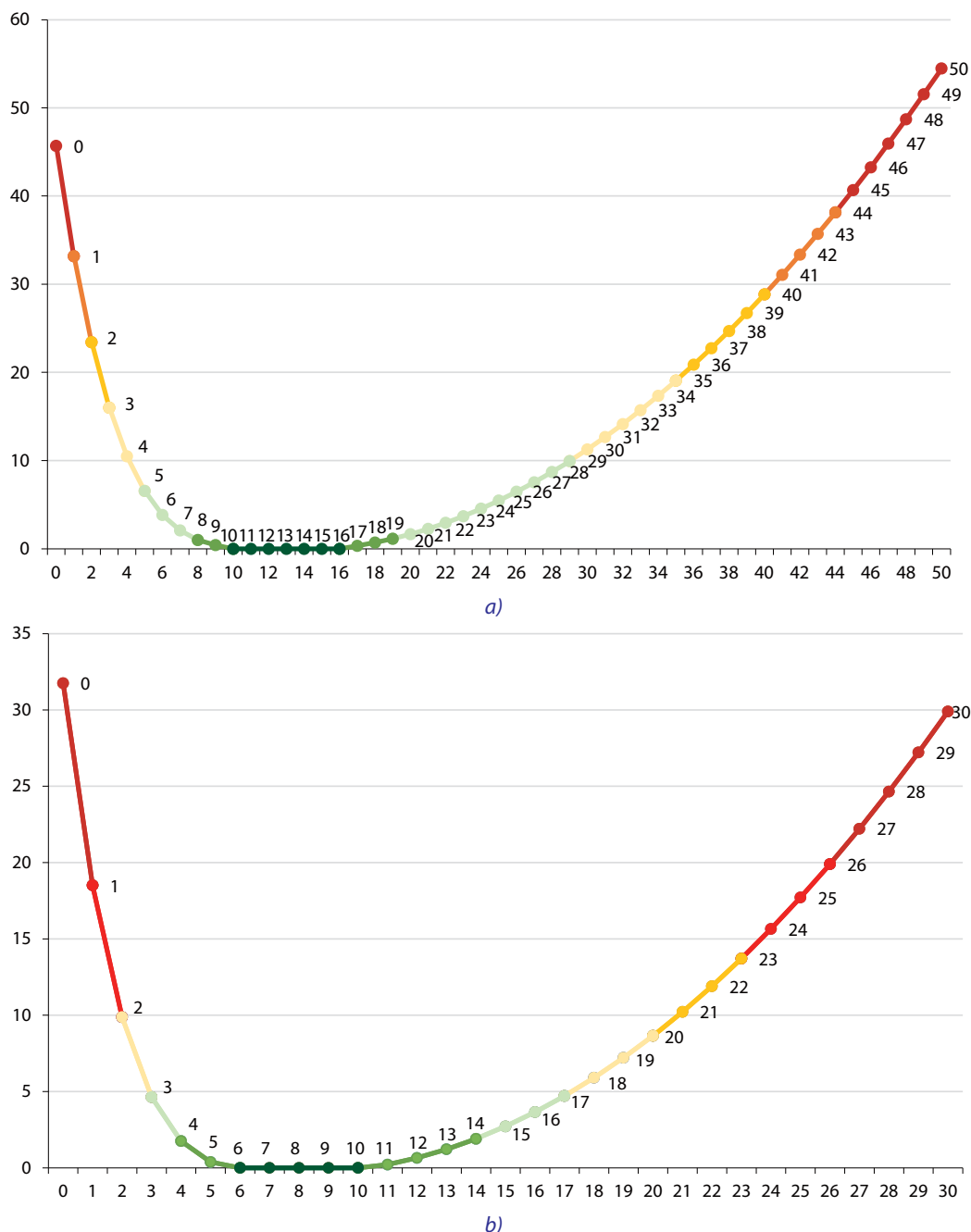
2. Учитывая все наложенные ограничения, делающие невозможным использование средних, медианных и иных подобных значений, наиболее полно сложившуюся в том или ином регионе или муниципалитете, в разрезе сроков окончания государственных и / или муниципальных программ, ситуацию отражает такой показатель, как дисперсия лет окончания программ.

3. Продолжительность реализации программ сама по себе также не несет значимой для анализа информации и требует агрегирования в один показатель, поэтому для ее отображения в результате исследования различных вариантов была выбрана разность между сроками реализации самой продолжительной и самой краткой по продолжительности программ исследуемого объекта.

За основу для определения оптимальных значений количества программ муниципалитетов (городских округов, муниципальных районов и муниципальных округов) были взяты статьи 15–17 федерального закона от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» с использованием материалов из других статей указанного закона и других нормативных актов. В результате был получен отрезок [6; 10], в котором заключено оптимальное значение количества муниципальных программ.

Поскольку подобного нормативного акта для субъектов Российской Федерации найдено не было, принято решение обобщить практический региональный опыт программирования. В результате проведенного исследования был сделан вывод, что значение количества государственных программ субъекта Российской Федерации в условиях нормального программирования должно принадлежать отрезку [10; 16].

Упоминание о степени в описании первого вывода несет не только лингвистическую, но и математическую нагрузку — было предложено изменение результирующих значений определять на основании степенных функций. Чтобы выровнять итоговые значения при различных количествах аргументов, на коротком участке, слева от оптимума — это функция четвертой степени, а на длинном участке, справа от оптимума (длина определялась опытным путем — оценивалось максимальное количество программ соответствующего вида административно-территориальных образований)



**Рис. 1.** Шкалы оценки количеств программ, принятых в субъектах РФ (а) и муниципальных образованиях (б) (источник: составлено автором)

**Fig. 1.** Scales for assessing the number of regional (a) and municipal (b) programmes in the Russian Federation

— функция второй степени. Степенные функции были выбраны потому, что позволяют получать сравнительно малые результаты при незначительном отклонении от оптимума и ускоренными темпами наращивать результат по мере отклонения от него. Это отражает усиление негативной оценки при значительных отклонениях от целевых значений.

Полученные в результате шкалы оценки можно изобразить графически в виде двумерных графиков для субъектов Российской Федерации (рис. 1а) и муниципалитетов (рис. 1б).

Поскольку стратегии относятся к документам долгосрочного планирования, а программы в подавляющем большинстве случаев — среднесрочного, их анализ целесообразно проводить отдельно. В результате того, что стратегий субъектов РФ в каждом федеральном округе немного, а их связь со стратегиями муниципалитетов должна быть достаточно сильной, целесообразно проводить межрегиональные сравнения на базе совместного анализа региональных и муниципальных стратегических разработок.

В то же время, количества программ, принятых в субъектах РФ и, особенно, в муниципальных образованиях, позволяют проводить анализ в разрезе каждой из указанных групп. Существует возможность проведения оценки согласованности муниципальных программ в каждом муниципалитете, но, во-первых, это значительно и неоправданно увеличит объем текста исследования, во-вторых, обобщенные показатели в рамках данного направления оценки дадут комплексное представление о ситуации, складывающейся в сфере муниципального стратегического планирования каждого из рассматриваемых регионов.

При определении интегральных показателей по всем муниципалитетам региона надо учитывать не общее отклонение количества программ от оптимального, полученного умножением количества муниципалитетов на числа, обозначенные в качестве границ оптимального отрезка количества муниципальных программ в одном муниципалитете, а среднее значение отклонения, наблюдаемого во всех муниципалитетах региона. Отсутствие отрицательных значений параметра не позволит им нейтрализовать положительные значения, то есть любое отклонение от нормы приведет к увеличению значения показателя, что будет отражать негативные аспекты планирования.

Вторым из оцениваемых параметров является дисперсия лет окончания документов стратегического планирования. Если при рассмотрении стратегий регионов и муниципалитетов, а также региональных программ данный параметр рассчитывается на основании исходных данных, то в случае рассмотрения множественных программ муниципальных образований расчет производится аналогично вычислениям отклонения количества программ: сначала по каждому муниципалитету в отдельности, а затем определяется среднее значение по региону. Это позволяет оценить не общее расхождение сроков окончания муниципальных программ региона, а разброс значений в разрезе муниципалитетов. Указанное действие также будет полезным в дальнейших исследованиях и в случае необходимости проведения анализа ситуации в отдельных регионах.

На графиках, с помощью которых производится визуальная оценка согласованности стратегий и программ регионов и муниципалитетов, по одной из осей откладываются значения отклонений количества программ от оптимальных, а по другой — значения дисперсии лет завершения программ. Поскольку графики,

учитывающие отображение основных параметров, являются двумерными, отобразить на них третий параметр — предельную разность сроков реализации программ, возможно с помощью изменения размеров маркеров.

### Выбор и характеристика объекта исследования

В статье (Орлов & Шатрова, 2022) анализу была подвергнута система документов стратегического планирования Северо-Западного федерального округа, выбор следующего объекта исследования обусловлен наличием в Приволжском федеральном округе достаточно обширной базы исследования, основные параметры которой представлены в таблице 1, отсутствием в нем городов федерального значения, особенности развития которых существенно влияют на представление результатов анализа, а также информационной открытостью органов регионального и муниципального управления — проблемы поиска информации о программах возникли не более чем в 10 % случаев.

В таблице 1 указаны только муниципальные образования первого уровня. Муниципалитеты второго уровня — городские и сельские поселения, а также внутригородские районы — в исследовании не рассматривались. В таблице не отражена информация о программах развития социальной, коммунальной и транспортной инфраструктуры городских округов, поскольку разработка и исполнение данных документов регулируются отдельными нормативными актами, а в законе № 172-ФЗ они не упомянуты.

Таблица 1  
Характеристики Приволжского федерального округа

Table 1  
Characteristics of the Volga Federal District

Показатель	Значение (количество)
Количество субъектов РФ	14
Количество муниципальных образований, в т. ч.	521
городские округа	105
муниципальные районы	382
муниципальные округа	34
Количество документов стратегического планирования:	
стратегий субъектов РФ	14
программ субъектов РФ	378
муниципальных стратегий	446
муниципальных программ	8875

Источник: составлено автором.

В исследовании (Demidova, 2021), проведенном на основании данных, полученных на продолжительном временном отрезке (2000–2017 гг.), регионы Приволжского федерального округа попали в 2 группы: «бедные» и «средние», с незначительным преобладанием последних. Отсутствие ярко выраженных «богатых» регионов, позволяет предположить значительную гомогенность ситуации в сфере стратегического планирования.

Подавляющее большинство административно-территориальных образований размещает информацию о стратегиях и программах, включая их полные и актуальные тексты, не только на собственных сайтах, но и в реестре государственной автоматизированной информационной системы «Управление», а также на других ресурсах. В то же время, присутствует пул муниципальных районов, городских и муниципальных округов, которые являются закрытыми в разрезе указанной информации. Для того, чтобы определить перечень муниципальных программ или их актуальные параметры, исследователь вынужден обращаться к дополнительным ресурсам, например, к соответствующим бюджетам, в которых указываются не все, а только финансируемые в конкретный период программы, а сроки их действия и другие значимые аспекты зачастую вообще не указываются.

В результате сказать, что исследована вся генеральная совокупность программ в рамках рассматриваемого в данной статье Приволжского федерального округа, нельзя, но при этом долю неучтенных программных разработок можно оценить не более чем в 3 % от генеральной совокупности, что позволяет говорить о репрезентативности исходной базы исследования и достоверности полученных результатов.

### Полученные результаты

Несмотря на то, что стратегии социально-экономического развития регионов не исследовались отдельно, для понимания общей картины в сфере стратегического планирования Приволжского федерального округа необходимо дать их краткую характеристику. Так, в двух из 14 субъектов стратегии разработаны до 2025 г., в одном — до 2026 г., в семи их действие завершается в 2030 г., а в оставшихся четырех в качестве года окончания реализации фигурирует 2035 год. К этому можно добавить, что сроки реализации самой продолжительной и самой краткой по продолжительности региональных стратегий отличаются на 8 лет. Это

позволяет говорить о разбалансированности стратегического планирования на межрегиональном уровне по срокам реализации.

В соответствии с изложенной выше методологией, на первом этапе исследования была проведена оценка согласованности государственных программ регионов, входящих в состав Приволжского федерального округа. Графически результаты исследования представлены на рисунке 2.

По оси абсцисс откладывались значения отклонений количества программ от значений, находящихся в пределах оптимального отрезка, рассчитанные в соответствии со шкалой, графическое изображение которой представлено на рисунке 1а. По оси ординат были отложены значения дисперсии лет окончания государственных программ каждого региона. Размер маркера дает представление о разности сроков реализации самой длительной и самой краткой программ, реализуемых в конкретном субъекте РФ. Целевым состоянием является нахождение маркера минимального размера, как у Ульяновской области, в позиции с координатами (0;0), где на графике находится маркер Пермского края.

Без учета оценки покрытия государственными программами основных направлений деятельности органов управления регионами явными лидерами в вопросах программирования развития в Приволжском федеральном округе являются упомянутые выше Ульяновская область и Пермский край. Достаточно близко к целевым значениям находятся показатели Пензенской области.

Далее можно выделить область графика, в которой располагаются 6 регионов со средними значениями показателей, подтверждением чему служит нахождение среди них маркера, обозначающего медианную позицию в разрезе всех трех параметров сравнения. Медианные значения также будут полезны при сопоставлении ситуации в сфере стратегического планирования в различных федеральных округах и с общестрановым уровнем.

Республику Башкортостан нельзя отнести ни к одной группе, а ее показатели определить как существенно превышающие средние. Оставшиеся четыре региона можно объединить в группу аутсайдеров с излишним количеством программ (Самарская область), разбалансированностью сроков окончания реализации программных документов (Чувашская Республика и Республика Татарстан) и значительными отличиями продолжительности их реализации (Нижегородская область).



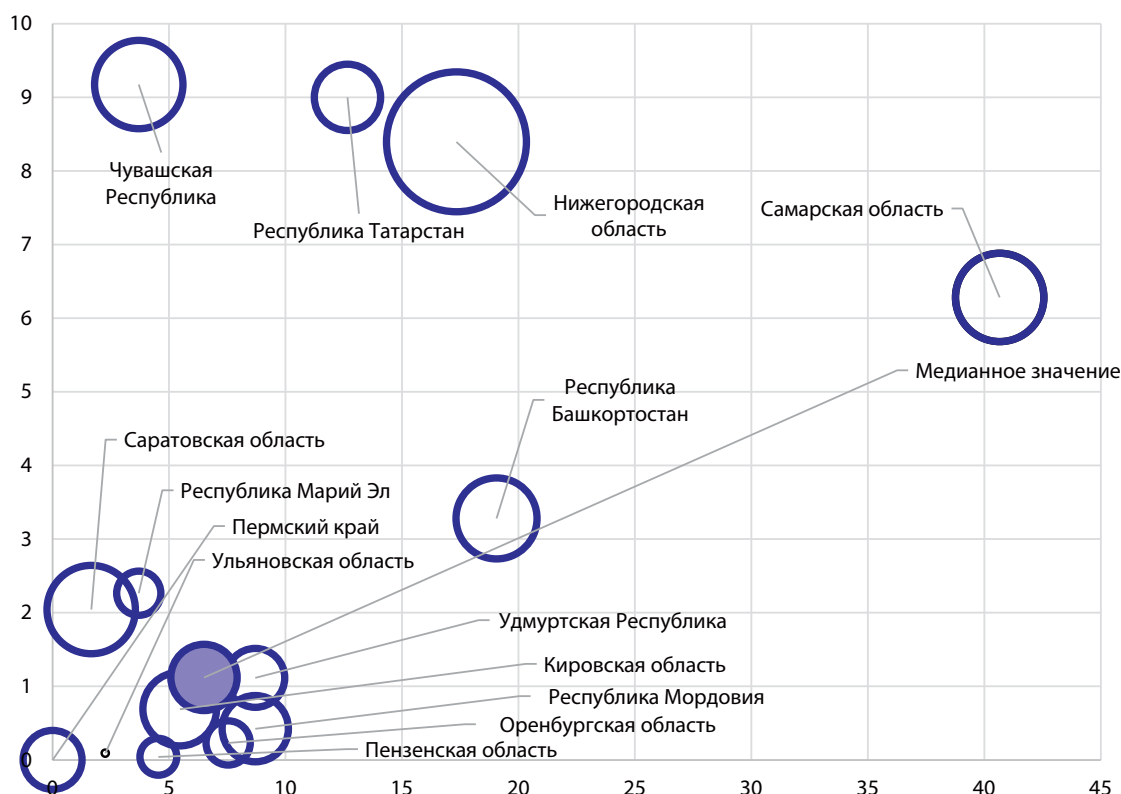


Рис. 2. Согласованность государственных программ субъектов Приволжского федерального округа (источник: составлено автором)

Fig. 2. Consistency of state programmes in the Volga Federal District

Отдельно необходимо упомянуть отличия в наименованиях программ, в соответствии с которыми должны развиваться идентичные сферы регионального хозяйства в различных субъектах ПФО. Сводные данные о разнообразии наименований в наиболее подверженных этому недугу сферах представлены в таблице 2.

Существенно меньше разнообразие при наличии различных вариантов наименований программ идентичной направленности в следующих сферах:

— сельское хозяйство (иногда называемыми программами развития агропромышленного комплекса, а в качестве дополнений

Таблица 2

Вариативность наименований государственных программ субъектов РФ, расположенных в Приволжском федеральном округе

Table 2

Variation of titles for state programmes in Russian regions located in the Volga Federal District

Основная направленность	Варианты наименований
Окружающая среда	Экология, природные ресурсы, их воспроизводство, использование, восстановление, потенциал, экологическая безопасность, ликвидация ущерба, животный мир
ЖКХ	Строительство, архитектура, инфраструктура, реконструкция, капитальный ремонт, обеспечение жильем, обращение с отходами, водохозяйственный комплекс, энергосбережение и энергетическая эффективность. Дополнительно, предлагаемые действия: стимулирование, развитие, обеспечение, модернизация, формирование, содействие
Общественная безопасность	Правонарушения, терроризм, экстремизм, оборот наркотиков, правопорядок, пожарная безопасность, безопасность на водных объектах, развитие юстиции
Экономика	Инвестиции, инновации, предпринимательство, права потребителей, промышленность (и ее конкурентоспособность), потребительский рынок, земля и имущество (собственность), конкуренция, торговля, внешнеэкономические связи
Государственное (муниципальное) управление	Государственная и муниципальная служба, региональная и национальная политика, гражданское общество, информационное (цифровое) общество, государственные финансы, архивное дело

Источник: составлено автором.

к представленным вариантам в разных сочетаниях встречаются рынки сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, в отдельных регионах выделяются в качестве обособленных направлений «ветеринария» и «аквакультура»);

— социальная защита (иногда называемая поддержкой, с добавлением «социального обслуживания») и выделением в отдельные программы таких направлений, как доступная среда, содействие занятости, рынок труда);

— транспортные системы (существенно реже называемые «комплексами», с периодическим упоминанием безопасности движения, дорожного хозяйства и конкретных видов топлива);

— (развитие) образование, в отдельных регионах совмещаемое с наукой, при выделении в некоторых программах вопросов, связанных с созданием новых мест в образовательных организациях, капитальным ремонтом, развитием науки и технологий.

Подобное разнообразие наименований также является препятствием создания единой системы стратегического планирования. В разных субъектах РФ программируемые сферы развития предстают в программных документах в различных сочетаниях. В результате не всегда можно верно определить ответственных, ресурсы и другие значимые параметры.

Органам управления регионов, получивших оценку более 5 по показателю «отклонение количества программ», необходимо порекомендовать объединить программы, затрагивающие сопредельные сферы регионального хозяйства. Это позволит оптимизировать целеполагание, лучше планировать затраты ресурсов, распределять ответственность и получить синергетический эффект.

Руководителям тех субъектов округа, которые получили оценку, превышающую 1, по показателю «годы окончания государственных программ», следует обратить внимание на повышение синхронности реализации программных документов и, вероятно, инициировав досрочное завершение некоторых программ, разрабатывать новые с учетом единых сроков их выполнения, что окажет позитивное влияние и на значение третьего из оцениваемых показателей.

На следующем этапе исследования на базе практически идентичных показателей была произведена оценка согласованности стратегий субъектов РФ и муниципальных образований, входящих в состав Приволжского федерального округа. Отличие в расчетах со-

стояло в том, что поскольку целевым вариантом количества стратегий является их наличие в каждом из оцениваемых регионов и муниципалитетов, то есть присутствует верхний предел, совпадающий с оптимумом, недостаток стратегических разработок в регионе был отражен отрицательным числом тем меньшим, чем большего количества стратегий не хватает до оптимального (максимально возможного). Значение показателя представляет собой разность между реальным и оптимальным значениями, отнесенную к оптимальному, и выражено в процентах.

Результаты проведенных на базе Приволжского федерального округа расчетов представлены на рисунке 3. По оси абсцисс, как указано выше, отложены значения отклонения от целевого количества стратегий. По оси ординат, как и на прочих графиках данного исследования, отображена дисперсия лет окончания региональной и муниципальных стратегий в рассматриваемых субъектах РФ. Размер маркера дает представление о разнице в сроках реализации самой продолжительной и самой краткосрочной из принятых в регионе стратегий.

Даже с учетом наличия региональной стратегии дисперсия лет окончания реализации стратегических разработок в Нижегородской области составляет 32,7, а отрицательное отклонение от их целевого количества — 88,7 %. Это существенно снижает качество графика, поскольку приводит к концентрации значений показателей других регионов ПФО около целевых значений. Для устранения этого недостатка было принято решение построить график без учета результатов Нижегородской области. Представленное на графике медианное значение их учитывает.

Исходя из информации, представленной на графике, можно сделать вывод, что в четырех субъектах РФ присутствуют все необходимые стратегии, при этом все они синхронизированы в разрезе сроков завершения, что дает основание предполагать в следующем стратегическом цикле возможность их полной синхронизации.

Можно выделить две группы, в которых наблюдается незначительная разбалансировка по одному из показателей. К первой относятся Чувашская Республика и Удмуртская Республика, где при высокой степени совпадения лет окончания действий стратегий не во всех муниципалитетах таковые документы приняты. Ко второй — Самарская и Саратовская области, где при полном охвате муниципалитетов стратегическим планированием наблюда-

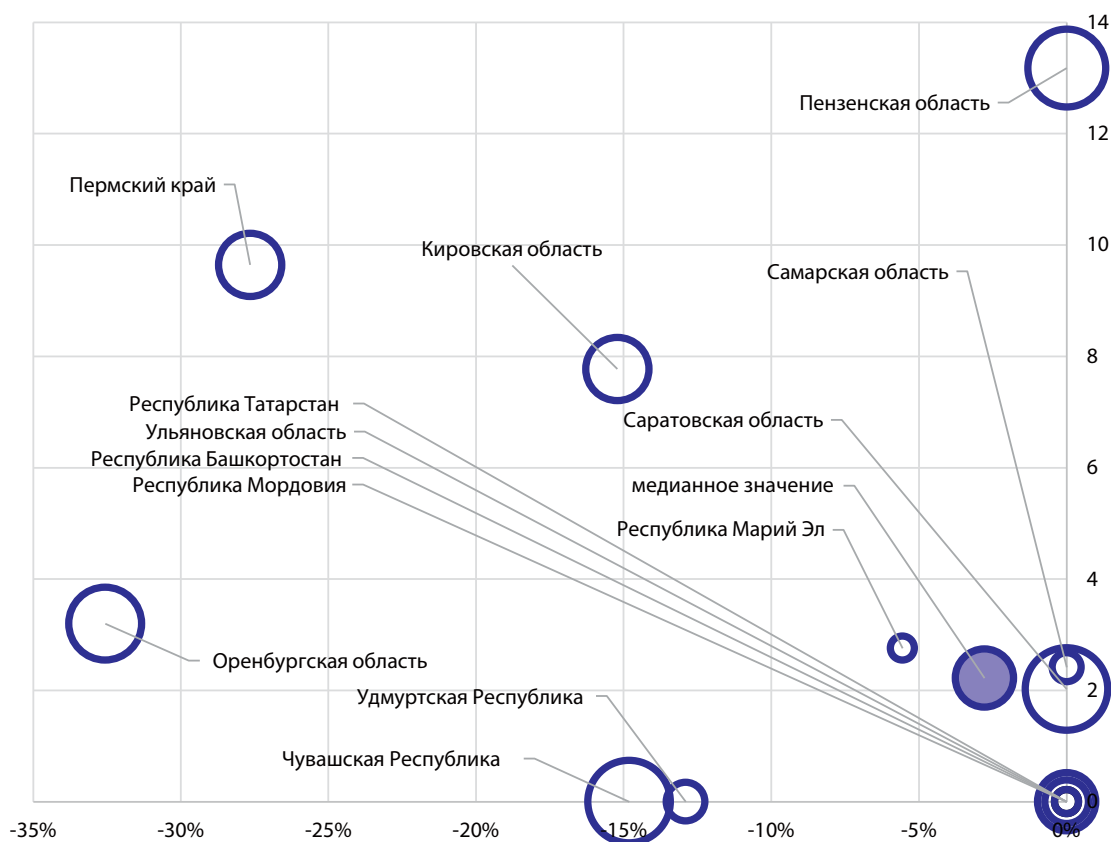


Рис. 3. Согласованность региональных и муниципальных стратегий в Приволжском федеральном округе (источник: составлено автором)

Fig. 3. Consistency of regional and municipal strategies in the Volga Federal District

ются отличия в годах окончания реализации стратегий. Промежуточное положение, говорящее о небольших недостатках по обоим показателям, но ближе ко второй группе, занимает Республика Марий Эл. Примечательно, что и медианное значение также максимально приближено к данной группе.

Остальные регионы демонстрируют либо существенный дисбаланс в сроках окончания стратегий (Пензенская область), либо недостаточный охват муниципалитетов стратегическим планированием (Оренбургская область), либо сочетание указанных факторов (Кировская область и Пермский край).

В Нижегородской области, результаты которой не попали на график, вопросам разработки главных документов стратегического планирования не уделяется внимания. Небольшое количество стратегий, разработанных в регионе, обычно позволяет предполагать большую согласованность по срокам, но в данном случае мы наблюдаем противоположную картину: немногие наличествующие стратегии не только завершаются в разные годы, но и имеют отличия в продолжительности реализации на уровне регионов-аутсайдеров по этому показателю.

На заключительном этапе исследования был проведен анализ согласованности муниципальных программ в рамках каждого из субъектов РФ, относимых к Приволжскому федеральному округу. Методика исследования совпадает с использованной выше методикой оценки согласованности региональных программ, с учетом замечания, данного в разделе «Теория». Результаты расчетов представлены на рисунке 4.

Как представлено на графике, наиболее согласованными по времени и близкими к оптимальному по количеству являются программы муниципалитетов Республики Марий Эл. Далее следует группа из 3 субъектов РФ, к которым также можно отнести и Кировскую область, степень согласованности в которой несколько ниже, но при этом находится на достаточно высоком уровне. Следующая группа из 6 субъектов, в которую также попало и медианное значение, отличается большими отклонениями количества программ от оптимального, но и существенно большими отличиями в сроках реализации программ — в этом направлении в данной группе выделяется Республика Татарстан. Республика Мордовия, так же, как и Кировская область, занимает промежу-

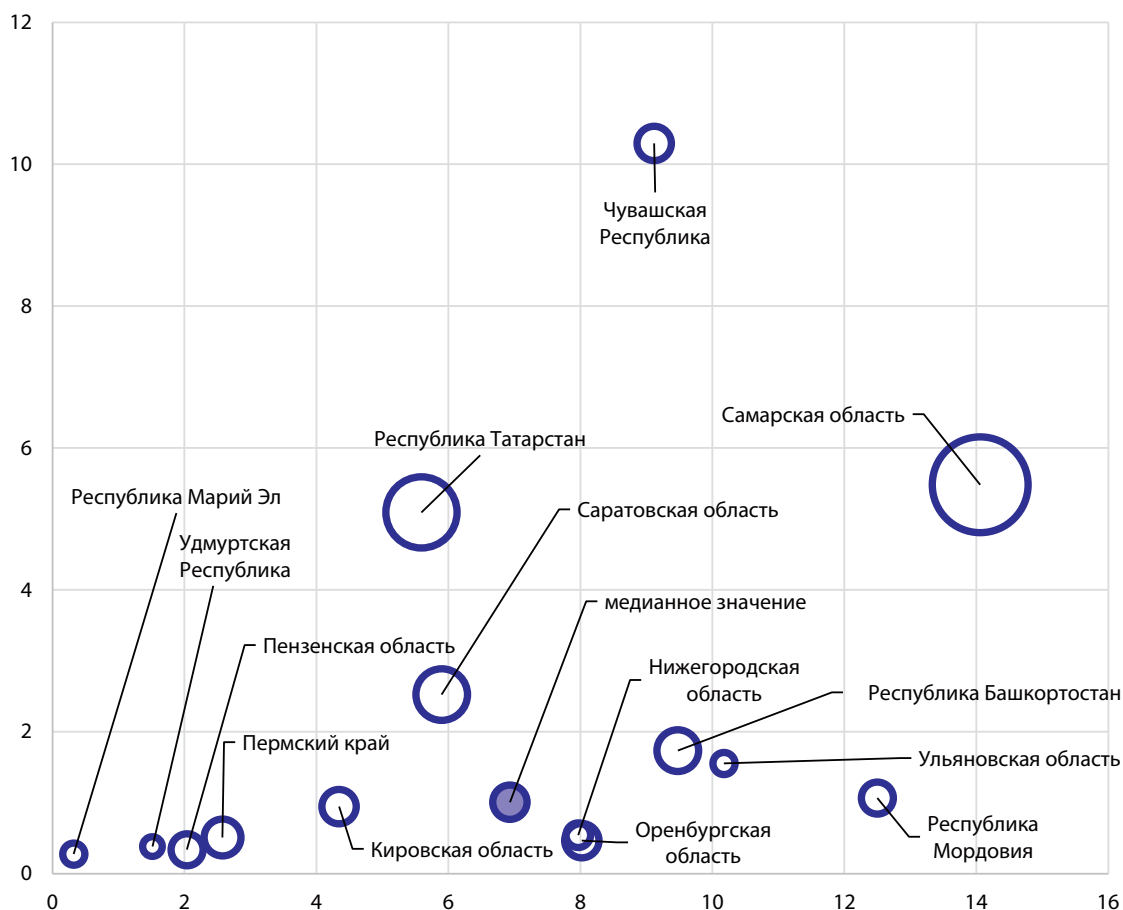


Рис. 4. Согласованность муниципальных программ в регионах Приволжского федерального округа (источник: составлено автором)

Fig. 4. Consistency of municipal programmes in the Volga Federal District

точное положение между группами, но, в отличие от последней, ситуация с количеством муниципальных программ в республике существенно хуже — видимо, программы создаются под каждую отдельную потребность муниципалитетов. Абсолютными аутсайдерами являются Чувашская Республика, где очень велик разброс сроков завершения муниципальных программ даже в рамках каждого отдельного муниципалитета, и Самарская область, которая является не только аутсайдером по срокам, но абсолютным антилидером и по всем остальным параметрам, по которым производилось сопоставление.

Необходимо отметить, что если бы определялось общее значение дисперсии сроков завершения муниципальных программ по регионам в целом, то значения показателя выросли бы в пределах от 9 % до 20 раз, но тройка лидеров при этом не изменяется, что говорит о высокой общей согласованности сроков реализации муниципальных программ в этих субъектах РФ.

Относительно направлений программирования на муниципальном уровне наблюдается

еще больший спектр, чем на региональном. Здесь сохраняются замечания относительно региональных программ, высказанные ранее в данном тексте, а также в статье (Орлов & Шатрова, 2022), главное из которых — избыточность количества программ, посвященных одной тематике, принятых в одном административно-территориальном образовании.

Практически в каждом муниципалитете, за небольшим исключением, связанным, возможно, с проблемами поиска информации, приняты программы развития образования, культуры, спорта, территорий, отдельных аспектов или всего комплекса ЖКХ и безопасности. Несколько реже, но при этом в достаточно большом количестве случаев программные разработки затрагивают управление, финансы, дороги и транспорт, строительство, имущество и некоторые другие сферы.

Отдельно необходимо упомянуть проблему наименования программ и встречающиеся в их названиях стилистические, пунктуационные, а иногда даже грамматические ошибки. Разнообразие названий, отсутствие общей методологии (единой системы) наименования

также препятствует построению единой системы планирования.

Факт, что таким регионам, как Республика Татарстан, Самарская и Нижегородская области, большая, чем у соседей рассогласованность сроков реализации и избыточность количеств муниципальных и региональных программ (а у Нижегородской области еще и самое существенное рассогласование стратегий) не мешает лидировать в социально-экономическом развитии в пределах Приволжского федерального округа и занимать достойные места в различных общероссийских рейтингах регионов, отражающих основные аспекты такого развития, не является свидетельством обратной связи между упорядоченностью планирования и развитием.

В качестве подтверждения последнего тезиса в таблице 3 приведены значения показателей, полученные из официальных источников, которые не столь часто используются для оценки ситуации, складывающейся в субъектах РФ, и проведения межрегиональных сравнений, но при этом отражают значимые аспекты регионального благополучия, оказывающие существенное влияние на социальную стабильность в долгосрочной перспективе.

Указанные в таблице регионы входят в группы из 4–5 антилидеров по всем представленным показателям, а информация в целом дает срез ситуации, которую можно охарактеризовать как опасную, особенно если учесть, что отдельные из представленных показателей демонстрируют негативную динамику, увеличивающую разрыв между лидерами и аутсайдерами, даже несмотря на наличие у последних более значительной, чем у соседей, произ-

водственно-экономической базы, полученной в предшествующие исторические периоды.

Более высокие, чем у соседей, показатели социального расслоения говорят о присутствии скрытых внутрирегиональных проблем, которые могут проявиться в долгосрочном периоде или в кризисных ситуациях. А наличие в рассматриваемых субъектах РФ крупных городов с высоким производственным потенциалом, о чем говорит и более высокий, чем в соседних регионах, уровень урбанизации, даже при отсутствии точных статистических данных позволяет с высокой степенью вероятности предположить более существенные, чем у соседей по округу, межмуниципальные отличия в уровнях оплаты труда (по полному кругу организаций), качестве обеспеченности населения товарами и услугами и значениях других определяющих благополучие населения показателей.

Все это создает условия для дальнейшего перетока населения из менее развитых муниципалитетов в более развитые, который, в свою очередь, служит источником проблем и в тех местностях, откуда население уезжает, и в тех, где оно концентрируется. Эти проблемы связаны с обеспечением и прибывающих на новые места жительства, и остающихся местами приложения труда, качественными жильем, товарами и услугами. За счет вымывания ресурсов из сельской местности снижается продовольственная безопасность, происходят другие негативные изменения.

Выявленные негативные аспекты, корни которых лежат, в частности, и в сфере стратегического планирования, в регионах-лидерах (по общим показателям развития) не только не по-

Таблица 3  
Показатели, свидетельствующие о проблемах субъектов РФ, являющихся лидерами Приволжского федерального округа по уровню социально-экономического развития

Table 3

Indicators of issues of Russian regions, which are leaders of the Volga Federal District in terms of socio-economic development

Показатель	Значения показателя по регионам			Лучшее значение
	Республика Татарстан	Нижегородская область	Самарская область	
Коэффициент Джини	0,391	0,387	0,371	0,335
Соотношение денежных доходов 10 % наиболее и 10 % наименее обеспеченного населения, раз	13,4	13,0	11,6	9,0
Соотношение медианы со среднедушевым денежным доходом, %	77,1	77,6	79,4	83,2
Соотношение моды со среднедушевым денежным доходом, %	45,9	46,7	50,0	57,6
Уровень урбанизации, %	76,8	79,9	79,7	61,1

Источник: составлено автором на основании данных статистики (Федеральная служба государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/folder/13723> (дата обращения: 18.01.2023)).

зволяют использовать в полной мере имеющиеся преимущества, но и создают в них точки напряжения, которые в будущем могут сыграть деструктивную роль в жизнедеятельности данных субъектов РФ и страны в целом.

Для других регионов Приволжского федерального округа, имеющих более согласованные системы стратегических документов, но заметно уступающих рассмотренным выше субъектам РФ по наиболее часто используемым для характеристики регионального развития показателям, решение выявленных в данном исследовании проблем также является актуальным и позволит повысить уровень жизни населения путем приоритизации значимых для жителей вопросов, концентрации и совместного использования наиболее дефицитных ресурсов, а в результате послужит созданию единого социально-экономического пространства страны.

Сегодня же отсутствие системного видения проблем и системного воздействия на них на муниципальном, региональном и надрегиональном уровнях управления способствует накоплению негативного эффекта, выражающегося в наличии упомянутых выше и иных тенденций. Повышение согласованности документов стратегического планирования по срокам реализации, количествам и наименованиям (то есть направлениям действия), а также затрачиваемым ресурсам и другим параметрам не приведет одномоментно к позитивным изменениям значений показателей урбанизации, имущественного расслоения и других, но станет первым шагом на пути выравнивания социально-экономического развития территорий и снижения социальной напряженности в регионах и муниципалитетах Приволжского федерального округа и Российской Федерации.

Безусловно, приведение количества, направленности и сроков реализации документов стратегического планирования к единым стандартам и даже взаимный учет ресурсов являются необходимыми, но недостаточными условиями нормализации социально-экономического развития административно-территориальных единиц. Система управления развитием регионов и муниципалитетов должна также учитывать приоритеты и основные проблемы субъектов управления, взаимодействие и получение синергетического эффекта от решения разнонаправленных проблем на одной территории и идентичных проблем на различных территориях или уровнях системы управления, приобретение органами управления ре-

альных рычагов воздействия на экономику и многие другие аспекты.

Систематизация разработки и исполнения документов стратегического планирования приведет к выравниванию социально-экономического развития административно-территориальных образований, решению их наиболее острых проблем, оптимизации затрачиваемых ресурсов, переходу взаимодействия между субъектами одного и различных уровней системы управления на новый уровень, что в результате найдет отражение в позитивном изменении значений общераспространенных, а также указанных в таблице 3 и иных показателей.

Учитывая выявленные в ходе проведенного исследования проблемы, согласимся с мнением (Смирнова & Митрофанова, 2019) в том, что «работа над отдельными документами без реализации системного подхода и принципов стратегического планирования может усугубить ситуацию, усилить разрозненность и несогласованность документов, что может затормозить реализацию 172-ФЗ. Становится очевидным, что на повестке дня — разработка методологии реализации системы стратегического планирования и в первую очередь разработка методических подходов к реализации принципов стратегического планирования, заложенных в 172-ФЗ». Одной из задач данной статьи является донесение выявленных проблем и направлений их решения до лиц, ответственных за стратегическое планирование на всех уровнях системы управления.

Авторы (Беляевская-Плотник & Сорокина, 2022) предлагают произвести корректировку стратегий социально-экономического развития субъектов Федерации и федеральных округов в направлении установления единого горизонта планирования. Мы поддерживаем подобный подход, распространяя его на все уровни государственного и муниципального управления, а также другие, кроме указанного — временного, аспекты планирования. Зарубежные исследователи (Le Berre, 2017) также указывают на необходимость активизации взаимодействия органов управления всех уровней в процессе стратегического планирования, добавляя к ним жителей и иных заинтересованных в развитии территории лиц.

### Заключение

В результате рассмотрения представленной в данной статье информации, можно сделать следующие выводы:

1. Государственные программы большинства субъектов РФ, расположенных в Приволжском федеральном округе, нельзя назвать согласованными ни по срокам, ни по направлениям действия (количествам).

2. Региональные и муниципальные стратегии также не согласованы ни в рамках каждого региона, ни в рамках федерального округа в целом.

3. Рассогласованность муниципальных программ еще выше по всем параметрам, чем у региональных, что объясняется их существенно большим количеством.

Отдельно необходимо упомянуть существенные отличия в наименованиях государственных и муниципальных программ в различных регионах и муниципалитетах.

Представленные выводы, актуальные и для других федеральных округов, что показало наше исследование (Орлов, Шатрова, 2022), могут стать ключевыми при определении приоритетных направлений совершенствования федерального и регионального законодательства о стратегическом планировании, среди которых основными должны стать следующие:

1. Закрепление в федеральной нормативной базе основных направлений программирования на региональном и муниципальном уровнях, возможно, определив их закрытый перечень, но разрешив субъектам РФ и муниципальным образованиям в случае возникновения необходимости расширять список программ на 1–2 единицы. Дополнительное закрепление в региональной нормативной базе аналогичных норм для муниципалитетов с учетом особенностей каждого субъекта РФ.

2. Введение единого общестранового стратегического цикла, в рамках которого определить сроки начала разработки, введения в действие, корректировки и завершения документов стратегического планирования, указанных в федеральном законе № 172-ФЗ, жестко увязать указанные сроки для субъектов регионального и муниципального уровней управления, возможно, установив переходный период, в течение которого будет завершено исполнение подавляющего большинства действующих сегодня программ.

3. Определение (возможно, в подзаконных актах федерального уровня) единой номенклатуры региональных и муниципальных программных документов с явным указанием на единые принципы формирования или фиксации их наименований, обязательными элементами которых становятся сфера действия,

административно-территориальное образование, сроки реализации.

Дополнительно необходимо обязать администрации регионов вести базы данных региональных и муниципальных программ, администрации городских и муниципальных округов, муниципальных районов — базы данных муниципальных программ своего и подконтрольного (в случае наличия) уровней управления. Надо отметить, что выполнение представленных выше действий может привести к необходимости реформирования по единому образцу систем управления регионами и муниципалитетами, что можно сделать в рамках разрабатываемой нами в ряде научных трудов (например (Орлов, 2019) и др.) теории «некоммерческой концессии».

Будущие исследования, вероятно, будут сконцентрированы на проблемах, выделяемых, например, израильскими учеными (Frenkel & Porat, 2017), которые пишут, что региональное и муниципальное стратегическое планирование невозможно осуществить качественно без согласованного, обоснованного и имеющего целевые ориентиры набора измеримых показателей, адаптирующегося к изменениям с течением времени. Они также указывают на проблему несоответствия заявленных в стратегиях целей и имеющихся барьеров, по нашему мнению, свойственную значительной доле документов стратегического планирования, создаваемых на региональном и муниципальном уровнях управления в РФ.

Проблемами системы стратегического планирования в нашей стране, требующими пристального внимания, являются также выделяемые научными коллективами, работающими под руководством С. А. Липиной:

— отсутствие системы ответственности за недостижение показателей оценки документов стратегического планирования (Липина и др., 2019);

— избыточность отчетной документации, формируемой органами исполнительной власти (Липина и др., 2018).

Существенным потенциалом для исследования обладает вопрос повышения качества анализа текущей ситуации, складывающейся в административно-территориальных образованиях. Так, например, вместо широко применяемого SWOT-анализа, в большинстве случаев останавливаясь на первом его этапе, что не позволяет получить качественные результаты и эффективно применить их в дальнейшей работе, видится необходимым вне-

дирать в аналитическую практику SNW-анализ, как более простой (особенно в случае наличия закрытого перечня параметров сравнения) и лучше отражающий реальную ситуацию.

Для решения проблемы согласованности стратегических документов, принимаемых на одном уровне управления, но в разных административно-территориальных образованиях, и повышения готовности субъектов управления к сотрудничеству (Goode, 2022) предлагает ввести «промежуточные пространства управления», что также может быть рассмотрено в дальнейших исследованиях.

На отдаленную перспективу необходимо вынести создание «универсального языка» социально-экономического программирования, использование которого не только позволит решить выявленные в данном исследовании проблемы согласованности и единообразия документов стратегического планирования, но и сделает процессы разработки и, в определенной мере, реализации этих документов менее ресурсоемкими, в том числе и в разрезе человеческих ресурсов, а также даст возможность существенно повысить эффективность их исполнения.

### Список источников

- Антипин, И. А., Власова, Н. Ю., Иванова, О. Ю. (2020). Стратегические приоритеты управления пространственными диспропорциями социально-экономического развития регионов России. *Управленец*, 11(6), 28–43. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-6-3
- Беляевская-Плотник, Л. А., Сорокина, Н. Ю. (2022). Синхронизация приоритетов социально-экономического развития Российской Федерации и регионов в документах стратегического планирования. *Региональная экономика. Юг России*, 10(1), 16–26. DOI: 10.15688/re.volsu.2022.1.2
- Бухвальд, Е. М. (2022). Основы государственной политики в сфере стратегического планирования: нерешенные проблемы. *Вестник Института экономики Российской академии наук*, 1, 32–49. DOI: 10.52180/2073-6487\_2022\_1\_32\_49
- Герасимова, Ю. В. (2018). Анализ согласованности показателей государственных программ (обеспечение граждан жильем и развитие физической культуры и спорта), установленных на федеральном и региональном уровнях. *Управленческие науки*, 8(4), 25–39. DOI: 10.26794/2404-022X-2018-8-4-25-39
- Дауранов, И. Н., Кожумов, А. С. (2021). Методология формирования эффективной модели государственного стратегического планирования и управления. *Экономика: стратегия и практика*, 2(16), 21–31. DOI: 10.51176/1997-9967-2021-2-21-31
- Дынник, Д. И., Русакова Н. В. (2019). Проблемы согласованности документов стратегического планирования. *Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление*, 3(106), 7–10.
- Климанов, В. В., Будаева, К. В., Чернышова, Н. А. (2017). Промежуточные итоги стратегического планирования в регионах России. *Экономическая политика*, 12(5), 104–127. DOI: 10.18288/1994-5124-2017-5-06
- Косинова, Н. Н., Попова, М. Ю. (2017). Формирование системы стратегического планирования в Волгоградской области. *Региональная экономика. Юг России*, 1(15), 138–147. DOI: 10.15688/re.volsu.2017.1.14
- Лапыгин, Ю. Н., Тулинова, Д. В. (2017). Сценарный подход в реализации стратегических приоритетов развития муниципальных образований. *Вестник Пермского университета. Сер. Экономика*, 12(4), 649–664. DOI: 10.17072/1994-9960-2017-4-649-664
- Ленчук, Е. Б. (2021). Стратегическое планирование как инструмент ускорения социально-экономического развития России. *Экономическое возрождение России*, 3(69), 25–30. DOI: 10.37930/1990-9780-2021-3-69-25-30
- Липина, С. А., Сорокина, Н. Ю., Беляевская-Плотник, Л. А., Бочарова, Л. К. (2019). Формирование единых подходов к системе показателей документов стратегического планирования субъектов Российской Федерации. *Региональная экономика. Юг России*, 7(1), 56–65. DOI: 10.15688/re.volsu.2019.1.5
- Липина, С. А., Сорокина, Н. Ю., Беляевская-Плотник, Л. А., Бочарова, Л. К. (2018). Принципы формирования системы цифровой отчетности о реализации документов стратегического планирования. *Инновации*, 4(234), 43–48.
- Марченко, О. В., Бурдакова, Г. И. (2019). Проблемы прогнозирования показателей социально-экономического развития муниципального образования. *Beneficium*, 3(32), 52–66. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2019.3(32).52-66
- Мошкова, Т. А., Афоничкин, А. И. (2020). Подходы к формированию стратегии развития территориальных экономических систем. *Вестник Самарского муниципального института управления*, 1, 20–33.
- Орлов, Е. В. (2019). Некоммерческая концессия — инструмент «тонкой настройки» развития субъектов Российской Федерации. *Вестник Московского университета. Сер. 6. Экономика*, 1, 109–121.
- Орлов, Е. В., Шатрова, О. А. (2022). Оценка согласованности документов стратегического планирования регионов Северо-Западного федерального округа. *Дизайн и технологии*, 88(130), 105–119.
- Патракеева, О. Ю., Скороходов, В. А. (2019). О применении экономико-математического моделирования для проверки согласованности ключевых индикаторов стратегии развития региона. *Экология. Экономика. Информатика. Сер. Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем*, 1(4), 35–38. DOI: 10.23885/2500-395X-2019-1-4-35-38



- Смирнова, О. О. (2020). Формирование отечественной модели индикативного планирования. *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*, 11(3), 266-279. DOI: 10.18184/2079-4665.2020.11.3.266-279
- Смирнова, О. О., Митрофанова, И. В. (2019) Сбалансированность стратегического планирования в России: о системности подходов к документам, программам и проектам. *Региональная экономика. Юг России*, 7(3), 14-24. DOI: 10.15688/re.volsu.2019.3.2
- Тишкина, Т. М. (2020). Стратегия пространственного развития муниципального образования: актуальные вопросы формирования. *Фундаментальные исследования*, 9, 57-61.
- Demidova, O. A. (2021). Convergence of Russian regions: different patterns for poor, middle and rich. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 17(4), 1151-1165. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-8
- Dou, H., Clerc, P. & Juillet, A. (2020). Changing priorities for strategic planning from national to territorial levels. *Foresight and STI governance*, 14(3), 88-99. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.3.88.99
- Frenkel, A. & Porat, I. (2017). An integrative spatial capital-based model for strategic local planning — An Israeli case. *Planning practice & research*, 32(2), 171-196. DOI: 10.1080/02697459.2017.1279929
- Goode, C. E. (2022). The enduring importance of strategic vision in planning: the case of the West Midlands Green Belt. *Planning perspectives*, 37(6), 1231-1259. DOI: 10.1080/02665433.2022.2040383
- Gordon, I. & Champion, T. (2021). Towards a sustainable, negotiated mode of strategic regional planning: a political economy perspective. *Regional Studies*, 55(1), 115-126. DOI: 10.1080/00343404.2020.1759795
- Le Berre, S. (2017). From planning to spatial foresight in Québec: what future-telling means in a context of sub-regional governance. The case of vision 2031. *Revue gouvernance / Governance Review*, 14(2), 23-45. DOI: 10.7202/1044934ar
- McFarlane, J., Blackwell, B. & Mounter, S. (2018). Good gardening for a perennial economy: what's the optimal growth path for a regional economy? *The journal of developing areas*, 52(1), 29-44. DOI: 10.1353/jda.2018.0002
- Purkarthofer, E., Humer, A. & Mäntysalo, R. (2021). Regional planning: an arena of interests, institutions and relations. *Regional Studies*, 55(5), 773-777. DOI: 10.1080/00343404.2021.1875128
- Rauhut, D. & Humer, A. (2020). EU cohesion policy and spatial economic growth: trajectories in economic thought. *European planning studies*, 28(11), 2116-2133. DOI: 10.1080/09654313.2019.1709416
- Stănescu, I. T., Cărăuș, M. & Ungureanu, M. A. (2017). Regional development of Romania — a premise for better project financing. *Bulletin of the Transilvania University of Brașov — Special Issue. Series V: Economic Sciences*, 10(59)-2, 105-118.

## References

- Antipin, I. A., Vlasova, N. Yu. & Ivanova, O. Yu. (2020). Strategic priorities for managing spatial inequalities in the socio-economic development of the Russian regions. *Upravlenets [The Manager]*, 11(6), 28-43. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-6-3 (In Russ.)
- Belyaevskaya-Plotnik, L. A. & Sorokina, N. Yu. (2022). Synchronization of Priorities of Social and Economic Development of the Russian Federation and Regions in Strategic Planning Documents. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii [Regional economy. South of Russia]*, 10(1), 16-26. DOI: 10.15688/re.volsu.2022.1.2 (In Russ.)
- Buchwald, E. M. (2022). Inresolved issues of public policy framework for strategic planning. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiyskoy akademii nauk [The Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences]*, 1, 32-49. DOI: 10.52180/2073-6487\_2022\_1\_32\_49 (In Russ.)
- Dauranov, I. N. & Kozhumov, A. S. (2021). Methodology for the formation of an effective model of state strategic planning and management. *Ekonomika: strategiya i praktika [Economics: the strategy and practice]*, 2(16), 21-31. DOI: 10.51176/1997-9967-2021-2-21-31 (In Russ.)
- Demidova, O. A. (2021). Convergence of Russian regions: different patterns for poor, middle and rich. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 17(4), 1151-1165. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-8
- Dou, H., Clerc, P. & Juillet, A. (2020). Changing priorities for strategic planning from national to territorial levels. *Foresight and STI governance*, 14(3), 88-99. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.3.88.99
- Dynnik, D. I. & Rusakova, N. V. (2019). Problems of consistency of strategic planning documents. *Nauka i obrazovanie: khozyaystvo i ekonomika; predprinimatelstvo; pravo i upravlenie [Science and education: economy; entrepreneurship; law and administration]*, 3(106), 7-10. (In Russ.)
- Frenkel, A. & Porat, I. (2017). An integrative spatial capital-based model for strategic local planning — An Israeli case. *Planning practice & research*, 32(2), 171-196. DOI: 10.1080/02697459.2017.1279929
- Gerasimova, Yu. V. (2018). Indicator Conformity Analysis of State Programs (Housing and Sports Development) at Federal and Regional Levels. *Upravlencheskie nauki [Management sciences]*, 8(4), 25-39. DOI: 10.26794/2404-022X-2018-8-4-25-39 (In Russ.)
- Goode, C. E. (2022). The enduring importance of strategic vision in planning: the case of the West Midlands Green Belt. *Planning perspectives*, 37(6), 1231-1259. DOI: 10.1080/02665433.2022.2040383
- Gordon, I. & Champion, T. (2021). Towards a sustainable, negotiated mode of strategic regional planning: a political economy perspective. *Regional Studies*, 55(1), 115-126. DOI: 10.1080/00343404.2020.1759795
- Klimanov, V. V., Budaeva, K. V. & Chernyshova, N. A. (2017). Preliminary Results of Strategic Planning in Russian Regions. *Ekonomicheskaya politika [Economic policy]*, 12(5), 104-127. DOI: 10.18288/1994-5124-2017-5-06 (In Russ.)

Kosinova, N. N. & Popova, M. Yu. (2017). Formation of system of strategic planning in the Volgograd region. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii [Regional economy. South of Russia]*, 1(15), 138-147. DOI: 10.15688/re.volsu.2017.1.14 (In Russ.)

Lapygin, Yu. N. & Tulinova, D. V. (2017). A scenario approach to implement strategic priorities of municipalities' development. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya «Ekonomika» [Perm University Herald. Economy]*, 12(4), 649-664. DOI: 10.17072/1994-9960-2017-4-649-664 (In Russ.)

Le Berre, S. (2017). From planning to spatial foresight in Québec: what future-telling means in a context of sub-regional governance. The case of vision 2031. *Revue de gouvernance / Governance Review*, 14(2), 23-45. DOI: 10.7202/1044934ar

Lenchuk, E. B. (2021). Strategic planning as a tool to accelerate social and economic development in Russia. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii [Economic revival of Russia]*, 3(69), 25-30. DOI: 10.37930/1990-9780-2021-3-69-25-30 (In Russ.)

Lipina, S. A., Sorokina, N. Yu., Belyaevskaya-Plotnik, L. A. & Bocharova, L. K. (2019). Formation of unified approaches to the system of indicators of strategic planning documents of the constituent entities of the Russian Federation. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii [Regional economy. South of Russia]*, 7(1), 56-65. DOI: 10.15688/re.volsu.2019.1.5 (In Russ.)

Lipina, S. A., Sorokina, N. Yu., Belyaevskaya-Plotnik, L. A. & Bocharova, L. K. (2018). Principles of formation of system of the digital reporting on implementation of documents of strategic planning. *Innovatsii [Innovations]*, 4(234), 43-48. (In Russ.)

Marchenko, O. V. & Burdakova, G. I. (2019). Problems of Forecasting Indicators of Socio-Economic Development of the Municipality. *Beneficium*, 3(32), 52-66. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2019.3(32).52-66 (In Russ.)

McFarlane, J., Blackwell, B. & Mounter, S. (2018). Good gardening for a perennial economy: what's the optimal growth path for a regional economy? *The journal of developing areas*, 52(1), 29-44. DOI: 10.1353/jda.2018.0002

Moshkova, T. A. & Afonichkin, A. I. (2020). Approaches to the development strategy formation for territorial economic systems. *Vestnik Samarskogo munitsipalnogo instituta upravleniya [Bulletin of the Samara municipal institute of management]*, 1, 20-33. (In Russ.)

Orlov, E. V. & Shatrova, O. A. (2022). Assessment of strategic planning documents consistency on the example of the Northwestern Federal District regions. *Dizayn i tekhnologii [Design and Technologies]*, 88(130), 105-119. (In Russ.)

Orlov, E. V. (2019). Noncommercial concession as an adjustment tool for Russian regions' development. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika [Moscow University Economics Bulletin]*, 1, 109-121. (In Russ.)

Patrakeeva, O. Yu. & Skorokhodov V. A. (2019). Application of economic-mathematical methods for consistency check of key indicators in regional strategy. *Ekologiya. Ekonomika. Informatika. Ser. Sistemnyy analiz i modelirovanie ekonomicheskikh i ekologicheskikh sistem [Ecology, Economy, Informatics: System Analysis and Mathematical Modeling of Ecological and Economic Systems]*, 1(4), 35-38. DOI: 10.23885/2500-395X-2019-1-4-35-38 (In Russ.)

Purkharthofer, E., Humer, A. & Mäntysalo, R. (2021). Regional planning: an arena of interests, institutions and relations. *Regional Studies*, 55(5), 773-777. DOI: 10.1080/00343404.2021.1875128

Rauhut, D. & Humer, A. (2020). EU cohesion policy and spatial economic growth: trajectories in economic thought. *European planning studies*, 28(11), 2116-2133. DOI: 10.1080/09654313.2019.1709416

Smirnova, O. O. & Mitrofanova, I. V. (2019). Balancing strategic planning in Russia: on the systematic approach to documents, programs and projects. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii [Regional economy. South of Russia]*, 7(3), 14-24. DOI: 10.15688/re.volsu.2019.3.2 (In Russ.)

Smirnova, O. O. (2020). Creation of a Model of Indicative Planning. *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie) [MIR (Modernization. Innovation. Development)]*, 11(3), 266-279. DOI: 10.18184/2079-4665.2020.11.3.266-279 (In Russ.)

Stănescu, I. T., Cărăuș, M. & Ungureanu, M. A. (2017). Regional development of Romania — a premise for better project financing. *Bulletin of the Transilvania University of Brașov — Special Issue. Series V: Economic Sciences*, 10(59)-2, 105-118.

Tishkina, T. M. (2020). Strategy of spatial development of municipal district: topical issues of formation. *Fundamentalnye issledovaniya [Fundamental research]*, 9, 57-61. (In Russ.)

### Информация об авторе

**Орлов Евгений Владимирович** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления, Костромской государственной университет; AuthorID: 211003; ORCID: 0000-0002-0929-8857 (Российская Федерация, 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17; e-mail: ev\_orlov@rambler.ru).

### About the authors

**Evgeniy V. Orlov** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Kostroma State University; <http://orcid.org/0000-0002-0929-8857> (17, Dzerzhinsky St., Kostroma, 156005, Russian Federation; e-mail: ev\_orlov@rambler.ru).

Дата поступления рукописи: 04.08.2022.

Прошла рецензирование: 17.10.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 04 Aug 2022.

Reviewed: 17 Oct 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-9>

УДК 314.174;332.142

JEL C13; R200; I140

О. А. Козлова <sup>а)</sup> , А. А. Проворова <sup>а)</sup> , О. В. Губина <sup>а)</sup> 

<sup>а)</sup> Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация

<sup>б, в)</sup> Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н. П. Лаверова УрО РАН

## Оценка демографического резерва продления экономической активности населения старших возрастов в северном регионе<sup>1</sup>

**Аннотация.** Освоение северных и арктических территорий России обуславливает необходимость обеспечения северных и арктических регионов России трудовыми ресурсами, прежде всего, из числа жителей этих регионов. Повышение пенсионного возраста россиян определяет такую возможность, при этом вовлечение в общественное производство местного населения старших возрастов ограничивается проблемами, связанными со здоровьем, и низкой продолжительностью жизни. Авторы настоящей статьи предполагают, что пролонгация экономической активности населения старших возрастов в северном регионе возможна при росте их ожидаемой продолжительности жизни. Исследование построено на комплексном использовании методов статистического анализа ожидаемой продолжительности жизни при рождении (ОПЖ) и расчетах элиминированных резервов смертности, что дает возможность осуществить оценку потерянных лет жизни населения в зависимости от причин смерти. Информационной базой исследования послужили статистические данные Росстата о демографических процессах на территории российских северных регионов и данных Архангельскстата, содержащие информацию о повозрастных коэффициентах смертности населения Архангельской области, территория которой полностью включена в перечень районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним. Результаты исследования свидетельствуют о высоких масштабах потерь предстоящей жизни у мужчин старшего возраста по всем основным классам причин смерти. Наибольший вклад в сокращение ожидаемой продолжительности жизни мужского населения Архангельской области вносят болезни системы кровообращения и внешние причины смертности, в сокращение ожидаемой продолжительности жизни женского населения – болезни системы кровообращения и новообразования. Максимальное снижение смертности по причине болезней системы кровообращения могло бы увеличить продолжительность жизни населения Архангельской области на 6,17 года, что способствовало бы продлению экономической активности населения старшей возрастной группы. Полученные результаты могут использоваться для корректировки национальных проектов, региональных программ развития системы здравоохранения и повышения качества жизни населения, проживающего в условиях севера.

**Ключевые слова:** северный регион, население старших возрастов, экономическая активность, ожидаемая продолжительность жизни, заболеваемость, элиминированные резервы смертности

**Для цитирования:** Козлова, О. А., Проворова, А. А., Губина, О. В. (2023). Оценка демографического резерва продления экономической активности населения старших возрастов в северном регионе. *Экономика региона*, 19(3), 729-740. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-9>

<sup>1</sup> © Козлова О. А., Проворова А. А., Губина О. В. Текст. 2023.

## RESEARCH ARTICLE

Olga A. Kozlova <sup>a)</sup>  , Anna A. Provorova <sup>b)</sup> , Olga V. Gubina <sup>c)</sup> <sup>a)</sup> Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russian Federation<sup>b, c)</sup> N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of RAS, Arkhangelsk, Russian Federation

## Assessment of the Demographic Reserve to Extend the Economic Activity of the Older Population in the Northern Region

**Abstract.** The development of the Russian North and Arctic requires labour resources, primarily from among local inhabitants. This goal can be achieved due to an increase in the retirement age in Russia; however, the involvement of local older population in social production is limited by health problems and low life expectancy. The study hypothesises that the extension of economic activity of older people in the northern regions is possible with an increase in their life expectancy. In order to assess the years of life lost according on the causes of death, statistical analysis of life expectancy at birth (LEB) and calculations of the eliminated reserves of mortality were performed. To this end, the research examined statistics of the Federal State Statistics Service on demographic processes in the Russian North and data of Arkhangelskstat on age-specific mortality rates of Arkhangelsk oblast, one of the regions of the Far North and areas equated to them. The obtained results indicate high rates of future years of life lost from all leading causes of death for older men. Diseases of the circulatory system and external causes of death among male population, and diseases of the circulatory system and neoplasms among female population are the main reasons for the reduction in life expectancy in Arkhangelsk oblast. The maximum reduction in mortality from diseases of the circulatory system would increase the life expectancy of the inhabitants of Arkhangelsk oblast by 6.17 years, which would help extend the economic activity of the older population. The research findings can be used to update national projects and regional programmes for the development of the healthcare system, as well as to improve the quality of life of the northern population.

**Keywords:** northern region, older population, economic activity, life expectancy, morbidity, eliminated reserves of mortality

**For citation:** Kozlov, O. A., Provorova, A. A. & Gubina, O. V. (2023). Assessment of the Demographic Reserve to Extend the Economic Activity of the Older Population in the Northern Region. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 729-740. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-9>

### Введение

Сокращение численности трудоспособного населения обусловило необходимость активного вовлечения в трудовую деятельность населения старших возрастов, что рассматривается государством как один из способов поддержания темпов социально-экономического развития страны<sup>1</sup> с целью получения не только наибольшего социально-экономического эффекта, но и повышения на этой основе качества жизни населения. В условиях изменения российского пенсионного и трудового законодательства исследование ресурсных возможностей повышения экономической активности старшего поколения и поисков возможностей ее продления при достижении пенсионного возраста приобретают особую актуальность.

Ключевым критерием выделения зоны Севера является дискомфортность условий

проживания, определяемая по комплексу природно-климатических, экономико-географических, медицинских признаков. Так, недостаток солнечной радиации проявляется в повышенной утомляемости и обострении хронических заболеваний. В целом, высокая заболеваемость населения и более длительный период восстановления, вызванные влиянием данных факторов, сокращают резервы здоровья и сроки продолжительности активной здоровой жизни на Севере (Добродеева, Жилина, 2004).

Объектом исследования в данной статье является Архангельская область без Ненецкого автономного округа. Территория Архангельской области, в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 1946 от 16 ноября 2021 г.<sup>2</sup>, полностью входит в

<sup>1</sup> Стратегия действий в интересах граждан старшего поколения в Российской Федерации до 2025 г. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 февр. 2016 г. № 164-п <http://static.government.ru/media/files/7PvwllE5X5KwzFPuYtNAZf3aBz61bY5i.pdf> (дата обращения 03.05.2023).

<sup>2</sup> Об утверждении перечня районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера, в целях предоставления государственных гарантий и компенсаций для лиц, работающих и проживающих в этих районах и местностях, признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и признании не действующими на территории Российской Федерации

перечень районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к ним. В районах Крайнего Севера в 2020 г. проживала пятая часть (20,4 %) населения области. Отраслевая структура области не является типичной для сырьевых северных регионов России. Доля добычи полезных ископаемых в 2020 г. в ВРП региона составляла всего 4 %, а доля занятого населения в этом виде деятельности — лишь 0,7 % от всего занятого населения, тогда как доля обрабатывающей промышленности в ВРП составляла 24,5 %, а доля занятого населения — 18,3 %<sup>1</sup>. Довольно большая доля трудоемкого производства, каким является обрабатывающая промышленность, делает актуальной проблему привлечения в экономику области квалифицированных трудовых ресурсов.

В большинстве регионов Севера в 2020 г. доля населения старше трудоспособного была ниже, чем в целом по России (25,3 %), исключения составили Республика Карелия (27,1 %) и Архангельская область (26,8 %). В то же время северные регионы по показателю ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) существенно уступали среднероссийскому (71,5 года). Самый низкий показатель ОПЖ зарегистрирован в Чукотском автономном округе (65,8 года), самый высокий — в Ямало-Ненецком автономном округе (71,9 года). Архангельская область имела показатель ОПЖ, сопоставимый со среднероссийским (71,4 года)<sup>2</sup>.

В регионах Севера показатели первичной заболеваемости в среднем на 20 % превышают общероссийские значения. В 2020 г. заболеваемость на 10 000 чел. населения в этих регионах была выше, чем в среднем по России (759,9) за исключением Республики Тыва (614,1), Магаданской области (644,9) и Камчатского края (722,3). Наибольшие показатели заболе-

ваемости фиксировались в Ямало-Ненецком (1249,4), Чукотском (1182,2) и Ненецком (1179,0) автономных округах.

Учитывая то, что возможность продолжения эффективной трудовой деятельности в старших возрастах определяется, прежде всего, физическим самочувствием и состоянием здоровья человека, снижение показателей заболеваемости нужно рассматривать в качестве основного критерия роста резервов вовлечения населения в трудовую деятельность. Тяжелые и вредные условия труда, несбалансированный характер труда и отдыха и многие другие негативные факторы, накапливаясь, с возрастом снижают способность организма к адаптации, выражаясь в повышенной заболеваемости, инвалидизации и смертности населения.

### Теория и методология

В условиях демографического старения, охватившего многие страны, исследовательские аспекты продления экономической активности населения старших возрастных категорий актуализируются как в отечественной, так и зарубежной научной литературе.

В монографии (Kertzner & Laslett, 1995) возраст старости делится на две стадии: «третий возраст» (молодые старики старше 60–65 лет) и «четвертый возраст» (старые старики, находящиеся в возрасте старше 80 лет). Главным критерием выделения «третьего возраста» является не достижение определенного возраста, а сохранение здоровья человека, профессионально-квалификационных навыков и мотивации к труду.

В изучении проблемы продления экономической активности пожилого населения можно отметить как минимум два основных направления.

Первое направление исследований связано с определением социальных и экономических факторов продолжения трудовой деятельности пожилых людей в целях сохранения занятости после достижения пенсионного возраста как важнейшего условия экономической независимости пожилого населения. Для пожилых людей занятость обеспечивают не только экономическая самостоятельность, но и социальные коммуникации. Фоном для таких исследований, как правило, служат изменения экономических и социальных условий жизнедеятельности, существенные изменения возрастной структуры населения. Как отмечается зарубежными исследователями, среди пожилых людей сохраняется интерес к занятости как фактору благополучия, однако существует

некоторых актов Совета Министров СССР. Постановление Правительства РФ № 1946 от 16 нояб. 2021 г. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111170030> (дата обращения 03.05.2023).

<sup>1</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021 [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2021.pdf) (дата обращения 20.04.2022).

<sup>2</sup> Естественное движение населения Российской Федерации — 2021 г. Федеральная служба государственной статистики. [https://gks.ru/bgd/regl/b21\\_106/Main.htm](https://gks.ru/bgd/regl/b21_106/Main.htm) (дата обращения: 08.06.2023); Приложение к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели». Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652> (дата обращения: 10.01.2023); Экономические и социальные показатели районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей в 2000–2021 годах. <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13279> (дата обращения: 08.06.2023).

определенная взаимосвязь между удовлетворенностью жизнью и характером занятости. В отличие от полной, неполная занятость более положительно отражается на удовлетворенности жизнью в пожилом возрасте (Chang & Yen, 2011). О пользе трудовой занятости в пожилом возрасте как факторе, снижающем напряжение, вызванное стрессовыми жизненными обстоятельствами, свидетельствуют результаты других исследований прямого влияния занятости на физическое и психическое здоровье с учетом возраста, образования, дохода, семейного положения и того стресса, который испытывает в данное время человек (Fitzpatrick & Bosse, 2000).

В некоторых работах отмечается возможность продления экономической активности пожилых людей за счет использования орудий труда, эргономические особенности которых устраняют возрастные барьеры для занятости. При этом все же отмечается, что рост экономической активности пожилых людей зависит от наличия вакансий на рынке труда, уровня дохода, образования, прогнозируются значительные изменения в демографическом профиле рабочей силы (Amditis et al., 2003). В то же время современная организация труда, как правило, не приспособлена к потребностям пожилых работников, и многие из них не имеют требуемой подготовки для работы с новыми технологиями в связи с чем за последние десятилетия уровень занятости пожилых рабочих снизился почти во всех странах ЕС (Kiausiene & Vaznoniene, 2017).

В Японии, стране с наиболее значительной долей пожилого населения, исследования проводятся на базе данных общенациональных обследований, с помощью которых изучается длительность трудового периода в пожилом возрасте, исходя из состояния здоровья людей. Так, в обследовании, охватывающем период с 1986 г. по 2016 г., исследователи, основываясь на оценочной взаимосвязи между здоровьем и статусом работы среди людей в возрасте 50 лет, моделировали их трудоспособность в возрасте от 60 до 70 лет. Результаты моделирования свидетельствуют о значительном потенциале работоспособности пожилых людей, а также возможности перехода некоторых групп пожилых мужчин от работы с частичной занятостью к работе на полную ставку (Oshio & Shimizutani, 2019). Отмечается, что потенциал трудоспособности пожилых людей в Японии за последние 30 лет увеличился вместе с улучшением состояния здоровья некоторой части населения. Результаты данного исследования

свидетельствуют о необходимости принятия правительственных мер по реализации потенциала трудоспособности пожилого населения.

Для второго направления исследований характерен поиск социально-экономических и медико-демографических факторов повышения ожидаемой продолжительности жизни пожилого населения. В контексте данных исследований значительный научный интерес представляют результаты оценки влияния размера дохода на «продолжительность здоровой трудовой жизни» населения в возрасте 65 лет и старше (Fors, 2021). Исследование проводилось в Швеции и охватывало период 2006–2015 гг. Полученные результаты свидетельствуют о том, что неравенство в доходах в возрастных категориях 65, 75 и 85 лет увеличивалось, но при этом для каждой возрастной категории увеличивался и разрыв в ожидаемой продолжительности жизни независимо от гендерной принадлежности. Из данной тенденции автор делает вывод, что взаимосвязь уровня дохода и ожидаемой продолжительности жизни характеризуется различными темпами снижения смертности: у лиц с более высокими доходами они выше, чем у лиц, имеющих более низкие доходы (Fors, 2021).

В контексте нашей статьи интерес представляют результаты исследования, связанные с оценкой «здоровой и нездоровой продолжительности трудовой жизни», проведенной на основе использования перекрестных данных общенациональных репрезентативных опросов по проблемам старения среди населения в возрасте 51–65 лет в Англии, США и 11 странах Европы и Израиле в период с 2002 г. по 2017 г. (Boissonneault & Rios, 2021). Оценка определялась как количество лет, проработанных в хорошем или плохом состоянии здоровья. Плохое здоровье характеризовалось наличием хотя бы одного хронического заболевания. Как отмечают авторы приведенного исследования, в разных странах увеличение общей продолжительности трудовой деятельности сопровождается ростом количества лет работы с каким-либо хроническим заболеванием, поэтому вполне ожидаемо, что количество хронических заболеваний среди пожилых работников в перспективе будет увеличиваться, поскольку правительства стран, где проводилось исследование, не оставляют планов на дальнейшее повышение пенсионного возраста своих граждан. В этом случае профилактика сердечно-сосудистых заболеваний как наиболее часто встречающихся среди работающего населения, особенно в старших

возрастах, могла бы смягчить проблемную ситуацию.

В данном контексте высказываются и авторы, рассматривающие трансформацию системы здравоохранения в качестве основного фактора «здорового старения». Основные направления такой трансформации они видят в формировании в национальных системах здравоохранения стратегий развития профилактической медицины, реформировании финансирования здравоохранения с учетом роста темпов старения населения, создании инновационных и цифровых технологий обеспечения социальной и экономической независимости пожилого населения (Jakovljević, 2017; Lamniso et al., 2021).

В зарубежной литературе довольно активно используется термин «годы здоровой жизни» (*HLY — health life years*), который является важным суммарным показателем для оценки и сравнения уровней состояния здоровья населения в странах Европы. В этом плане интерес представляют исследования влияния образовательного состава населения на годы здоровой жизни на примере 16 европейских стран. На основе анализа статистики доходов и условий жизни в странах Европейского союза и показателей смертности из базы данных Евростата исследователи пришли к выводу, что различия в *HLY* с поправкой на влияние фактора образования, как правило, невелики по всем странам ЕС, однако существуют отдельные страны (например, Португалия, Польша), где такая связь прослеживается более явно, что требует дальнейших исследований роли данного фактора в увеличении продолжительности здоровой жизни (Sauerberg, 2021).

Кроме различных социально-экономических факторов в зону внимания зарубежных исследователей входят территориальный и временной факторы изменения продолжительности жизни. Например, используя ежегодные таблицы дожития из базы данных смертности до 10, 35 и 65 лет в штатах США за период с 1959 г. по 2017 г., исследователи получили значительные различия в ожидаемой продолжительности жизни как внутри штатов, так и между ними, при этом за последние десятилетия этот разрыв имел тенденцию к увеличению. Анализ с разбивкой по полу показал, что различия в продолжительности жизни у мужчин обычно выше, чем у женщин; но эта картина меняется на противоположную для смертности после 65 лет. Как следует из вывода, приведенного в статье, данное измене-

ние отражает долгосрочные последствия растущего социального, экономического и политического неравенства населения в отношении здоровья как внутри штатов, так и между ними (Xu & Engelman, 2021).

Исследование проблемы старения населения в отечественной научной литературе сосредоточено в основном на изучении ресурсного потенциала пожилого населения и его влияния на социально-экономическое развитие российских регионов и страны в целом. В исследованиях развивается «концепция ресурсного потенциала пожилого населения» (Доброхлеб, 2008; Римащевская & Доброхлеб, 2013), согласно которой пожилой человек рассматривается «как продуктивный член общества, способный вносить вклад в различные сферы» социально-экономической жизни благодаря развитию своих качественных характеристик. Некоторые исследователи в аспекте повышения длительности трудового периода (Денисенко & Варшавская, 2017), отмечают значимость увеличения продолжительности жизни населения в предпенсионных возрастах (свыше 50 лет), а не при рождении, которое будет способствовать и увеличению длительности экономически неактивной жизни

Исследуются также территориальные тренды трудового поведения населения старшего поколения (Барсуков & Чекмарева, 2017; Барсуков & Шабунова, 2018).

При исследовании демографических вызовов для пенсионной системы РФ (Синявская, 2017) акцентируется внимание на продолжительности жизни и состоянии здоровья населения старшего возраста как основных социально-демографических ограничениях для продолжения трудовой деятельности.

Достаточно широко в отечественной литературе представлена северная специфика проблемы. Демографические резервы экономической активности пожилого населения рассматриваются через призму особенностей северной модели демографического старения населения (Попова & Зорина, 2016). Авторы отмечают, что проблема старения населения для Севера является менее острой в связи с достаточно молодой структурой населения. Однако в силу активизации миграционного оттока с северных территорий в основном трудоспособного населения темпы старения увеличиваются.

В результате проведенного масштабного социологического исследования на территории Республики Коми (Попова & Зорина, 2016) была выявлена достаточно высокая мотива-

ция населения к труду в общественном производстве за пределами трудоспособного возраста, что, отчасти, можно объяснить институциональными условиями в сфере занятости населения на Севере, позволяющими выходить на пенсию по старости на пять лет раньше (северная пенсия). Отметим, что аналогичные результаты выявлены при исследовании «ресурсного потенциала» старшего поколения и в других субъектах российского Севера — Республике Карелия (Михель, 2015) и Республики Саха — Якутии (Сукнева & Елшина, 2015), что можно определить как особенность занятости в регионах Севера.

Завершая обзор научной литературы по проблеме исследования, мы приходим к выводу, что по мере того, как демографический переход вступает в новую стадию, российские и зарубежные исследователи начинают акцентировать свое внимание не только на общей проблеме старения населения и влияния данного процесса на социально-экономическое развитие страны, но и на поиске преимуществ более продолжительной жизни в целом и трудовой жизни в частности. В научной литературе появляются новые термины, отражающие специфику наступивших демографических процессов, такие как «продуктивное участие» (Rowe & Kahn, 1999; Gonzales at al., 2015), «успешное старение» (Bowling, 2007; Morrow-Howell at al., 2002). Отмечается, что общие изменения, необходимые для достижения здорового продуктивного долголетия, привлекают повышенное внимание к ожидаемой продолжительности здоровой жизни (Scott, 2021).

### Данные и методы

Показатель ожидаемой продолжительности жизни населения при рождении (ОПЖ), позволяет оценивать вероятность дожития гипотетического поколения до определенного возраста. Совместное его использование с показателем элиминированных резервов смертности дает возможность оценить уровень демографических потерь в каждой возрастной категории (Вальчук и др., 2000).

Алгоритм расчета элиминированных резервов смертности населения основан на расчете повозрастных показателей смертности без учета причины смертности и последующем расчете на этой основе ожидаемой продолжительности жизни. Демографический резерв рассчитывается как разность между показателями ожидаемой продолжительности жизни с учетом и без учета устранения причины смертности:

$$\Delta le_{ex} = le_x - le_{ex},$$

где  $\Delta le_{ex}$  — прирост ожидаемой продолжительности жизни;  $le_x$  — ожидаемая продолжительность жизни в возрасте  $x$  с учетом устранения причин смертности;  $le_{ex}$  — ожидаемая продолжительность жизни в возрасте  $x$  без учета устранения причин смерти.

Оценка влияния различных причин смертности на продолжительность жизни населения отдельных возрастных групп населения может дать управленческим структурам регионального уровня важную информацию для разработки целевых мероприятий в области здравоохранения по снижению смертности населения от того или иного заболевания.

Для проведения оценки элиминированных резервов отбирались показатели, характеризующие наиболее распространенные причины смертности населения как в целом по России, так и по Архангельской области. Информационной базой для исследования послужили статистические данные Росстата и Архангельскстата о повозрастной смертности населения за 2020 г.

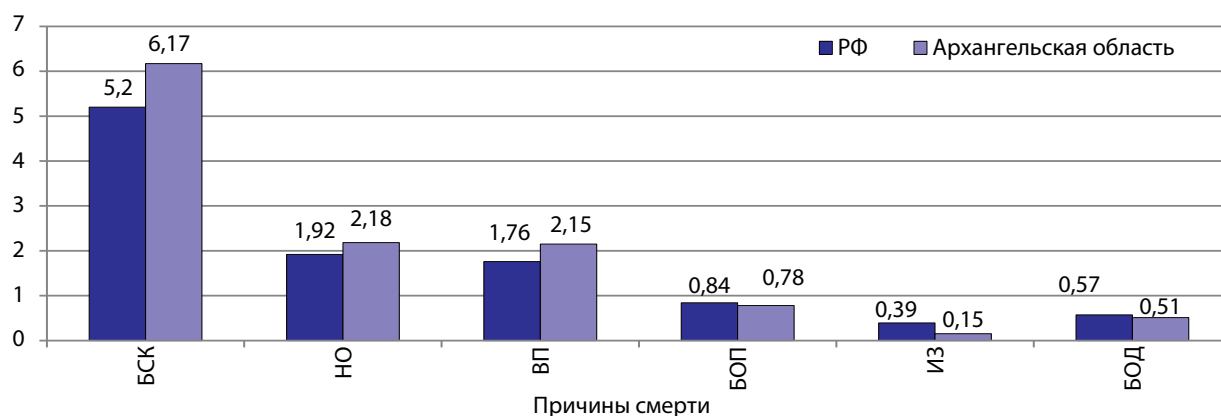
### Полученные результаты

До 2020 г. статистикой отмечался рост продолжительности жизни населения в целом по стране, в том числе и некоторых северных регионах, однако с 2020 г. фиксируется снижение данного показателя как по стране, так и по регионам. Например, по данным Росстата, ожидаемая продолжительность жизни россиян при рождении в 2020 г. была на уровне 71,54 года, снизившись в 2021 г. до 70,06 года. В Архангельской области в 2020 г. данный показатель был на уровне 71,39 года, в 2021 г. он составил уже 69,60 года<sup>1</sup>. В гендерном соотношении продолжительность жизни мужчин в области несколько ниже, чем в РФ и составляла в 2020 г. 65,79 лет против 66,49 года в РФ. У женщин областной показатель в целом сопоставим со среднероссийским показателем и составил в 2020 г. 77,01 года, что на 0,59 года (76,43 года) было выше, чем в РФ. Сравнительный анализ коэффициентов смертности мужского населения в возрасте 50–59 лет показал превышение значений этого показателя в Архангельской области на 25 % по сравнению с РФ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Приложение к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели». Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652> (дата обращения: 10.01.2023).

<sup>2</sup> Письмо Росстата от 3.03.2022 № 1312/ОГ; Численность населения по полу и возрасту на 01.01.2021. Статбюллетень.





**Рис.** Структура общих потерь ожидаемой продолжительности жизни вследствие действия основных причин смертности в 2020 г., лет (примечание: ИЗ — инфекционные и паразитарные заболевания; НО — новообразования, БСК — болезни системы кровообращения, БОД — болезни органов дыхания; БОП — болезни органов пищеварения; ВП — внешние причины; источник: Письмо Архангельскстата от 25.02.2022 № ОК-32-02/246-ДР; Письмо Росстата от 03.03.2022 № 1312/ОГ; Численность населения по полу и возрасту на 01.01.2021. Статбюллетень. Москва, 2021. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul\\_chislen\\_nasel-pv\\_01-01-2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-pv_01-01-2021.pdf) (дата обращения 10.04.2022))

Fig. Total loss of life expectancy according to leading causes of death in 2020, years

Таблица 1

**Ожидаемая продолжительность жизни населения 50+ в Российской Федерации и Архангельской области в 2020 г., лет\***

Table 1

**Life expectancy of the population 50+ in the Russian Federation and Arkhangelsk oblast in 2020, years**

Возраст	РФ			Архангельская область		
	все население	мужчины	женщины	все население	мужчины	женщины
50-54 лет	25,81	22,00	29,05	25,74	21,31	29,57
55-59 лет	21,97	18,47	24,80	22,11	18,06	25,37
60-64 лет	18,39	15,26	20,71	18,72	15,14	21,32
65-69 лет	15,09	12,49	16,84	15,48	12,50	17,37
70-74 лет	12,09	10,12	13,25	12,45	10,05	13,77
75-79 лет	9,37	8,05	10,01	9,66	7,97	10,42
80-84 лет	6,96	6,28	7,23	7,06	6,18	7,37
Старше 85 лет	4,87	0,00	0,00	4,87	0,00	0,00

\* Рассчитано по таблицам смертности: Письмо Архангельскстата от 25.02.2022 № ОК-32-02/246-ДР; Письмо Росстата от 3.03.2022 № 1312/ОГ; Численность населения по полу и возрасту на 1.01.2021г. Статбюллетень. Росстат: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul\\_chislen\\_nasel-pv\\_01-01-2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-pv_01-01-2021.pdf) (дата обращения 10.04.2022).

Ожидаемая продолжительность жизни в возрасте старше 50 лет как у женщин, так и у мужчин в Архангельской области сравнима со среднероссийскими значениями. Данный жизненный ресурс может быть использован, в частности, для мотивации роста экономической активности населения данной возрастной категории (табл. 1).

До реформы пенсионного законодательства в регионах Крайнего Севера возраст выхода на пенсию по старости составлял 50 лет для женщин и 55 лет для мужчин<sup>1</sup>. В соответствии с этим, в Архангельской области не дожи-

вало до пенсионного возраста примерно 22,5 % мужчин и 9 % женщин (табл. 2).

Сохраняя данные тенденции половозрастной смертности в перспективе, а также учитывая повышение возраста выхода на пенсию в районах Крайнего Севера до 55 лет для женщин и 60 лет для мужчин, не сможет реализовать свои пенсионные права около 31 % мужского и 12 % женского населения. Вероятность дожить до общероссийского возраста выхода на пенсию по старости (60 и 65 лет) в Архангельской области существует у 83 % женщин и лишь у 59 % мужчин.

Методика элиминированных резервов смертности позволяет проводить оценку потенциальных лет жизни населения, потерянных в результате действия основных причин смертности. Как свидетельствуют данные, представленные на рисунке, основные потери

Росстат. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul\\_chislen\\_nasel-pv\\_01-01-2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-pv_01-01-2021.pdf) (дата обращения 10.04.2022).

<sup>1</sup> О страховых пенсиях. Федеральный закон от 28.12.2013 № 400-ФЗ. <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=440666> (дата обращения 14.12.2022).

Таблица 2

Вероятность дожития населения 50+ в Российской Федерации и Архангельской области, 2020 г., %\*

Table 2

Survival probability of the population 50+ in the Russian Federation and Arkhangelsk oblast, 2020, %

Возраст дожития	Вероятность дожития					
	РФ			Архангельская область		
	все население	мужчины	женщины	все население	мужчины	женщины
50-54 лет	85,9	79,8	91,9	84,1	77,5	91,0
55-59 лет	80,9	72,7	88,9	78,2	69,0	87,6
60-64 лет	74,1	63,1	84,6	71,1	58,7	83,4
65-69 лет	65,6	51,9	78,5	62,9	47,9	77,5
70-74 лет	55,4	40,0	69,6	53,4	36,6	69,4
75-79 лет	42,4	27,4	55,9	40,6	24,3	55,6
80-84 лет	28,1	16,1	38,7	26,9	13,3	39,2

\* Источник: таблицы смертности: Письмо Архангельскстата от 25.02.2022 № ОК-32-02/246-ДР; Письмо Росстата от 3.03.2022 № 1312/ОГ; Численность населения по полу и возрасту на 1.01.2021г. Статбюллетень. Росстат: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul\\_chislen\\_nasel-pv\\_01-01-2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-pv_01-01-2021.pdf) (дата обращения 10.04.2022).

Таблица 3

Потери ожидаемой продолжительности жизни населения 50+ в Архангельской области, обусловленные ведущими причинами смерти в 2020 г., лет

Table 3

Loss of life expectancy of the population 50+ in Arkhangelsk oblast according to leading causes of death in 2020, years

Возрастная группа	ОПЖ	Резервы повышения ожидаемой продолжительности жизни, лет					
		БСК	НО	ВП	БОП	ИЗ	БОД
<i>Все население</i>							
50-54	25,74	5,59	2,02	0,75	0,49	0,02	0,34
55-59	22,11	5,20	1,87	0,52	0,39	0,01	0,32
60-64	18,72	4,73	1,61	0,37	0,31	0,01	0,28
65-69	15,48	4,15	1,32	0,25	0,24	0,01	0,24
70-74	12,45	3,52	0,95	0,17	0,18	0,01	0,20
75-79	9,66	2,74	0,59	0,12	0,11	0,00	0,14
80-84	7,06	1,65	0,28	0,06	0,07	0,00	0,07
85 и старше	4,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Мужчины</i>							
50-54	21,31	6,27	2,21	1,04	0,45	0,01	0,43
55-59	18,06	5,83	2,12	0,72	0,33	0,01	0,40
60-64	15,14	5,24	1,91	0,51	0,26	0,01	0,36
65-69	12,50	4,52	1,65	0,34	0,20	0,01	0,32
70-74	10,05	3,83	1,25	0,23	0,15	0,01	0,28
75-79	7,97	3,02	0,81	0,15	0,11	0,01	0,22
80-84	6,18	1,79	0,45	0,08	0,07	0,00	0,12
85 и старше	4,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Женщины</i>							
50-54	29,57	4,46	1,65	0,32	0,50	0,02	0,21
55-59	25,37	4,25	1,47	0,25	0,42	0,01	0,20
60-64	21,32	4,02	1,24	0,20	0,33	0,01	0,19
65-69	17,37	3,69	0,98	0,16	0,26	0,01	0,16
70-74	13,77	3,22	0,72	0,13	0,20	0,01	0,13
75-79	10,42	2,56	0,47	0,10	0,11	0,00	0,09
80-84	7,37	1,58	0,22	0,05	0,07	0,00	0,05
85 и старше	4,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Примечание: БСК — болезни системы кровообращения; НО — новообразования; ВП — внешние причины смертности; БОП — болезни органов пищеварения; ИЗ — инфекционные и паразитарные заболевания; БОД — болезни органов дыхания. Источник: Рассчитано по: Письмо Архангельскстата от 25.02.2022 № ОК-32-02/246-ДР; Письмо Росстата от 3.03.2022 № 1312/ОГ; Численность населения по полу и возрасту на 1.01.2021г. Статбюллетень. М.2021. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul\\_chislen\\_nasel-pv\\_01-01-2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-pv_01-01-2021.pdf) (дата обращения 10.12.2022).

ожидаемой продолжительности жизни в 2020 г. как в целом по стране, так и на региональном уровне, составляли болезни системы кровообращения, новообразования и внешние причины смертности, при этом в Архангельской области эти потери проявлялись более заметно.

Максимальное снижение смертности по причине болезней системы кровообращения могло бы увеличить продолжительность жизни населения Архангельской области на 6,17 года, которая составила бы 77,5 года. В Российской Федерации потери ожидаемой продолжительности жизни от данной причины составляют чуть более 5 лет. В области отмечаются более высокие по сравнению с Российской Федерацией потери ожидаемой продолжительности жизни (более 2 лет) от болезней и внешних причин смертности.

Наибольший вклад в сокращение ожидаемой продолжительности жизни мужского населения Архангельской области (в отличие от мужского населения России в среднем) вносят болезни системы кровообращения и внешние причины смертности, для женского населения в причинах смертности более характерны болезни системы кровообращения и новообразования (табл. 3).

Как свидетельствуют данные, приведенные в таблице 3, максимальные потери (6,05 года у мужчин и 4,36 года у женщин) ожидаемой продолжительности жизни населения старших возрастов, вызванные болезнями системы кровообращения, приходятся на возрастную группу 50–59 лет. Злокачественные новообразования сокращают продолжительность предстоящей жизни у мужчин на 2,17 лет и 1,56 года у женщин данной возрастной категории. В возрасте 60–69 лет болезни системы кровообращения сокращают ожидаемую продолжительность жизни у мужчин почти на 5 лет (4,88), у женщин — на 3,86 года. В старших возрастных группах максимальные масштабы потерь предстоящей жизни от внешних причин отмечаются в возрасте 50–54 года и составляют 1 год у мужчин и 0,32 года у женщин. Данный класс причин смертности населения старших возрастных групп не характеризуется как один из ключевых источников формирования ре-

зерва повышения ожидаемой продолжительности жизни. Пик демографического ущерба от внешних причин смертности приходится на возраст от 1 до 4 лет и составляет у мужского населения 2,95 года и 0,99 года — у женского.

### Заключение

Выдвинутая гипотеза о возможности продления экономической активности населения старших возрастных групп при росте их продолжительности жизни в ходе исследования подтвердилась. Полученные результаты свидетельствуют о высоких масштабах потерь предстоящей жизни у мужчин старшего возраста по всем основным классам причин смерти. Сравнительно более высокие показатели смертности, преимущественно мужского населения в старших возрастах, свидетельствуют о меньшей продолжительности жизни, что в итоге предопределяет более низкую продолжительность как экономической активности, так и времени экономической неактивности. Снижение смертности населения старших возрастов становится важным ресурсом достижения приоритетной задачи государственной политики по повышению продолжительности жизни населения. С возрастом резкий рост среди населения сердечно-сосудистых заболеваний и новообразований еще больше актуализируют проблему своевременного диагностирования и профилактики социально значимых заболеваний. В связи с этим органы управления как государственного, так и муниципального уровня должны акцентировать свое внимание на разработке и реализации комплекса условий и мер, способствующих развитию профилактической медицины, повышению качества жизни населения, мотивации населения к ведению здорового образа жизни, начиная с детского, а не только с пожилого возраста. Этому должны способствовать меры, реализуемые на региональном уровне в рамках действующих в настоящее время национальных проектов «Демография» и «Здравоохранение». Немаловажным аспектом является возможность и желание человека инвестировать в поддержание своего здоровья, чтобы продлить период своей активной трудовой и социальной жизни.

### Список источников

- Барсуков, В. Н., Чекмарева, Е. Н. (2017). Последствия демографического старения и ресурсный потенциал «третьего возраста». *Проблемы развития территории*, 3(89), 92–108.
- Барсуков, В. Н., Шабунова, А. А. (2018). Тренды изменения трудовой активности старшего поколения в условиях старения населения. *Проблемы развития территории*, 4(96), 87–103. DOI: 10.15838/ptd.2018.4.96.6
- Вальчук, Э. А., Гулицкая, Н. И., Антипов, В. В. (2000). *Заболеваемость населения: методы изучения*. Минск: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 23 с. URL: <http://med.by/methods/pdf/82-0005.pdf> (дата обращения: 03.12.2022).

- Денисенко, М. Б., Варшавская, Е. Я. (2017). Продолжительность трудовой жизни в России. *Экономический журнал ВШЭ*, 4(21), 592-622.
- Добродеева, Л. К., Жилина, Л. П. (2004). *Иммунологическая реактивность, состояние здоровья населения Архангельской области*. Екатеринбург: Ин-т физиологии природных адаптаций УрО РАН, 230.
- Доброхлеб, В. Г. (2008). Ресурсный потенциал пожилого населения России. *Социологические исследования*, 8, 66-61.
- Михель, Е. А. (2015). Трансформация тайминга экономической активности населения северного приграничного района Республики Карелия. *Ученые записки Петрозаводского государственного университета*, 1, 90-94.
- Попова, Л. А., Зорина, Е. Н. (2016). Уровень жизни и ресурсный потенциал пенсионеров северных регионов России. *Регион: экономика и социология*, 1(89), 135-158.
- Римашевская, Н. М., Доброхлеб, В. Г. (2013). Старшее поколение как ресурс социально-экономической модернизации России. *Народонаселение*, 3, 20-26.
- Синявская, О. В. (2017). Российская пенсионная система в контексте демографических вызовов и ограничений. *Экономический журнал ВШЭ*, 4(21), 562-591.
- Сукнева, С. А., Елшина, И. А. (2015). Трудовая активность населения третьего демографического возраста в северном регионе. *Экономический анализ: теория и практика*, 34, 12-23.
- Amditis, A., Bekiaris, E., Braedel, C. & Knauth, P. (2003). Dealing with the Problems of Elderly Workforce — The RESPECT Approach. In: H. Strasser, K. Kluth, H. Rausch, H. Bubb (Eds.), *Quality of Work and Products in Enterprises of the Future* (pp. 881-884). Munich, Germany.
- Boissonneault, M. & Rios, P. (2021). Changes in healthy and unhealthy working-life expectancy over the period 2002–17: a population-based study in people aged 51–65 years in 14 OECD countries. *The Lancet Healthy Longevity*, 2(10), e629-e638. DOI: 10.1016/S2666-7568(21)00202-6
- Bowling, A. (2007). Aspirations for older age in the 21st century: What is successful aging. *The International Journal of Aging and Human Development*, 64(3), 263–297. DOI: <https://doi.org/10.2190/L0K1-87W4-9R01-7127>
- Chang, H. H. & Yen, S. T. (2011). Full-time, Part-time employment and life satisfaction of the elderly. *Journal of socio-economics*, 40(6), 815-823. DOI: 10.1016/j.socsec.2011.08.008.
- Fitzpatrick, T. R. & Bosse, R. (2000). Employment and health among older bereaved men in the normative aging study: One year and three years following a bereavement event. *Social work in health care*, 32(2), 41-60.
- Fors, S. (2021). Growing income-based inequalities in old-age life expectancy in Sweden, 2006–2015. *Demography*, 58(6), 2117-2138. DOI: 10.1215/00703370-9456514
- Gonzales, E., Matz-Costa, C. & Morrow-Howell, N. (2015). Increasing Opportunities for the Productive Engagement of Older Adults: A Response to Population Aging. *The Gerontologist*, 55(2), 252–261. DOI: 10.1093/geront/gnu176
- Jakovljević, M. (2017) Population ageing alongside health care spending growth. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo [Serbian Archives of Medicine]*, 145(9-10), 532-537.
- Kertzer, D. I. & Laslett P. (Eds.) (1995). *Aging in the Past: Demography, Society, and Old Age*. University of California Press, 424.
- Kiausiene, I. & Vaznoniene, G. (2017). Economic possibilities of elderly people. In: *Enterprise and competitive environment*. 20th Annual International Conference on Enterprise and Competitive Environment, Mendel University in Brno (pp. 422-431). Brno, Czech Republic.
- 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, 21. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12961-020-00666-x>
- Morrow-Howell, N., Hinterlong, J. & Sherraden, M. (2002). Productive Aging: Concepts and Challenges. *The Journal of Sociology & Social Welfare*, 29(3). Retrieved from: <https://scholarworks.wmich.edu/jssw/vol29/iss3/19> (Date of access: 02.03.2023).
- Oshio, T. & Shimizutani, S. (2019). Health capacity to work and its long-term trend among the Japanese elderly. *Journal of the Japanese and international economies*, 51, 76-86. DOI: 10.1016/j.jjie.2018.12.001.
- Rowe, J. W. & Kahn, R. L. (1999). *Successful Aging*. N.Y.: Dell Publishing, 288.
- Sauerberg, M. (2021). The impact of population's educational composition on Healthy Life Years: An empirical illustration of 16 European countries. *SSM — Population Health*, 15. DOI: 10.1016/j.ssmph.2021.100857.
- Scott, A. J. (2021). The longevity society. *The Lancet Healthy Longevity*, 2(12), e820-e827. DOI: 10.1016/S2666-7568(21)00247-6.
- Xu, W., Engelman, M. & Fletcher, J. (2021). From convergence to divergence: Lifespan variation in US states, 1959–2017. *SSM — Population Health*, 16. DOI: 10.1016/j.ssmph.2021.100987

## References

- Amditis, A., Bekiaris, E., Braedel, C. & Knauth, P. (2003). Dealing with the Problems of Elderly Workforce — The RESPECT Approach. In: H. Strasser, K. Kluth, H. Rausch, H. Bubb (Eds.), *Quality of Work and Products in Enterprises of the Future* (pp. 881-884). Munich, Germany.

- Barsukov, V. N. & Chekmareva E. N. (2017). The consequences of demographic ageing and the resource potential of the population of the «third» age. *Problemy razvitiya territorii [Problems of territory's development]*, 3(89), 92-108. (In Russ.)
- Barsukov, V. N. & Shabunova, A. A. (2018). The trends in changing labor activity of the older generation amid population ageing. *Problemy razvitiya territorii [Problems of territory's development]*, 4(96), 87-103. DOI: 10.15838/ptd.2018.4.96.6 (In Russ.)
- Boissonneault, M. & Rios, P. (2021). Changes in healthy and unhealthy working-life expectancy over the period 2002–17: a population-based study in people aged 51–65 years in 14 OECD countries. *The Lancet Healthy Longevity*, 2(10), e629-e638. DOI: 10.1016/S2666-7568(21)00202-6
- Bowling, A. (2007). Aspirations for older age in the 21st century: What is successful aging. *The International Journal of Aging and Human Development*, 64(3), 263–297. DOI: <https://doi.org/10.2190/L0K1-87W4-9R01-7127>
- Chang, H. H. & Yen, S. T. (2011). Full-time, Part-time employment and life satisfaction of the elderly. *Journal of socio-economics*, 40(6), 815-823. DOI: 10.1016/j.socec.2011.08.008.
- Denisenko, M. B. & Varshavskaya, E. Ya. (2017). Working Life Expectancy in Russia. *Ekonomicheskii zhurnal VSHE [HSE Economic Journal]*, 4(21), 592-622. (In Russ.)
- Dobrodeeva, L. K. & Zhilina, L. P. (2004). *Immunologicheskaya reaktivnost, sostoyanie zdorovya naseleniya Arkhangel'skoy oblasti [Immunological reactivity, the state of health of the population of the Arkhangel'sk region]*. Ekaterinburg: Institute of Physiology of Natural Adaptations of the UB RAS, 228. (In Russ.)
- Dobrokhleb, V. G. (2008). Resource potential of the elderly population of Russia. *Sotsiologicheskie issledovaniya [Sociological studies]*, 8, 66-61. (In Russ.)
- Fitzpatrick, T. R. & Bosse, R. (2000). Employment and health among older bereaved men in the normative aging study: One year and three years following a bereavement event. *Social work in health care*, 32(2), 41–60.
- Fors, S. (2021). Growing income-based inequalities in old-age life expectancy in Sweden, 2006–2015. *Demography*, 58(6), 2117-2138. DOI: 10.1215/00703370-9456514
- Gonzales, E., Matz-Costa, C. & Morrow-Howell, N. (2015). Increasing Opportunities for the Productive Engagement of Older Adults: A Response to Population Aging. *The Gerontologist*, 55(2), 252–261. DOI: 10.1093/geront/gnu176
- Jakovljević, M. (2017) Population ageing alongside health care spending growth. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo [Serbian Archives of Medicine]*, 145(9-10), 532-537.
- Kertzner, D. I. & Laslett P. (Eds.) (1995). *Aging in the Past: Demography, Society, and Old Age*. University of California Press, 424.
- Kiausiene, I. & Vaznoniene, G. (2017). Economic possibilities of elderly people. In: *Enterprise and competitive environment*. 20th Annual International Conference on Enterprise and Competitive Environment, Mendel University in Brno (pp. 422-431). Brno, Czech Republic.
- 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, 21. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12961-020-00666-x>
- Mikhel, E. A. (2015). Transformation of economic activity timing for population of northern border regions of Karelian republic. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta [Proceedings of Petrozavodsk State University]*, 1, 90-94. (In Russ.)
- Morrow-Howell, N., Hinterlong, J. & Sherraden, M. (2002). Productive Aging: Concepts and Challenges. *The Journal of Sociology & Social Welfare*, 29(3). Retrieved from: <https://scholarworks.wmich.edu/jssw/vol29/iss3/19> (Date of access: 02.03.2023).
- Oshio, T. & Shimizutani, S. (2019). Health capacity to work and its long-term trend among the Japanese elderly. *Journal of the Japanese and international economies*, 51, 76-86. DOI: 10.1016/j.jjie.2018.12.001
- Popova, L. A. & Zorina, E. N. (2016). Living standard and resource potential of pensioners in the northern regions of Russia. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology]*, 1(89), 135-158. (In Russ.)
- Rimashevskaya, N. M. & Dobrokhleb, V. G. (2013). Older generation as a resource for modernization of Russia. *Narodonaselenie [Population]*, 3, 20-26. (In Russ.)
- Rowe, J. W. & Kahn, R. L. (1999). *Successful Aging*. N.Y.: Dell Publishing, 288.
- Sauerberg, M. (2021). The impact of population's educational composition on Healthy Life Years: An empirical illustration of 16 European countries. *SSM — Population Health*, 15. DOI: 10.1016/j.ssmph.2021.100857.
- Scott, A. J. (2021). The longevity society. *The Lancet Healthy Longevity*, 2(12), e820-e827. DOI: 10.1016/S2666-7568(21)00247-6.
- Sinyavskaya, O. V. (2017). Russian pension system in the context of demographic challenges and constraints. *Ekonomicheskii zhurnal VSHE [HSE Economic Journal]*, 4(21), 562-591. (In Russ.)
- Sukneva, S. A. & Elshina, I. A. (2015). The labor activity of the third age population in the Northern region. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika [Economic analysis: theory and practice]*, 34, 12-23. (In Russ.)
- Valchuk, E. A., Gulitskaya, N. I. & Antipov, V. V. (2000). *Zabolevaemost naseleniya: metody izucheniya [Population morbidity: study methods]*. Minsk, 23. Retrieved from: <http://med.by/methods/pdf/82-0005.pdf> (Date of access: 3.12.2022). (In Russ.)

Xu, W., Engelman, M. & Fletcher, J. (2021). From convergence to divergence: Lifespan variation in US states, 1959–2017. *SSM – Population Health*, 16. DOI: 10.1016/j.ssmph.2021.100987

### Информация об авторах

**Козлова Ольга Анатольевна** — доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: 5805632300; <http://orcid.org/0000-0002-0448-3519> (Российская Федерация, 620014 г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: [kozlova.oa@uiec.ru](mailto:kozlova.oa@uiec.ru)).

**Проворова Анна Андреевна** — научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаверова УрО РАН; <http://orcid.org/0000-0002-4573-2761> (Российская Федерация, 163000, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 23; e-mail: [aashirikova@mail.ru](mailto:aashirikova@mail.ru)).

**Губина Ольга Владимировна** — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова УрО РАН; <http://orcid.org/0000-0002-3678-3911> (Российская Федерация, 163000, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 23; [welcomeforyou@yandex.ru](mailto:welcomeforyou@yandex.ru)).

### About the authors

**Olga A. Kozlova** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Leading Research Associate, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 5805632300; <http://orcid.org/0000-0002-0448-3519> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: [kozlova.oa@uiec.ru](mailto:kozlova.oa@uiec.ru)).

**Anna A. Provorova** — Research Associate, N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of RAS; <http://orcid.org/0000-0002-4573-2761> (23, Severnaya Dvina Emb., Arkhangelsk, 163000, Russian Federation; e-mail: [aashirikova@mail.ru](mailto:aashirikova@mail.ru)).

**Olga V. Gubina** — Cand. Sci. (Econ.), Senior Research Associate, N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of RAS; <http://orcid.org/0000-0002-3678-3911> (23, Severnaya Dvina Emb., Arkhangelsk, 163000, Russian Federation; e-mail: [welcomeforyou@yandex.ru](mailto:welcomeforyou@yandex.ru)).

Дата поступления рукописи: 05.04.2023.

Прошла рецензирование: 14.06.2023.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 05 Apr 2023.

Reviewed: 14 Jun 2023.

Accepted: 15 Jun 2023.

## RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-10>

UDC 330.12

JEL: H52, I24, O15, O53

Anel A. Kireyeva <sup>a)</sup> , Akan S. Nurbatsin <sup>b)</sup> , Madina M. Khalitova <sup>c)</sup>

<sup>a, c)</sup> Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan

<sup>b)</sup> Kenzhegali Sagadiyev University of International Business, Almaty, Republic of Kazakhstan

## Assessing Inequality of Income Distribution and Education in the Regions of Kazakhstan<sup>1</sup>

**Abstract.** In the current social conditions, the problems of inequality associated with the uneven distribution of income in society is an important research problem. Thus, it is necessary to investigate the level of regional differences in income distribution in developing countries like Kazakhstan. The study aims to assess the influence of income, social expenditures, and inequality in the distribution of education and education costs between different regions of Kazakhstan. Unlike previous scientific papers in this area, this paper uses panel data on the distribution of human capital and income in 17 regions of Kazakhstan. The methodological framework of the research is represented by methods of statistical assessment of economic inequality, such as the indicator of differentiation, reflecting the degree of social and economic inequality. Based on the proposed methodology, we analysed the disparity in the level of education and obtained data on the standard deviations of the distribution of education for the population of the regions of Kazakhstan. According to these data, inequality changes over time and affects the distribution of education and education costs between different areas. Income inequality is slightly higher in Karaganda and East-Kazakhstan regions; other areas have a more equitable income distribution by about 0.05 Gini coefficients. The regression specification shows that large megacities like Shymkent, Almaty, and Astana have a more significant influence, while Mangystau and North-Kazakhstan regions have minor power. The obtained results emphasise the importance ensuring access to education for reducing regional disparities and achieving stability in income distribution.

**Keywords:** regional development, regional disparities, economic growth, social inequality, social expenses, income distribution, education, Kuznets curve, Gini coefficient, Kazakhstan

**Acknowledgements:** *The article has been prepared with the support of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, the project AP09259332 "Transformation of the economic conscious of society in the conditions of the pathology of the economy (on the example of the Republic of Kazakhstan)".*

**For citation:** Kireyeva, A. A., Nurbatsin, A. S. & Khalitova, M. M. (2023). Assessing Inequality of Income Distribution and Education in the Regions of Kazakhstan. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 741-752. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-10>

<sup>1</sup> © Kireyeva A. A., Nurbatsin A. S., Khalitova M. M. Text. 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

А. А. Киреева <sup>а)</sup> , А. С. Нурбацн <sup>б)</sup>  , М. М. Халитова <sup>в)</sup> <sup>а, в)</sup> Институт экономики Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, г. Алматы, Республика Казахстан<sup>б)</sup> Университет международного бизнеса имени Кенжегали Сагадиева, г. Алматы, Республика Казахстан

## Оценка неравенства распределения доходов и образования в регионах Казахстана

**Аннотация.** Важной социальной проблемой является вопрос неравномерного распределения доходов. В связи с этим актуальным становится изучение региональных различий в распределении доходов в развивающихся странах, таких как Казахстан. Цель исследования – оценка влияния доходов, социальных расходов и неравенства на образование и затраты на образование в различных регионах Казахстана. В отличие от предыдущих научных работ в этой области, в данной статье анализируются панельные данные о распределении человеческого капитала и доходов в 17 регионах Казахстана. Для статистической оценки использован показатель дифференциации, отражающий степень социального и экономического неравенства. На основе предложенной методики проанализированы различия в уровне образования. Согласно полученным данным, неравенство меняется с течением времени и влияет как на образование, так и на затраты на образование в различных сферах. Неравенство доходов несколько выше в Карагандинской и Восточно-Казахстанской областях; в других регионах доходы распределены более равномерно, примерно на 0,05 коэффициента Джини. Спецификация регрессии показывает, что в крупных мегаполисах, таких как Шымкент, Алматы и Астана, исследуемые показатели оказывают большее влияние, тогда как в Мангистауской и Северо-Казахстанской областях их воздействие меньше. Полученные результаты подчеркивают важность образования для сокращения региональных различий и достижения равномерного распределения доходов.

**Ключевые слова:** региональное развитие, региональные различия, экономический рост, социальное неравенство, социальные расходы, распределение доходов, образование, кривая Кузнеца, коэффициент Джини, Казахстан

**Благодарности:** Статья подготовлена при поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, проект АР09259332 «Трансформация экономического сознания общества в условиях патологии экономики (на примере Республики Казахстан)».

**Для цитирования:** Киреева А. А., Нурбацн А. С., Халитова М. М. (2023). Оценка неравенства распределения доходов и образования в регионах Казахстана. *Экономика региона*, 19(3), 741-752. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-10>

### 1. Introduction

The problems of social inequality, which have become one of the most important in recent years, underlie the education systems in many countries. Negative trends with social, economic, and political consequences may lead to high social disproportion in terms of the income of the population, living standards, and education. In addition, backward approaches to allocating resources and material capabilities may contribute to their accumulation within limited population groups. In turn, this will contribute to the growth of property inequality between affluent and socially vulnerable people. Inequality also negatively affects the quality of human potential; income restrictions affect society's state and education level.

In the transformational economy characteristic of Kazakhstan, this problem becomes particularly relevant and vital. The tragic events and protests in Kazakhstan have shown that the population's standard of living has fallen dramatically in many regions, especially in backward areas. This

is primarily due to inequality in the distribution of social benefits, such as education. Many scientific studies noted that education as a factor of differentiation of the population affects the degree of income inequality (Ram, 1984; Krugman & Venables, 1995; Benabou, 2000). In some works, human capital is considered a source of productivity increase in distribution and accumulation according to the level of education among the population (Mincer, 1974; Winegarden, 1979; Barro & Lee, 2001). Some empirical studies have shown that the expansion of education has an ambiguous effect on income distribution (Knight & Sabot, 1983; Lustig et al., 2012). Thus, inequality is a broader concept and covers all layers of society.

Institutional reforms affect social inequality differently depending on the region; for example, growth centres accumulate resources faster, and the results in the backward areas vary significantly. Therefore, the problems of inequality and accessibility of education require a compre-



hensive analysis considering the existing territorial differences. Inequality indicators describe resource distribution, particularly in certain regions, allowing for comparative analysis. In addition, inequality estimates differ depending on the chosen approaches to its measurement (Gujarati, 1995; Farris, 2010).

In Kazakhstan, differentiation conditions have changed a lot in recent years.

The increase in poverty has led to the expansion of social instability and tension in the regions, which requires, first, the development of a well-thought-out social policy considering sustainable development. At the same time, when developing such a policy, it is necessary to consider each region's specific features. The recommendations should improve the effectiveness of support measures and increase the targeting of regional development plans to improve the population's standard of living in each area. In addition, the transition to market relations has intensified the problems of the income distribution, the implementation of shock economic reforms has provoked large-scale and profound changes evident in the conditions of the crisis, low-income segments of the population suffer the most which increase inequality in income, social expenditures, inequality in the distribution of education, and education costs.

In the practice of Kazakh studies, there are no works assessing inequality in income distribution based on unified coefficients. There is also no generally accepted method of sequential analysis of differences in income and education distribution in the regional section in many scientific papers. The specific properties of indicators and their impact on assessing the degree of inequality are often not considered. This study examines in detail one of the main variables determining income distribution, namely education.

The scientific novelty lies in the fact that, based on the study of the available scientific literature, a methodology is proposed for a consistent analysis of the impact of income, social expenditures, and inequality in the distribution of education to reduce regional disparities and achieve sustainable economic growth.

This paper includes several sections, taking into account the introduction. The second part is devoted to the literature analysis of existing theoretical and empirical studies. The third section reveals the methodology used to analyse the relationships between differences or the influence of one variable on another. In the fourth part of the study, income inequality, education level and distribution in the regional context are examined us-

ing the proposed method. The findings are presented in the fifth section.

## 2. Literature Review

Inequality has increased in many countries, primarily due to the prevailing inequality of opportunities in society. In addition, unfair distribution of income may harm sustainable economic growth. The problems of inequality are related to the unequal distribution of income in society which leads to economic differentiation. In general, inequality means people have unequal access to existing resources and benefits. Differences between people lead to the stratification of society, a decrease in motivation in work activity, and a variety of social roles and positions. Higher inequality significantly affects educational opportunities, influencing social instability. Consequently, many countries seek to provide basic livelihoods for the poor and disadvantaged segments of the population through social welfare and reduce regional disparities through redistribution policies.

Thus, the level of differentiation (inequality) of the population's income is one of the most critical indicators characterising the level of economic development and the degree of uneven distribution of various resources and benefits. The process of income differentiation is influenced by many different factors: social, demographic, economic, political, etc. Some factors directly impact this process, while others have an indirect effect. Certain factors influence the formation, distribution and redistribution of income. At the same time, many factors are interrelated and interdependent as well as do not act randomly but together, thereby strengthening or weakening each other.

Many scientific studies often emphasise that human capital is one of the main factors influencing the degree of income inequality (Krugman & Venables, 1995; Benabou, 2000; Castelló & Doménech, 2002; Piketty, 2014). Thus, the influence of education on human capital is the main factor determining the lifetime earnings of an employee (Ram, 1984).

The human capital model assumes an uneven distribution by education level among the population and income level (Mincer, 1974; Winegarden, 1979). Mincer (1974) showed a positive correlation between education and income, which was considered the earliest study in this area. In addition, Winegarden (1979) used regional data from the United States and cross-sectional data from 32 countries to conclude a correlation between educational inequality and income inequality. Consequently, these early studies have confirmed that the supply of skilled workers in the la-

bour market affects inequality in terms of education and income in society.

Some empirical studies have shown that unequal distribution of education impacts economic growth. Thus, the expansion of universal education should compensate for the impact on income distribution, according to which wage inequality first increases, implying that when the supply of educated labour exceeds demand due to the expansion of educational services, wage inequality will eventually decrease (Knight & Sabot, 1983). Furthermore, education has a strong positive impact on economic growth in the long term, while income inequality is negatively associated with economic growth (Asghar et al., 2011). At the same time, inequality in education serves as a barrier between economic growth and living standards, creating income mainly for those at the top, thus making it difficult for poor people to change their standard of living (Niță et al., 2020).

Empirical literature studying the relationship between education and income inequality based on country data analysis shows contradictory results. Barro and Lee used empirical analysis to evaluate various data. The results of their scientific research have shown that there are income gaps between countries (Barro & Lee, 2001). Later, Földvári and van Leeuwen (2011), using the most popular functional forms, found that the impact of inequality in school education on income inequality is very low, even insignificant in an economic sense.

Many studies show that the human capital model predicts a link between inequality in education and economic growth. Thus, the impact of inequality on education may affect long-term economic growth by reducing the average level of human capital (Klasen, 2002). Interestingly, school education shows the lowest return. Thus, country studies show a non-linear and negative relationship between inequality in education and schooling (de Gregorio & Lee, 2002; Thomas et al., 2003). Psacharopoulos and Patrinos (2004) found that the return on education would first decrease and then increase with higher levels of education, especially in low- and middle-income countries. Furthermore, an attempt was made to understand the continuing inequality in higher education based on logistic regression, which showed that the expansion of higher education positively impacted reducing disparities (Chesters & Watson, 2013).

Over the past decade, China has experienced rapid economic growth which has significantly affected inequality. Xu and Zou (2000), using their own set of panel data on income inequality at the

regional level, showed that the Gini coefficient increased from 0.17 in 1985 to 0.23 in 1995. Data were obtained from various provincial statistical yearbooks for 29 provinces for the years 1985–1995 (except 1987 and 1988). They found that demographics explained the difference, and growth rates varied by region. In more recent studies, Li and Wie (2017) found that rapid development in China was associated with higher wages for workers with higher education. Thus, a significant increase in the level of education affects inequality and sustainable economic growth.

Several authors note that higher economic growth is often observed in more developed regions as potential resources move to developed regions. If weak regions cannot compete, this may lead to uneven education and income distribution between regions. Berg and Ostry (2017) divided the data by regions and concluded that inequality between regions arises due to the high concentration of economic activity in certain areas. The process that causes the imbalance in these areas is very complex. This is influenced by differences in economic growth, investment distribution, access to infrastructure, and the quality of human resources in the region (Rubin & Segal, 2015; Rahmawati et al., 2020). Differences in the level of economic development, social instability, and inefficient use of resources were accompanied by an increase in interregional inequality (Marchand et al., 2020). The emergence of inequality between regions is caused by various factors that should be identified to understand their impact on economic growth.

In Kazakhstan, the selected research topic is considered from the perspective of spatial development. Thus, the critical direction of regional policy is the search and development of “growth poles” that will evenly distribute their potential among backward regions (Nurlanova et al., 2018). Kopeyeva (2020) noted that Kazakhstan lacks a specific regional policy for the development of education, the language of instruction at school, and, first of all, the region’s low social and economic development. Kangalakova highlighted that for the integrated and uniform development of areas, appropriate strategic and tactical management decisions should be considered depending on each region’s specifics (Kangalakova & Rakhmetova, 2021). At the same time, many Kazakh studies poorly investigate critical issues related to the evolving nature of regional inequality in the urbanising areas in Kazakhstan (Bekturganova et al., 2019; Kireyeva et al., 2021). It is also not entirely clear how to interpret regional inequality accompanied by a shift of the population from the unde-

veloped periphery (mainly rural) to the developed core (primarily urban).

Based on the literature review, it may be concluded that inequality in education has an uneven impact on income distribution. The education level of the population also depends on the region. Thus, more developed areas often become centres of attraction for highly qualified personnel. Although many scientific studies have examined the causes of income inequality, none has thoroughly analysed the exact contribution of education to income inequality.

There are exceedingly few studies that examine regional differences in income and education distribution in developing countries like Kazakhstan. A lot of regions in Kazakhstan have different starting levels of development and the economy is experiencing crisis phenomena. Previous studies have not presented similar calculations comparable to the data for the regions of Kazakhstan, considering the distribution of human capital and income. Therefore, we will try to fill this gap and develop recommendations for their solution.

This study aims to assess the impact of income, social expenditures, and imbalance in the distribution of education and education costs between different regions of Kazakhstan. This study examines in detail one of the main variables determining income distribution, namely education. Taking into account this fact, this scientific study puts the following research hypotheses:

*Hypothesis 1 (H1):* Regions with higher average literacy rate (EI) in Kazakhstan are more likely to have lower income inequality (Gini index).

*Hypothesis 2 (H2):* Regions with higher general coverage of students in higher education (EA) in Kazakhstan are more likely to have lower income inequality (Gini index).

*Hypothesis 3 (H3):* In Kazakhstan, regions that spend more on the social sector are more likely to have lower income inequality (Gini index).

*Hypothesis 4 (H4):* In Kazakhstan, regions that spend more on education are more likely to have lower income inequality (Gini index).

### 3. Methodology

In this paper, we tried to estimate the exact contribution of education in the distribution of income of the population in the regions of Kazakhstan based on selected variables (essential factors). Therefore, targeted efforts to reduce inequality in income distribution between areas are very relevant. This work is a quantitative study, the purpose of which is to explain the relationship between differences or the influence of one vari-

able on another. This study used panel data representing a combination of time series over five years (from 2015 to 2019).

This section investigates the link between income disparity, educational attainment and distribution, and income levels across regions. We are studying whether the region's level of development influences the level of education and the fair distribution of income, i. e., a higher level of development in an area with high potential. In studies of inequality, as a rule, a standard set of indicators is used, for example, the Gini coefficient and the differentiation coefficient (Farris, 2020). To avoid giving more weight to the inequality by region, we followed studies of Barro and Lee (2001), Higgins and Williamson (1999), and Gujarati (1995) and ordered data by time series.

In this study, we selected the inequality data set. Variables include income, social expenditures, education sector expenditures, economic growth, and regional disparities. This research uses the 2015–2019 data of 17 areas in Kazakhstan from the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan to verify the impact of the strengthening of educational attainment on the income distribution gap. The official statistics were limited and contained indicators up to 2019, and there were no data up to 2015 for regions. It further examines the heterogeneous characteristics of lowering the upper limit of educational inequality on income inequality. Whether the empirical conclusions of this paper are based on the Gini as the interpreted variable or the fixed-effects model, the regression results show sufficient robustness, and the main findings still show strong consistency under different virtual variables.

As for the construction of dynamic panel models, relying on static panels may lead to poor estimates due to the persistence of income inequality among residents. This problem may be overcome by using dynamic panels. In addition, since macro-prudential policy variables and control variables may have a specific endogenous nature, the use of active panels may also help avoid endogenous problems to a certain extent. The built dynamic panel model is as follows:

$$Gini_{r,t} = \beta_{0,t} + \beta_1 EI_{r,t} + \beta_2 EA_{r,t} + \beta_3 \log GRP_{r,t} + \beta_4 R_{r,t} + \beta_5 \text{controls}_{r,t} + \varepsilon_{r,t} \quad (1)$$

where  $G$  – the Gini coefficient;  $EI$  – the educational inequality;  $EA$  – the educational attainment;  $\log GRP$  – gross regional product ( $GRP$ ) per capita,  $R$  – regional models,  $r$  – region,  $t$  – time periods.

Table 1

Dataset description

	Education attainment		Gini Coefficient	
	2015	2019	2015	2019
All regions	2015	2019	2015	2019
Mean	0.498	0.654	0.241	0.251
Standard deviation	0.329	0.489	0.034	0.040
Maximum	1.233	0.133	0.292	0.316
Minimum	0.125	1.942	0.180	0.184

Note: compiled based on data from the Bureau of National Statistics.

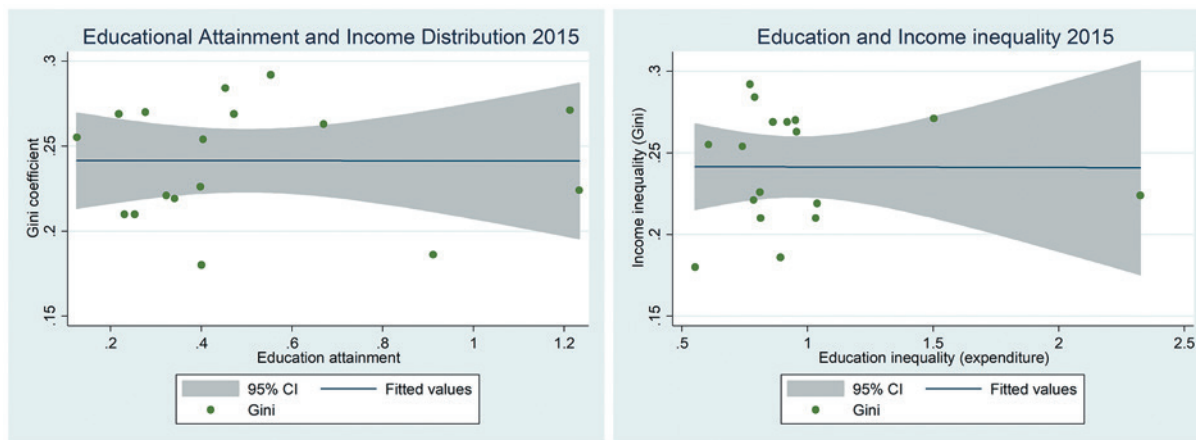


Fig. 1. The relationship between differentiation in income distribution and education in the regions of Kazakhstan, 2015 (source: compiled by the authors based on the results of their own calculations)

To investigate the development of educational attainment, we first construct the following regression (2):

$$E_{r,t} = \beta_{0,t} + \beta_1 EI_{r,t-1} + \beta_2 EA_{r,t-1} + \beta_3 \log GRP_{r,t-1} + \beta_4 R_{r,t-1} + \beta_5 \text{controls}_{r,t-1} + \varepsilon_{r,t-1} \quad (2)$$

Since 2015, educational attainment has increased on average across all locations. As a result, new data is expected to emerge from places where inequality is higher than the national average. The regressions include the geographical models to account for income distribution disparities not explained by education or income. As our data show that there are no other critical regional models in the equation, we include models for all regions of Kazakhstan. Table 1 describes the dataset used in this study.

We consider a simple cross-correlation between income inequality and educational indicators before delving into the specifics of the findings. In 2015, the Gini coefficient was displayed against the region’s average literacy rate. According to the negative connection, higher education lowers disparities. Figure 1, on the other hand, demonstrates a positive link between income and educational inequality.

4. Results and Analysis

There is often a positive correlation between the scale of government expenditures and the in-

vestment rate. Introducing these variables simultaneously will cause certain multiple linearities resulting in some variable coefficients being estimated to be insignificant. To exclude the impact of various collinearities on the estimation results, according to the correlation between the control variables and the significance of the effects on regional economic growth, the control variables were removed step by step, and the final estimation results after excluding the appropriate variables were reported in Table 2.

Within the scope of static panel data methodologies, three predominant models are conventionally recognised: the pooled ordinary least squares model (Pooled OLS), the fixed-effects model (FE), and the random-effects model (RE). Given the intricacies inherent in each dataset, it becomes essential to judiciously select the most pertinent model for rigorous analysis. As an initial step, a methodological juxtaposition between the Pooled OLS model and the fixed-effects model was undertaken. The derived *F*-statistics conclusively signalled the unsuitability of the Pooled OLS model, thereby necessitating its rejection. Following this, the Hausman test was invoked to ascertain the relative merit of the fixed-effects and the random-effects models. The empirical findings from this evaluative procedure underscored the superiority of the fixed-effects model, notably surpassing the random-effects model at a 5 % significance level.

Table 2  
Regression results in income inequality in the regions of  
Kazakhstan

Variables	Gini index		
	2.1	2.2	2.3
EI	0.0247 (0.008)	0.0284 (0.014)	0.0328 (0.013)
EA	0.0139 (.011)	0.0200 (.013)	0.0171 (0.014)
LogGRP		0.0359 (0.043)	0.0272 (0.042)
LogGRP2		-0.0026 (0.003)	-0.0024 (0.003)
Socexp/GRP			1961.494 (1297.37)
Eduexp/GRP			-0.2934 (0.410)
<i>Regional models</i>			
Akmola region	-0.004 (.007)	0.045 (.019)	0.019 (.031)
Aktobe region	-0.031 (0.008)	0.019 (0.018)	0.004 (0.021)
Almaty region	(omitted)	0.051 (0.019)	0.038 (0.024)
Atyrau region	-0.064 (0.007)	(omitted)	(omitted)
West-Kazakhstan region	-0.024 (0.010)	0.026 (0.019)	0.011 (0.021)
Zhambyl region	-0.051 (0.007)	-0.002 (0.022)	-0.031 (0.040)
Karaganda region	0.014 (0.008)	0.066 (0.017)	0.062 (0.017)
Kostanay region	-0.025 (0.007)	0.024 (0.019)	0.002 (0.024)
Kyzylorda region	-0.056 (.007)	-0.006 (.021)	-0.033 (.035)
Mangystau region	-0.090 (0.006)	-0.033 (0.011)	-0.046 (0.013)
Pavlodar region	-0.028 (0.007)	0.023 (0.016)	0.007 (0.019)
North-Kazakhstan region	0.006 (0.007)	0.056 (0.019)	0.014 (0.039)
Turkistan region	-0.087 (0.006)	-0.036 (0.024)	-0.053 (0.051)
East-Kazakhstan region	0.017 (0.007)	0.067 (0.019)	0.059 (0.020)
Astana city	-0.097 (0.016)	-0.049 (0.028)	-0.047 (0.027)
Almaty city	-0.022 (0.016)	0.026 (0.023)	0.033 (0.024)
Shymkent city	-0.102 (0.012)	-0.057 (0.029)	-0.080 (0.032)
_cons	0.250 (0.007)	0.075 (0.143)	0.128 (0.147)
R squared	0.938	0.939	0.943
Adjusted R squared	0.922	0.920	0.923
Root MSE	0.010	0.010	0.010
Observations	85	85	85

Source: compiled by the authors based on the results of their own calculations.

In light of these analytical outcomes, this research unreservedly endorses the fixed-effects model (FE) as the optimal estimation paradigm for the dataset in question. Comprehensive regression results, spanning all the sampled data, are systematically delineated in columns (2.1), (2.2), and (2.3) of Table 2.

Further, it is necessary to investigate whether there are differences in the impact of educational attainment on income inequality among different types of regions. For equation 1, the educational inequality coefficient of column 2.1 in Table 2 is positive, indicating that the policy of lowering the upper limit of educational inequality has expanded the Gini coefficient. This result validates the inference of the theoretical model. The educational inequality represented by the national statistics has affected the income distribution gap, which involves income redistribution. The result is negative; it shows that educational inequality in some less developed regions did not have an expansion effect on the degree of income inequality. On the contrary, they helped narrow the gap between rich and poor citizens. The symbols and significance of the educational attainment coefficients in Column 2.1 of Table 2 are the same as those in Columns 2.2 and 2.3, where the coefficients of the square of log of GRP per capita are both negative. The view that educational attainment has a heterogeneous impact on residents' income gap in different regions is inconsistent. However, due to the weak significance of the coefficients in Column 2.3, this paper needs to confirm the robustness of this result further. Judging from the regression results of the subsamples, the coefficients of educational expenditures/GRP and Social expenditure/GRP in Column 2.3 regions are -0.2934 and 1961.494, and the significance of the former coefficient is higher. Judging from the importance of the coefficient, this heterogeneous characteristic is more evident in emerging regions.

In terms of control variables, the square of log of GRP per capita coefficients of each column in Table 2 is insignificant. The positives and negatives are not uniform, indicating that a regions' GRP has little impact on the income distribution gap. The coefficient of educational expenditures/GRP in emerging areas is negative, which shows that the ratio of educational expenditures to GRP in regions is positively correlated with the degree of income inequality. Regarding educational expenditures/GRP, the coefficient symbols have opposing signs, indicating that the higher the proportion of government expenditures on education, the smaller the income distribution gap between residents. The possible reason behind

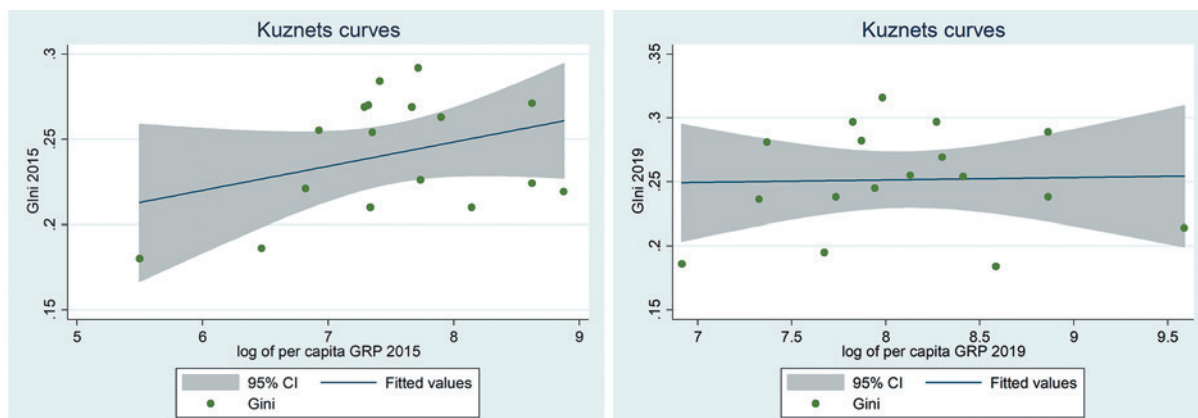


Fig. 2. Kuznets curves (source: compiled by the authors based on the results of their own calculations)

this phenomenon is that the higher the GRP, the greater the government's expenditures on income redistribution. The government subsidises the poor through economic policies such as subsidies, transfer payments, or job creation, thereby helping to eliminate the excessively high-income gap. The social expenditures/GRP coefficients in Table 2 are significantly positive, indicating that the intensification of systemic social expenditures may increase the income distribution gap.

Our findings are based on a limited geographic region. Income inequality appears to be slightly higher in Karaganda and East-Kazakhstan regions than in the rest of the area, by around 0.15 of the Gini coefficient. Other regions have a more equitable income distribution by about 0.05 of the Gini coefficients. As a result, there is a significant income difference between Karaganda and East-Kazakhstan and other regions of Kazakhstan.

Our findings in Figure 2 show that nonlinearity in the link between income and its distribution is considerable for many specifications. This holds even when the relationship is approximated for each period.

It can be seen from Table 2 that, consistent with the inference of the theoretical model, the coefficient of income inequality is significantly positive, and the coefficient of the second term of income inequality is highly negative, that is, there is an inverted Kuznets curve relationship between income inequality and regional economic growth. At the same time, the coefficient of the interaction term between income inequality and GRP per capita is significantly positive for 2015, indicating that with the increase in regional economic development, the Kuznets curves gradually move to the right. In other words, the level of income inequality that is most beneficial to regional economic growth gradually increases as the level of economic development increases. It needs to be further explained that there are two problems with the estimation results. First, because the level of regional

economic development will affect the position of the Kuznets curves, it is impossible to judge the inflection point of the Kuznets curves through the estimation coefficients. Second, the level of economic development (GRP per capita) and the interaction between the level of regional economic development and income inequality inevitably, there is a certain degree of multicollinearity.

After centralised processing of income inequality and GRP per capita, the interaction items are constructed, and the coefficients of the corresponding models are estimated. From the information provided in Table 2, it can be found that when the influence of the horizontal axis on the position of the Kuznets curves is not considered, the inflection point of the Kuznets curves is approximately 0.549. Table 2 shows that the estimated coefficient of the one-time item of income inequality is no longer significant after centralised processing. However, the estimated coefficient of the two-time item and the interaction item is still negative, which will not affect the basic conclusions of this paper. The coefficients regression can pass the test of the Kuznets curve.

Although a large literature has studied the impact of income inequality on regional economic growth and discovered Kuznets curves relationship between the two, relatively little research has been done on how the relationship between the two will change as the level of regional economic development increases. The findings of this article have profound policy implications. With the improvement of regional economic development, the level of income inequality that was initially conducive to economic growth may turn to hinder economic growth. Therefore, regional economic development should pay more attention to adjusting income inequality promptly to keep it within a reasonable range. The valid range of income inequality varies depending on economic growth, and no uniform standard is suitable for any period and region.

Table 3  
Panel regression for educational attainment in the regions of Kazakhstan

Variables	General coverage of students in higher education		
	3.1	3.2	3.3
EI lagged ( $t - 1$ )		1.0264 (0.139)	0.9987 (0.141)
EA lagged ( $t - 1$ )	-0.3739 (0.245)	-0.5437 (0.170)	-0.4386 (0.182)
LogGRP ( $t - 1$ )	-10.2733 (0.440)	0.2853 (0.369)	0.3083 (0.370)
LogGRP2 ( $t - 1$ )	0.1078 (0.029)	-0.0044 (0.025)	-0.0021 (0.025)
Socexp/GRP lagged ( $t - 1$ )			6059.67 (8572.28)
Eduexp/GRP lagged ( $t - 1$ )			5.451 (3.366)
<i>Regional models</i>			
Akmola region	0.74 (0.17)	0.31 (0.13)	0.09 (0.22)
Aktobe region	0.88 (0.14)	0.24 (0.13)	0.15 (0.15)
Almaty region	0.55 (0.17)	0.20 (0.12)	0.08 (0.16)
Almaty city	0.11 (0.15)	0.46 (0.19)	0.43 (0.20)
Atyrau region	(omitted)	(omitted)	(omitted)
East-Kazakhstan region	0.85 (0.15)	0.19 (0.13)	0.12 (0.14)
Karaganda region	0.82 (0.13)	0.12 (0.13)	0.12 (0.13)
Kostanay region	0.82 (0.15)	0.18 (0.13)	0.08 (0.17)
Kyzylorda region	0.74 (0.18)	0.35 (0.13)	0.08 (0.24)
Mangystau region	0.24 (0.10)	0.03 (0.07)	0.03 (0.08)
North-Kazakhstan region	0.68 (0.16)	0.28 (0.12)	0.02 (0.26)
Astana city	10.45 (0.35)	0.73 (0.26)	0.49 (0.30)
Pavlodar region	0.70 (0.13)	0.15 (0.11)	0.09 (0.13)
Shymkent city	10.73 (0.19)	0.53 (0.21)	0.42 (0.23)
Turkistan region	0.85 (0.21)	0.43 (0.15)	-0.07 (0.38)
West-Kazakhstan region	1.05 (0.12)	0.22 (0.14)	0.15 (.15)
Zhambyl region	0.91 (0.01)	0.33 (0.14)	0.02 (0.28)
_cons	3.42 (1.540)	-1.63 (1.262)	-2.23 (1.323)
R squared	0.959	0.981	0.982
Adjusted R squared	0.943	0.973	0.973
Root MSE	0.091	0.063	0.062
Observations	68	68	68

Source: compiled by the authors based on the results of their own calculations.

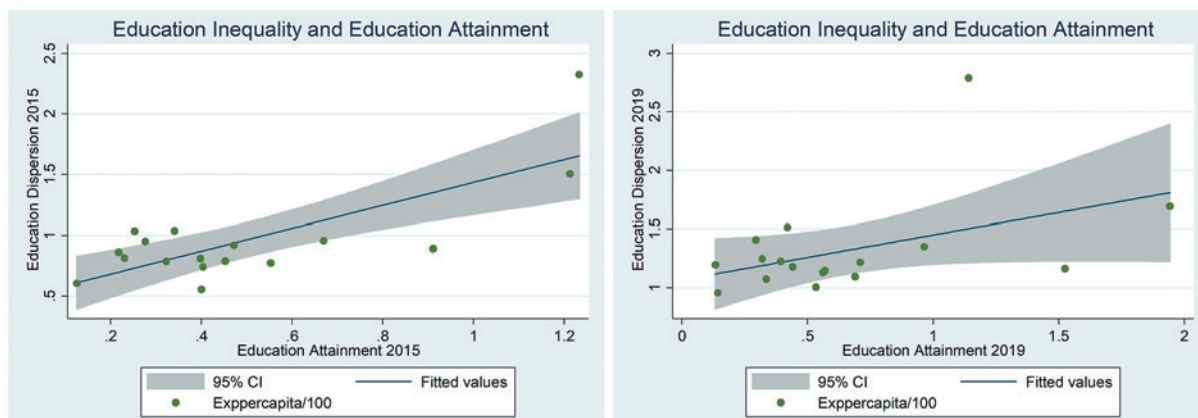
The estimation results of the coefficients of the control in Table 2, consistent with the findings of the existing literature, show that an increase in the dependency ratio of the population will reduce the regional economic growth rate, government expenditures have significantly promoted economic growth, and the degree of regional economic openness and marketization have a positive impact on regional economic development.

Table 3 shows the regressions for educational attainment.

Results in regression 3.1 showed estimating equation (2) with the lagged dependent variable. Even after controlling for specific areas' low GRP per capita, we find that a geographical model for the least developed regions has significant negative intercepts, suggesting that the least developed regions have the minor education. On the other hand, none of the other geographic models are statistically significant. Inequity in education in the past does not help to explain current educational levels.

As shown in Table 3, whether the general coverage of students in higher education can be increased is limited by the level of education. The higher the education level, the higher the income. The education inequality has a more significant effect on the gross enrolment in higher education, indicating that the degree of education substantially impacts the promotion of general coverage of students in higher education. The relationship between the level of education and GRP per capita in regions is more transparent, and it has a more significant effect on promoting gross enrolment in higher education. In contrast, the relationship with educational attainment is relatively weak. The results of the regression are consistent with this result. The sensitivity of the population's income level in Kazakhstan regions to the level of education is almost the same.

The effects of  $\text{LogGRP}_{2(t-1)}$ ,  $\text{Socexp/GRP}$  lagged ( $t - 1$ ), and  $\text{Eduexp/GRP}$  lagged ( $t - 1$ ) on the gross enrolment in higher education are consistent with the results of the regression. However, with the increase of the coefficient points, the regression coefficient of  $\text{Eduexp/GRP}$  on the gross enrolment in higher education gradually shows a downward trend; with the increase of  $\text{LogGRP}_{2(t-1)}$ ,  $\text{Socexp/GRP}$  lagged ( $t - 1$ ), the lower the general coverage of students in higher education, on the contrary, the higher the gross enrolment in higher education. The higher the coefficient point, the more significant the inhibitory effect of the contract signing rate on the growth of the gross enrolment in higher education of the region's population.



**Fig. 3.** Education Attainment and Education Dispersion relationship in 2015 and 2019 in the regions of Kazakhstan (source: compiled by the authors based on the results of their own calculations)

In the regression specification with a non-lagging variable of higher education coverage, it may be observed that large megacities with a population of more than a million people, Shymkent, Almaty, and Astana, have a more significant impact. At that time, regions with lower GRP per capita show a slight relationship, and the Turkestan region has an entirely negative one.

Figure 3 is supported by the computed coefficients on educational attainment and its square.

Considering the lagging impact of regional education and income disparities, this paper incorporates regional education inequality and regional income disparities and their lagging items as endogenous variables that affect each other into the linkage engineering group model and takes the per capita education funding ratio of regional areas as an essential research variable to study its impact on regional education inequality and urban-rural income disparities. This paper finds that the interaction between the regional income gap and regional education inequality has obvious time-lag characteristics. In the long term, regional education inequality will exacerbate the regional income gap, and the regional income gap will further increase the degree of regional education inequality. There are significant differences in the impact of regional capital investment at different stages of education (primary school, junior high school, and high school) on the inequality of regional education. Narrowing the gap in funding for junior high school education in regional areas may effectively reduce the inequality in regional education and may further narrow the income gap between urban and rural areas. However, narrowing the gap in the region's primary or high school education funding has no significant effect on reducing regional education inequality and narrowing the regional income gap.

State social expenditures are the explanatory factors in regression 3.3 and regression 3.4. Since

the coefficient of these expenditures is negative, an increase in state social expenditures may reduce the level of inequality in education. Finally, we have found that public social expenditures cause educational disparities and regional differences in income inequality.

Based on the study results, only research hypothesis H4 may be accepted, which shows that regions with higher government expenditures on education are more likely to have lower income inequality (Gini index) in Kazakhstan. Hypotheses H1, H2, and H3 do not have an evidence base according to the results of the study; therefore, they were rejected.

## 5. Conclusions

In contrast to research papers that consider the impact of educational attainment on income inequality at the country level (Park, 1996), this paper conducted an empirical study of regional-level panel data. Four research hypotheses were put forward, which were tested based on the obtained regression results. They showed a positive relationship between educational variables and income inequality, therefore, it may be concluded that in the case of the regions of Kazakhstan, these factors are not significant for the income equation of the population. The Kuznets curve also shows that an increase in GRP per capita does not contribute to income equality (especially in 2015), as it has a positive relationship. So educational attainment's role in reducing the income gap may not be considered significant.

In general, over the past 30 years, there has always been a significant gap in the well-being of people in the regions of Kazakhstan, where the country's leadership has begun to implement reforms to create a middle class. Thus, the influencing factors on the Gini index in the regions are not limited to educational variables only, and it is obvious that such fundamental things as the qual-



ity of institutions, the level of corruption, etc. are still the main determinants. The average literacy rate in Kazakhstan was always high, and its effect on population's income level cannot be a crucial factor, at least according to the results. The problem of coverage in the country's universities is also not in the first place, as thousands of grants are allocated annually both for local universities and for foreign ones, thanks to such programmes as "Bolashak".

Based on an accepted hypothesis, the following policy implications can be drawn. According to the results obtained, government expenditures on education directly have a positive impact on income equality and, accordingly, on the popula-

tion's quality of life. Creating a variety of opportunities for obtaining high-quality higher education should become a priority when determining the strategy for economic development of the regions. Unfortunately, today all the leading universities are located in big cities like Astana, Almaty, and Shymkent, which shows their underdevelopment in the rest of the regions, especially in the regions of western Kazakhstan. Consequently, the results of this study may be used by local executive bodies (Department of Education Management of Municipalities) for further decisions on the development of regions. They may also serve as a foundation for further research with new data and variables.

### References

- Asghar, N., Awan, A. T. & Rehman, H. U. (2011). Exploring the Linkages Among Economic Growth, Openness, Income Inequality, Education and Health in Pakistan. *Canadian Social Science*, 7, 82-88. DOI: 10.3968/J.CSS.1923669720110706.094
- Barro, R. J. & Lee, J. W. (2001). International data on educational attainment: Updates and implications. *Oxford Economic Papers*, 53(3), 541-563. DOI: 10.1093/OEP/53.3.541
- Bekturganova, M., Satybaldin, A. & Yessekina, B. (2019). Conceptual framework for the formation of low-carbon development: Kazakhstan's experience. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(1), 48-56. DOI: 10.32479/ijee.7294
- Benabou, R. (2000). Unequal Societies: Income Distribution and the Social Contract. *American Economic Review*, 90(1), 96-129. DOI: 10.1257/AER.90.1.96
- Berg, A. G. & Ostry, J. D. (2017). Inequality and Unsustainable Growth: Two Sides of the Same Coin? *IMF Economic Review*, 65(4), 792-815. DOI: 10.1057/s41308-017-0030-8
- Castelló, A. & Doménech, R. (2002). Human Capital Inequality and Economic Growth: Some New Evidence. *Economic Journal*, 112(478), 187-200. DOI: 10.1111/1468-0297.00024
- Chesters, J. & Watson, L. (2013). Understanding the persistence of inequality in higher education: evidence from Australia. *Journal of Education Policy*, 28(2), 198-215. DOI: 10.1080/02680939.2012.694481
- de Gregorio, J. D. & Lee, J. W. (2002). Education and Income Inequality: New Evidence from Cross-Country Data. *Review of Income and Wealth*, 48(3), 395-416. DOI: 10.1111/1475-4991.00060
- Farris, F. (2010). The Gini Index and Measures of Inequality. *The American Mathematical Monthly*, 117(10), 851-864. DOI: 10.4169/000298910X523344
- Földvári, P. & van Leeuwen, B. (2011). Should Less Inequality in Education Lead to a More Equal Income Distribution? *Education Economics*, 19(5), 537-554. DOI: 10.1080/09645292.2010.488472
- Gujarati, D. N. (1995). *Basic Econometrics*. New York, NY: McGraw Hill Book Company, 838.
- Higgins, M. & Williamson, J. G. (1999). Explaining inequality the world round: Cohort size, Kuznets curves, and openness. *Southeast Asian Studies*, 40(3), 268-302. DOI: 10.2139/ssrn.173408
- Kangalakova, D. M. & Rakhmetova, D. A. (2021). Structural Features of the Intellectual Potential of the Regions and its Impact on the Development of the Country. *Ekonomika: strategiya i praktika [Economics: the strategy and practice]*, 16(3), 22-34. DOI: 10.51176/1997-9967-2021-22-34 (In Kazakh)
- Kireyeva, A. A., Kredina, A., Vasa, L. & Satpayeva, Z. T. (2021). Impact of financial technologies on economic development: theories, methods and analysis. *Journal of International Studies*, 14(4), 286-303. DOI: 10.14254/2071-8330.2021/14-4/19
- Klasen, S. (2002). Low Schooling for Girls, Slower Growth for All? Cross-Country Evidence on the Effect of Gender Inequality in Education on Economic Development. *The World Bank Economic Review*, 16(3), 345-373. DOI: 10.1093/WBER%2FLHF004
- Knight, J. B. & Sabot, R. H. (1983). Educational Expansion and the Kuznets Effect. *American Economic Review*, 7(5), 1132-1136.
- Kopeyeva, A. (2020). Understanding Factors behind Regional Inequality in Education in Kazakhstan. *Central Asian Affairs*, 7(1), 38-79. DOI: 10.30965/22142290-0701002
- Krugman, P. & Venables, A. J. (1995). Globalization and the inequality of nations. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 857-880. DOI: 10.2307/2946642
- Lee, J. & Wie, D. (2017). Wage Structure and Gender Earnings Differentials in China and India. *World Development*, 97, 313-329. DOI: 10.1016/J.WORLDDEV.2017.04.016

- Lustig, R. H. Schmidt, L. A. & Brindis, C. D. (2012) Public health: the toxic truth about sugar. *Nature*, 482, 27–29. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/482027a>
- Marchand, Y., Dubé, J. & Breau, S. (2020). Exploring the Causes and Consequences of Regional Income Inequality in Canada. *Economic Geography*, 96(20), 83–107. DOI: 10.1080/00130095.2020.1715793
- Mincer, J. A. (1974). *Schooling, Experience, and Earnings*. New York, NY: Columbia University Press, 152.
- Niță, S. C., Radulică, M. I. & Gunnarsson, G. (2020). The Evolution of Inequalities and the Impact of Education on Economic Growth in Romania. In: *Proceedings of the International Conference on Economic and Social Sciences* (pp. 470–478). DOI: 10.2478/9788366675162-048
- Nurlanova, N. K., Satybalidin, A. A., Bekturganova, M. A. & Kireyeva, A. A. (2018). Spatial distribution of economic growth and inequality: Kazakhstan's experience. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 5(3), 183–192. DOI: 10.13106/JAFEB.2018.VOL5.NO3.169
- Park, K. (1996). Educational expansion and educational inequality on income distribution. *Economics of Education Review*, 15, 51–58.
- Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press, 685.
- Psacharopoulos, G. & Patrinos, H. A. (2004). Returns to investment in education: A further update. *Education Economics*, 12(2), 111–134. DOI: 10.1596/1813-9450-2881
- Rahmawati, F., Ananda, F. P. & Narmaditya, B. S. (2020). Socio-economic indicators and income inequality: Lesson from West Java in Indonesia. *Scientific Papers of the University of Pardubice*, 28(3), 1114. DOI: 10.46585/sp28031114
- Ram, R. (1984). Population Increase, Economic Growth, Educational Inequality, and Income Distribution: Some Recent Evidence. *Journal of Development Economics*, 14, 419–428. DOI: 10.1016/0304-3878(84)90069-5
- Rubin, A. & Segal, D. (2015). The effects of economic growth on income inequality in the US. *Journal of Macroeconomics*, 45, 258–273. DOI: 10.1016/j.jmacro.2015.05.007
- Thomas, V., Wang, Y. & Fan, X. (2003). Measuring education inequality: Gini coefficients of education for 140 countries, 1960–2000. *Journal of Education Planning and Administration*, 17(1), 5–33.
- Winegarden, C. R. (1979). Schooling and income distribution: Evidence from international data. *Economica*, 46(181), 83–87.
- Xu, L. C. & Zou, H. (2000). Explaining the changes of income distribution in China. *China Economic Review*, 11(2), 149–170. DOI: 10.1016/S1043-951X(00)00015-8

### About the Authors

**Anel A. Kireyeva** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Department, Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan; Scopus Author ID: 56530815200; <https://orcid.org/0000-0003-3412-3706> (28, Shevchenko St., Almaty, A25K1B0, Republic of Kazakhstan; e-mail: [kireyeva.anel@ieconom.kz](mailto:kireyeva.anel@ieconom.kz)).

**Akan S. Nurbatsin** — PhD Student, Kenzhegali Sagadiyev University of International Business; Scopus Author ID: 57221089302; <https://orcid.org/0000-0001-5390-5776> (8A, Abaya St., Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan; e-mail: [nakans\\_kz@mail.ru](mailto:nakans_kz@mail.ru)).

**Madina M. Khalitova** — Dr. Sci. (Econ.), Chief Research Associate, Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan; Scopus Author ID: 56107453700; <https://orcid.org/0000-0001-9564-5503> (28, Shevchenko St., Almaty, A25K1B0, Republic of Kazakhstan; e-mail: [madinakhalidi@mail.ru](mailto:madinakhalidi@mail.ru)).

### Информация об авторах

**Киреева Анель Ахметовна** — кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, заведующий отдела, Институт экономики Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; Scopus Author ID: 56530815200; <https://orcid.org/0000-0003-3412-3706> (Республика Казахстан, А25К1В0, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; e-mail: [kireyeva.anel@ieconom.kz](mailto:kireyeva.anel@ieconom.kz)).

**Нурбагин Акан Сейтканович** — PhD докторант, Университет международного бизнеса имени Кенжегали Сагадиева; Scopus Author ID: 57221089302; <https://orcid.org/0000-0001-5390-5776> (Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Абая, 8а; e-mail: [nakans\\_kz@mail.ru](mailto:nakans_kz@mail.ru)).

**Халитова Мадина Муратовна** — доктор экономических наук, главный научный сотрудник, Институт экономики Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; Scopus Author ID: 56107453700; <https://orcid.org/0000-0001-9564-5503> (Республика Казахстан, А25К1В0, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; e-mail: [madinakhalidi@mail.ru](mailto:madinakhalidi@mail.ru)).

Дата поступления рукописи: 23.03.2022.

Прошла рецензирование: 26.04.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 23 Mar 2022.

Reviewed: 26 Apr 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-11>

УДК 311, 332, 338

JEL I00, I38

Е. С. Огородникова , А. Е. Плахин , М. С. Хохолуш   
Уральский государственный экономический университет

## Оценка результатов внедрения гибридных моделей развития сферы социальных услуг в регионах России<sup>1</sup>

**Аннотация.** Для преодоления неравномерности потребления социальных услуг и ликвидации дисбалансов социального развития регионов России необходимы инструменты увеличения выпуска социальных услуг при существующей ресурсной базе. В этих целях в качестве метода настоящего исследования использовалось построение корреляционной модели показателя выпуска и параметров, характеризующих интенсивность развития в регионах гибридных моделей сферы социальных услуг. Информационная база исследования охватывает данные о суммах государственного заказа, направленного негосударственным производителям социальных услуг, данные о средствах, направленных на инвестирование в основной капитал в рамках проектов ГЧП, данные о суммах грантов, полученных социально ориентированными некоммерческими организациями за период 2013–2020 гг. Полученные результаты показывают, что в большинстве регионов адаптивное перераспределение ресурсов в рамках гибридных моделей положительно коррелирует с выпуском. Высокий уровень однонаправленной положительной связанности изменения сумм государственного заказа у негосударственных производителей и совокупного выпуска характерен для 34 регионов РФ, положительная связь выпуска социальных услуг и инвестиционной активности в рамках проектов ГЧП наблюдается у 64 регионов РФ, положительное воздействие оказания грантовой поддержки СО НКО на выпуск социальных услуг наблюдается для большинства регионов РФ, причем существенность влияния данных факторов наблюдается у 51 региона. Вместе с тем выявлено, что решающую роль в обеспечении роста выпуска социальных услуг играет возможность получения бюджетного финансирования негосударственными производителями. Данные выводы во многом противоречат изначальной цели развития гибридной модели – привлечению в социальный сектор частного капитала, которое позволило бы снизить бюджетные затраты на оказание социальных услуг. Вопрос целесообразности развития гибридной модели при условии обеспечения негосударственных участников ресурсами за счет бюджета должен рассматриваться непосредственно на региональном уровне.

**Ключевые слова:** социальные услуги, негосударственные производители, гибридная модель, гранты, государственный заказ, государственно-частное партнерство, источники финансирования

**Для цитирования:** Огородникова, Е. С., Плахин, А. Е., Хохолуш, М. С. (2023). Оценка результатов внедрения гибридных моделей развития сферы социальных услуг в регионах России. *Экономика региона*, 19(3), 753-765. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-11>

<sup>1</sup> © Огородникова Е. С., Плахин А. Е., Хохолуш М. С. Текст. 2023.

Ekaterina S. Ogorodnikova  , Andrey E. Plakhin , Maria S. Khokholush   
Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russian Federation

## Assessment of the Introduction of Hybrid Models of Social Services in Russian Regions

**Abstract.** In order to overcome the uneven consumption of social services and eliminate social development imbalances, Russian regions require measures to increase the output of such services with the existing resource base. To this end, the present study built a correlation model of the output indicator and parameters of the development intensity for regions characterised by hybrid models of social services. Data on state orders to private producers of social services, data on funds allocated for investment in fixed assets, including public-private partnership infrastructure projects, and data on grant funds directed to socially-oriented non-profit organisations for the period 2013-2020 were analysed. The obtained results show that adaptive redistribution of resources within hybrid models positively correlates with the output in most regions. Thus, a unidirectional positive relationship between changes in the sum of state orders to private producers and total output is characteristic for 34 Russian regions. A positive correlation between the output of social services and public-private partnership investment is observed in 64 regions. Grant support to socially-oriented non-profit organisations positively affects the output in most regions; this impact is significant for 51 regions. Simultaneously, the possibility of obtaining government funds by private producers is crucial for ensuring the growth of the output of social services. These findings largely contradict the original goal of developing a hybrid model, which is to attract private capital to the social sector in order to reduce budget expenditures for social services. The feasibility of the hybrid model, considering the provision of private participants with government funds, should be examined directly at the regional level.

**Keywords:** social services, private producers, hybrid model, grants, state order, public-private partnership, funding sources

**For citation:** Ogorodnikova, E. S., Plakhin, A. E. & Khokholush, M. S. (2023). Assessment of the Introduction of Hybrid Models of Social Services in Russian Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 753-765. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-11>

### Введение

В Конституции Российской Федерации напрямую закреплены гарантии всего населения страны на получение услуг образования, здравоохранения, социального обслуживания и культуры. Соответственно, механизм предоставления социальных услуг должен обеспечивать возможность реализации данных гарантий вне зависимости от специфики региональных социально-экономических систем. Решение данной задачи требует определения оптимальных организационных форм работы, позволяющих привлекать в сферу социальных услуг достаточные объемы инвестиционных ресурсов, обеспечивающих увеличение объемов выпуска социальных услуг.

Модели развития сферы социальных услуг, основанные как на принципах иерархии, так и на принципах рынка, имеют ограничения к масштабированию. В первом случае ограничением становится предел ресурсных возможностей, формируемых директивным перераспределением части совокупного дохода в фонды финансирования отраслей социальных услуг. Во втором случае ограничения связаны с приоритетным охватом наиболее пла-

тежеспособных потребителей социальных услуг, что противоречит принципу равенства и доступности данных услуг для всех граждан Российской Федерации. Преодоление ограничений развития сферы социальных услуг осуществляется путем внедрения гибридных моделей, позволяющих адаптивно перераспределять ресурсы социальной сферы и активно привлекать к процессу оказания социальных услуг населению негосударственных производителей.

Гибридная (или «смешанная») модель сферы социальных услуг — это специфический тип взаимодействия, объединяющий производителей и источники покрытия ресурсов, относящиеся к государственному, корпоративному и общественному секторам экономики, позволяющий максимизировать выпуск социальных услуг.

В настоящий момент широкое распространение получили следующие гибридные модели развития сферы социальных услуг:

1) квазирыночные модели, использующие возможности государственного задания, государственного заказа, предоставления дополнительного объема услуг за плату государствен-

ными учреждениями и искусственно формирующие конкурентные взаимоотношения между производителями социальных услуг;

2) проекты государственно-частного партнерства, направленные на создание объектов социальной инфраструктуры, позволяющие расширить ресурсную базу за счет привлечения ресурсов частного сектора экономики;

3) грантовые программы, направленные на поддержку деятельности социально ориентированных некоммерческих организаций.

Использование гибридных моделей должно обеспечить рост выпуска социальных услуг, однако динамика данного показателя не позволяет сделать вывод об однозначно положительном воздействии гибридных инструментов на выпуск социальных услуг в регионах Российской Федерации (Землякова, 2018; Скоробогатова & Мараховская, 2020). Достаточный период использования гибридных моделей позволил сформировать информационную базу для исследования влияния гибридных моделей на выпуск социальных услуг в регионах РФ.

Цель статьи заключается в определении степени и характера воздействия внедрения гибридных моделей на изменение выпуска сферы социальных услуг.

Данная цель потребовала решения следующих задач:

— определение состава показателей, характеризующих интенсивность использования гибридных моделей сферы социальных услуг в регионах Российской Федерации;

— определение корреляционных зависимостей между показателем выпуска отраслей социальных услуг и показателями, отражающими использование гибридных моделей.

### **Теоретическая база исследования**

Первоначально использование гибридных моделей объясняется в рамках институционализма; анализируя работы О. Уильямсона (Williamson, 1991), Б. Хеймана и Дж. Никерсона (Heiman & Nickerson, 2002), К. Менара (Ménard, 2004) можно сделать вывод о причинах инициации формирования гибридных моделей взаимоотношений организаций желанием снизить транзакционные издержки и таким образом увеличить конкурентоспособность и прибыль. Как отмечено в статье (Попов и др., 2016), «гибрид можно определить как долгосрочные контрактные отношения между хозяйствующими субъектами, при которых участники взаимодействия объединяют материальные и нематериальные активы для совместного осуществ-

ления различных видов деятельности, оставаясь при этом автономными и работая на основе заключенного между ними контракта». Такой подход в теории сложно целиком перенести на сферу социальных услуг, специфика которой заключается в необходимости увеличения выпуска с целью сохранения и развития человека, улучшения его количественных и качественных характеристик. Субъекты сферы социальных услуг в процессе формирования гибридной модели не могут руководствоваться целью роста прибыли. Вместе с тем в практике деятельности в сфере социальных услуг присутствуют гибридные модели, объединяющие производителей и источники ресурсов, относящиеся к государственному, корпоративному и общественному секторам экономики. Среди них можно выделить квазирыночные модели, проекты государственно-частного партнерства и грантовые программы для социально ориентированных некоммерческих организаций.

Использование гибридных форм организации применительно к сфере социальных услуг обусловлено потребностями расширения предложения в области образования, здравоохранения, социального обслуживания и культуры для всех граждан Российской Федерации. Поэтому в основе их построения для сферы социальных услуг лежит не принцип максимизации прибыли, а получение максимально возможного выпуска, причем прибыль стремится к нулю. Данная особенность проистекает из природы социальных услуг, а именно ненасыщаемость потребления, обусловленная для услуг здравоохранения и социального обслуживания естественными процессами старения человеческого организма, а для услуг образования и культуры — духовной природой удовлетворяемой потребности. В связи с этим гибридные отношения модифицируют как иерархию, так и рынок.

Квазирынок модифицирует иерархические отношения путем замены директивного распределительного механизма на конкурентные взаимоотношения между производителями социальных услуг при получении бюджетного финансирования в рамках государственного заказа. Квазирыночные формы взаимодействия раскрывают предпринимательские возможности производителей социальных услуг в том числе и с точки зрения общественных интересов. (Xu et al., 2018).

Квазирынки формируются в инициативном порядке органами государственной и муниципальной власти при существенных дис-

балансах спроса и предложения в регионе (Корытцев, 2009).

В работе (Mason, 2019) приводятся следующие отличия квазирыночной структуры от традиционного рынка: предложение может быть обеспечено как коммерческими, так и некоммерческими организациями, целью которых, помимо формирования прибыли, является получение общественно-полезного эффекта, спрос обеспечивается за счет государственных субсидий.

Государственно-частное партнерство при создании и эксплуатации объектов социальной инфраструктуры охарактеризовано в достаточно большом количестве научных работ. Общие вопросы рассмотрены в статье (Зайнашева & Семкина, 2013), специфика здравоохранения в статье (Ruckert & Labonté, 2014), в сфере туризма (Gerbaux & Marcelpoil, 2006), в сфере социального обслуживания (Барков & Серова, 2016). Субъекты роли в рамках государственно-частного партнерства включают установление стандартов и порядков деятельности, формирование показателей и критериев эффективности формируемого партнерства, а также осуществление операционной деятельности по оказанию услуг (Andronova et al., 2016).

Преимущества использования данной гибридной формы организации деятельности заключаются в возможности привлечения ресурсных составляющих коммерческого сектора для расширения производственной базы выпуска социальных услуг. Необходимо учитывать, что представителей коммерческих организаций стимулирует к участию в проектах государственно-частного партнерства возможность генерации прибыли. В этом случае прибыль напрямую исключается из реинвестиционной базы предприятий, что приводит впоследствии к сокращению выпуска. Изначально коммерческие производители социальных услуг мотивированы получением прибыли, но в ходе участия в гибридной модели требования государства формулируются таким образом, что прибыль коммерческими участниками не формируется<sup>1</sup>.

Если коммерческая организация рассчитывает получить прибыль на рынках социальных услуг, она вполне может осуществлять деятельность на собственные средства, устанавливая

<sup>1</sup> Конкретный пример. Есть тариф на оказание социальной услуги, например, 100 рублей, и есть требования государственных стандартов по оказанию данной услуги, в соответствии с которым оказание социальной услуги будет обходиться производителю в 110 рублей. Из-за этого соотношения расходов и суммы тарифа и не формируется прибыль.

рыночную цену, получать прибыль и не претендовать на средства бюджета, которые участники коммерческих организаций получают в рамках гибридных моделей.

Преодоление данного негативного эффекта возможно при включении в проекты государственно-частного партнерства некоммерческих организаций для исключения вывода прибыли и сохранения реинвестиционной базы (Ivanov et al., 2019).

Вопросы грантовой поддержки социально ориентированных некоммерческих организаций достаточно полно освещались в ряде работ (Шуба, 2014; Кумаритова, 2008; Грищенко, 2014; Смирнов, 2020). Гранты для социально ориентированных некоммерческих организаций можно назвать гибридной формой государственного и общественного секторов экономики, в рамках которой происходит перераспределение средств государственного бюджета негосударственным производителям. Рациональность данного направления гибридации обоснована высокой адаптивностью некоммерческих организаций к потребностям получателей социальных услуг. В то же время адаптивность не повышает эффективность расходования бюджетных средств с точки зрения охвата потребителей, соответствия услуг стандартам и нормативам, профессионализации оказания услуг. Средства грантовой поддержки не являются, в отличие от квазирыночных механизмов, постоянным источником ресурсов для социально ориентированных некоммерческих организаций.

Несмотря на достаточную теоретическую и правовую проработанность вопроса использования гибридных моделей в развитии сферы социальных услуг, нет исследований, в полной мере подтверждающих или опровергающих положительное влияние использования гибридных моделей на показатели выпуска. Также нет исследований, характеризующих региональные особенности развития сферы социальных услуг в контексте использования гибридных моделей.

### Методика исследования

К традиционным подходам в оценке факторов выпуска социальных услуг в региональном разрезе можно отнести анализ корреляционных связей между выпуском и расходами федерального, регионального и местного бюджетов на социальную сферу. Результаты, полученные авторами, неоднозначны, в частности, в статье (Хубулова, 2013) сделан вывод об отсутствии влияния упомянутого фактора на ввод новых учреждений здравоохранения.

Таблица 1

## Формализация факторов оценки влияния гибридных моделей на выпуск социальных услуг в регионах России

Table 1

## Formalisation of factors for assessing the impact of hybrid models on the output of social services in Russian regions

Гибридная модель	Показатель	Источник
Квазирынок	Сумма государственного заказа у негосударственных субъектов производителей рынка социальных услуг	Отчеты о реализации региональных комплексных планов о выполнении комплекса мер по обеспечению доступа социально ориентированных некоммерческих организаций к предоставлению услуг в социальной сфере ( <a href="https://www.economy.gov.ru/material/departments/d04/sonko/dostup_negosudarstvennyh_postavshchikov_na_rynok_uslug_v_socialnoy_sfere/">https://www.economy.gov.ru/material/departments/d04/sonko/dostup_negosudarstvennyh_postavshchikov_na_rynok_uslug_v_socialnoy_sfere/</a> )
Государственно-частное партнерство	Сумма инвестиций в действующих проектах ГЧП	Национальный центр государственно-частного партнерства ( <a href="https://rosinfra.ru/">https://rosinfra.ru/</a> )
Грантовая поддержка СО НКО	Суммы грантовой поддержки СО НКО с использованием бюджетных источников	Фонд президентских грантов ( <a href="https://xn--80afcdbalict6afooklqi5o.xn--p1ai/public/open-data">https://xn--80afcdbalict6afooklqi5o.xn--p1ai/public/open-data</a> )

Исследования влияния гибридных моделей на выпуск сферы социальных услуг преимущественно проводятся в контексте воздействия фактора привлечения частных инвестиций путем использования механизмов государственно-частного партнерства (Медянцева и др., 2013). Как отмечают исследователи (Завьялова & Ткаченко, 2018), существует тенденция роста реализации ГЧП проектов в социально ориентированных сферах, причем основная часть проектов осуществляется в здравоохранении и образовании.

Очевидной является необходимость расширения перечня показателей оценки воздействия гибридных моделей на выпуск социальных услуг. Доступные источники информации позволяют сформировать следующий комплекс оценочных показателей (табл. 1).

В качестве инструмента оценки наличия влияния интенсивности использования гибридных моделей на выпуск социальных услуг используется коэффициент ранговой корреляции Спирмена, поскольку данный способ поиска связи позволяет произвести оценку в объеме выборки от 5 наблюдений. Накопленный архив данных позволяет сформировать информационную базу с 2013 г. по 2020 г. в региональном разрезе.

### Результаты исследования

Представим комплексную картину выпуска социальных услуг организациями государственного, коммерческого и некоммерческого секторов экономики в разрезе источников получения финансовых ресурсов (табл. 2).

Представленные данные позволяют сделать следующие выводы об использовании гибридных моделей в сфере социальных услуг:

1) развивается квазирыночная форма, при которой бюджетные ресурсы на рыночной основе распределяются коммерческим и некоммерческим организациям, данные организации участвуют в конкурсах на получение государственного задания;

2) существенный спрос населения, в совокупности превышающий 300 млрд руб в 2020 г., удовлетворяется организациями государственного сектора;

3) при наличии спроса со стороны населения некоммерческие производители не смогли существенно расширить предложение социальных услуг.

Таким образом, динамика развития негосударственного сектора оказания социальных услуг в большей мере зависит не от роста доходов населения и соответственно спроса (Еферица и др., 2014; Васильцова & Невьянцева, 2017), а от инвестиционных возможностей и параметров эффективности операционной деятельности негосударственных производителей социальных услуг.

Далее представим информацию о результатах исследования (табл. 3).

Рассмотрим влияние на выпуск социальных услуг государственного заказа у негосударственных производителей. Результаты показывают наличие разнонаправленных тенденций, для 34 регионов характерна высокая связанность изменения сумм государственного заказа у негосударственных производителей и совокупного выпуска. В то же время 23 региона демонстрируют обратную реакцию показателя совокупного выпуска при увеличении объемов государственного заказа социальных услуг.

В последние годы механизм государственно-частного партнерства при создании социаль-

Таблица 2

Table 2

Соотношение выпуска субъектов производителей сферы социальных услуг и источников финансирования, 2017–2020 гг., млрд руб.

Correlation between the output of producers of social services and funding sources, 2017–2020, billion roubles

Производитель услуг	Источник финансирования	2017			2018			2019			2020		
		образование	деятельность в области здравоохранения	деятельность в области спорта, отдыха и развлечений	образование	деятельность в области спорта, отдыха и развлечений	деятельность в области здравоохранения	образование	деятельность в области спорта, отдыха и развлечений	деятельность в области здравоохранения	образование	деятельность в области спорта, отдыха и развлечений	
Государственные учреждения	Всего	5209,9	5734,4	1065,4	3591,5	3919,6	823,8	3596	4163	959	3879	4879	978
	Бюджет	2606	2759,4	596,9	2923	3296,1	694,9	3108	3620	722	3521	4651	803
	Корпоративный сектор	141	122,4	120,6	152,9	130,8	147,2	131	142	154	112	210	144
	Население	462,9	852,6	347,9	502,2	933	446,5	357	401	83	246	38	31
Коммерческие организации	Всего	48	328	126	31	831	637	273	989	496	347,6	1219,3	497
	Бюджет	7,8	34	4	11,6	37,8	4,4	8	61,6	4	7,1	78	3
	Корпоративный сектор	11	17,9	5,4	12,6	18,4	6	13	21	8	3	9	13
	Население	29,2	276,1	116,6	33	310	118	252	906,4	484	337,5	1132,3	481
Некоммерческие организации	Всего	8,1	11,6	10,6	2,5	2,4	16,2	16,8	32,5	52,0	18,4	35,7	57,0
	Бюджет	3,2	5,6	3,1	3,4	6,1	2,9	13	4	10	8	9	20
	Корпоративный сектор	0	0,7	0	0	0,8	0	0	3	4	0	5	12
	Население	4,9	5,3	7,5	5,8	6	8,4	3,8	25,5	38,0	10,4	21,7	25,0

Источник: составлено авторами на основе данных статистического сборника Национальные счета России <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13221>



Таблица 3

Коэффициенты корреляции выпуска социальных услуг показателей, характеризующих гибридные модели, 2013–2020 гг.

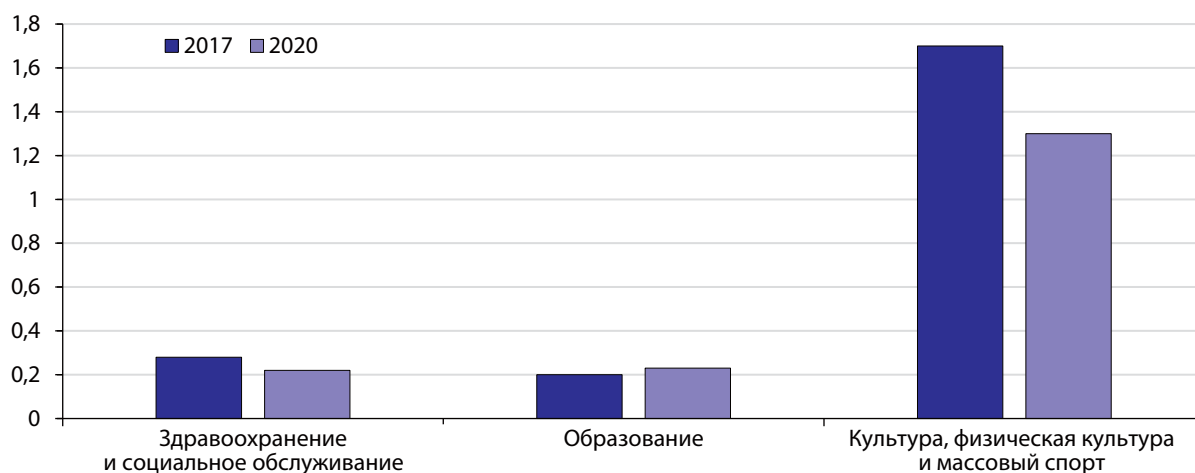
Table 3

Correlation coefficients of the output of social services indicators characterising hybrid models, 2013–2020

Регион	Коэффициент корреляции выпуска социальных услуг и сумм государственного заказа у негосударственных производителей социальных услуг	Коэффициент корреляции выпуска социальных услуг и объема инвестиций в действующих проектах ГЧП по созданию объектов социальной инфраструктуры	Коэффициент корреляции выпуска социальных услуг и суммы грантовой поддержки СО НКО с использованием бюджетных источников
<i>Центральный федеральный округ</i>			
Белгородская обл.	0,18	0,91	0,73
Брянская обл.	0,57	0,61	0,79
Владимирская обл.	0,00	н/д	0,57
Воронежская обл.	–0,29	0,79	0,63
Ивановская обл.	0,93	0,72	0,61
Калужская обл.	0,29	0,94	0,59
Костромская обл.	0,18	0,79	0,61
Курская обл.	0,96	0,61	0,83
Липецкая обл.	0,75	0,97	0,87
Московская обл.	0,71	0,94	0,31
Орловская обл.	0,64	0,79	0,64
Рязанская обл.	0,68	0,85	0,84
Смоленская обл.	0,61	0,79	0,57
Тамбовская обл.	0,50	0,87	0,91
Тверская обл.	–0,14	0,87	0,82
Тульская обл.	1,00	0,87	0,82
Ярославская обл.	–0,11	н/д	0,91
г. Москва	0,86	0,77	0,95
<i>Северо-Западный федеральный округ</i>			
Респ. Карелия	0,96	н/д	0,82
Респ. Коми	0,96	0,61	0,58
Архангельская обл.	0,46	0,87	0,73
Ненецкий автономный округ	0,96	н/д	0,39
Вологодская обл.	–0,36	0,61	0,66
Калининградская обл.	0,43	0,79	0,95
Ленинградская обл.	0,07	0,99	0,86
Мурманская обл.	–0,04	0,87	0,68
Новгородская обл.	0,75	0,87	0,80
Псковская обл.	–0,50	0,79	0,64
г. Санкт-Петербург	0,89	н/д	0,53
<i>Южный федеральный округ</i>			
Респ. Адыгея	0,54	н/д	0,86
Респ. Калмыкия	0,86	н/д	0,21
Респ. Крым	н/д	н/д	н/д
Краснодарский край	0,68	н/д	0,64
Астраханская обл.	0,93	н/д	0,68
Волгоградская обл.	0,75	0,78	0,99
Ростовская обл.	0,96	н/д	0,64
<i>Северо-Кавказский федеральный округ</i>			
Респ. Дагестан	0,39	0,87	0,69
Респ. Ингушетия	0,18	н/д	0,55
Кабардино-Балкарская Респ.	0,61	н/д	0,75
Карачаево-Черкесская Респ.	0,89	н/д	0,00
Респ. Северная Осетия — Алания	–0,11	н/д	0,43

Окончание табл. 3 на след. стр.

Регион	Коэффициент корреляции выпуска социальных услуг и сумм государственного заказа у негосударственных производителей социальных услуг	Коэффициент корреляции выпуска социальных услуг и объема инвестиций в действующих проектах ГЧП по созданию объектов социальной инфраструктуры	Коэффициент корреляции выпуска социальных услуг и суммы грантовой поддержки СО НКО с использованием бюджетных источников
Чеченская Респ.	0,54	н/д	0,65
Ставропольский край	0,89	0,91	0,91
<i>Приволжский федеральный округ</i>			
Респ. Башкортостан	-0,61	0,85	0,46
Респ. Марий Эл	0,68	н/д	0,82
Респ. Мордовия	-0,75	0,90	0,47
Респ. Татарстан	0,68	0,85	-0,26
Удмуртская Респ.	0,82	0,94	0,64
Чувашская Респ.	0,43	н/д	0,69
Пермский край	0,86	0,61	0,61
Кировская обл.	0,86	н/д	0,95
Нижегородская обл.	0,32	н/д	0,91
Оренбургская обл.	0,79	н/д	0,84
Пензенская обл.	-0,14	н/д	0,28
Самарская обл.	0,89	0,99	0,80
Саратовская обл.	1,00	0,93	0,51
Ульяновская обл.	0,96	0,99	0,18
<i>Уральский федеральный округ</i>			
Курганская обл.	0,96	н/д	0,47
Свердловская обл.	0,43	0,91	0,87
Тюменская обл.	0,21	0,97	0,79
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	0,71	0,87	0,40
Ямало-Ненецкий автономный округ	-0,11	н/д	0,75
Челябинская обл.	-0,07	0,87	0,46
<i>Сибирский федеральный округ</i>			
Респ. Алтай	0,57	н/д	0,80
Респ. Тыва	-0,79	0,52	0,30
Респ. Хакасия	-0,04	н/д	0,53
Алтайский край	0,71	н/д	0,55
Красноярский край	0,89	0,41	0,42
Иркутская обл.	0,00	0,61	0,29
Кемеровская обл.	0,36	н/д	-0,25
Новосибирская обл.	0,54	0,89	0,91
Омская обл.	-0,54	0,61	0,61
Томская обл.	0,61	н/д	0,71
Респ. Бурятия	0,68	0,44	0,40
Респ. Саха (Якутия)	-0,36	0,74	0,87
<i>Дальневосточный федеральный округ</i>			
Забайкальский край	0,68	н/д	-0,19
Камчатский край	0,07	н/д	0,79
Приморский край	-0,75	0,79	0,79
Хабаровский край	0,43	0,87	0,80
Амурская обл.	0,46	0,63	0,32
Магаданская обл.	-0,96	н/д	0,79
Сахалинская обл.	0,25	н/д	0,64
Еврейская автономная обл.	-0,57	н/д	0,64
Чукотский автономный округ	0,14	0,79	0,59



**Рис.** Доля выпуска СО НКО по отраслям сферы социальных услуг в 2017, 2020 гг., % (источник: Доклад О состоянии гражданского общества в Российской Федерации за 2019 год. Общественная палата Российской Федерации. [https://www.oprf.ru/files/1\\_2019dok/doklad\\_OPRF\\_2019\\_19122019.pdf](https://www.oprf.ru/files/1_2019dok/doklad_OPRF_2019_19122019.pdf) (дата обращения: 12.03.2022); Доклад о деятельности и развитии социально ориентированных некоммерческих организаций Министерство экономического развития Российской Федерации. с: <http://nko.economy.gov.ru/Public/NewsPage/Details.html?id=168,2021> (дата обращения: 12.03.2022))

*Fig.* Share of output of socially-oriented non-profit organisations by social services sectors, 2017, 2020, %

ной инфраструктуры получил достаточно широкое распространение в регионах РФ. Данный факт подтверждает выявленная положительная связь для 64 регионов РФ между показателем объема инвестиций в действующих ГЧП проектах и выпуска социальных услуг. По данным платформы «Росинфра», «большую долю составляют проекты в сфере образования — 37 концессионных соглашений на 37,7 млрд руб., из которых 23,5 млрд руб. — частные инвестиции. При этом в рамках государственной программы „Развитие образования” уже реализуется 34 концессионных проекта»<sup>1</sup>.

Результаты оценки воздействия оказания грантовой поддержки социально ориентированным некоммерческим организациям показывают положительное влияние на выпуск социальных услуг для большинства регионов РФ. Существенность влияния данного фактора, а именно значения коэффициентов корреляции Спирмена выше 0,8, наблюдается у 51 региона, что является самым высоким значением для анализируемых факторов. Незначительное влияние данного фактора на выпуск социальных услуг наблюдается у следующих регионов: Амурской области, Республики Калмыкии, Республики Татарстан, ХМАО, Московской области, Пензенской области, Ульяновской области.

Действительно, по данным доклада, подготовленного Общественной палатой Российской

Федерации, происходит постепенное расширение присутствия СО НКО в сфере социальных услуг в регионах России, в то же время доля выпуска, осуществляемого ими, остается крайне незначительной (Огородникова, 2021) (рис.).

Как видно на рисунке, доля выпуска социальных услуг, оказываемых социально ориентированными некоммерческими организациями, в совокупном выпуске социальных услуг за последние четыре года не только не увеличилась, но и сократилась по отраслям «здравоохранение», «социальное обслуживание», «культура», «физическая культура и массовый спорт». Такие темпы развития модели, основанной на деятельности социально ориентированных некоммерческих организаций, не позволят достичь значений сопоставимых с уровнем присутствия СО НКО на рынках социальных услуг стран Западной Европы, составляющих 60–70 % выпуска. Расходы при оказании социальных услуг СО НКО не позволяют осуществить выпуск в соответствии с нормативами и тарифами, разработанными для государственных организаций, что позволяет сделать вывод о неэффективном использовании грантовой поддержки СО НКО. В материалах докладов Общественной палаты РФ<sup>2</sup>, посвященных вопросам привлечения СО НКО к оказанию социальных услуг населению, неоднократно были отмечены проблемы недо-

<sup>1</sup> Аналитический обзор Основные тренды и статистика рынка ГЧП по итогам 2021 года <https://pppcenter.ru/upload/iblock/5b4/5b4d97fb08864dd525b2923a2b14b415.pdf>

<sup>2</sup> О состоянии гражданского общества в Российской Федерации за 2019 год. Общественная палата Российской Федерации. Доклад. [https://www.oprf.ru/files/1\\_2019dok/doklad\\_OPRF\\_2019\\_19122019.pdf](https://www.oprf.ru/files/1_2019dok/doklad_OPRF_2019_19122019.pdf) (дата обращения: 12.03.2022).

статочности компенсации расходов на оказание социальных услуг, определенной по существующим нормативам, в части оплаты труда, административных расходов и т. д.

### Обсуждение

Подводя итоги и анализируя соответствие результатов сформированному уровню знаний о роли гибридных моделей в обеспечении роста совокупного выпуска сферы социальных услуг в региональном разрезе, можно сделать следующие выводы.

Действительно, в большинстве регионов России подтверждаются теоретические положения, предполагающие, что адаптивное перераспределение ресурсов в рамках гибридных моделей положительно коррелирует с выпуском (Котляров, 2015). В то же время, необходимо понимать, что такое влияние обусловлено возможностью привлечения инвестиционных ресурсов из различных источников в социальную сферу. Обобщая факторы, препятствующие формированию гибридной модели сферы социальных услуг, необходимо отметить, что основным препятствием развития деятельности негосударственными участниками является несформированность ресурсной базы: отсутствие либо наличие законодательных ограничений на использование помещений, необходимость приобретения дорогостоящего оборудования, выполнение требований при прохождении процедур лицензирования. Данные результаты совпадают с результатами оценки государственных регуляторов, показывающих приоритетную стимулирующую роль финансовых механизмов поддержки негосударственных производителей социальных услуг. Данные выводы во многом противоречат изначальной цели развития гибридной модели — привлечению в социальный сектор частного капитала, позволяющему снизить бюджетные затраты на оказание социальных услуг. Вопрос целесообразности развития гибридной модели

при условии обеспечения негосударственных участников ресурсами за счет бюджета должен рассматриваться непосредственно на локальном уровне путем оценки аллокативной эффективности деятельности производителей. Данный принцип оценки позволит унифицировать порядок принятия решений о формировании гибридной модели сферы социальных услуг и оптимизировать расходование ресурсов общественного сектора экономики.

Квазирыночные формы позволяют стимулировать формирование конкурентной среды в сфере социальных услуг и контролировать с помощью существующей системы независимой оценки качества социальных услуг.

Необходимо отметить, что представленные выше гибридные модели сферы социальных услуг характеризуются существенной экономической составляющей. Модели государственно-частного партнерства и предоставления грантов социально ориентированным некоммерческим организациям содержат ряд противоречий, лежащих именно в экономической природе формируемых ими отношений. При использовании государственно-частного партнерства формирование прибыли коммерческого участника снижает возможные объемы выпуска социальных услуг, а в случае грантовой поддержки СО НКО происходит перераспределение ограниченных бюджетных ресурсов без должного квалификационного обеспечения их использования. При снижении бюджетного финансирования СО НКО столкнется с существенным дефицитом ресурсов. Также необходимо учитывать, что классические квазигосударственные формы финансируются за счет пожертвований, а не за счет бюджетных средств, сбор которых администрируется государством и стоит достаточно дорого.

Полученные результаты позволяют сформировать инструментарий развития гибридных моделей сферы социальных услуг в соответствии с особенностями регионов РФ

### Список источников

- Барков, А. В., Серова, О. А. (2016). Государственно-частное партнерство на рынке социальных услуг в свете развития социального предпринимательства: проблемы гармонизации правового регулирования. *Вестник Пермского университета. Юридические науки*, 33, 268-280. DOI: 10.17072/1995-4190-2016-33-268-280
- Васильцова, Л. И., Невьянцева, Н. Н. (2017). Рынок социальных услуг: векторы развития и социально-экономические последствия. *Дискуссия*, 5(79), 68-73.
- Грищенко, А. В. (2014). Механизмы формирования финансовых ресурсов некоммерческих организаций. *Финансы: теория и практика*, 4, 64-74.
- Еферица, Т. В., Лизунова, В. О., Просянюк, Д. В. (2014). Механизмы повышения качества социальных услуг: разгосударствление сферы социального обслуживания населения. *Социальное обслуживание*, 5, 125-134.
- Завьялова, Е. Б., Ткаченко, М. В. (2018). Проблемы и перспективы применения механизмов государственно-частного партнерства в отраслях социальной сферы. *Вестник Российского университета дружбы народов. Сер. Экономика*, 26(1), 61-75. DOI: 10.22363/2313-2329-2018-26-1-61-75

- Зайнашева, З. Г., Семкина, О. С. (2013). Государственно-частное партнерство в сфере предоставления социально значимых услуг. *Вестник Университета (Государственный университет управления)*, 3, 29-37.
- Землякова, О. И. (2018). Диверсификация экономики региона на основе развития социальной инфраструктуры: теоретический аспект. *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки*, 2, 72-77. DOI: 10.22394/2079-1690-2018-1-2-72-77
- Корытцев, М. А. (2009). *Квазирынки: институциональная структура и механизмы функционирования*. Ростов н/Д: Фонд «Содействие-XXI век», 319.
- Котляров, И. Д. (2015). О методике идентификации гибридных структур. *Вестник НГУЭУ*, 4, 347-356.
- Кумаритова, А. А. (2008). Государственные и муниципальные гранты: возникновение, становление и перспективы развития в российском гражданском праве. *Журнал российского права*, 7, 88-99.
- Медянцева, С. Г., Кавкаева, Н. В., Кавкаева, О. Н. (2018). Проекты государственно-частного партнёрства в социальной сфере Российской Федерации. *Journal of Economic Regulation (Вопросы регулирования экономики)*, 9(4), 82-95. DOI: 10.17835/2078-5429.2018.9.4.082-095
- Огородникова, Е. С. (2021). Исследование выпуска социально-ориентированных некоммерческих организаций в сфере социальных услуг. *Human Progress*, 7(1), 11-15. DOI: 10.34709/IM.171.11
- Попов, Е. В., Калмыкова, О. Н., Симонова, В. Л. (2016). Гибридные организации на кривой жизненного цикла отрасли. *Экономический анализ: теория и практика*, 5, 4-15.
- Скоробогатова, Т. Н., Мараховская, И. Ю. (2020). Некоторые теоретические и практические положения, касающиеся социальной инфраструктуры. *Региональная экономика: теория и практика*, 18(6), 1063-1078. DOI: 10.24891/re.18.6.1063
- Смирнов, В. А. (2020). Эффективность грантовой поддержки российских социально-ориентированных некоммерческих организаций (на примере Фонда президентских грантов). *Социологические исследования*, 9, 79-89. DOI: 10.31857/S013216250009619-3
- Хубулова, В. В. (2013). Типология, особенности и факторы регионального развития социальной сферы. *Вестник НГУЭУ*, 3, 118-131.
- Шуба, К. Н. (2014). Обеспечение государственной поддержки социально ориентированных некоммерческих организаций. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*, 3(87), 126-128.
- Andronova, I., Teslenko, I., Digilina, O. & Abdullaev, N. (2019). Public-Private Partnership: Current Trends and Development Issues. In: E. G. Popkova, B. S. Sergi (Eds.), *Modern Global Economic System: Evolutional Development vs. Revolutionary Leap* (pp. 1615-1621). Institute of Scientific Communications Conference. Cham, Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-69415-9\_178
- Gerbaux, F. & Marcelpoil, E. (2006). Governance of mountain resorts in France: the nature of the public-private partnership. *Revue de géographie alpine*, 1(94), 20-31.
- Heiman, B. & Nickerson, J. A. (2002). Towards reconciling transaction cost economics and the knowledge-based view of the firm: The context of interfirm collaborations. *International Journal of the Economics of Business*, 9(1), 97-116. DOI: <https://doi.org/10.1080/13571510110103001>
- Hobfoll, S. E., Freedy, J., Lane, C. & Geller, P. (1990). Conservation of social resources: Social support resource theory. *Journal of Social and Personal Relationships*, 7(4), 465-478. DOI: 10.1177/0265407590074004
- Ivanov, O., Zavyalova, E. & Ryazantsev, S. (2019). Public-private partnership in the countries of the Eurasian Economic Union. *Central Asia & the Caucasus*, 20(2), 33-47.
- Mason, C. (2019). Spectres of marketization? The prospect of the National Disability Insurance Scheme in Australia. In: A. de Bruin, S. Teasdale (Eds.), *A Research Agenda for Social Entrepreneurship* (pp. 23-35). Edward Elgar Publishing. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781788972321.00007>
- Ménard, C. (2004). The economics of hybrid organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 160(3), 345-376. Retrieved from: <https://www.jstor.org/stable/40752467>
- Ruckert, A. & Labonté, R. (2014). Public-private partnerships (PPPs) in global health: the good, the bad and the ugly. *Third World Quarterly*, 9(35), 1598-1614. DOI: 10.1080/01436597.2014.970870
- Williamson, O. E. (1991). Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. *Administrative science quarterly*, 36(2), 269-296. DOI: <https://doi.org/10.2307/2393356>
- Xue, L., Weng, L. & Yu, H. (2018). Addressing policy challenges in implementing Sustainable Development Goals through an adaptive governance approach: A view from transitional China. *Sustainable Development*, 26(2), 150-158.

## References

- Andronova, I., Teslenko, I., Digilina, O. & Abdullaev, N. (2019). Public-Private Partnership: Current Trends and Development Issues. In: E. G. Popkova, B. S. Sergi (Eds.), *Modern Global Economic System: Evolutional Development vs. Revolutionary Leap* (pp. 1615-1621). Institute of Scientific Communications Conference. Cham, Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-69415-9\_178
- Barkov, A. V. & Serova, O. A. (2016). Public-Private Partnership in the Market of Social Services in Terms of Social Entrepreneurship Development: Problems of the Legal Regulation Harmonization. *Vestnik Permskogo universiteta. Yuridicheskie nauki [Perm University Herald. Juridical Sciences]*, 33, 268-280. DOI: 10.17072/1995-4190-2016-33-268-280 (In Russ.)

- Eferina, T. V., Lizunova, V. O. & Prosyanyuk, D. V. (2014). Mechanisms for improving the quality of social services: denationalization of the sphere of social services of the population. *Sotsialnoe obsluzhivanie [Social services]*, 5, 125-134. (In Russ.)
- Gerbaux, F. & Marcelpoil, E. (2006). Governance of mountain resorts in France: the nature of the public-private partnership. *Revue de géographie alpine*, 1(94), 20-31.
- Grishchenko, A. V. (2014). NPO financial resource formation mechanisms. *Finansy: teoriya i praktika [Finance: Theory and Practice]*, 4, 64-74. (In Russ.)
- Heiman, B. & Nickerson, J. A. (2002). Towards reconciling transaction cost economics and the knowledge-based view of the firm: The context of interfirm collaborations. *International Journal of the Economics of Business*, 9(1), 97-116. DOI: <https://doi.org/10.1080/13571510110103001>
- Hobfoll, S. E., Freedy, J., Lane, C. & Geller, P. (1990). Conservation of social resources: Social support resource theory. *Journal of Social and Personal Relationships*, 7(4), 465-478. DOI: 10.1177/0265407590074004
- Ivanov, O., Zavyalova, E. & Ryazantsev, S. (2019). Public-private partnership in the countries of the Eurasian Economic Union. *Central Asia & the Caucasus*, 20(2), 33-47.
- Khubulova, V. V. (2013). Typology, features and factors of regional development of social sphere. *Vestnik NGUEU [Vestnik NSUEM]*, 3, 118-131. (In Russ.)
- Koryttsev, M. A. (2009). *Kvaziryunki: institucionalnaya struktura i mekhanizmy funktsionirovaniya [Quasi-markets: institutional structure and functioning mechanisms]*. Rostov-on-Don: Foundation Assistance-XXI century, 319. (In Russ.)
- Kotlyarov, I. D. (2015). Methods of identification of hybrid structures. *Vestnik NGUEU [Vestnik NSUEM]*, 4, 347-356. (In Russ.)
- Kumaritova, A. A. (2008). State and municipal grants: emergence, formation and prospects of development in Russian civil law. *Zhurnal rossiyskogo prava [Journal of Russian Law]*, 7, 88-99. (In Russ.)
- Mason, C. (2019). Spectres of marketization? The prospect of the National Disability Insurance Scheme in Australia. In: A. de Bruin, S. Teasdale (Eds.), *A Research Agenda for Social Entrepreneurship* (pp. 23-35). Edward Elgar Publishing. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781788972321.00007>
- Medyantseva, S. G., Kavkaeva, N. V. & Kavkaeva O. N. (2018). Projects of the public-private partnership in the social sphere of the Russian Federation. *Journal of Economic Regulation*, 9(4), 82-95. DOI: 10.17835/2078-5429.2018.9.4.082-095 (In Russ.)
- Ménard, C. (2004). The economics of hybrid organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 160(3), 345-376. Retrieved from: <https://www.jstor.org/stable/40752467>
- Ogorodnikova, E. S. (2021). Study of the release of socially-oriented non-profit organizations in the sphere of social services. *Human Progress*, 7(1), 11-15. DOI: 10.34709/IM.171.11 (In Russ.)
- Popov, E. V., Kalmykova, O. N. & Simonova, V. L. (2016). Hybrid organizations on industry's life cycle curve. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika [Economic analysis: theory and practice]*, 5(452), 4-15. (In Russ.)
- Ruckert, A. & Labonté, R. (2014). Public-private partnerships (PPPs) in global health: the good, the bad and the ugly. *Third World Quarterly*, 9(35), 1598-1614. DOI: 10.1080/01436597.2014.970870
- Shuba, K. N. (2014). State support to socially oriented non-profit organizations. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 3(87), 126-128. (In Russ.)
- Skorobogatova, T. N. & Marakhovskaya, I. Yu. (2020). Some reflections on social structure: theoretical and practical aspects. *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika [Regional economics: theory and practice]*, 18(6), 1063-1078. DOI: 10.24891/re.18.6.1063 (In Russ.)
- Smirnov, V. A. (2020). Effectiveness of grant support for russian socially-oriented non-profit organizations (the case of the presidential grants foundation). *Sotsiologicheskie issledovaniya [Sociological studies]*, 9, 79-89. DOI: 10.31857/S013216250009619-3 (In Russ.)
- Vasiltsova, L. I. & Nevyantseva, N. N. (2017). Social services market: development ways and socio-economic consequences. *Diskussiya [Discussion]*, 5(79), 68-73. (In Russ.)
- Williamson, O. E. (1991). Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. *Administrative science quarterly*, 36(2), 269-296. DOI: <https://doi.org/10.2307/2393356>
- Xue, L., Weng, L. & Yu, H. (2018). Addressing policy challenges in implementing Sustainable Development Goals through an adaptive governance approach: A view from transitional China. *Sustainable Development*, 26(2), 150-158.
- Zainasheva, Z. G. & Semkina, O. S. (2013). Public-private partnership in the provision of socially important services. *Vestnik Universiteta*, 3, 29-37. (In Russ.)
- Zavyalova, E. B., Tkachenko, M. V. (2018). The prospects and tasks of implementing public-private partnership in the social sector. *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Ekonomika [RUDN journal of economics]*, 26(1), 61-75. DOI: 10.22363/2313-2329-2018-26-1-61-75 (In Russ.)
- Zemlyakova, O. I. (2018). Diversification of regional economy on the basis of social infrastructure development: theoretical aspect. *Gosudarstvennoe i munitsipalnoe upravlenie. Uchenye zapiski [State and municipal administration. Scholar notes]*, 2, 72-77. DOI: 10.22394/2079-1690-2018-1-2-72-77 (In Russ.)

### Информация об авторах

**Огородникова Екатерина Сергеевна** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и предпринимательства, Уральский государственный экономический университет; Scopus Author ID: 57193735098; <http://orcid.org/0000-0002-8299-6934> (Российская Федерация, 620142, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62; e-mail: [ogoroesh@usue.ru](mailto:ogoroesh@usue.ru)).

**Плахин Андрей Евгеньевич** — доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой менеджмента и предпринимательства, Уральский государственный экономический университет; Scopus Author ID: 57193735943; <http://orcid.org/0000-0003-1379-0497> (Российская Федерация, 620142, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62; e-mail: [apla@usue.ru](mailto:apla@usue.ru)).

**Хохолуш Мария Станиславовна** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и предпринимательства, Уральский государственный экономический университет; Scopus Author ID: 57220835981; <http://orcid.org/0000-0001-6318-6525> (Российская Федерация, 620142, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62; e-mail: [hms@usue.ru](mailto:hms@usue.ru)).

### About the authors

**Ekaterina S. Ogorodnikova** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management and Entrepreneurship, Ural State University of Economics; Scopus Author ID: 57193735098; <http://orcid.org/0000-0002-8299-6934> (62, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620142, Russian Federation; e-mail: [ogoroesh@usue.ru](mailto:ogoroesh@usue.ru)).

**Andrey E. Plakhin** — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Department of Management and Entrepreneurship, Ural State University of Economics; Scopus Author ID: 57193735943; <http://orcid.org/0000-0003-1379-0497> (62, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620142, Russian Federation; e-mail: [apla@usue.ru](mailto:apla@usue.ru)).

**Maria S. Khokholush** — Cand. Sci. (Pedag.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management and Entrepreneurship, Ural State University of Economics; Scopus Author ID: 57220835981; <http://orcid.org/0000-0001-6318-6525> (62, 8 Marta St., Ekaterinburg, 620142, Russian Federation; e-mail: [hms@usue.ru](mailto:hms@usue.ru)).

Дата поступления рукописи: 14.04.2022.

Прошла рецензирование: 26.06.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 14 Apr 2022.

Reviewed: 26 Jun 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-12>

УДК 330.111.42

JEL R 12, D 24, D 62

Е. А. Коломак <sup>а)</sup> , А. И. Шерубнёва <sup>б)</sup> <sup>а, б)</sup> Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация<sup>а)</sup> Новосибирский национальный университет, г. Новосибирск, Российская Федерация

## Оценка влияния агломерационных факторов на экономическую активность (микроэкономический анализ)<sup>1</sup>

**Аннотация.** Агломерационные эффекты являются важным свойством экономической среды, определяющим решения бизнеса о размещении и о реализации инфраструктурных проектов, для территории востока России их проявление ставится под сомнение. Новосибирская область имеет сочетание условий развития, которые могут оказывать противоречивое влияние на агломерационные силы. Цель работы состояла в получении количественных оценок влияния агломерационных эффектов на показатели деятельности предприятий. Источником информации выступала база данных СПАРК-Интерфакс за 2019 г. Методы анализа включали средства визуализации пространственного распределения выборки предприятий, средних характеристик выпуска и прибыли, а также эконометрический анализ влияния агломерационных факторов на показатели работы предприятий. Результаты микроэкономического анализа подтвердили значимый вклад агломерационных эффектов в продуктивность фирм Новосибирской области. Рост расстояния до региональной столицы в 2 раза приводит к сокращению выпуска и снижению рентабельности предприятий на 3,5 %. Заметный вклад агломерационной экономики в результаты работы организаций Новосибирской области является аргументом в пользу инициирования и реализации частных и государственных инфраструктурных проектов. Анализ также показал более высокую дифференциацию показателей прибыли предприятий в городах и существенное падение производительности и эффективности фирм в ближайшем окружении региональной столицы. Выявленные закономерности неоднородного функционирования экономик территорий, входящих в Новосибирскую область, могут быть полезными для региональных и местных органов власти при принятии решений о поддержке и развитии бизнеса.

**Ключевые слова:** агломерационные эффекты, регион, город, муниципальное образование, предприятия, выпуск, прибыль, эмпирический анализ, Новосибирская область

**Благодарность:** Финансирование исследования осуществляется по гранту РНФ № 23-28-10007 «Оценка и прогнозирование пространственного развития Новосибирской области на основе интеграции баз микроданных, геоинформационных систем и аппарата эконометрического моделирования» и Правительства Новосибирской области (Соглашение 00 00005406995998235120662/№ р-54). Авторы благодарят Костина Андрея Владимировича канд. экон. наук, с. н. с. ИЭОПП СО РАН за предоставленную программу работы с базой данных СПАРК.

**Для цитирования:** Коломак, Е. А., Шерубнёва, А. И. (2023). Оценка влияния агломерационных факторов на экономическую активность (микроэкономический анализ). *Экономика региона*, 19(3), 766-781. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-12>

<sup>1</sup> © Коломак Е. А., Шерубнёва А. И. Текст. 2023.



## RESEARCH ARTICLE

Evgeniya A. Kolomak <sup>a)</sup>  , Anastasia I. Sherubneva <sup>b)</sup> <sup>a, b)</sup> Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of RAS, Novosibirsk, Russian Federation<sup>a)</sup> Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation

## Assessment of the Impact of Agglomeration Factors on the Economic Activity: Microeconomic Analysis

**Abstract.** While agglomeration effects are an essential element of the economic environment determining the decision-making on the capacity allocation and implementation of infrastructure projects, their impact in the East of Russia is questioned. Development conditions of Novosibirsk oblast can have a contradictory effect on agglomeration forces. The paper aims to obtain quantitative estimates of the impact of agglomeration effects on enterprise performance by analysing the SPARK-Interfax database for 2019. To this end, the visualisation of the spatial distribution of the sample data, average output and profit characteristics was performed. Additionally, the econometric analysis of the influence of agglomeration factors on enterprise performance was conducted. As a result, the microeconomic analysis showed a statistically significant impact of agglomeration effects on the productivity of firms in Novosibirsk oblast. A two-fold increase in the distance to the regional capital leads to a reduction in output and profitability of enterprises by 3.5 %. This finding supports the development and implementation of private and public infrastructure projects. The analysis demonstrated a higher differentiation of profit indicators in cities, as well as a significant drop in performance and efficiency of companies located in the immediate neighbourhood of the regional capital. The revealed patterns characterising the heterogeneous functioning of Novosibirsk economy can be considered by regional and local authorities when making decisions to support and develop business.

**Keywords:** agglomeration effects, region, city, municipality, enterprises, output, profit, empirical analysis, Novosibirsk oblast

**Acknowledgments:** *The article has been prepared with the support of the Russian Scientific Foundation, the project No. 23-28-10007 "Assessment and forecasting of the spatial development of the Novosibirsk region based on the integration of microdata databases, geoinformation systems and econometric modeling apparatus" and the Government of the Novosibirsk Region (Agreement 0000005406995998235120662/ no. r-54). The authors would like to thank Andrey Kostin, Cand. Sci. (Econ.), Senior Research Associate of IEIE SB RAS for the provided program to work with the SPARK database.*

**For citation:** Kolomak, E. A. & Sherubneva, A. I. (2023). Assessment of the Impact of Agglomeration Factors on the Economic Activity: Microeconomic Analysis. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 766-781. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-12>

### Введение

Географическое распределение ресурсов и результатов деловой активности является одним из факторов, влияющих на соотношение затрат и результатов бизнеса, на экономический рост и развитие территории в целом. Агломерационная экономика и пространственная концентрация экономической активности являются производными от развития инфраструктуры в регионе и от уровня транспортных затрат, которые несут экономические агенты (Лимонов, 2014; Combes et al., 2008). В этой связи в отношении восточной России, где система расселения часто носит очаговый характер, а транспортная освоенность и плотность населения низкие, высказываются сомнения, что агломерационные эффекты имеют значимое влияние на экономические результаты (Гордеев и др., 2017; Идрисов & Михайлова, 2019).

Признавая проявление и работу общих закономерностей пространственного разви-

тия, следует отметить, что сочетание преимуществ и недостатков сосредоточения отдельных видов производств в каждом конкретном регионе имеет свои особенности, и результаты работы агломерационных факторов оказываются разными для разных территорий. Оценки пространственной гетерогенности взаимодействия географического распределения экономической активности и ее эффективности представляются элементами прогнозирования структуры российской экономики и эволюции межрегиональных различий, являются основой для разработки адекватной политики, государственных региональных программ и инфраструктурных проектов.

Новосибирская область, как и многие другие регионы страны, имеет особенное сочетание условий развития. В отличие от многих других регионов Сибири и Дальнего Востока, она не располагает богатыми природными минеральными и нефтегазовыми ресурсами, не является базой крупных корпораций, биз-

нес-структур и вертикально интегрированных компаний. Область имеет диверсифицированную отраслевую структуру экономики и достаточно конкурентный внутренний рынок. Еще одной особенностью региона является развитая транспортная инфраструктура, включающая разветвленную автомобильную и железнодорожную сеть, крупный аэропорт, большой транспортно-логистический и распределительный комплекс. Областной центр является крупнейшим муниципалитетом в стране и третьим по величине городом Российской Федерации, кроме того, в государственных документах зафиксирован факт сформировавшейся городской агломерации вокруг Новосибирска<sup>1</sup>.

Сочетание этих особенностей может быть благоприятным для работы агломерационных сил в Новосибирской области. Но в эмпирических исследованиях, проведенных для российского пространства в целом, делается вывод, что распространение агломерационных выгод даже вокруг крупных городов страны ограничено (Гордеев и др., 2017; Идрисов & Михайлова, 2019); центрами, генерирующими значимые агломерационные эффекты в России, являются лишь Москва и Санкт-Петербург, другие большие российские города не создают агломерационные преимущества для окружения. Эти выводы основывались на изучении

<sup>1</sup> Официальные документы по Новосибирской агломерации: Соглашение о намерении создания Новосибирской агломерации от 29.03.2012 (<https://minstroy.nso.ru/page/1293?ysclid=lk496oduz073332772> (дата обращения 15.07.2023)); Об утверждении схемы территориального планирования Новосибирской агломерации Новосибирской области. Постановление Правительства Новосибирской области от 28.04.2014 № 186-п ([https://minstroy.nso.ru/sites/minstroy.nso.ru/wodby\\_files/files/page\\_1293/08.06.15\\_postanovlenie\\_pravitelstva\\_nso\\_no186-p\\_ot\\_28042014.rtf?ysclid=lk49esv0y7113237930](https://minstroy.nso.ru/sites/minstroy.nso.ru/wodby_files/files/page_1293/08.06.15_postanovlenie_pravitelstva_nso_no186-p_ot_28042014.rtf?ysclid=lk49esv0y7113237930) (дата обращения 15.07.2023)); Об информационном взаимодействии между Правительством Новосибирской области и органами местного самоуправления муниципальных образований в сфере градостроительной деятельности. Соглашение № 29 (<https://minstroy.nso.ru/page/1293?ysclid=lk49h0uyju789158512> (дата обращения 15.07.2023)); О создании и совместном развитии Новосибирской агломерации Новосибирской области. Соглашение от 22.05.2015 (<https://minstroy.nso.ru/page/1293?ysclid=lk49jet1v580987253> (дата обращения 15.07.2023)); О координационном совете по развитию Новосибирской агломерации. Постановление Губернатора Новосибирской области от 28.07.2015 № 141 (<https://minstroy.nso.ru/page/1604?ysclid=lk49le1f5x753940812> (дата обращения 15.07.2023)); Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры Новосибирской агломерации от 31.01.2017 (<https://novosibirsk.ru/upload/iblock/8b7/bkd-programma-novosibirskoy-aglomeratsii-31.01.2017.pdf?ysclid=lk49r7lacm671970349> (дата обращения 15.07.2023)).

предприятий обрабатывающей промышленности, причем оценки агломерационных эффектов в этой отрасли на российских предприятиях оказались значительно больше, чем оценки для других стран. Увеличение размера города в 2 раза приводит к росту производительности компаний на 8–12 %, подобные расчеты для организаций Западной Европы дали оценки от 2 до 8 % (Идрисов & Михайлова, 2019). Авторы объясняют этот феномен тем, что в России агломерационный ресурс недоиспользуется, поэтому предельная полезность и отдача от него оказываются значительно выше, чем в странах, где плотность деловой активности и развитость транспортной сети в разы превосходят российскую. Авторами также обнаружен такой интересный феномен, как «защита города», который заключается в том, что крупные города сохраняют больше производств с невысокими показателями рентабельности по сравнению со средним уровнем для страны. То, что городские агломерации создают возможности для выживания разным производствам и не выталкивают бизнес с невысокой доходностью, объясняется рядом обстоятельств:

- у каждого отдельного предпринимателя издержки использования общей инфраструктуры снижаются с ростом размера города;
- большой город предоставляет более развитую и эффективную инфраструктуру;
- диверсифицированный крупный рынок демонстрирует разнообразие спроса и предложения, что дает возможность создавать продуктовые и пространственные ниши и поддерживать бизнес с небольшими оборотами и с низкой эффективностью.

В еще одном исследовании (Лавриненко и др., 2019), выполненном с привлечением микроданных, круг предприятий, включенных в выборку, охватывал все отрасли народного хозяйства, при этом рассматривалась деловая активность в пределах двухчасовой транспортной доступности в окружении крупных городских центров России. Полученные оценки коэффициентов эластичности производительности труда к численности населения изменялись от 3 до 5 % и определялись видом деятельности, их уровень соответствует аналогичным расчетам, проведенным на эмпирическом материале для других стран. Авторы также выявили зависимость агломерационных эффектов от размера центрального города, самые высокие оценки были получены для агломераций с численностью населения от 1,5 млн чел. до 5 млн чел., оценки снижаются, но остаются зна-

чимыми в окружении городских центров с населением от 700 тыс. до 1,5 млн чел. и перестают быть статистически значимыми для городов, где население меньше 700 тыс. чел. Численность населения г. Новосибирска составляет больше 1,6 млн чел., что находится в интервале, для которого получены максимальные оценки роста факторной производительности.

В работе также обсуждаются дополнительные факторы, которые усиливают влияние агломерационной экономики на производительность труда, к ним относятся концентрация населения, активный спрос на инновации в производственных технологиях и в управленческих практиках, а также специализация на услугах, торговле и логистике. Новосибирская область имеет характеристики, которые можно отнести как к сдерживающим, так и к стимулирующим агломерационную экономику. В административном центре — г. Новосибирске — проживает больше половины населения области, при этом более 70 % жителей сосредоточено в границах Новосибирской агломерации, соответственно, значительная часть населения и деловой активности концентрируется на ограниченной территории вблизи регионального центра. Но на остальной территории области плотность населения невысокая. Регион имеет развитый и разнообразный комплекс научных и образовательных учреждений, концентрация исследовательских институтов является высокой даже по мировым меркам. Область является одним из лидеров в научных разработках, но при этом отстает от многих регионов во внедрении инноваций. Новосибирская область свободна от ресурсной специализации, имеет диверсифицированную промышленность и развитую сферу услуг, торговли и транспорта, но и сельское хозяйство, которое слабо реагирует на агломерационную экономику, занимает высокий удельный вес в экономической активности территории.

Значимость роли и вклада агломерационных эффектов в экономические процессы Новосибирской области не является бесспорной. Имеет место ряд структурных, пространственных и экономических особенностей, которые должны способствовать их работе, но наряду с ними присутствуют факторы, которые теория относит к сдерживающим проявление агломерационной экономики.

### **Теоретическая основа**

Неоднородность размещения экономической активности в пространстве рассматривается как естественное следствие работы ры-

ночных механизмов и возрастающей отдачи на масштаб (Krugman, 1980; Fujita & Thisse, 2002). При этом сосредоточение производителей и низкие барьеры коммуникации создают агломерационные эффекты, которые обеспечиваются внешней средой и возникают в результате взаимодействия экономических агентов. К выгодам, которые создаются в результате концентрации деловой активности и возникновения агломерационной экономики, относится сокращение индивидуальных затрат на создание и обслуживание инфраструктуры технологического и социального назначения в результате ее общей эксплуатации и распределения издержек на большее число пользователей (Burchfield et al. 2006). Крупный рынок труда дает возможность точнее согласовывать требуемые компетенции и квалификации персонала с существующим предложением компетенций (Duranton & Puga, 2004; Abel & Deitz, 2015; Costa & Kahn, 2000; Gan & Li, 2016). Увеличение размера рынка сопровождается ростом разнообразия предлагаемых полуфабрикатов, комплектующих и услуг, а также наблюдается снижение затрат на их поставку (Holmes, 1999; Overman & Puga, 2009). Размер рынка определяет масштабы производства, которое, в свою очередь, задает границы использования ресурса узкой специализации, которая сопровождается ростом производительности и эффективности бизнеса (Baumgardner, 1988), с ускорением создания и распространения инноваций (Глейзер, 2014). Плотная деловая среда способствует более четкому пониманию потребностей предпринимателей, ускорению обмена знаниями и более быстрому распространению и внедрению инноваций (Duranton & Puga, 2001; Charlot & Duranton, 2004; Breschia & Lenzi, 2016; De La Roca & Puga, 2017; Combes et al., 2012). Крупная диверсифицированная экономика обладает гибкостью и смягчает воздействия шоков и волатильность рынков (Overman & Puga, 2009; Buehler et al., 2012; Dumais et al., 2002; Rorheim & Boschma, 2021; Savin & Letyagin, 2022), а также формирует дополнительные стимулы к выполнению контрактов и обязательств, снижая риски оппортунистического поведения контрагентов (Duranton & Puga, 2004).

Убедительные аргументы в пользу работы агломерационной экономики получены в эмпирических оценках вклада урбанизации в экономические результаты и производительность труда. В городах деловая активность имеет высокую плотность, они являются местами сосредоточения бизнеса, и их средние показатели эффективности, как правило, бывают

выше, чем средний уровень для всего региона или страны. Такие подтверждения получены на материале европейских развитых стран (Ahrend & Farchy, Kaplanis & Lembcke, 2017, Cainelliet al., 2015, Ciccone, 2002; Ciccone & Hall, 1996; Rosenthal & Strange, 2004), для предприятий Восточной Европы (Békés & Harasztosi, 2013; Bruhart & Mathys, 2008), для Японии (Nakamura, 1985) и России (Гордеев и др., 2017; Изотов, 2017; Коломак, 2011; Коломак, 2015; Русановский & Марков, 2015).

Но влияние пространственных и агломерационных процессов на экономическое развитие не всегда является положительным, наряду с выгодами присутствуют и издержки. Последние возникают из-за ограниченности немобильных факторов производства, роста конкуренции за них и высоких цен на землю и недвижимость. Неоднозначное влияние связано еще и с тем, что города и центры экономической активности не только опираются в развитии на внутренние резервы и источники, но и задействуют ресурсы соседей и ближайших территорий. Взаимодействие центра и периферии является успешным и взаимовыгодным, если окружение не только поставляет ресурсы развитию центру, но и развивается за счет трансляции импульсов роста из центра и расширения межрегиональной производственной кооперации. Заметный положительный мультипликатор роста больших городов чаще всего наблюдается в рамках городской агломерации (Bruhart & Sbergami, 2009; Ago et al., 2018; Kolomak & Nezavtina, 2021).

Доминирование положительных или отрицательных эффектов определяется спецификой территории и плотностью пространственных связей, которые в значительной мере определяются развитостью сетей и издержками, сопровождающими взаимодействие экономических агентов. В данной работе оценивается вклад пространственных и агломерационных факторов в экономические показатели деятельности предприятий Новосибирской области. Рост концентрации деловой активности на территории и более тесные деловые связи наблюдаются в областном центре, в окружающей его Новосибирской агломерации и в городских населенных пунктах региона. Соответственно, тестируются следующие гипотезы:

1. Агломерационные эффекты являются значимыми и отражаются на экономических и финансовых показателях предприятий, расположенных на территории Новосибирской области.

2. Близость к региональной столице, которая является крупнейшим региональным рынком товаров, услуг и трудовых ресурсов позволяет предприятиям извлекать выгоды из этого факта.

3. Размещение в городе, который всегда представляет собой концентрацию деловой активности, создает преимущества для предприятий области благодаря близости контрагентов.

4. Экономические агенты, находящиеся на территории Новосибирской агломерации, имеют более высокие показатели продуктивности благодаря близости к центру деловой активности, высокой концентрации производства и населения и институциональной поддержке взаимодействия муниципальных образований и отдельных экономических агентов.

Получение ответов на данные вопросы и количественные оценки вкладов пространственного размещения и снижения барьеров взаимодействия производителей предоставляют аргументы для обоснования региональной политики инфраструктурного развития и институциональных форм поддержки бизнеса и населения.

### Методы и модели

Тестирование гипотез предполагает наличие информации о результатах работы предприятий области, ее источником выступала база данных СПАРК-Интерфакс, в которой достигнуто представительство значительной части организаций по всем видам деятельности. Из тех индикаторов, которые содержит база данных, интерес представляют те, которые показывают географические координаты, отчеты о финансовых результатах работы, а также важные характеристики, формирующие существенный вклад в итоги работы организации. Окончательный перечень отобранных для анализа переменных включал следующие индикаторы: адрес регистрации, год начала деятельности, ОКВЭД, среднесписочная численность занятых, форма собственности, размер активов, объем выручки, себестоимость выпуска и годовая валовая прибыль. Количество организаций, по которым данная информация была представлена за 2019 г. и которые вошли в выборку, составляло более 44 тыс.

Спецификации регрессионных моделей исходили из широко используемого подхода расширенной производственной функции (Békés & Harasztosi, 2013; Идрисов & Михайлова, 2019; Лавриненко и др., 2019), где наряду с активами организации и численностью занятых на предприятии, присутствовали переменные

расстояния до Новосибирска, размещения в городе или в сельской местности, а также расположения на территории Новосибирской агломерации. Чтобы гарантировать состоятельность оценок, в регрессиях также контролировались те условия и факторы, которые могут оказывать существенное влияние на результаты работы организаций. К таким характеристикам относятся вид деятельности, время функционирования на рынке, а также форма собственности.

Набор контролируемых дополнительных индикаторов зависел от располагаемой информации и от важности роли этих факторов в успешности работы фирмы. В ряде теоретических и эмпирических исследований доказывается более высокая эффективность частных фирм по сравнению с государственными корпорациями (Разумовская и др., 2018; Frydman et al., 1999; Barberis et al., 1996). В связи с этим в регрессиях присутствовала переменная формы собственности, выделялись частные предприятия и фирмы с государственным участием. Продолжительность функционирования и момент жизненного цикла предприятия оказывают влияние на усилия, прилагаемые к закреплению на рынке, на мотивацию к росту эффективности и на стимулы к расширению бизнеса. Поэтому регрессионная модель включала переменную количества лет с даты регистрации организации. Очевидно, что существенное влияние на финансовые результаты работы предприятий оказывает выбранная отрасль специализации и вид деятельности. Для Новосибирской области, где добывающая отрасль представлена слабо, целесообразно разделять сельское хозяйство и прочие виды экономической активности.

Чтобы убедиться в стабильности оценок агломерационных эффектов, изучался их вклад в разные индикаторы работы предприятия и, во-первых, оценивалось их влияние на прибыль и на выручку, во-вторых, использовались абсолютные и относительные показатели. Оценивались следующие регрессионные уравнения:

$$\begin{aligned} \ln(Y_i) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(K_i) + \beta_2 \ln(L_i) + \\ & + \beta_3 \ln(A_i) + \beta_4 B_i + \beta_5 S_i + \beta_6 \ln(D_i) + \\ & + \beta_7 C_i + \beta_8 U_i + \varepsilon_i, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $Y_i$  — выручка организации  $i$ ;  $K_i$  — активы организации  $i$ ;  $L_i$  — численность занятых в организации  $i$ ;  $A_i$  — продолжительность работы организации  $i$  на рынке;  $B_i$  — переменная, принимающая значение 0, если организация  $i$  работает в сельском хозяйстве и 1 — для всех

остальных отраслей;  $S_i$  — переменная, равная 1, если организация  $i$  является частной и 0 — во всех остальных случаях;  $D_i$  — расстояние от места регистрации организации  $i$  до центра города Новосибирска<sup>1</sup>;  $C_i$  — переменная, принимающая значение 1, если организация  $i$  расположена в городском населенном пункте и 0, если находится в сельском населенном пункте;  $U_i$  — переменная, принимающая значение 1, если организация  $i$  находится в границах Новосибирской городской агломерации и 0, если находится за пределами агломерации;  $\varepsilon_i$  — случайная ошибка регрессии.

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{Y_i}{L_i}\right) = & \beta_0 + \beta_1 \ln\left(\frac{K_i}{L_i}\right) + \\ & + \beta_3 \ln(A_i) + \beta_4 B_i + \beta_5 S_i + \\ & + \beta_6 \ln(D_i) + \beta_7 C_i + \beta_8 U_i + \varepsilon_i, \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \ln(P_i) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(K_i) + \beta_2 \ln(L_i) + \\ & + \beta_3 \ln(A_i) + \beta_4 B_i + \beta_5 S_i + \\ & + \beta_6 \ln(D_i) + \beta_7 C_i + \beta_8 U_i + \varepsilon_i, \end{aligned} \quad (3)$$

где  $P_i$  — прибыль организации  $i$ .

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{P_i}{L_i}\right) = & \beta_0 + \beta_1 \ln\left(\frac{K_i}{L_i}\right) + \\ & + \beta_3 \ln(A_i) + \beta_4 B_i + \beta_5 S_i + \\ & + \beta_6 \ln(D_i) + \beta_7 C_i + \beta_8 U_i + \varepsilon_i. \end{aligned} \quad (4)$$

Следствием свойств производственной функции является положительная зависимость объемов выпуска и добавленной стоимости от привлеченного труда и задействованного капитала, следовательно, предполагается, что  $\beta_1 > 0$  и  $\beta_2 > 0$ . В соответствии с предсказаниями эмпирической и теоретической литературы ожидается более эффективная работа частного бизнеса ( $\beta_5 > 0$ ), более сильные стимулы к росту и закреплению на рынке у молодых компаний ( $\beta_3 < 0$ ) и снижение показателей производительности труда в сельском хозяйстве по сравнению с промышленностью ( $\beta_4 > 0$ ). Перечисленные ожидаемые свойства регрессионных оценок являются ориентиром для подтверждения правильности оценок и надежности выводов. Фокус анализа и основной интерес представляют переменные, отвечаю-

<sup>1</sup> Расстояние измерялось по автомобильным дорогам, выбор такого способа объясняется большей доступностью автомобильного транспорта, сеть железных дорог менее разветвленная, и ее использование бизнесом связано с организационными барьерами. Измерение же расстояний по географическим координатам представляется не совсем корректным из-за игнорирования особенностей ландшафта и структуры транспортной сети.

щие за пространственные и агломерационные эффекты, из сформулированных гипотез следует наличие положительной статистически значимой отдачи от концентрации экономической активности и от близости производителей к большому рынку, таким образом,  $\beta_6 < 0$ ,  $\beta_7 > 0$  и  $\beta_8 > 0$ .

### Результаты

В наших более ранних материалах (Коломак и др., 2022) были представлены карты распределения деловой активности в Новосибирской области. В данной статье проанализируем про-

странственные особенности размещения предприятий и организаций региона с точки зрения возможностей создания и развития агломерационных эффектов. На рисунке 1 показано распределение по территории Новосибирской области организаций и предприятий, которые составили выборку. В соответствии с ожиданиями, большая часть фирм находится в административном центре и в ближайшем окружении. Можно отметить также, что пространственное распределение выборки смещено к югу и востоку области, где имеется более плотная автомобильная и железнодорожная транспортная сеть.

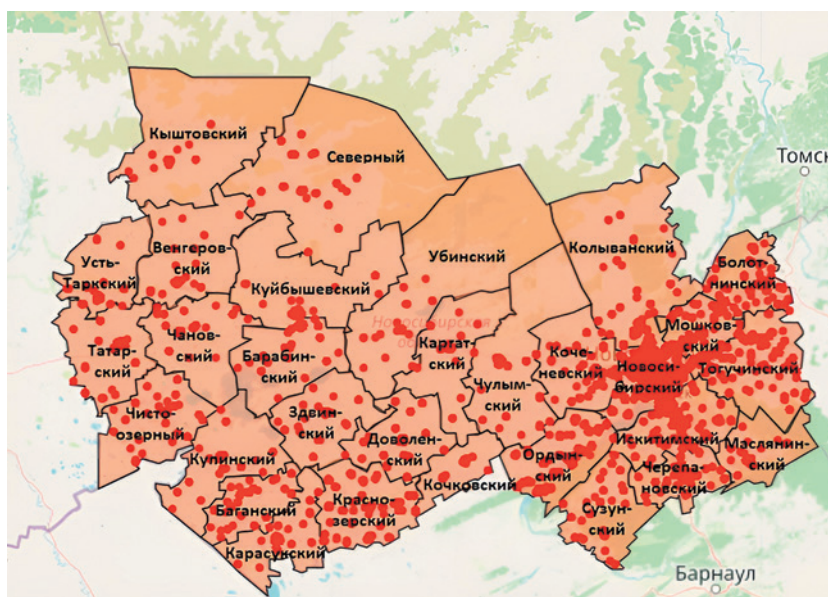


Рис. 1. Распределение предприятий и организаций выборки (источник: расчеты авторов на основе материалов СПАРК-Интерфакс)

Fig. 1. Distribution of the sample enterprises and organisations

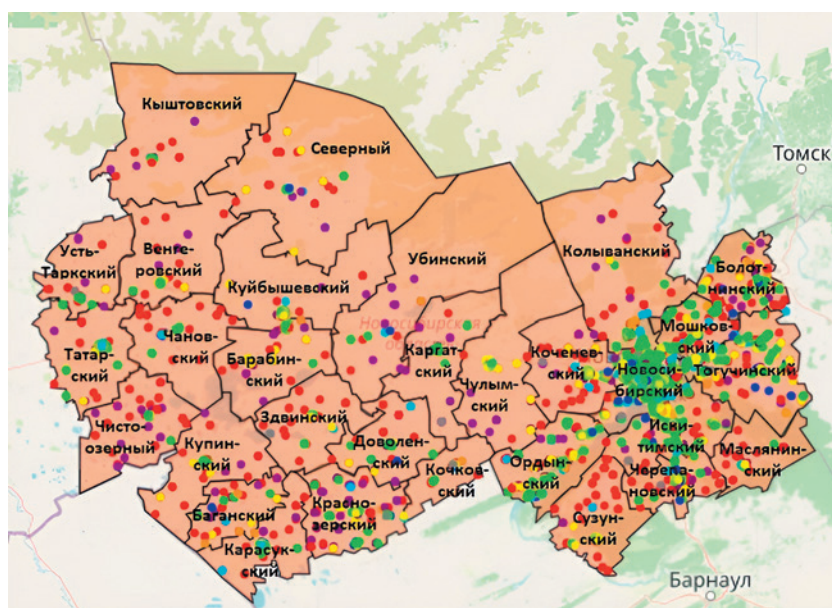


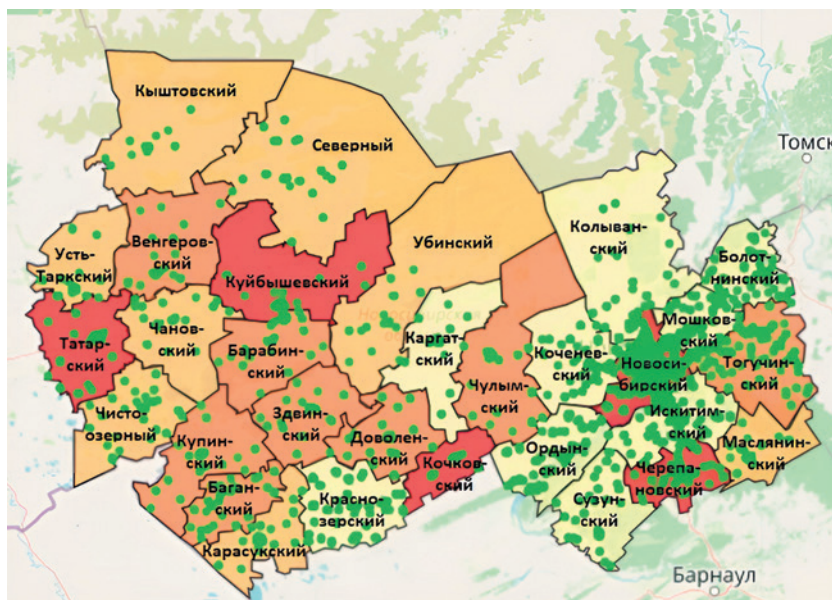
Рис. 2. Распределение предприятий и организаций выборки по разным видам деятельности (источник: расчеты авторов на основе материалов СПАРК-Интерфакс)

Fig. 2. Distribution of the sample enterprises and organisations by activity types

Примечание: красный — сельское и лесное хозяйство, охота и рыболовство, добыча полезных ископаемых; оранжевый — обрабатывающая промышленность; жёлтый — обеспечение электроэнергией, газом и паром, кондиционирование, водоснабжение; водотведение, сбор отходов, ликвидация загрязнений, строительство; зелёный — торговля, ремонт транспорта, транспортировка и хранение, услуги гостиниц и предприятий общественного питания; голубой — услуги информации и связи, финансы и страхование, операции с недвижимостью; синий — профессиональные, научные и технические услуги, администрирование; фиолетовый — государственное управление, военная безопасность, социальное обеспечение, образование, здравоохранение, социальные услуги, культура, спорт, организация досуга; серый — прочие виды деятельности

Очень многие регионы восточной России имеют достаточно узкую специализацию, которая реализуется несколькими доминирующими корпорациями. Новосибирская область выделяется отсутствием крупных игроков на региональном рынке и диверсифицированной отраслевой структурой. Рисунок 2 подтверждает присутствие многих производств и видов деятельности в регионе, на карте цветом выделены предприятия разных отраслей, представленные в выборке. Разнообразие направлений бизнеса и услуг является одним из факторов проявления и работы агломерационных эффектов. Причем в г. Новосибирске и его ближайшем окружении существенный вес имеют торговля, транспорт и общественные услуги. В других муниципальных районах значительный вес имеют сельскохозяйственные предприятия. Пространственное распределение предприятий выборки и их отраслевая принадлежность соответствуют ожиданиям.

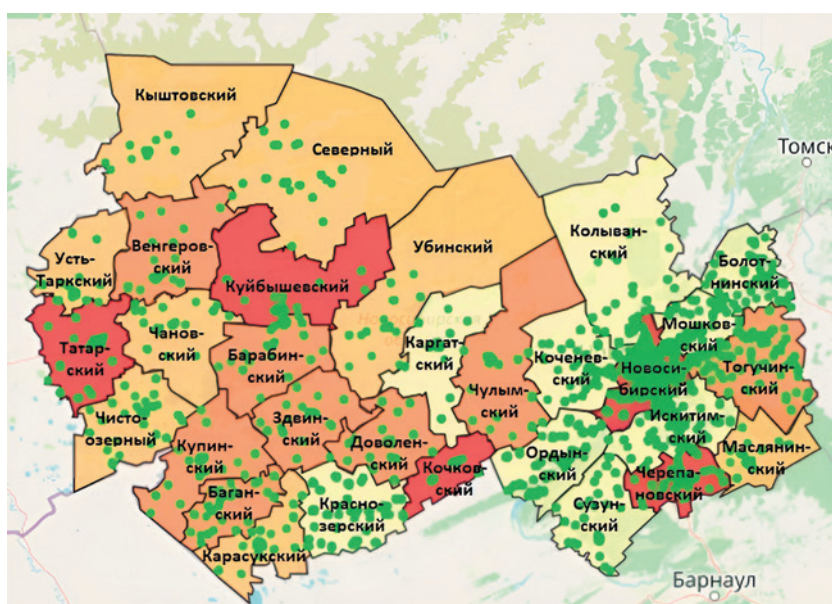
Рисунки 3 и 4 демонстрируют неоднородность производительности и эффективности бизнеса в пространственном измерении даже внутри одного региона, на картах показаны средние по муниципальным образованиям



Примечание: бледно-желтый: 0–11030 тыс. руб.; темно-желтый: 11030–22152 тыс. руб.; светло-коричневый: 22152–32604 тыс. руб.; красный: 32604–932311 тыс. руб.;

Рис. 3. Оценки средней выручки предприятий и организаций выборки (источник: расчёты авторов по материалам СПАРК-Интерфакс)

Fig. 3. Assessment of the average revenue of the sample enterprises and organisations



Примечание: бледно-желтый: от –3235 до –8,4 тыс. руб.; темно-желтый: от –8,4 до 1935 тыс. руб.; светло-коричневый: от 1935 до 4755 тыс. руб.; красный: от 4755 до 98281 тыс. руб.;

Рис. 4. Оценки средней прибыли предприятий и организаций выборки (источник: расчёты авторов по материалам СПАРК-Интерфакс)

Fig. 4. Assessment of the average profit of the sample enterprises and organisations

уровни выручки и прибыли предприятий, представленных в выборке. Предположение о доминировании столицы и ближайшего окружения не оправдалось, картина распределения этих оценок по территории области выявляет несколько «лидеров». Город Новосибирск, действительно, имеет относительно высокие оценки средней прибыли и выручки предприятий, но близкие значения характерны также для Кочковского, Куйбышевского, Татарского и Черепановского районов. Эти муниципальные районы расположены в разных географических частях области на достаточно большом расстоянии друг от друга, и они не формируют пространственный кластер. Оба рисунка выявляют присутствие «агломерационной тени», вокруг г. Новосибирска и ближайшего к нему Новосибирского района расположены районы, где оценки средней выручки и прибыли — одни из самых низких по области. Следует отметить, что пояс «агломерационной тени» включает частично территории, которые являются частью зафиксированной в официальных документах Новосибирской агломерации. Этот факт ставит под сомнение эффективность реализации этих решений и стимулирующее влияние созданных институтов.

Пространственное распределение по территории области оценок средних показателей выпуска и прибыли организаций отличается от исходных предположений. Во-первых, не подтвердилось предположение о самом высоком уровне в г. Новосибирске с падением показателей по мере роста расстояния от столицы. Такая картина была ожидаемой, учитывая сосредоточение более 50 % населения области в самом городе и более 70 % жителей — в ближайшем окружении. Во-вторых, непредсказуемо низкими оказались показатели выпуска и прибыли предприятий в районах, прилегающих к областному центру. Часть этих территорий входит в Новосибирскую агломерацию, являющуюся объектом особого государственного интереса и программ развития. Проявление эффекта «агломерационной тени» представлялось вероятным, но ожидалось на большем расстоянии от региональной столицы и от городской агломерации. В-третьих, неожиданным стало то, что существует нескольких разделенных в пространстве районов, имеющих относительно хорошие показатели бизнеса, но которые не транслируют импульсы роста на окружение и кластеры развития вокруг них не формируются. Полученные результаты не вполне отвечают первоначальным предположениям, поэтому для подтверж-

дения или опровержения сформулированных гипотез необходимо задействовать эконометрические методы анализа.

Информация по выборке предприятий относится к одному году, и проблемы автокорреляции, учета инфляции и временного тренда не стоят в регрессиях (1)–(4). Однако тесты показали неоднородность дисперсии ошибки, поэтому расчеты походились обобщенным методом наименьших квадратов.

Результаты оценок регрессий для общей выручки (1) и производительности труда (2) представлены в таблице 1, оценки для общей прибыли (3) и прибыли на одного занятого (4) приведены в таблице 2. Полученные оценки регрессионных коэффициентов в разных спецификациях моделей при одних и тех же переменных оказались достаточно устойчивыми. Переход от абсолютных уровней к значениям на одного занятого меняет оценки незначительно, что говорит о стабильности зависимостей и надежности результатов.

Оценки эластичностей для переменных занятости и активов предприятий в уравнениях регрессии для уровня их общей выручки согласуются со свойствами производственной функции типа Кобба — Дугласа. Подтверждает ожидания и, соответственно, корректность полученных оценок положительное влияние на объемы выпуска и производительность фирмы частной собственности по сравнению с государственной. Ожидаемой является снижение прибыльности и продуктивности бизнеса в сельском хозяйстве по сравнению с промышленностью и услугами. Соответствующие фиктивные переменные — положительные и статистически значимые. Имеет значение также возраст фирмы, относительно молодые организации демонстрируют более высокие уровни выручки и прибыли, объяснением этого факта могут быть дополнительные стимулы к расширению объемов сбыта, клиентов и к росту эффективности по сравнению с фирмами, уже закрепившимися на рынке.

Оценки всех регрессионных уравнений показали положительный и статистически значимый вклад агломерационных эффектов в результаты работы организаций области. Значения коэффициентов меняются существенно в различных спецификациях регрессионных уравнений, что свидетельствует о робастности результатов и надежности выводов. Рост расстояния от места деятельности предприятия до регионального центра в 2 раза приводит к сокращению объемов выручки и снижению рентабельности предпри-



Таблица 1

Оценки регрессий для выручки предприятий

Table 1

Regression estimates of the revenue of enterprises

	Объем выручки ( $Y_i$ )		Выручка на одного занятого ( $Y_i / L_i$ )	
	Регрессия полная	Регрессия с исключенными незначимыми факторами	Регрессия полная	Регрессия с исключенными незначимыми факторами
Константа ( $\beta_0$ )	8,201*** (0,126)	8,211*** (0,127)	8,268*** (0,122)	8,273*** (0,122)
Численность занятых ( $L_i$ )	0,571*** (0,006)	0,571*** (0,006)	—	—
Активы ( $K_i$ )	0,480*** (0,004)	0,480*** (0,004)	0,480*** (0,004)	0,480*** (0,004)
Продолжительность работы на рынке ( $A_i$ )	-0,577*** (0,011)	-0,577*** (0,011)	-0,549*** (0,011)	-0,549*** (0,011)
Отрасль ( $B_i$ )	0,583*** (0,100)	0,586*** (0,099)	0,555*** (0,094)	0,556*** (0,093)
Форма собственности ( $S_i$ )	0,217*** (0,039)	0,219*** (0,039)	0,190*** (0,039)	0,191*** (0,039)
Расстояние до Новосибирска ( $D_i$ )	-0,034*** (0,007)	-0,036*** (0,006)	-0,033*** (0,007)	-0,034*** (0,006)
Город ( $C_i$ )	0,084** (0,035)	0,085** (0,035)	0,080** (0,035)	0,081** (0,035)
Агломерация ( $U_i$ )	0,016 (0,043)	—	0,008 (0,043)	—
Коэффициент детерминации	0,574	0,574	0,361	0,361
Количество наблюдений	44 366		44 366	

Источник: расчеты авторов по материалам СПАРК-Интерфакс.

Примечание: в скобках указана робастная стандартная ошибка, \*\*\* 1-процентный и \*\* 5-процентный уровень значимости.

ятий примерно на 3,5 %, примерно такие же значения были получены в исследовании, проведенном для крупных российских городов (Лавриненко и др., 2019). В Новосибирской области также имеет место феномен «защиты города», этот вывод можно сделать на основании того, что для выручки предприятия факт размещения в городе является положительным и значимым обстоятельством, при этом

он не влияет на прибыль и на эффективность бизнеса. Соответственно, диверсифицированный крупный рынок города создает и поддерживает разнообразный спрос, что способствует сохранению производств с разным уровнем рентабельности.

Переменная принадлежности к Новосибирской агломерации оказалась статистически незначимой во всех регрессионных урав-

Таблица 2

Оценки регрессий для прибыли предприятий

Table 2

Regression estimates of the profit of enterprises

	Объем прибыли ( $P_i$ )		Прибыль на одного занятого ( $P_i / L_i$ )	
	Регрессия полная	Регрессия с исключенными незначимыми факторами	Регрессия полная	Регрессия с исключенными незначимыми факторами
Константа ( $\beta_0$ )	4,331*** (0,199)	4,413*** (0,216)	4,406*** (0,191)	4,553*** (0,202)
Численность занятых ( $L_i$ )	0,529*** (0,008)	0,529*** (0,008)	—	—
Активы ( $K_i$ )	0,531*** (0,005)	0,531*** (0,005)	0,531*** (0,005)	0,531*** (0,005)
Продолжительность работы на рынке ( $A_i$ )	-0,166*** (0,013)	-0,166*** (0,013)	-0,130*** (0,013)	-0,131*** (0,013)
Отрасль ( $B_i$ )	0,747*** (0,192)	0,773*** (0,188)	0,731*** (0,182)	0,731*** (0,179)
Форма собственности ( $S_i$ )	0,097* (0,052)	0,103** (0,052)	0,066 (0,052)	—
Расстояние до Новосибирска ( $D_i$ )	-0,023*** (0,009)	-0,035*** (0,007)	-0,022** (0,009)	-0,032*** (0,007)
Город ( $C_i$ )	0,040 (0,046)	—	0,034 (0,046)	—
Агломерация ( $U_i$ )	0,072 (0,056)	—	0,062 (0,057)	—
Коэффициент детерминации	0,569	0,569	0,333	0,333
Количество наблюдений	44 366		44 366	

Источник: расчеты авторов по материалам СПАРК-Интерфакс.

Примечание: в скобках указана робастная стандартная ошибка, \*\*\* 1-процентный, \*\* 5-процентный и \* 10-процентный уровень значимости,

нениях. Это подтвердило результаты визуализации пространственного распределения средних для муниципальных районов значений выручки и прибыли предприятий выборки (рис. 3, 4). В Новосибирской области имеет место скорее явление «тени города», а не «агломерационной тени», существенное падение производительности и эффективности фирм наблюдается в ближайшем окружении региональной столицы, которое охватывает и часть территорий, входящих в официальные границы городской агломерации. Незначимость влияния переменной, отражающей факт размещения фирмы в границах агломерации, объясняется неоднородностью объектов, часть предприятий находится на территории «тени города», входящей в агломерацию, и имеет низкие показатели выпуска и прибыли, а часть предприятий размещена на территории города и ближайших пригородов, где производственные и финансовые показатели высокие.

#### Обсуждение и выводы

Новосибирская область расположена на востоке страны, низкая плотность населения, разреженная сеть поселений и плохая транспортная освоенность являются основанием для сомнений относительно проявления агломерационной экономики этой территории. Но полученные результаты эмпирического анализа подтвердили противоположное, в Новосибирской области присутствуют агломерационные эффекты, которые можно отследить в экономических показателях работы организаций. Расчеты показали снижение средней прибыли и выручки организаций примерно на 3,5 % в результате увеличения расстояния до региональной столицы вдвое. Такой вклад роста транспортных издержек в продуктивность фирм согласуется с оценками, полученными для российских предприятий других регионов (Лавриненко и др., 2019) и с аналогичными расчетами, проделанными для других стран (Békés & Harasztosi, 2013; Combes et al., 2012). Статистически значимые потенциальные эффекты от взаимодействия экономических агентов опровергают распространенное мнение, что на востоке России агломерационные силы не могут проявляться совсем, либо являются незначительными.

Следует отметить, что пространственная структура экономической активности Новосибирской области имеет ряд особенностей, которые обеспечили сочетание факторов, способствующих возникновению и развитию агломерационных эффектов. Они вклю-

чают пространственную концентрацию деловой активности, большой и разнообразный рынок труда, товаров и услуг, низкие барьеры взаимодействия экономических агентов. Подавляющая часть экономического потенциала области расположена в региональной столице и в ее ближайшем окружении. «Большой Новосибирск» концентрирует большую часть производственного, человеческого, интеллектуального и инновационного потенциала области, причем эта особенность сочетается с диверсифицированной структурой экономики, с развитой транспортной и логистической инфраструктурой. Значимость агломерационных эффектов обусловлена также размером Новосибирска, который насчитывает около 1,6 млн чел. Расчеты подтвердили результаты, полученные для России в целом (Лавриненко и др., 2019), показавшие, что оптимальной для проявления агломерационной экономики является численность жителей городского центра от 1,5 до 5 млн чел.

Ярко выраженная моноцентрическая структура размещения создает как преимущества, так и проблемы для экономического развития региона. Наряду со значимыми положительными экстерналиями центра деловой активности области выявлены такие феномены, как «защита города» и «тень столицы». Если факт протекционизма города выявлен и проявляется во многих мегаполисах и в разных странах, но не является объектом отдельного интереса органов власти, то отсутствие значимого положительного эффекта от размещения в зоне Новосибирской агломерации говорит о неэффективности политических мер и решений, направленных на интеграцию данной территории.

Негативное воздействие крупного города на соседние территории и стягивание ресурсов роста в центр являются закономерным результатом работы рыночного механизма и преимуществ большого города. Одним из инструментов региональной политики, сдерживающим процессы пространственной поляризации и создающим условия для развития периферии, является институт городской агломерации. В Новосибирской области был принят целый ряд документов и предприняты практические шаги, ориентированные на выравнивание экономических и социальных показателей роста, на согласованное развитие инфраструктуры и снятие барьеров межмуниципального взаимодействия в рамках Новосибирской городской агломерации. Однако заметных положительных результатов для бизнеса существо-

вание данной институциональной структуры не принесло. Присутствие пояса «тени» вокруг региональной столицы, часть территории которой принадлежит Новосибирской городской агломерации и находится в зоне особой стимулирующей региональной политики, отчетливо проявляется на картах (рис. 3, 4).

Ощутимый вклад агломерационной экономики в результаты работы предприятий Новосибирской области является дополнительным аргументом в пользу инициирования и реализации государственных и частных транспортных и инфраструктурных проектов, снижающих барьеры взаимодействия и облегчающие мобильность бизнеса и населения.

Необходимо учитывать, что результаты проведенного анализа и полученные оценки отражают состояние реальной транспортной сети, которая не является идеальной. Увеличение скорости передвижения, сокращение затрат и рост качества и структуры коммуникации в состоянии существенно увеличить отдачу для бизнеса. Необходимо помнить также, что бенефициаром улучшения транспортной инфраструктуры является и население. Мобильность жителей определяет размеры потенциального рынка труда, создает возможности для эффективного использования человеческого капитала и является важным элементом качества жизни.

### Список источников

- Глейзер, Э. (2014). *Триумф города*. Москва: Издательство института Гайдара, 432.
- Гордеев, В. С., Магомедов, Р. Н., Михайлова, Т. Н. (2017). Агломерационные эффекты в промышленности России. *Экономическое развитие России*, 8, 19-20.
- Идрисов, Г. И., Михайлова, Т. Н. (2019). *Пространственная организация как фактор развития*. Москва: РАНХиГС Дело, 60.
- Изотов, Д. А. (2017). Экономический рост и урбанизация в России: региональный аспект. *Регион: экономика и социологи*, 3, 69-92.
- Коломак, Е. А. (2011). Оценка влияния урбанизации на экономический рост в России. *Регион: экономика и социология*, 4, 51-69.
- Коломак, Е. А. (2015). Ресурс урбанизации в России. *Пространственная экономика*, 4, 59-74. DOI: 10.14530/se.2015.4.059-074.
- Коломак, Е. А., Костин, А. В., Шерубнёва, А. И. (2022). Оценка влияния пространственных факторов на экономическую активность Новосибирской области (микроэкономический анализ). В: *Экономическая политика России в межотраслевом и пространственном измерении. Мат-лы 4-й конф. ИНП РАН и ИЭОПП СО РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию. Т. 4* (с. 139-146). Новосибирск: ИЭОПП СО РАН. DOI: 10.36264/978-5-89665-367-7-2022-005/29-180
- Лавриненко, П. А., Михайлова, Т. Н., Ромашина, А. А., Чистяков, П. А. (2019). Агломерационные эффекты как инструмент регионального развития. *Проблемы прогнозирования*, 3, 50-59.
- Лимонов, Л. Э. (2014). *Региональная экономика и пространственное развитие. В 2 т. Т. 1. Региональная экономика. Теория, модели и методы*. Москва: Юрайт, 397.
- Разумовская, Е. А., Воронов, Д. С., Придвижкин, С. В. (2018). Сравнительная оценка конкурентоспособности компаний частного и государственного секторов российской экономики на основе операционной эффективности. *Российское предпринимательство*, 9(19), 1847-1866. DOI: 10.18334/rp.19.6.39156
- Русановский, В. А., Марков, В. А. (2015). Фактор урбанизации в пространственных моделях экономического роста: оценка и особенности Российской Федерации. *Вестник Тамбовского университета. Сер. Гуманитарные науки*, 7, 113-124.
- Abel, J. & Deitz, R. (2015). Agglomeration and job matching among college graduates. *Regional Science and Urban Economics*, 51, 14-24. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2014.12.001
- Ago, T., Morita, T., Tabuchi, T. & Yamamoto, K. (2018). Elastic labor supply and agglomeration. *Journal of Regional Science*, 58(2), 350-362. DOI: 10.1111/jors.12361
- Ahrend, R., Farchy, E., Kaplanis, I. & Lembcke, A. (2017). What makes cities more productive? Evidence from five OECD countries on the role of urban governance. *Journal of Regional Science*, 57(3), 385-410. DOI: 10.1111/jors.12334
- Barberis, N., Boycko, M., Shleifer, A. & Tsukanova. (1996). How Does Privatization Work? Evidence from the Russian Shops. *Journal of Political Economy*, 104(4), 764-790. DOI: 10.1086/262042
- Baumgardner, J. R. (1988). The Division of Labor, Local Markets, and Worker Organization. *Journal of Political Economy*, 96(3), 509-527. DOI: 10.1086/261549
- Békés, G. & Harasztosi, P. (2013). Agglomeration premium and trading activity of firms. *Regional Science and Urban Economics*, 43(1), 51-64. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2012.11.004
- Breschia, S. & Lenzi, C. (2016). Co-invention networks and inventive productivity in US cities. *Journal of Urban Economics*, 92, 66-75. DOI: 10.1016/j.jue.2015.12.003
- Bruhart, M. & Mathys, N. (2008). Sectoral agglomeration economies in a panel of European regions. *Regional Science and Urban Economics*, 38(4), 348-362. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2008.03.003

- Brulhart, M. & Sbergami, F. (2009). Agglomeration and growth: Cross-country Evidence. *Journal of Urban Economics*, 65(1), 48-63. DOI: 10.1016/j.jue.2008.08.003
- Buehler, S., Kaiser, C. & Jaeger, F. (2012). The geographic determinants of bankruptcy: evidence from Switzerland. *Small Business Economics*, 39(1), 231-251. DOI: 10.1007/s11187-010-9301-8
- Burchfield, M., Overman, H. G., Puga, D. & Turner, M. A. (2006). Causes of sprawl: A Portrait from space. *Quarterly Journal of Economics*, 121(2), 587-633. DOI: 10.1162/qjec.2006.121.2.587
- Cainelli, G., Fracasso, A. & Marzetti, G. (2015). Spatial agglomeration and productivity in Italy: A panel smooth transition regression approach. *Papers in Regional Science*, 94(S1), S39-S67. DOI: 10.1111/pirs.12103
- Charlot, S. & Duranton, G. (2004). Communication externalities in cities. *Journal of Urban Economics*, 56(3), 581-613. DOI: 10.1016/j.jue.2004.08.001
- Ciccone, A. & Hall, R. (1996). Productivity and the density of economic activity. *The American Economic Review*, 86(1), 54-70. DOI: 10.3386/w4313
- Ciccone, A. (2002). Agglomeration effects in Europe. *European Economic Review*, 46(2), 213-227. DOI: 10.1016/S0014-2921(00)00099-4
- Combes, P. P., Duranton, G., Gobillon, L., Puga, D. & Roux S. (2012). The productivity advantages of large cities: Distinguishing agglomeration from firm selection. *Econometrica*, 80(6), 2543-2594. DOI: 10.3982/ECTA8442
- Combes, P.-P., Duranton, G., Gobillon, L. & Roux, S. (2012). Sorting and Local Wage and Skill Distributions in France. *Regional Science and Urban Economics*, 42, 913-930. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2012.11.003
- Combes, P.-P., Mayer, T. & Thisse, J.-F. (2008) *Economic Geography. The Integration of Regions and Nations*. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 399.
- Costa, D. L. & Kahn, M. E. (2000). Power couples: Changes in the locational choice of the college educated, 1940-1990. *Quarterly Journal of Economics*, 115(4), 1287-1315. DOI: 10.1162/003355300555079
- De La Roca, J. & Puga, D. (2017). Learning by Working in Big Cities. *The Review of Economic Studies*, 84(1), 106-142. DOI: 10.1093/restud/rdw031
- Dumais, G., Ellison, G. & Glaeser, E. L. (2002). Geographical concentration as a dynamic process. *Review of Economics and Statistics*, 84(2), 193-204. DOI: 10.1162/003465302317411479
- Duranton, G. & Puga, D. (2001). Nursery cities: Urban diversity, process innovation, and the life cycle of products. *American Economic Review*, 91(5), 1454-1477. DOI: 10.1257/aer.91.5.1454
- Duranton, G. & Puga, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In: J. V. Henderson, J. F. Thisse (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics, Volume 4* (pp. 2063-2117). North-Holland: Elsevier. DOI: 10.1016/S1574-0080(04)80005-1
- Frydman, R., Gray, C., Hessel, M. & Rapaczynski, A. (1999). When Does Privatization Work? The Impact of Private Ownership on Corporate Performance in the Transition Economies. *The Quarterly Journal of Economics*, 114(4), 1153-1191. DOI: 10.1162/003355399556241
- Fujita, M. & Thisse, J.-F. (2002). *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 466.
- Gan, L. & Li, Q. (2016). Efficiency of thin and thick markets. *Journal of Econometrics*, 192(1), 40-54. DOI: 10.1016/j.jeconom.2015.10.012
- Glaeser, E. (2014). *Triumph of the city [Triumf goroda]*. Trans. from English. Moscow: Publishing house of Gaydar institute. 432. (In Russ.)
- Gordeev, V., Magomedov, R. & Michailova, T. (2017). Agglomerative effects in Russian industry. *Ekonomicheskoe razvitiye Rossii [Russian economic development]*, 24(8), 19-20. (In Russ.)
- Holmes, T. J. (1999). Localization of industry and vertical disintegration. *Review of Economics and Statistics*, 81(2), 314-325. DOI: 10.1162/003465399558102
- Idrisov, G. & Mikhaylova, T. (2019). *Prostranstvennaya organizatsiya kak faktor razvitiya [Spatial organization as a factor of development]*. Moscow: RANEP Delo, 60. (In Russ.)
- Izotov, D. A. (2017). Economic Growth and Urbanization of Russian Regions. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: economics and sociology]*, 95(3), 69-92. (In Russ.)
- Kolomak, E. A. & Nezavitina, A. O. (2021). Assessment of the Spatial Externalities of Major Cities on the Housing Market of Small and Medium-Sized Cities. *Regional Research of Russia*, 11(3), 308-314. DOI: 10.1134/S2079970521030072
- Kolomak, E. A. (2011). Assessing how urbanization influence an economic growth in Russia. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: economics and sociology]*, 4, 51-69. (In Russ.)
- Kolomak, E. A. (2015). Urbanization resource in Russia. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial economics]*, 4, 59-74. DOI: 10.14530/se.2015.4.059-074. (In Russ.)
- Kolomak, E. A., Kostin, A. V. & Sherubneva, A. I. (2022). Assessment of the influence of spatial factors on the economic activity of the Novosibirsk region (microeconomic analysis). In: *Ekonomicheskaya politika Rossii v mezhotraslevom i prostranstvennom izmerenii: materialy 4-oy konferentsii INP RAN i IEOPP SO RAN po mezhotraslevomu i regionalnomu analizu i prognozirovaniyu. Tom 4 [The economic policy of Russia in the intersectoral and spatial dimension: materials of the 4th conference of IEF RAS and IEIE SB RAS on intersectoral and regional analysis and forecasting. Vol. 4]* (pp. 139-146). Novosibirsk: IEIE SB RAS. DOI: 10.36264/978-5-89665-367-7-2022-005/29-180 (In Russ.)

Krugman, P. (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *American Economic Review*, 70(5), 950-959.

Lavrenenko, P., Mikhailova, T., Romashina, A. & Chistyakov P. (2019). Agglomeration Effect as a Tool of Regional Development. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian economic development]*, 174(3), 50-59. (In Russ.)

Limonov, L. E. (Ed.). (2014). *Regionalnaya ekonomika i prostranstvennoe razvitie. V 2 tomakh. T. 1. Regionalnaya ekonomika. Teoriya, modeli i metody [Regional economy and spatial development. In 2 volumes. Vol. 1. Regional Economy. Theory, models, and methods]*. Moscow: Yurait, 397. (In Russ.)

Nakamura, R. (1985). Agglomeration economies in urban manufacturing industries: a case of Japanese cities. *Journal of Urban Economics*, 17(1), 108-124. DOI: 10.1016/0094-1190(85)90040-3

Overman, Y. G. & Puga, D. (2009). Labor pooling as a source of agglomeration: An empirical investigation. In: E. L. Glaeser (Ed.), *Agglomeration Economics* (pp. 133-150). Cambridge: National Bureau of Economic Research.

Razumovskaya, E. A., Voronov, D. S. & Pridvizhkin, S. V. (2018). Comparative evaluation of corporate energy performance of private and state sectors of the Russian economy based on operational efficiency. *Rossiyskoe predprinimatelstvo*, 19(9), 1847-1866. DOI: 10.18334/rp.19.6.39156 (In Russ.)

Rorheim, J.-E. & Boschma, R. (2021). Skill-relatedness and employment growth of firms in times of prosperity and crisis in an oil-dependent region. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 54(4), 676-692. DOI: 10.1177/0308518X2111066102

Rosenthal, S. & Strange, W. (2004). Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. In: J. V. Henderson, J. F. Thisse (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics, Volume 4* (pp. 2119-2171). North-Holland: Elsevier.

Rusanovskiy, V. A. & Markov, V. A. (2015). Factor of urbanization in spatial models of their economic growth: estimate and peculiarities in Russian Federation. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki [Tambov University Review. Series: Humanities]*, 147(7), 113-124. (In Russ.)

Savin, I. N. & Letyagin, D. K. (2023). Estimating the role of labor resources reallocation between sectors on the growth of aggregate labor productivity in the Russian economy. *R-Economy*, 8(1), 57-67. DOI: 10.15826/recon.2022.8.1.005

## References

Abel, J. & Deitz, R. (2015). Agglomeration and job matching among college graduates. *Regional Science and Urban Economics*, 51, 14-24. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2014.12.001

Ago, T., Morita, T., Tabuchi, T. & Yamamoto, K. (2018). Elastic labor supply and agglomeration. *Journal of Regional Science*, 58(2), 350-362. DOI: 10.1111/jors.12361

Ahrend, R., Farchy, E., Kaplanis, I. & Lembcke, A. (2017). What makes cities more productive? Evidence from five OECD countries on the role of urban governance. *Journal of Regional Science*, 57(3), 385-410. DOI: 10.1111/jors.12334

Barberis, N., Boycko, M., Shleifer, A. & Tsukanova. (1996). How Does Privatization Work? Evidence from the Russian Shops. *Journal of Political Economy*, 104(4), 764-790. DOI: 10.1086/262042

Baumgardner, J. R. (1988). The Division of Labor, Local Markets, and Worker Organization. *Journal of Political Economy*, 96(3), 509-527. DOI: 10.1086/261549

Békés, G. & Harasztosi, P. (2013). Agglomeration premium and trading activity of firms. *Regional Science and Urban Economics*, 43(1), 51-64. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2012.11.004

Breschia, S. & Lenzi, C. (2016). Co-invention networks and inventive productivity in US cities. *Journal of Urban Economics*, 92, 66-75. DOI: 10.1016/j.jue.2015.12.003

Bruhart, M. & Mathys, N. (2008). Sectoral agglomeration economies in a panel of European regions. *Regional Science and Urban Economics*, 38(4), 348-362. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2008.03.003

Brulhart, M. & Sbergami, F. (2009). Agglomeration and growth: Cross-country Evidence. *Journal of Urban Economics*, 65(1), 48-63. DOI: 10.1016/j.jue.2008.08.003

Buehler, S., Kaiser, C. & Jaeger, F. (2012). The geographic determinants of bankruptcy: evidence from Switzerland. *Small Business Economics*, 39(1), 231-251. DOI: 10.1007/s11187-010-9301-8

Burchfield, M., Overman, H. G., Puga, D. & Turner, M. A. (2006). Causes of sprawl: A Portrait from space. *Quarterly Journal of Economics*, 121(2), 587-633. DOI: 10.1162/qjec.2006.121.2.587

Cainelli, G., Fracasso, A. & Marzetti, G. (2015). Spatial agglomeration and productivity in Italy: A panel smooth transition regression approach. *Papers in Regional Science*, 94(S1), S39-S67. DOI: 10.1111/pirs.12103

Charlot, S. & Duranton, G. (2004). Communication externalities in cities. *Journal of Urban Economics*, 56(3), 581-613. DOI: 10.1016/j.jue.2004.08.001

Ciccone, A. & Hall, R. (1996). Productivity and the density of economic activity. *The American Economic Review*, 86(1), 54-70. DOI: 10.3386/w4313

Ciccone, A. (2002). Agglomeration effects in Europe. *European Economic Review*, 46(2), 213-227. DOI: 10.1016/S0014-2921(00)00099-4

Combes, P. P., Duranton, G., Gobillon, L., Puga, D. & Roux S. (2012). The productivity advantages of large cities: Distinguishing agglomeration from firm selection. *Econometrica*, 80(6), 2543-2594. DOI: 10.3982/ECTA8442

Combes, P.-P., Duranton, G., Gobillon, L. & Roux, S. (2012). Sorting and Local Wage and Skill Distributions in France. *Regional Science and Urban Economics*, 42, 913-930. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2012.11.003

- Combes, P.-P., Mayer, T. & Thisse, J.-F. (2008) *Economic Geography. The Integration of Regions and Nations*. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 399.
- Costa, D. L. & Kahn, M. E. (2000). Power couples: Changes in the locational choice of the college educated, 1940-1990. *Quarterly Journal of Economics*, 115(4), 1287-1315. DOI: 10.1162/003355300555079
- De La Roca, J. & Puga, D. (2017). Learning by Working in Big Cities. *The Review of Economic Studies*, 84(1), 106-142. DOI: 10.1093/restud/rdw031
- Dumais, G., Ellison, G. & Glaeser, E. L. (2002). Geographical concentration as a dynamic process. *Review of Economics and Statistics*, 84(2), 193-204. DOI: 10.1162/003465302317411479
- Duranton, G. & Puga, D. (2001). Nursery cities: Urban diversity, process innovation, and the life cycle of products. *American Economic Review*, 91(5), 1454-1477. DOI: 10.1257/aer.91.5.1454
- Duranton, G. & Puga, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In: J. V. Henderson, J. F. Thisse (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics, Volume 4* (pp. 2063-2117). North-Holland: Elsevier. DOI: 10.1016/S1574-0080(04)80005-1
- Frydman, R., Gray, C., Hessel, M. & Rapaczynski, A. (1999). When Does Privatization Work? The Impact of Private Ownership on Corporate Performance in the Transition Economies. *The Quarterly Journal of Economics*, 114(4), 1153-1191. DOI: 10.1162/003355399556241
- Fujita, M. & Thisse, J.-F. (2002). *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 466.
- Gan, L. & Li, Q. (2016). Efficiency of thin and thick markets. *Journal of Econometrics*, 192(1), 40-54. DOI: 10.1016/j.jeconom.2015.10.012
- Glaeser, E. (2014). *Triumph of the city [Triumf goroda]*. Trans. from English. Moscow: Publishing house of Gaydar institute. 432. (In Russ.)
- Gordeev, V., Magomedov, R. & Michailova, T. (2017). Agglomerative effects in Russian industry. *Ekonomicheskoe razvitie Rossii [Russian economic development]*, 24(8), 19-20. (In Russ.)
- Holmes, T. J. (1999). Localization of industry and vertical disintegration. *Review of Economics and Statistics*, 81(2), 314-325. DOI: 10.1162/003465399558102
- Idrisov, G. & Mikhaylova, T. (2019). *Prostranstvennaya organizatsiya kak faktor razvitiya [Spatial organization as a factor of development]*. Moscow: RANEP Delo, 60. (In Russ.)
- Izotov, D. A. (2017). Economic Growth and Urbanization of Russian Regions. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: economics and sociology]*, 95(3), 69-92. (In Russ.)
- Kolomak, E. A. & Nezavitina, A. O. (2021). Assessment of the Spatial Externalities of Major Cities on the Housing Market of Small and Medium-Sized Cities. *Regional Research of Russia*, 11(3), 308-314. DOI: 10.1134/S2079970521030072
- Kolomak, E. A. (2011). Assessing how urbanization influence an economic growth in Russia. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: economics and sociology]*, 4, 51-69. (In Russ.)
- Kolomak, E. A. (2015). Urbanization resource in Russia. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial economics]*, 4, 59-74. DOI: 10.14530/se.2015.4.059-074. (In Russ.)
- Kolomak, E. A., Kostin, A. V. & Sherubneva, A. I. (2022). Assessment of the influence of spatial factors on the economic activity of the Novosibirsk region (microeconomic analysis). In: *Ekonomicheskaya politika Rossii v mezhotraslevom i prostranstvennom izmerenii: materialy 4-oy konferentsii INP RAN i IEOPP SO RAN po mezhotraslevomu i regionalnomu analizu i prognozirovaniyu. Tom 4 [The economic policy of Russia in the intersectoral and spatial dimension: materials of the 4th conference of IEF RAS and IEIE SB RAS on intersectoral and regional analysis and forecasting. Vol. 4]* (pp. 139-146). Novosibirsk: IEIE SB RAS. DOI: 10.36264/978-5-89665-367-7-2022-005/29-180 (In Russ.)
- Krugman, P. (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *American Economic Review*, 70(5), 950-959.
- Lavrenenko, P., Mikhailova, T., Romashina, A. & Chistyakov P. (2019). Agglomeration Effect as a Tool of Regional Development. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian economic development]*, 174(3), 50-59. (In Russ.)
- Limonov, L. E. (Ed.). (2014). *Regionalnaya ekonomika i prostranstvennoe razvitie. V 2 tomakh. T. 1. Regionalnaya ekonomika. Teoriya, modeli i metody [Regional economy and spatial development. In 2 volumes. Vol. 1. Regional Economy. Theory, models, and methods]*. Moscow: Yurait, 397. (In Russ.)
- Nakamura, R. (1985). Agglomeration economies in urban manufacturing industries: a case of Japanese cities. *Journal of Urban Economics*, 17(1), 108-124. DOI: 10.1016/0094-1190(85)90040-3
- Overman, Y. G. & Puga, D. (2009). Labor pooling as a source of agglomeration: An empirical investigation. In: E. L. Glaeser (Ed.), *Agglomeration Economics* (pp. 133-150). Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Razumovskaya, E. A., Voronov, D. S. & Pridvikhin, S. V. (2018). Comparative evaluation of corporate energy performance of private and state sectors of the Russian economy based on operational efficiency. *Rossiyskoe predprinimatelstvo*, 19(9), 1847-1866. DOI: 10.18334/rp.19.6.39156 (In Russ.)
- Rorheim, J.-E. & Boschma, R. (2021). Skill-relatedness and employment growth of firms in times of prosperity and crisis in an oil-dependent region. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 54(4), 676-692. DOI: 10.1177/0308518X211066102
- Rosenthal, S. & Strange, W. (2004). Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. In: J. V. Henderson, J. F. Thisse (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics, Volume 4* (pp. 2119-2171). North-Holland: Elsevier.

Rusanovskiy, V. A. & Markov, V. A. (2015). Factor of urbanization in spatial models of their economic growth: estimate and peculiarities in Russian Federation. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki [Tambov University Review. Series: Humanities]*, 147(7), 113-124. (In Russ.)

Savin, I. N. & Letyagin, D. K. (2023). Estimating the role of labor resources reallocation between sectors on the growth of aggregate labor productivity in the Russian economy. *R-Economy*, 8(1), 57-67. DOI: 10.15826/recon.2022.8.1.005

### Информация об авторах

**Коломак Евгения Анатольевна** — доктор экономических наук, профессор, заведующий отделом территориальных систем, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; профессор, Новосибирский национальный университет; Scopus Author ID: 46461533700, <https://orcid.org/0000-0002-2230-852X> (Российская Федерация, 630090, Новосибирск, пр-т Лаврентьева, д. 17; e-mail: [ekolomak@academ.org](mailto:ekolomak@academ.org)).

**Шерубнёва Анастасия Игоревна** — инженер отдела территориальных систем, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; Researcher ID: AAD-2820-2022, <https://orcid.org/0000-0003-4641-0665> (Российская Федерация, 630090, Новосибирск, пр-т Лаврентьева, д. 17; e-mail: [a.sherubneva@gmail.com](mailto:a.sherubneva@gmail.com)).

### About the authors

**Evgeniya A. Kolomak** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of the Territorial Systems Department, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of RAS; Professor, Novosibirsk State University; Scopus Author ID: 46461533700, <https://orcid.org/0000-0002-2230-852X> (17, Ak. Lavrenteva Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation; e-mail: [ekolomak@academ.org](mailto:ekolomak@academ.org)).

**Anastasia I. Sherubneva** — Engineer of the Territorial Systems Department, Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of RAS; Researcher ID: AAD-2820-2022, <https://orcid.org/0000-0003-4641-0665> (17, Ak. Lavrenteva Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation; e-mail: [a.sherubneva@gmail.com](mailto:a.sherubneva@gmail.com)).

Дата поступления рукописи: 28.07.2022.

Прошла рецензирование: 24.08.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 28 Jul 2022.

Reviewed: 24 Aug 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-13>

УДК 332.1 +330.43

JELC51

И. В. Наумов , Н. Л. Никулина  

Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация

## Оценка и моделирование пространственных взаимовлияний в развитии кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности регионов России<sup>1</sup>

**Аннотация.** Сложившаяся сегодня пространственная неоднородность локализации кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности и наличие в процессах его развития тесных пространственных взаимовлияний между основными центрами его концентрации и окружающими регионами в Центральной части России, согласно гипотезе исследования, ведут к дальнейшему его наращиванию в данных центрах. В работе представлен методический подход, предполагающий оценку пространственной неоднородности размещения кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности с использованием пространственного автокорреляционного анализа, наличие пространственных взаимовлияний между регионами в процессах его развития с использованием матриц Анселина с учетом различных систем измерения расстояний, подтверждение установленных пространственных межрегиональных взаимовлияний тестом Грэнджера и формирование регрессионных моделей межрегиональных взаимовлияний, оценку уровня концентрации факторов развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности в субъектах РФ и индикаторов эффективности его использования, что представляет новизну исследования. В результате апробации методического подхода были определены пространственные взаимовлияния в развитии кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России: между г. Москвой и г. Санкт-Петербургом, Тверской, Брянской и Владимирской областями, между Московской и Ивановской, Владимирской, Орловской областями и Чувашской Республикой, между Нижегородской и Тульской областями, между г. Санкт-Петербургом и Тамбовской, Брянской, Владимирской, Смоленской и Ярославской областями. Пространственные взаимовлияния между регионами Урала, Поволжья и Сибири не были установлены, и это, наряду с возрастающей динамикой концентрации научно-исследовательских кадров в центральных регионах, способствует углублению пространственной неоднородности развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России. Около 65% всех научно-исследовательских кадров России сконцентрировано в 22 регионах, и только 4 региона (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская и Нижегородская области) имеют тесное пространственное взаимовлияние с окружающими регионами. В них сконцентрировано 60,5% всех научно-исследовательских кадров России. Представленное исследование позволит разработать механизмы сглаживания пространственной неоднородности развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России.

**Ключевые слова:** пространственная неоднородность, кадровый потенциал научно-исследовательской деятельности, пространственный автокорреляционный анализ, пространственные взаимовлияния, причинно-следственные взаимосвязи по Грэнджеру, регионы

**Благодарность:** Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР лаборатории моделирования пространственного развития территорий Института экономики УрО РАН на 2023 г.

**Для цитирования:** Наумов, И. В., Никулина, Н. Л. (2023). Оценка и моделирование пространственных взаимовлияний в развитии кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности регионов России. *Экономика региона*, 19(3), 782-800. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-13>

<sup>1</sup> © Наумов И. В., Никулина Н. Л. Текст. 2023.



## RESEARCH ARTICLE

Ilya V. Naumov , Natalia L. Nikulina  

Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russian Federation

## Assessment and Modelling of Spatial Interactions in the Development of Research Personnel in Russian Regions

**Abstract.** The current spatial heterogeneity of the localisation of research personnel and mutual spatial influences between the main centres of its concentration and neighbouring regions in Central Russia, according to the hypothesis, lead to its further growth in these centres. The present paper assessed the localisation of research personnel using spatial autocorrelation analysis. The spatial interactions between regions were analysed by the method of Anselin, considering various systems for measuring distances. The Granger test was applied to confirm the presence of the established interactions. Additionally, the study built regression models of interregional spatial interactions, assessed the concentration of factors for the development of research personnel in Russian regions and examined relevant efficiency indicators. As a result, the following mutual spatial influences in Russia were determined: between Moscow city and Saint Petersburg, Tver, Bryansk and Vladimir oblasts; between Moscow and Ivanovo, Vladimir, Oryol oblasts and the Chuvash Republic; between Nizhny Novgorod and Tula oblasts; between Saint Petersburg and Tambov, Bryansk, Vladimir, Smolensk and Yaroslavl oblasts. Spatial interactions between the regions of the Ural, Volga and Siberian districts were not identified. This result, along with the increasing dynamics of the concentration of research and development human resources in the central regions, contributes to the deepening of spatial heterogeneity of research personnel in Russia. About 65% of all research personnel in Russia are located in 22 regions, and only 4 regions (cities of Moscow and Saint Petersburg, Moscow and Nizhny Novgorod oblasts) have spatial interactions with the neighbouring regions. 60.5% of research and development human resources are concentrated there. The findings can be used to develop mechanisms for reducing the spatial heterogeneity of the development of research personnel in Russia.

**Keywords:** spatial heterogeneity, research personnel, spatial autocorrelation analysis, spatial interactions, Granger causality, regions

**Acknowledgments:** The article has been prepared in accordance with the plan of the Laboratory of Modelling the Spatial Development of the Territories, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS for 2023.

**For citation:** Naumov, I. V., Nikulina, N. L. (2023). Assessment and Modelling of Spatial Interactions in the Development of Research Personnel in Russian Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 782-800. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-13>

### Введение

Инновационная активность предприятий сегодня сдерживается в силу ряда факторов, к которым можно отнести и рискованность затрат на осуществление инновационной деятельности, и низкий спрос на инновационную продукцию из-за ее технологической сложности и неизвестности для потребителя. Важным фактором, препятствующим внедрению инноваций в различных сферах жизнедеятельности, является и дефицит научно-исследовательских, инженерных кадров в отдельных регионах, которые могли бы разрабатывать технические и технологические нововведения и доводить их до практического внедрения. Данные специалисты сегодня требуются и для проведения модернизации технологических процессов на предприятиях обрабатывающей промышленности, а в частности, для проектирования более эффективного современного оборудования и станков, которые в настоящее

время имеют значительный износ, для разработки и внедрения цифровых технологий в промышленности.

В условиях санкционного давления на российскую экономику, сложности импорта высокотехнологичного оборудования из-за рубежа и необходимости разработки отечественного оборудования для модернизации обрабатывающих производств проблема дефицита научно-исследовательских кадров в России становится более острой. За период с 1995 г. по 2021 г. численность персонала, занятого исследованиями в России, сократилась на 37,6 %. Данная тенденция наблюдалась практически во всех регионах, даже в г. Москва, в регионе с самой высокой концентрацией научно-исследовательских кадров, их численность сократилась на 39 %. Не все регионы обладают развитым кадровым научно-исследовательским потенциалом, необходимым для генерации новых фундаментальных и прикладных

знаний, технологий, проектирования более эффективного оборудования и его технического обслуживания. Наблюдается пространственная неоднородность его распределения по территории РФ, сформировались региональные центры с высокой концентрацией научно-исследовательских кадров, обладающие необходимой инфраструктурой для осуществления научно-исследовательской деятельности.

Теория полюсов роста, в рамках которой в России формировались данные научные центры, предполагала не только концентрацию ресурсов на определенных территориях, но и развитие тесных взаимосвязей с окружающими территориями для обеспечения их потребности в научно-исследовательских кадрах. Однако кризисы последних десятилетий оказали негативное влияние на развитие научно-исследовательских учреждений, ослабили сформировавшиеся между ними межрегиональные взаимосвязи. В результате значительная часть регионов оказалась оторванной от научно-исследовательских центров, усилилась пространственная неоднородность локализации кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России, а предприятия различных отраслей обрабатывающей промышленности лишились высококвалифицированных специалистов, осуществляющих исследования и разработки, необходимые для их производственной деятельности. Уничтожение отраслевых НИИ в России, которое наблюдалось в перестроечный период развития экономики, привело к потере налаженных связей научных центров с производственными предприятиями.

Именно поэтому актуальными задачами сегодня являются оценка сложившейся в России пространственной неоднородности развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности и выработка механизмов ее сглаживания путем развития взаимосвязей между научно-исследовательскими центрами и окружающими территориями. Необходимость их развития поднимает вопросы поиска существующих пространственных взаимовлияний в процессах развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности между регионами России. В региональной экономике и пространственной эконометрике отмечается, что на развитие тех или иных социально-экономических процессов оказывают влияние не только факторы данной территории, но и влияние окружающих территорий, между которыми наблюдаются пространственные взаимовлияния. Их оценка и подтверждение методами

регрессионного анализа и стали основной целью данной работы. Оценка пространственной неоднородности развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России, поиск пространственных взаимовлияний и их подтверждение методами регрессионного моделирования позволят определить перспективные пространственные направления для расширения межрегиональных научных взаимосвязей, которые так необходимы для сглаживания существующей пространственной неоднородности развития научно-исследовательского потенциала.

### Теоретико-методические вопросы исследования

В научной литературе существуют различные подходы к пониманию сущности кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности и различные методические подходы к его оценке. Так, в частности, Е.В. Зайцева, В.В. Запарий, А.К. Клюев, С.В. Кульпин, Д.В. Шкурин выделяли три подхода к рассмотрению понятия «потенциал»: ресурсный, факторный и синергетический. Представители первого направления исходили из того, что потенциал — это некоторый комплекс различных ресурсов, оцениваемых набором количественных характеристик изучаемых объектов, полученных соответствующими эмпирическими методами. Представители второго направления считают, что потенциал представляет собой систему трудовых и материальных факторов. Согласно третьему подходу, потенциал — это выражение возможностей для достижения каких-либо целей, то есть, не только используемые ресурсы, но и некоторый синергетический эффект, который возникает от более умелого и удачного в данной ситуации сочетания этих ресурсов (Зайцева и др., 2016).

А.Р. Абдуллин использовал ресурсный подход и определял кадровый потенциал науки как совокупный набор статистических показателей-индикаторов, индексов, отражающих уровень и влияние динамики численности, квалификации, половозрастной структуры исследователей, занятых научной деятельностью в конкретных областях на ожидаемый результат этой деятельности (Абдуллин, 2013). Данного подхода придерживались и В.В. Зырянов, И.А. Мосичева, М.В. Прудникова (Зырянов и др., 2018), Л.Е. Варшавский (Варшавский, 2006).

Анализ литературы показал, что самым используемым подходом к оценке кадрового потенциала научно-исследовательской деятель-

ности является ресурсный. Данный подход является оптимальным и в нашем исследовании, поскольку для оценки пространственной неоднородности его развития и моделирования пространственных взаимовлияний регионов могут использоваться только количественные данные.

Для исследования территориальной дифференциации кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности применяются в основном методы статистического анализа (Мазилев, 2021; Красова, 2019, Зырянов и др., 2018 и др.) и индексный подход (Абдуллин, 2013, Лукьянова, 2010 и др.). Л.Е. Варшавский на основе модели динамики численности и структуры научных кадров построил сценарии изменения численности и структуры научных кадров в стране (Варшавский, 2006).

Для исследования пространственной неоднородности размещения ресурсов используются индексы неравномерности размещения Херфиндаля — Хиршмана, энтропии Тейла, а также простейшие статистические характеристики: среднее квадратичное отклонение, коэффициент асимметрии, эксцесса, вариации и др. Данные методы позволяют выявить пространственную неоднородность, установить регионы с высоким и низким уровнем концентрации исследуемого признака, однако они не могут определить пространственные взаимовлияния территорий по данному признаку.

В последние годы для исследования пространственных особенностей размещения инвестиционных, трудовых и других ресурсов все чаще используется пространственный автокорреляционный анализ по методике П. Морана. Он позволяет установить полюса роста, притягивающие ресурсы окружающих территорий, совокупность похожих территорий с высокими и низкими значениями исследуемого признака, которые могут сформировать пространственные кластеры, а также зоны их влияния. Кластеризация территорий, в отличие от статистических методов, происходит с учетом пространственных эффектов, при этом не только подтверждается пространственная неоднородность исследуемых процессов, но и определяются зоны влияния центров притяжения ресурсов, то есть, направления пространственных взаимовлияний.

Пространственную автокорреляцию с помощью одномерного и двумерного индексов Морана использовала, в частности, В.М. Тимирьянова для оценки показателей, характеризующих производство, распределение и об-

мен товаров (Тимирьянова, 2020). Матрицы межрегиональных взаимовлияний, которые формируются в процессе пространственного автокорреляционного анализа по методике П. Морана, использовались Л.А. Серковым, М.Б. Петровым и К.Б. Кожовым для оценки степени пространственного взаимовлияния регионов России и Республики Беларусь в обрабатывающей промышленности, а также для анализа производственных цепочек между Свердловской областью и регионами РФ (Серков и др., 2021; Петров и др., 2021).

Методика П. Морана использовалась Л.М. Авериной и Д.В. Сиротиным для исследования межрегионального взаимодействия по фактору инновационной активности (Аверина & Сиротин, 2020), Ю.В. Павловым и Е.Н. Королевой — для оценки пространственной неоднородности размещения населения в муниципальных образованиях Самарской области, поиска зон влияния полюсов роста (Павлов & Королева, 2014). Ф. Виллекенс применял методику Морана для оценки потоков пространственного взаимодействия (миграции) различных регионов. Автор «идентифицировал и количественно оценивал эффекты, связанные с регионом происхождения, регионом назначения и пространственным разделением» (Willekens, 1983). Л. Киви и Т. Паас оценивали пространственное взаимодействие регионов Европейского союза на рынке труда с использованием данной методики. Они подтвердили важность тесной координации между регионами на рынке труда во время кризисов (Kivi & Paas, 2021).

Методика пространственного автокорреляционного анализа П. Морана была развита в трудах Л. Анселина. Им были введены локальные индексы пространственной автокорреляции, а также матрица пространственных взаимовлияний (*LISA*), которая «позволяет определить, где находятся области с высокими значениями переменной, окруженные высокими значениями в соседних областях, то есть кластеры с высокими значениями» (Anselin, 1988), а также установить взаимовлияния между территориями с высокими и низкими значениями исследуемого признака. Данная матрица расширяет возможности пространственного автокорреляционного анализа П. Морана в исследовании зон влияния полюсов роста и пространственных кластеров на окружающие территории, позволяет установить взаимовлияния между ними.

Данная методика использовалась М.М. Фишер и Д.А. Гриффит для формирования модели

пространственного взаимодействия гравитационного типа, в которой использовались «переменные, характеризующие регион происхождения потока, переменные, которые характеризуют область назначения потока, и переменные, которые измеряют разделение между регионами отправления и назначения» (Fischer & Griffith, 2008), О.С. Балаш — для эконометрического моделирования пространственных взаимодействий в распространении социально-экономических явлений и процессов (Балаш, 2012). Методика Л. Анселина применялась и для разработки имитационной модели пространственных лагов, включающей переменные коэффициенты пространственной чувствительности, для анализа межрегиональных взаимодействий (Myasnikov, 2018).

Матрицы пространственного взаимовлияния, формируемые по методу Л. Анселина, не учитывают динамику изменения пространственных взаимодействий, формируются на определенную дату. К тому же для их формирования используется, как правило, одна матрица пространственных весов — по смежным границам или линейным расстояниям, другие матрицы пространственных весов используются крайне редко. А вопрос получения точных объективных результатов пространственного автокорреляционного анализа напрямую зависит от типа используемой матрицы пространственных весов. И главное ограничение матриц пространственных взаимовлияний Л. Анселина при исследовании межтерриториального взаимодействия заключается в невозможности установить пространственные направления данных взаимовлияний, невозможно определить, какой регион влияет на окружающие регионы, определяется их взаимное влияние.

Данную проблему может решить, по нашему мнению, применение теста Грэнджера на причинно-следственные взаимосвязи. Данный метод позволяет установить причинность в оценке взаимосвязи между исследуемыми социально-экономическими процессами. Так, например, Л.М. Евстигнеева и В.В. Киселева использовали его для установления причинной связи между инновациями и внешней торговлей (Евстигнеева & Киселева, 2016), М.В. Дубовик и С.Г. Дмитриев — для анализа причинно-следственных взаимосвязей между валовым региональным продуктом и показателями отраслей региональной экономики (Дубовик & Дмитриев, 2022). С. Магаджи, М.М. Абубакар, Ю.А. Темитопе применяли данный метод для оценки влия-

ния международной торговли на экономический рост в Нигерии. Авторы пришли к выводу, что «торговый баланс и степень открытости торговли не способствуют росту ВРП, необходимо эффективное управление иностранной валютой для обеспечения оптимальной производительности в важнейших секторах экономики» (Magaji et al., 2022).

С.С. Дубровин применял данный тест для выявления причинно-следственных связей между курсами акций фондового рынка (Дубровин, 2009), Р.А. Григорьев — для выявления причинности между значениями показателей бирж, распределенных в разных временных зонах (Григорьев, 2019), Д.Ф. Скрипнюк и К.Н. Киккас — для оценки причинно-следственных связей реального и финансового секторов мировой экономики (Скрипнюк & Киккас, 2016), Х. Рен, Й. Ли и Ю. Ши — для оценки причинно-следственной зависимости развития цифровой экономики и китайских фондовых рынков (Ren et al., 2022), Р. Абдуллах и В. Насирин — для анализа причин и следствий внедрения системы шариата во всех региональных банковских учреждениях в Правительстве Ачеха и динамики изменения процентных ставок, а также факторов экономического роста (Abdullah & Nasirin, 2022).

Н.С. Айюбова использовала тест Грэнджера для проектирования многомерной регрессионной модели для анализа причинно-следственных зависимостей динамики счета текущих операций платежного баланса от различных факторов (Айюбова, 2022). Л.Н. Саргсян применял его для оценки двусторонней причинно-следственной связи между экономическим ростом, экспортом и притоком прямых иностранных инвестиций в Республике Армении на период 1998–2018 гг. (Саргсян, 2019). Тест Грэнджера использовался Х. Абар для изучения взаимосвязи между финансовым развитием и экономическим ростом в Турции за широкий период времени (1961–2018 гг.). В результате исследования было установлено, что «финансовое развитие является причиной роста по Грэнджеру и положительно влияет на экономический рост» (Abar, 2022).

Обзор работ показал, что данный метод используется в основном для исследования причин и следствий между различными процессами и факторами изменения их динамики. Однако считаем, что возможности теста Грэнджера значительно шире, и в нашем случае данный метод может быть использован для определения регионов, оказывающих влияние на окружающие территории, то есть,

для поиска источников и пространственных направлений взаимовлияний в процессах развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности. Устанавливаемые причинно-следственные взаимосвязи между социально-экономическими процессами и факторами их динамики, как показал анализ, не всегда подтверждаются регрессионными моделями, и это снижает обоснованность выводов, приводит к ложным заключениям. Поэтому считаем необходимым использование и методов регрессионного анализа при оценке причинно-следственных взаимосвязей по методу Грэнджера.

#### **Методический подход к оценке и моделированию пространственных взаимовлияний в развитии кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности территорий**

Теоретический обзор методов оценки и моделирования пространственных взаимовлияний показал, что только их системное использование позволит объективно оценить установившиеся взаимовлияния регионов в процессах развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности. Данный потенциал может оцениваться различными показателями, мы же будем использовать ресурсный подход и рассматривать кадровый потенциал научно-исследовательской деятельности как совокупность всех специалистов, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность и разработки. В качестве основного показателя для оценки и моделирования пространственных взаимовлияний в развитии кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности используется численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками по субъектам Российской Федерации. В ходе исследования применяются данные за период с 1995 г. по 2021 г. взяты из официальной статистики, размещенной в региональном разделе на сайте Федеральной службы государственной статистики.

Для оценки пространственной неоднородности распределения научно-исследовательских кадров по регионам России, поиска основных центров их концентрации и зон их влияния на начальном этапе исследования предполагается использование пространственного автокорреляционного анализа по методике П. Морана. Данный анализ будет проводиться по восьми матрицам пространственных весов: по смежным границам, линейным расстояниям, по автомобильным дорогам, по протя-

женности железнодорожных путей сообщения, а также стандартизированным версиям данных матриц. В результате анализа регионы будут отнесены к тому или иному квадранту диаграммы рассеивания Морана по подавляющему большинству матриц пространственных весов. Обобщение результатов, полученных с использованием не одной, а нескольких матриц пространственных весов, позволит получить не случайные, а обоснованные выводы. Выделение в каждом квадранте диаграммы рассеивания П. Морана регионов с различным уровнем пространственного взаимовлияния (выше и ниже среднего уровня, рассчитанным отдельно по отрицательным и положительным локальным индексам пространственной автокорреляции) позволит определить территории, притягивающие значительную часть научно-исследовательских кадров — полюса роста (регионы с высоким уровнем пространственного взаимовлияния с окружающими регионами), а также формирующиеся полюса роста (регионы с низким уровнем пространственного взаимовлияния), регионы с похожим уровнем концентрации научно-исследовательских кадров (пространственные кластеры) и регионы, испытывающие сильное и слабое влияние полюсов роста и пространственных кластеров. Методические особенности проведения данного анализа более подробно раскрыты в работе И. В. Наумова (Наумов, 2021).

Данный анализ предполагает и формирование матрицы пространственных взаимовлияний Л. Анселина. Выделение в данной матрице значений, превышающих средний уровень, рассчитанный отдельно по положительным и отрицательным значениям локальных индексов Морана, позволит установить наиболее сильные пространственные взаимовлияния регионов по развитию кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности. Обобщение результатов, полученных при использовании различных матриц пространственных весов, необходимо для отклонения случайных, неустойчивых пространственных взаимовлияний. В результате данного анализа из множества выявленных пространственных взаимовлияний регионов будут отобраны только наиболее устойчивые.

Для подтверждения установленных взаимовлияний регионов в развитии кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности и определения пространственных направлений данных взаимовлияний предполагается тестирование причинно-следственных взаимосвязей по методу Грэнджера

с использованием временного ряда с 1995 г. по 2021 г. В результате из множества установленных в ходе пространственного автокорреляционного анализа по методике П. Морана и Л. Анселина взаимовлияний будут отобраны только подтвержденные тестом Грэнджера, то есть те, что наблюдались в течение длительного периода времени. Более подробно методический подход к тестированию межрегиональных взаимовлияний с использованием теста Грэнджера был описан в работе (Наумов, 2021). Поскольку тест Грэнджера является методом предварительного эконометрического анализа и получаемые в результате его использования взаимосвязи не всегда подтверждаются регрессионным моделированием, считаем важным при оценке пространственных взаимовлияний провести и регрессионный анализ зависимости регионов по численности научно-исследовательских кадров с использованием временных рядов. В ходе данного анализа планируется проверить установленные тестом Грэнджера причинно-следственные взаимосвязи и определить регионы, которые действительно оказывают влияние на приток или отток научно-исследовательских кадров в других территориальных системах. Поскольку основной целью нашего исследования является оценка пространственных взаимовлияний регионов в процессах развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России, на этапе моделирования предполагается формирование регрессий без учета других факторов, оказывающих влияние на его динамику, акцент делается на построении моделей зависимости взаимовлияющих регионов.

На последнем этапе предлагается исследовать факторы развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности в регионах России и эффективность его использования путем оценки динамики концентрации характеризующих их индикаторов. Факторы развития кадрового потенциала будут оцениваться по количеству научно-исследовательских организаций в регионах РФ, объектов научной инфраструктуры, осуществляемых затрат на научные исследования и разработки, а индикаторы эффективности его использования — по количеству разработанных передовых технологий и выданных патентов на изобретения.

### Результаты исследования

Пространственный автокорреляционный анализ по методике П. Морана показал, что не-

смотря на высокий уровень пространственной неоднородности размещения научно-исследовательских кадров в России можно выделить схожие по их количеству регионы. Положительный глобальный индекс Морана, рассчитанный по различным матрицам пространственных весов, подтвердил возможность пространственной кластеризации регионов по данному показателю. Результаты расчетов глобального индекса пространственной автокорреляции, а также индикаторов его статистической значимости по перечисленным матрицам пространственных весов не сильно отличаются, поэтому считаем целесообразным использование всех указанных матриц для построения диаграммы рассеивания П. Морана и формирования матрицы пространственных взаимовлияний Л. Анселина.

Построенная диаграмма рассеивания локальных индексов пространственной автокорреляции П. Морана позволила установить формирующийся полюс роста с более высокой численностью научно-исследовательских кадров, чем в окружающих регионах (квадрант *HL*), пространственные кластеры регионов с высокой их концентрацией (квадрант *HH*), регионы, являющиеся зоной их влияния (квадрант *LH*), а также регионы с низким уровнем концентрации научно-исследовательских кадров — квадрант *LL* (рис. 1).

В квадрант *HL* данной диаграммы, который формируют так называемые полюса роста, отличающиеся более высокими значениями исследуемого показателя по сравнению с окружающими регионами, вошли Красноярский край, Новосибирская и Томская области. Данные регионы, действительно, отличаются более высоким уровнем концентрации научно-исследовательских кадров по сравнению с окружающими регионами, однако их численность в регионах значительно ниже, чем в г. Москве, г. Санкт-Петербурге, Нижегородской, Свердловской областях. Более того, уровень пространственного взаимовлияния с окружающими регионами в Красноярском крае, Новосибирской и Томской областях значительно ниже среднероссийского уровня. Поэтому, согласно представленному в данной работе методическому подходу, указанные регионы были отнесены нами к формирующимся полюсам роста.

В квадрант *HH* диаграммы рассеивания П. Морана вошли схожие регионы с высоким уровнем концентрации научно-исследовательских кадров и высокой степенью пространственного взаимовлияния (г. Москва, г. Санкт-



**Рис. 1.** Диаграмма рассеивания локальных индексов П. Морана по численности научно-исследовательских кадров в регионах России, 2021 г. (источник: составлено авторами)

**Fig. 1.** Distribution of local Moran's I by the number of research personnel in Russian regions, 2021

Петербург, Московская и Нижегородская области), средней степенью пространственного взаимовлияния (Свердловская, Челябинская, Воронежская, Ростовская и Самарская области, Пермский край и Республика Татарстан). Данные регионы не только обладают схожими характеристиками по численности специалистов, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность и разработки, но и имеют пространственную близость друг к другу.

Пространственный автокорреляционный анализ по методике П. Морана позволил установить и зоны влияния формирующихся полюсов роста и сформировавшихся потенциальных пространственных кластеров (квадрант *LH*). Регионы, испытывающие их сильное влияние, расположены в центральной части России, в окружении г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, Московской и Нижегородской областей, которые отличаются высоким уровнем пространственного взаимовлияния. К таким регионам в результате пространственного автокорреляционного анализа были отнесены Ленинградская, Новгородская, Псковская, Брянская, Владимирская, Ивановская, Вологодская, Костромская, Липецкая, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Тверская

и Тульская области, а также Республика Мордовия. Другие регионы, вошедшие в квадрант *LH* диаграммы рассеивания П. Морана, испытывают не такое высокое влияние пространственных кластеров, отличаются слабым уровнем пространственного взаимовлияния с окружающими территориями.

Для более глубокой оценки влияния научных центров на окружающие регионы, поиска взаимовлияний регионов по развитию кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности по каждой матрице пространственных весов были построены матрицы пространственных взаимовлияний Л. Анселина. Обобщенные результаты данного анализа представлены в таблице 1. Сформированные матрицы Л. Анселина установили взаимовлияния регионов только с четырьмя научными центрами, обладающими высоким уровнем концентрации научно-исследовательских кадров, а именно с г. Москвой и г. Санкт-Петербургом, Московской и Нижегородской областями.

Прирост научно-исследовательских кадров в одном из указанных регионов способствовал их приросту в других связанных с ним регионах. Отрицательные значения про-

Обобщенные результаты оценки пространственных взаимовлияний регионов в развитии кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности в 2021 г. по методике Л. Анселина

Table 1

Results of assessing the interregional spatial interactions in the development of research personnel according to the method of Anselin, 2021

Регионы с высокой концентрацией научно-исследовательских кадров и высоким уровнем пространственного взаимодействия	Пространственные взаимодействия между похожими по численности научно-исследовательских кадров регионами (положительная автокорреляция)	Пространственные взаимодействия между отличающимися по численности научно-исследовательских кадров регионами (отрицательная автокорреляция)
г. Москва	г. Санкт-Петербург, Московская и Нижегородская области	Белгородская, Брянская, Владимирская, Вологодская, Ивановская, Костромская, Курская, Липецкая, Новгородская, Орловская, Псковская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Тульская области, республики Марий Эл, Мордовия, Карелия, Чувашская Республика
г. Санкт-Петербург	Нижегородская и Московская области	Ленинградская, Новгородская и Псковская области
Московская область	Нижегородская область	Липецкая, Рязанская, Тульская, Ивановская, Владимирская, Смоленская, Тверская и Ярославская области
Нижегородская область	г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская область	Ивановская, Кировская, Костромская, Рязанская области, республики Марий Эл, Мордовия, Чувашская Республика

Источник: составлено авторами.

пространственной автокорреляции в матрице Л. Анселина свидетельствуют о наличии пространственных взаимовлияний между сильно отличающимися регионами по численности научно-исследовательских кадров, то есть, между регионами с высоким и низким уровнем их концентрации. Такие пространственные взаимодействия были установлены между г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московской, Нижегородской областями и Брянской, Владимирской, Ивановской, Костромской, Курской, Липецкой, Новгородской, Орловской, Псковской, Рязанской, Смоленской областями и другими регионами. Для проверки установленных между регионами пространственных взаимовлияний был проведен тест на причинно-следственные взаимосвязи Грэнджера с использованием временных рядов с 1995 г. по 2021 г. Результаты данного анализа представлены в таблице 2.

Не все взаимодействия между научными центрами (регионами с высоким уровнем концентрации научно-исследовательских кадров), установленные матрицами Л. Анселина, были подтверждены в ходе тестирования методом Грэнджера. Была установлена единственная двухсторонняя взаимосвязь — между г. Москва на г. Санкт-Петербург. Были подтверждены взаимодействия между научными центрами

и окружающими их регионами. Так, например, в процессах развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности было установлено влияние г. Москва на Брянскую, Владимирскую, Ивановскую и Липецкую области.

Обратное влияние на г. Москва оказывали Смоленская область, Республика Марий Эл, Республика Мордовия и Чувашская Республика.

Двухсторонняя взаимосвязь была установлена между г. Москвой и Костромской, Тверской областями, Республикой Карелией. Аналогичные взаимосвязи с окружающими регионами были выявлены и для других научных центров (г. Санкт-Петербурга, Московской, Нижегородской областей). Помимо представленных в таблице 2 причинно-следственных взаимосвязей, в ходе анализа методом Грэнджера были определены и взаимосвязи между регионами, не установленные матрицами пространственного взаимодействия Л. Анселина, а в частности между Белгородской, Ивановской, Кировской, Костромской, Ленинградской, Липецкой, Орловской, Псковской, Смоленской, Тамбовской областями, Республикой Марий Эл, Республикой Мордовия, Чувашской Республикой и другими регионами, которые в результате пространственного автокорреляционного анализа по методике



Таблица 2

Результаты тестирования причинно-следственных взаимосвязей между регионами по численности научно-исследовательских кадров методом Грэнджера в период с 1995 г. по 2021 г.

Table 2

Granger causality test for examining the interregional spatial interactions in terms of the number of research personnel, 1995–2021

Регион «А» не оказывает влияние на Регион «Б»				Регион «Б» не оказывает влияние на Регион «А»			
Регион «А»	Регион «Б»	F-Stat	Prob.	Регион «Б»	Регион «А»	F-Stat	Prob.
г. Москва	г. Санкт-Петербург	7.384	0.004***	Респ. Марий Эл	г. Москва	3.372	0.054*
	Брянская обл.	2.683	0.082*	Респ. Мордовия		6.081	0.008***
	Владимирская обл.	4.228	0.029**	Смоленская обл.		4.340	0.027**
	Ивановская обл.	2.966	0.044**	Чувашская Респ.		3.151	0.064*
	Липецкая обл.	5.661	0.011**				
	Костромская обл.	3.813	0.039**	Костромская обл.		3.482	0.049**
	Тверская обл.	3.194	0.062*	Тверская обл.		9.308	0.001***
	Респ. Карелия	7.931	0.002***	Респ. Карелия		2.903	0.078*
Московская область	Липецкая обл.	3.041	0.069*	Респ. Карелия	Московская область	4.151	0.031**
	Ивановская обл.	4.745	0.021**	Респ. Мордовия		6.447	0.006***
	Владимирская обл.	2.851	0.071*	Брянская обл.		3.428	0.052**
	Орловская обл.	5.188	0.015**	Рязанская обл.		5.328	0.014**
	Псковская обл.	5.637	0.011**	Смоленская обл.		2.978	0.073*
	Чувашская Респ.	3.54	0.048**	Чувашская Респ.		3.281	0.048**
	Курская обл.	5.617	0.011**				
	Белгородская обл.	4.159	0.031**				
г. Санкт-Петербург	Псковская обл.	3.535	0.048**	Псковская обл.	г. Санкт-Петербург	4.877	0.018**
	Тамбовская обл.	4.322	0.027**	Ярославская обл.		7.961	0.002***
	Респ. Мордовия	2.881	0.079*	Смоленская обл.		2.681	0.093*
	Владимирская обл.	3.000	0.072*	Владимирская обл.		3.875	0.037**
	Брянская обл.	3.271	0.059*				
Нижегородская область	Ивановская обл.	2.633	0.046**	Кировская обл.	Нижегородская область	3.513	0.049**
	Костромская обл.	7.301	0.004***	Респ. Марий Эл		3.824	0.039**
	Брянская обл.	2.829	0.082*	Ленинградская обл.		6.558	0.006***
	Белгородская обл.	6.309	0.007***	Смоленская обл.		2.786	0.085*
	Тамбовская обл.	3.262	0.059*	Вологодская обл.		3.761	0.041**
	Тульская обл.	4.337	0.027**				
	Владимирская обл.	3.035	0.071*				
	Липецкая обл.	28.50	1.E-06***				
Орловская обл.	17.68	4.E-05***					

Примечание: Уровень значимости коэффициентов, при котором отвергается нулевая гипотеза теста об отсутствии причинности: \*\* —  $p < 0,05$ . Источник: составлено авторами.

П. Морана были отнесены к зоне сильного влияния пространственных кластеров.

Тест Грэнджера не установил причинно-следственные взаимосвязи между пространственно удаленными регионами, что подтверждает важность пространственных особенностей размещения научно-исследовательского потенциала для развития межрегионального научного взаимодействия.

Необходимо отметить, что и пространственный автокорреляционный анализ по методике П. Морана, и матрицы пространственного взаимовлияния Л. Анселина, и тестирование причинно-следственных взаимос-

вязей между всеми субъектами РФ методом Грэнджера позволили установить тесные взаимовлияния только между центральными регионами. Взаимовлияния таких ведущих научных центров, как Новосибирская, Томская, Свердловская области, Красноярский край, с окружающими регионами не были установлены. И это позволяет нам предположить, что сформировавшиеся на Урале и Сибири полюса роста с высокой концентрацией научно-исследовательских кадров не имеют тесных пространственных взаимовлияний с окружающими регионами, и это способствует углублению пространственной неоднородности раз-

Результаты регрессионного анализа зависимости регионов, обладающих высоким уровнем концентрации научно-исследовательских кадров, с окружающими регионами, за период с 1995 г. по 2021 г.

Table 3

Results of the regression analysis of the dependence between regions with a high concentration of research personnel and neighbouring regions, 1995–2021

	г. Москва ( <i>M</i> )	г. Санкт-Петербург ( <i>SPb</i> )	Московская обл. ( <i>MR</i> )	Нижегородская обл. ( <i>N</i> )
г. Санкт-Петербург ( <i>SPb</i> )	$M = 159330.7 + 1.24 \cdot SPb$ $SPb = -40200 + 0.51 \cdot M$			
Тамбовская обл. ( <i>Tm</i> )		$Tm = -1630.1 + 0.04 \cdot SPb$		
Тульская обл. ( <i>T</i> )				$T = -12482 + 0.44 \cdot N$
Ярославская обл. ( <i>Yr</i> )		$SPb = 15579.2 + 9.9 \cdot Yr$		
Смоленская обл. ( <i>Sm</i> )		$SPb = 59405.8 + 43.3 \cdot Sm$		
Орловская обл. ( <i>Or</i> )			$Or = -5262.5 + 0.07 \cdot MR$	
Респ. Мордовия ( <i>RM</i> )	$M = 135081.3 + 101.5 \cdot RM$			
Брянская обл. ( <i>Br</i> )	$Br = -4747.6 + 0.03 \cdot M$	$Br = -2460.3 + 0.05 \cdot SPb$	$MR = 80419.6 + 6.19 \cdot Br$	
Тверская обл. ( <i>Tv</i> )	$Tv = -2640.3 + 0.03 \cdot M$ $M = 110877.8 + 27.4 \cdot Tv$			
Рязанская обл. ( <i>R</i> )			$MR = 74541.9 + 4.84 \cdot R$	
Владимирская обл. ( <i>VI</i> )	$VI = -8962.5 + 0.06 \cdot M$	$VI = -3433.1 + 0.12 \cdot SPb$	$VI = -15155.5 + 0.25 \cdot MR$	
Ивановская обл. ( <i>Iv</i> )			$Iv = -5554.1 + 0.07 \cdot MR$	
Чувашская Респ. ( <i>Ch</i> )			$ChR = -3466.4 + 0.06 \cdot MR$	

Источник: составлено авторами.

вития научно-исследовательского потенциала России. Для снижения пространственной неоднородности развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности необходимо развитие межрегионального взаимодействия Урала и Сибири.

Установленные пространственные взаимовлияния регионов в процессах развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности были протестированы с использованием регрессионного анализа временных рядов с 1995 г. по 2021 г. Результаты анализа представлены в таблице 3.

При построении модели используемые статистические данные были проверены на стационарность и очищены от трендовой компоненты с использованием метода аналитического выравнивания временных рядов. Построенные модели тестировались на гетероскедастичность, нормальность распределения ошибок, автокорреляцию остатков, наличие структурных сдвигов, проводилась оценка статистической значимости основных параметров регрессии. В результате моделирования

в процессах развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности было подтверждено влияние г. Москва на г. Санкт-Петербург, Тверскую, Брянскую, Владимирскую области и не подтверждено установленное тестом Грэнджера влияние на Костромскую, Ивановскую и Липецкую области, Республику Карелия.

На повышение численности научно-исследовательских кадров в г. Москве оказывают влияние только г. Санкт-Петербург, Тверская область и Республика Чувашия, установленное влияние Костромской и Смоленской областей, республик Карелия, Марий Эл и Чувашии не было подтверждено. Не было подтверждено влияние Московской области на развитие кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности Липецкой, Псковской, Белгородской и Курской областей, а также г. Санкт-Петербург на Псковскую область и Республику Мордовия.

Значительная часть пространственных взаимовлияний Нижегородской области с окружающими регионами в процессах разви-

тия кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности не была подтверждена регрессионным анализом. Было установлено влияние Нижегородской области только на Тульскую область. На численность научно-исследовательских кадров в Московской области, как показал регрессионный анализ, оказывают влияние близлежащие регионы, такие как Рязанская и Брянская область, а на их численность в г. Санкт-Петербурге — Смоленская и Ярославская области.

Были установлены взаимосвязи и среди регионов, являющихся зоной влияния ведущих научных центров с высокой концентрацией научно-исследовательских кадров (г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, Московской и Нижегородской областей), но не связанных напрямую с ними. В результате регрессионного анализа было подтверждено влияние кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности Ивановской области на его развитие в Тамбовской, Тульской и Ярославской областях. Согласно результатам регрессионного моделирования, кадровый потенциал научно-исследовательской деятельности Кировской области оказывает влияние на его развитие в Орловской, Брянской областях и Республике Мордовии.

На рост численности научно-исследовательских кадров в Орловской области, согласно полученным результатам регрессионного анализа, влияет Ярославская область и Республика Мордовия, Республика Карелия, а в Костромской области — помимо перечисленных регионов оказывает влияние и Тверская область. Было установлено двухстороннее влияние между Тамбовской и Тверской областями. На развитие кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности Тамбовской области влияет Республика Мордовия и Брянская область. Чувашская Республика, согласно построенным регрессионным моделям, оказывает влияние на развитие кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности Республики Карелии и Липецкой области. Было установлено взаимовлияние и между кадровым потенциалом научно-исследовательской деятельности в Ленинградской и Новгородской областях. Все подтвержденные регрессионным анализом пространственные взаимовлияния были систематизированы и представлены на рисунке 2.

Синим цветом на данном рисунке отражены взаимовлияния между регионами, обладающими высоким уровнем концентрации научно-исследовательских кадров, и окружаю-

щими регионами, установленные в результате пространственного автокорреляционного анализа по методике П. Морана, формирования матриц пространственных взаимовлияний Л. Анселина, а также подтвержденные тестом Грэнджера на наличие причинно-следственных взаимосвязей и регрессионным моделированием. Располагающиеся в непосредственной близости с ведущими научно-исследовательскими центрами, к которым в результате анализа были отнесены г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская и Нижегородская области, регионы получают преимущество в развитии своего кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности. Однако лишь незначительная часть установленных пространственных взаимовлияний между ведущими научно-исследовательскими центрами и регионами, входящими в зону их сильного влияния (квадрант *LH* диаграммы рассеивания Морана), были подтверждены регрессионным анализом, значительная часть регионов не имеет пространственных взаимовлияний с регионами, отличающимися высоким уровнем концентрации научно-исследовательских кадров.

Красным цветом на рисунке 2 отмечены пространственные взаимовлияния регионов, входящих в зону влияния ведущих научно-исследовательских центров, но напрямую с ними не связанных. Данные взаимовлияния были установлены в ходе тестирования причинно-следственных взаимосвязей регионов методом Грэнджера и регрессионного анализа, однако не были подтверждены сформированными матрицами пространственных взаимовлияний Л. Анселина. Высокий уровень концентрации научно-исследовательских кадров в отдельных регионах центральной части России и отсутствие тесных пространственных взаимовлияний между ними и окружающими их регионами подтверждают выдвинутую нами гипотезу. Отсутствие тесных межрегиональных взаимосвязей способствует углублению пространственной неоднородности развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России, дальнейшему его наращиванию в центральной части страны. В четырех регионах России, которые в ходе исследования были отнесены к ведущим научно-исследовательским центрам с высоким уровнем пространственного влияния на окружающие регионы, а именно г. Москве, г. Санкт-Петербурге, Московской и Нижегородской областях, сконцентрировано 60,5 % всех научно-исследовательских кадров России (табл. 4).

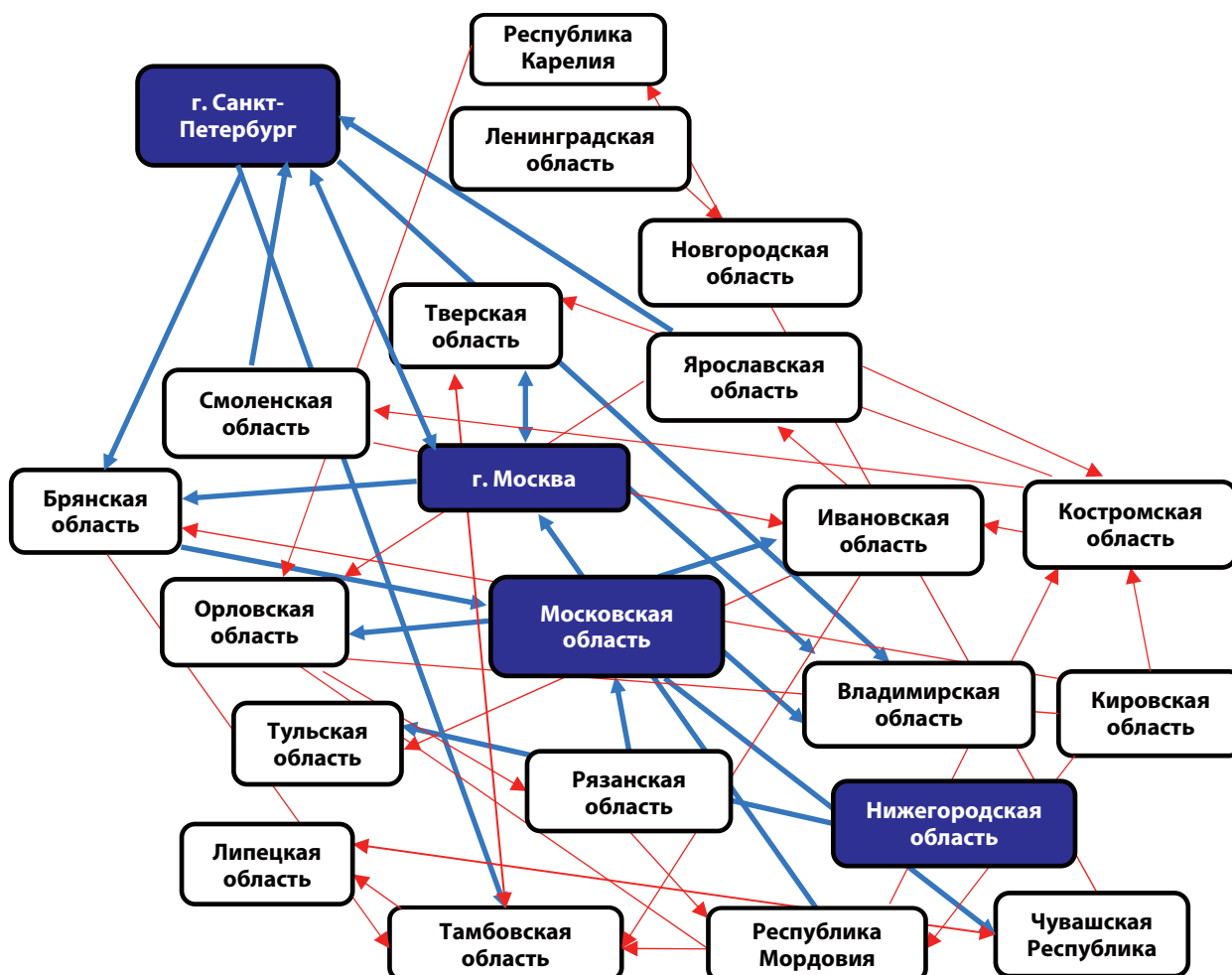


Рис. 2. Подтвержденные регрессионным анализом пространственные взаимодействия регионов в процессах развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России за период с 1995 г. по 2021 г. (источник: составлено авторами)

Fig. 2. Interregional spatial interactions in the development of research personnel in Russia for the period 1995–2021, confirmed by regression analysis

Таблица 4

Динамика изменения уровня концентрации исследовательских кадров в регионах России за период 1995–2021 гг., %

Table 4

Dynamics of changes in the concentration of research personnel in Russian regions, 1995–2021, %

Регион	Динамика изменения уровня концентрации исследовательских кадров в регионе по годам					
	1995	2000	2005	2010	2015	2021
<i>Центры значительной концентрации научно-исследовательских кадров, имеющие тесные взаимосвязи с окружающими регионами</i>						
г. Москва	31,79	31,18	30,87	32,75	32,43	31,10
Московская область	10,37	11,33	10,91	11,48	11,62	12,52
г. Санкт-Петербург	13,33	11,08	10,80	10,84	10,71	10,63
Нижегородская область	3,47	5,44	6,12	5,52	5,41	6,27
Всего по группе регионов	58,96	59,03	58,71	60,59	60,17	60,52
<i>Регионы, обладающие пространственными взаимодействиями с научно-исследовательскими центрами</i>						
Брянская, Смоленская, Орловская, Тульская, Липецкая, Тамбовская, Рязанская, Тверская, Владимирская, Кировская, Костромская, Ивановская, Новгородская, Ярославская, Ленинградская области, Республика Карелия, Республика Мордовия, Республика Чувашия	7,52	7,16	6,67	5,48	5,88	5,55

Источник: составлено авторами.

За период с 1995 г. по 2021 г. наблюдался устойчивый рост концентрации научно-исследовательских кадров в данной группе регионов. В регионах, входящих в зону их влияния, в настоящее время сконцентрировано 5,6 % всех научно-исследовательских кадров и за отмеченный период их удельный вес сократился на 2 процентных пункта.

В десяти регионах, отличающихся высокой численностью научно-исследовательских кадров, но не обладающих тесными пространственными взаимовлияниями с окружающими регионами, например, в Новосибирской, Томской, Свердловской, Челябинской областях, Пермском и Красноярском крае и других регионах, в настоящее время сконцентрировано 19,1 % научно-исследовательских кадров России.

Высокий уровень пространственной неоднородности развития в России кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности связан с тем, что при пространственном планировании экономики долгое время использовалась и до сих пор используется теория полюсов роста, предполагающая концентрацию значительных ресурсов в регионах — точках роста. В результате ее реализации в центральной части России, в г. Москве, г. Санкт-Петербурге, Московской и Нижегородской областях, которые нами были отнесены к центрам концентрации научно-исследовательских кадров, в настоящее время располагается 37,1 % всех научно-исследовательских организаций России. Значительная часть научных организаций (10,4 %) сконцентрирована и в окружающих их регионах, с которыми, как показало наше исследование, данные полюса роста тесно взаимосвязаны. Незначительный рост их концентрации в данной группе регионов подтверждает наличие пространственных взаимовлияний между ними и сформировавшимся пространственным кластером центральных регионов.

В регионах, не связанных тесными пространственными взаимовлияниями с центрами концентрации научно-исследовательских кадров, наоборот, наблюдалось значительное сокращение численности научных организаций. Их уровень концентрации в Новосибирской области с 2000 г. по 2021 г. сократился с 3,4 до 2,8 %, Свердловской области — с 3,4 до 3,0 %, Ростовской области — с 2,7 до 2,2 %, Республике Башкортостан — с 2,1 до 1,9 %, Волгоградской области — с 1,5 до 1,1 %, Самарской области — с 1,5 до 1,3 %, Тюменской области — с 1,4 до 0,8 %. Только в отдельных

регионах, отнесенных нами к пространственным кластерам со значительным кадровым потенциалом научно-исследовательской деятельности, наблюдался рост уровня концентрации научно-исследовательских организаций. Так, в Республике Татарстан уровень их концентрации с 2000 г. по 2021 г. вырос с 2,5 до 3,0 %, в Краснодарском крае — с 1,5 до 2,5 %, Пермском крае — с 1,4 до 1,6 % и Челябинской области — с 1,0 до 1,5 %.

Фактором, способствующим перемещению исследовательских кадров в пространственный кластер центральных регионов (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московскую и Нижегородскую области) из окружающих регионов, является развитая научная инфраструктура, представленная венчурными фондами и технопарками, именно здесь располагается значительная часть функционирующих наукоградов и технополисов (38,1 % всех объектов научной инфраструктуры) (табл. 5). В регионах, обладающих тесными пространственными взаимовлияниями с пространственным кластером центральных регионов, сконцентрировано всего 15,1 % всех объектов научной инфраструктуры. Мощной научной инфраструктурой обладают и другие регионы, формирующие пространственные кластеры со значительным кадровым потенциалом научно-исследовательской деятельности, например, Республика Татарстан, в которой сконцентрировано 5 % всех объектов данной инфраструктуры, Свердловская область (3,7 %), Республика Башкортостан (2,3 %), Челябинская область (2,3 %), Новосибирская область (1,8 %). Однако, как показало наше исследование, данные регионы не обладают тесными пространственными взаимовлияниями с окружающими регионами и уровень концентрации научно-исследовательских кадров в них повышается очень умеренными темпами.

Значительное влияние на процессы перемещения научно-исследовательских кадров в пространственный кластер центральных регионов, прежде всего из окружающих регионов, оказывает объем выделяемого финансирования на проведение научных исследований и разработок. По данным 2021 г. в данных регионах было сконцентрировано 66,7 % всех осуществляемых в России затрат на научные исследования и разработки (табл. 5). За исследуемый период времени уровень их концентрации только возрастал, тогда как в регионах, находящихся в зоне их влияния, он снижался. Значительное сокращение уровня концентрации выделяемого финансирования научно-ис-

Таблица 5

Факторы развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности в субъектах РФ  
и индикаторы эффективности его использования, %

Table 5

Factors for the development of research personnel in Russian regions and efficiency indicators

Регион	Уровень концентрации в регионе								
	научно-исследовательских организаций РФ		объектов научной инфраструктуры*	заграта на научные исследования и разработки		разработанных передовых технологий		выданных патентов на изобретения	
	2000	2021		2021	2000	2021	2000	2021	2000
<i>Центры концентрации кадров</i>									
г. Москва	22,0	20,4	16,1	33,1	36,1	17,0	20,9	29,3	28,5
Московская обл.	5,8	6,2	15,6	11,4	11,9	6,0	10,0	6,5	6,6
г. Санкт-Петербург	11,4	8,2	5,0	11,6	11,9	9,4	14,8	8,3	10,0
Нижегородская обл.	2,5	2,3	1,4	6,5	6,7	4,7	0,9	2,7	1,7
Всего по группе	41,8	37,1	38,1	62,5	66,7	37,1	46,5	46,8	46,8
<i>Регионы, обладающие пространственными взаимовлияниями с центрами концентрации кадров</i>									
Брянская обл.	0,8	0,4	0,0	0,1	0,0	0,4	0,4	0,2	0,2
Смоленская обл.	0,4	0,6	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,3	0,2
Орловская обл.	0,6	0,5	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	0,3
Тульская обл.	0,8	0,7	0,9	0,6	0,7	2,3	0,0	1,2	0,7
Липецкая обл.	0,4	0,5	0,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,5	0,3
Тамбовская обл.	0,6	0,8	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,5	0,5
Рязанская обл.	0,4	0,6	0,9	0,3	0,1	1,3	0,6	0,9	0,8
Тверская обл.	1,3	0,8	1,4	0,7	0,4	1,9	0,0	0,7	0,5
Владимирская обл.	0,9	0,7	2,8	0,5	0,4	1,2	0,5	0,6	0,7
Кировская обл.	0,5	0,6	0,5	0,1	0,3	0,0	0,0	0,4	0,5
Костромская обл.	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	0,3
Ивановская обл.	0,8	0,5	0,0	0,1	0,1	0,0	0,5	0,5	0,3
Новгородская обл.	0,3	0,3	1,4	0,1	0,1	0,4	0,5	0,2	0,2
Ярославская обл.	0,9	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,2	0,6	0,6
Ленинградская обл.	0,4	0,6	0,0	0,6	0,8	1,0	1,8	1,1	0,4
Респ. Карелия	0,3	0,5	1,8	0,1	0,1	1,0	0,0	0,0	0,2
Респ. Мордовия	0,3	0,5	1,4	0,1	0,1	0,1	0,7	0,2	0,2
Чувашская Респ.	0,3	0,7	1,4	0,1	0,2	0,0	0,0	0,3	0,4
Всего по группе	10,2	10,4	15,1	4,6	4,3	11,2	5,3	9,0	7,4

Примечание: Источник: составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики.

\* Научная инфраструктура — венчурные фонды, технопарки, технополисы, наукограды. Источники: Перечень — список технопарков России. [https://russiaindustrialpark.ru/tehnopark\\_catalog\\_perecheny\\_spisok\\_russia](https://russiaindustrialpark.ru/tehnopark_catalog_perecheny_spisok_russia). Наукограды России. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Наукограды\\_России](https://ru.wikipedia.org/wiki/Наукограды_России). Региональные венчурные фонды <https://бизнес-ментор.пф/tools/32/> <https://pandia.ru/text/77/482/7337.php>.

следовательской деятельности наблюдалось и в регионах, формирующих пространственные кластеры со значительным кадровым потенциалом, но отсутствующими пространственными взаимовлияниями с окружающими регионами, в частности, в Новосибирской области (с 2,5 до 1,3 %), Свердловской области (с 2,9 до 2,6 %), Ростовской области (с 1,6 до 1,2 %), Самарской области (с 3,2 до 2,1 %), Воронежской области (с 1,2 до 0,9 %), Челябинской области (с 2,5 до 1,5 %). Только в двух регионах, относящихся к таким регионам, наблюдался незначительный рост концентрации финансовых ресурсов на научные исследования, в Республике

Татарстан (их уровень концентрации вырос с 1,5 в 2000 г. до 1,8 % к 2021 г.), Пермском крае (с 1,5 до 1,7 %).

Результатом усиления пространственной неоднородности размещения кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности в России стала значительная концентрация генерируемых передовых производственных технологий и объектов интеллектуальной собственности (патентов на изобретения и полезные модели) в центральных регионах. Если в 2000 г. в данных регионах разрабатывалось 37,1 % всех передовых технологий, то к концу 2021 г. — 46,5 %. В окружающих их регионах уро-

вень концентрации разрабатываемых технологий снизился с 11,2 до 5,3 %, а уровень концентрации получаемых патентов на изобретения — с 9,0 до 7,4 %. В регионах, относящихся к пространственным кластерам без тесных пространственных взаимовлияний, наблюдалось значительное сокращение уровня концентрации генерируемых передовых производственных технологий, например, в Свердловской области с 7,6 до 6,7 %, Ростовской области — с 2,2 до 1,8 %, Воронежской области — с 3,1 до 1,2 %. Только в четырех регионах с активным развитием кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности за рассматриваемый период повысился уровень концентрации генерируемых технологий: в Республике Татарстан — с 0,1 до 3,7 %, Республике Башкортостан — с 0,7 до 2,6 %, Пермском крае — с 1,9 до 2,8 % и Челябинской области — с 1,7 до 5,0 %. Как показал статистический анализ, указанные регионы активно привлекали финансовые ресурсы для осуществления научно-исследовательской деятельности, развивали научную инфраструктуру. Возможно, развитие тесных взаимодействий с окружающими регионами способствовало бы более активному развитию кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности в данных регионах.

### Выводы

В ходе исследования был разработан методический подход, позволяющий оценить пространственную неоднородность локализации кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности регионов России. Данный подход базируется на применении пространственного автокорреляционного анализа, матриц Анселина с учетом различных систем измерения расстояний между регионами, теста Грэнджера на казуальность и временных регрессионных моделей межрегиональных взаимовлияний, оценке уровня концентрации факторов развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности в субъектах РФ и индикаторов эффективности его использования. В отличие от других исследований, в представленном подходе осуществляется использование различных матриц простран-

ственных весов (смежных границ, линейных расстояний, матриц по автомобильным дорогам, по железнодорожным путям сообщений, а также их стандартизированных версий) в автокорреляционном анализе межрегиональных пространственных взаимовлияний, а также системное использование различных методов для их подтверждения.

В результате апробации методического подхода были определены основные центры локализации кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская, Нижегородская, Воронежская, Ростовская, Самарская, Свердловская, Челябинская, Новосибирская и Томская области, Пермский край и Республика Татарстан), установлены пространственные взаимовлияния по методике Л. Анселина между регионами Центральной части России. Тестирование причинно-следственных взаимосвязей между данными регионами методом Грэнджера и регрессионным анализом за период с 1995 г. по 2021 г. позволило определить наиболее устойчивые пространственные взаимовлияния между кадровым потенциалом научно-исследовательской деятельности г. Москвы и г. Санкт-Петербурга, Тверской, Брянской и Владимирской областей; Московской и Ивановской, Владимирской, Орловской областей и Чувашской Республики; Нижегородской и Тульской областей; г. Санкт-Петербурга и Тамбовской, Брянской, Владимирской, Смоленской и Ярославской областей. Пространственные взаимовлияния между регионами Урала, Поволжья и Сибири не были установлены и это, наряду с возрастающей динамикой концентрации научно-исследовательских кадров в центральных регионах, способствует углублению пространственной неоднородности развития кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности России. Полученные в ходе исследования результаты могут быть использованы органами государственной власти для разработки политики, направленной на сглаживание пространственной неоднородности размещения кадрового потенциала научно-исследовательской деятельности.

### Список источников

- Абдуллин, А. Р. (2013). Кадровый потенциал науки: введение в проблематику и постановка задачи исследования. *Науковедение*, 1, 01НВН113.
- Аверина, Л. М., Сиротин, Д. В. (2020). Оценка пространственных эффектов от инновационной активности промышленно развитых регионов РФ. *Экономика региона*, 16(1), 268-282. DOI: 10.17059/2020-1-20
- Айюбова, Н. С. (2022). Эконометрический анализ и моделирование динамики развития платежного баланса в Азербайджане. *Статистика и экономика*, 19(2), 14-22. DOI: 10.21686/2500-3925-2022-2-14-22

- Балаш, О. С. (2012). Эконометрическое моделирование пространственных взаимодействий. *Известия Саратовского университета. Сер. Экономика. Управление. Право*, 3, 30-35.
- Варшавский, Л. Е. (2006). Проблемы развития кадрового потенциала науки. *Наука. Инновации. Образование*, 1, 90-103.
- Григорьев, Р. А. (2019). Грейнджеровская причинность для мировых бирж: множество решений. *Terra Econotomicus*, 17(3), 146-168. DOI: 10.23683/2073-6606-2019-17-3-146-168
- Дубовик, М. В., Дмитриев, С. Г. (2022). Корреляционный анализ валового регионального продукта и отраслей региональной экономики. *Вестник РЭУ им. Г. В. Плеханова*, 19(3), 109-118. DOI: 10.21686/2413-2829-2022-3-109-118
- Дубровин, С. С. (2009). Исследование причинно-следственных связей при операциях на фондовом рынке. *Известия Тульского государственного университета. Естественные науки*, 2, 167-173.
- Евстигнеева, Л. М., Киселева, В. В. (2016). Создание инноваций и международная торговля: причина или следствие? *Инновации*, 12(218), 49-55.
- Зайцева, Е. В., Запарий, В. В., Ключев, А. К., Кульпин, С. В., Шкурин, Д. В. (2016). *Организационно-кадровый потенциал университета: методология и методика измерения*. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 215.
- Зырянов, В. В., Мосичева, И. А., Прудникова, М. В. (2018). Кадровый потенциал современной российской науки. В: *Исследователь XXI века: формирование компетенций в системе высшего образования* (с. 143-174). Москва: Геоинфо.
- Красова, Е. В. (2019). Тенденции и проблемы развития кадрового потенциала научно-исследовательской инфраструктуры Дальневосточного федерального округа. Территория новых возможностей. *Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса*, 11(4), 180-192.
- Лукиянова, Р. Р. (2010). Оценка кадрового потенциала инновационной деятельности в регионе. *Экономика региона*, 1, 61-65.
- Мазилов, Е. А. (2021). Проблемы развития кадрового потенциала российской науки: региональный аспект. *Проблемы развития территории*, 25(5), 7-20. DOI: 10.15838/ptd.2021.5.115.1
- Наумов, И. В. (2021). Исследование и моделирование пространственной локализации и перемещения банковского капитала. *Экономика. Налоги. Право*, 14(6), 41-51. DOI: 10.26794/1999-849X-2021-14-6-41-51
- Павлов, Ю. В., Королева, Е. Н. (2014). Пространственные взаимодействия: оценка на основе глобального и локального индексов Морана. *Пространственная экономика*, 3, 95-110.
- Петров, М. Б., Серков, Л. А., Кожов, К. Б. (2021). Моделирование гетерогенности взаимовлияния регионов страны в сфере обрабатывающей промышленности. *Экономика региона*, 17(3), 944-955. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-16
- Саргсян, Л. Н. (2019). Анализ двусторонней причинно-следственной связи между экономическим ростом, экспортом и притоком прямых иностранных инвестиций в Армении. В: *Наука и инновации — современные концепции: сборник научных статей Международного научного форума* (с. 28-33). Москва: Инфинити.
- Серков, Л. А., Петров, М. Б., Кожов, К. Б. (2021). Пространственное моделирование взаимодействия регионов Российской Федерации и Республики Беларусь в сфере обрабатывающей промышленности. *Journal of Applied Economic Research*, 20(2), 217-240. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.2.010
- Скрипнюк, Д. Ф., Киккас, К. Н. (2016). Анализ причинно-следственных связей реального и финансового секторов мировой экономики. *Экономика и социум: современные модели развития*, 6(4), 103-114.
- Тимирьянова, В. М. (2020). Оценка пространственной зависимости объема отгруженной продукции в динамике. *Статистика и экономика*, 17(5), 49-58. DOI: 10.21686/2500-3925-2020-5-49-58
- Abar, H. (2022). An analysis of causal relationship between economic growth and financial development for Turkey: A MODWT — Granger causality test. *Economics and Business Review*, 8(22), 59-81. DOI: 10.18559/eb.2022.3.4
- Abdullah, R. & Nasirin, W. (2022). Types of linkages between Islamic bank financing, interest rate and economic growth factors: evidence from Aceh province with granger causality test. *Al-Bay': Journal of Sharia Economic and Business*, 1(2), 44-54. DOI: 10.24952/bay.v1i2.6001.
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 304.
- Fischer, M. M. & Griffith, D. A. (2008). Modeling spatial autocorrelation in spatial interaction data: An application to patent citation data in the European Union. *Journal of Regional Science*, 48(5), 969-989. DOI: 10.1111/j.1467-9787.2008.00572.x.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Kivi, L. & Paas, T. (2021). Spatial interactions of employment in European labour markets. *Eastern Journal of European Studies*, 12, 196-211. DOI: 10.47743/ejes-2021-S109.
- Magaji, S., Abubakar, M. M. & Temitope, Y. A. (2022). Impact of International Trade On Economic Growth: The Granger Causality Test Approach. *International Journal of Accounting and Management Sciences*, 1(2), 113-130. DOI: 10.56830/NUCB7716.
- Moran, P. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society*, 10, 243-251. DOI: 10.1111/j.2517-6161.1948.tb00012.x.



Myasnikov, A. (2018). *Maximum likelihood and generalized least squares estimation of spatial lag models with endogenous spatial coefficients: a Monte Carlo simulation*. MPRA, Paper No. 86696. Retrieved from: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/86696/> (Date of access: 10.02.2023).

Ren, X., Li, J. & Shi, Y. (2022). Can digital economic attention spillover to financial markets? Evidence from the time-varying Granger test. *Journal of Digital Economy*, 1, 102-116. DOI: 10.1016/j.jdec.2022.11.002.

Willekens, F. (1983). Log-Linear Modeling of Spatial Interaction. *Papers in Regional Science*, 52(1), 187-205. DOI: 10.1111/j.1435-5597.1983.tb01658.x.

## References

Abar, H. (2022). An analysis of causal relationship between economic growth and financial development for Turkey: A MODWT — Granger causality test. *Economics and Business Review*, 8(22), 59-81. DOI: 10.18559/eb.2022.3.4

Abdullah, R. & Nasirin, W. (2022). Types of linkages between Islamic bank financing, interest rate and economic growth factors: evidence from Aceh province with granger causality test. *Al-Bay': Journal of Sharia Economic and Business*, 1(2), 44-54. DOI: 10.24952/bay.v1i2.6001.

Abdullin, A. R. (2013). Personnel potential of science: introduction in the perspective and the research problem definition. *Naukovedenie*, 1, 01NVN113. (In Russ.)

Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 304.

Averina, L. M. & Sirotin, D. V. (2020). Assessment of Spatial Effects from Innovation Activities in the Industrialized Russian Regions. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(1), 268-282. DOI: 10.17059/2020-1-20 (In Russ.)

Ayyubova, N. S. (2022). Econometric analysis and modeling of the dynamics of the balance of payments' development in Azerbaijan. *Statistika i ekonomika [Statistics and Economics]*, 19(2), 14-22. DOI: 10.21686/2500-3925-2022-2-14-22. (In Russ.)

Balash, O. S. (2012). Econometric Modeling of Spatial Interaction. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Ser. Ekonomika. Upravlenie. Pravo [Izvestiya of Saratov university. economics. management. law]*, 12(3), 30-35. (In Russ.)

Dubovik, M. V. & Dmitriev, S. G. (2022). Correlation Analysis of Gross Regional Product and Industries of Regional Economy. *Vestnik REU im. G. V. Plekhanova [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics]*, 19(3), 109-118. DOI: 10.21686/2413-2829-2022-3-109-118. (In Russ.)

Dubrovin, S. S. (2009). Research of cause-effect relation at operations on the stock market. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki [Izvestiya Tula State University. Natural Sciences]*, 2, 167-173. (In Russ.)

Evstigneeva, L. M. & Kiseleva, V. V. (2016). Creating innovation and international trade: cause or consequence? *Innovatsii [Innovations]*, 12(218), 49-55. (In Russ.)

Fischer, M. M. & Griffith, D. A. (2008). Modeling spatial autocorrelation in spatial interaction data: An application to patent citation data in the European Union. *Journal of Regional Science*, 48(5), 969-989. DOI: 10.1111/j.1467-9787.2008.00572.x.

Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.

Grigoryev, R. A. (2019). Granger causality among world stock markets: multiple solutions. *Terra Economicus*, 17(3), 146-168. DOI: 10.23683/2073-6606-2019-17-3-146-168. (In Russ.)

Kivi, L. & Paas, T. (2021). Spatial interactions of employment in European labour markets. *Eastern Journal of European Studies*, 12, 196-211. DOI: 10.47743/ejes-2021-SI09.

Krasova, E. V. (2019). Trends and problems in development of the research infrastructure personnel potential in Far Eastern Federal District. *Territoriya novykh vozmozhnostey. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i servisa [Territory of new opportunities. Bulletin of the Vladivostok State University of Economics and Service]*, 11(4), 180-192. (In Russ.)

Lukyanova, R. R. (2010). Assessment of human resources for regional innovation activity. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 1, 61-65. (In Russ.)

Magaji, S., Abubakar, M. M. & Temitope, Y. A. (2022). Impact of International Trade On Economic Growth: The Granger Causality Test Approach. *International Journal of Accounting and Management Sciences*, 1(2), 113-130. DOI: 10.56830/NUCB7716.

Mazilov, E. A. (2021). Problems of developing personnel potential of Russian science: regional aspect. *Problemy razvitiya territorii [Problems of territory's development]*, 25(5), 7-20. DOI: 10.15838/ptd.2021.5.115.1. (In Russ.)

Moran, P. (1948). The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society*, 10, 243-251. DOI: 10.1111/j.2517-6161.1948.tb00012.x.

Myasnikov, A. (2018). *Maximum likelihood and generalized least squares estimation of spatial lag models with endogenous spatial coefficients: a Monte Carlo simulation*. MPRA, Paper No. 86696. Retrieved from: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/86696/> (Date of access: 10.02.2023).

Naumov, I. V. (2021). Research and modeling of spatial localization and movement of bank capital. *Ekonomika. Nalogi. Pravo [Economics, taxes & law]*, 14(6), 41-51. DOI: 10.26794/1999-849X-2021-14-6-41-51. (In Russ.)

Pavlov, Yu. V. & Koroleva, E. N. (2014). Spatial interactions: evaluation with the help of global and local Moran's index. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 3, 95-110. (In Russ.)

Petrov, M. B., Serkov, L. A. & Kozhov, K. B. (2021). Modelling the Heterogeneity of the Mutual Influence between Russian Regions in the Manufacturing Industry. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 944-955. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-16. (In Russ.)

Ren, X., Li, J. & Shi, Y. (2022). Can digital economic attention spillover to financial markets? Evidence from the time-varying Granger test. *Journal of Digital Economy*, 1, 102-116. DOI: 10.1016/j.jdec.2022.11.002.

Sargsyan, L. N. (2019). Analysis of the bilateral causality relationship between economic growth, export and the inflow of foreign direct investment in Armenia. In: *Nauka i innovatsii — sovremennye kontseptsii: sbornik nauchnykh statey Mezhdunarodnogo nauchnogo foruma [Science and innovation — modern concepts: a collection of scientific articles on the results of the International Scientific Forum]* (pp. 28-33). Moscow: Infiniti Publishing House. (In Russ.)

Serkov, L. A., Petrov, M. B. & Kozhov, K. B. (2021). Modeling the Interaction of the Regions of Russia and the Republic of Belarus in the Sphere of the Processing Industry. *Journal of Applied Economic Research*, 20(2), 217-240. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.2.010. (In Russ.)

Skripnyuk, D. F. & Kikkas, K. N. (2016). Analysis of cause-and-effect relationships of the real and financial sectors of the world economy. *Ekonomika i sotsium: sovremennye modeli razvitiya [Economics and society: contemporary models of development]*, 6(4), 103-114. (In Russ.)

Timiryanova, V. M. (2020). Assessing the Spatial Dependence of the Shipped Products Volume in Dynamics. *Statistika i ekonomika [Statistics and Economics]*, 17(5), 49-58. DOI: 10.21686/2500-3925-2020-5-49-58. (In Russ.)

Varshavsky, L. E. (2006). Problems of development of the human resources potential of science. *Nauka. Innovatsii. Obrazovanie [Science. Innovation. Education]*, 1, 90-103. (In Russ.)

Willekens, F. (1983). Log-Linear Modeling of Spatial Interaction. *Papers in Regional Science*, 52(1), 187-205. DOI: 10.1111/j.1435-5597.1983.tb01658.x.

Zaytseva, E. V., Zapariy, V. V., Klyuyev, A. K., Kulpin, S. V. & Shkurin, D. V. (2016). *Organizatsionno-kadrovyy potentsial universiteta: metodologiya i metodika izmereniya [Organizational and personnel potential of the university: methodology and measurement technique]*. Ekaterinburg: Ural University Publishing House, 215. (In Russ.)

Zyryanov, V. V., Mosicheva, I. A., Prudnikova, M. V. (2018). Personnel potential of modern Russian science. In: *Issledovatel XXI veka: formirovanie kompetentsiy v sisteme vysshego obrazovaniya [Researcher of the XXI century: the formation of competencies in the system of higher education]* (pp. 143-174). Moscow: Geoinfo. (In Russ.)

### Информация об авторах

**Наумов Илья Викторович** — кандидат экономических наук, доцент, заведующий лабораторией моделирования пространственного развития территорий, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: 57204050061; <http://orcid.org/0000-0002-2464-6266> (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; e-mail: [naumov.iv@uiec.ru](mailto:naumov.iv@uiec.ru)).

**Никulina Наталья Леонидовна** — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории моделирования пространственного развития территорий, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: 55960144700; <http://orcid.org/0000-0002-6882-3172> (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; e-mail: [nikulina.nl@uiec.ru](mailto:nikulina.nl@uiec.ru)).

### About the authors

**Ilya V. Naumov** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Laboratory of Modelling the Spatial Development of the Territories, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 57204050061; <http://orcid.org/0000-0002-2464-6266> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: [naumov.iv@uiec.ru](mailto:naumov.iv@uiec.ru)).

**Natalia L. Nikulina** — Cand. Sci. (Econ.), Senior Research Associate, Laboratory of Modelling the Spatial Development of the Territories, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 55960144700; <http://orcid.org/0000-0002-6882-3172> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: [nikulina.nl@uiec.ru](mailto:nikulina.nl@uiec.ru)).

Дата поступления рукописи: 13.02.2023.

Прошла рецензирование: 05.05.2023.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 13 Feb 2023.

Reviewed: 05 May 2023.

Accepted: 15 Jun 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-14>

УДК: 311; 314.3; 316.4

JEL: J110

Т. К. Ростовская <sup>а)</sup>  , О. А. Золотарева <sup>б)</sup> 

<sup>а)</sup> Институт демографических исследований Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, Москва, Российская Федерация

<sup>а)</sup> Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

<sup>б)</sup> Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

## Моделирование прогноза рождаемости на примере Республики Тыва<sup>1</sup>

**Аннотация.** Вопросам прогнозных оценок рождаемости посвящено довольно много трудов ведущих отечественных демографов и статистиков. В последние годы Росстат в открытом доступе публикует данные о перспективных оценках демографических процессов, в частности об уровне суммарного коэффициента рождаемости. На первый взгляд, это позволяет говорить о проработанности темы, однако на наш взгляд, в настоящее время недостаточно внимания уделяется анализу возможностей применения для оценки будущей динамики рождаемости адаптивных методов прогнозирования. Целью исследования явилось построение моделей прогноза рождаемости региона на основе адаптивных методов. В качестве региона отобран один из уникальных субъектов России – Республика Тыва, в которой на протяжении всего периода реализации Концепции демографической политики, в частности материнского капитала, суммарный коэффициент рождаемости не опускается ниже отметки простого воспроизводства (2,14). Методологическую базу исследования представили адаптивные методы прогнозирования, в частности модели ARIMA, Хольта, Брауна. Выбор модели с наилучшими значениями прогноза базировался на формально-логическом анализе с сопоставлением основных характеристик точности и качества прогнозных моделей. Полученные результаты позволили говорить о перспективных сценариях развития: умеренно оптимистичном и регрессивном. Оценки умеренно оптимистичного сценария представили возможность научно обосновать выполнимость достижения к 2025 г. роста рождаемости в Республике Тыва, ориентируясь на высокие параметры среднего ежегодного значения суммарного коэффициента рождаемости – 3,10 ребенка на одну женщину репродуктивного возраста, что отвечает целям проводимой демографической политики

**Ключевые слова:** Республика Тыва, рождаемость, суммарный коэффициент рождаемости, прогнозы рождаемости, методы прогнозирования, сценарии демографического развития

**Для цитирования:** Ростовская, Т. К., Золотарева, О. А. (2023). Моделирование прогноза рождаемости на примере Республики Тыва. *Экономика региона*, 19(3), 801-812. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-14>

<sup>1</sup> © Ростовская Т. К., Золотарева О. А. Текст. 2023.

Tamara K. Rostovskaya <sup>a)</sup>  , Olga A. Zolotareva <sup>b)</sup> 

<sup>a)</sup> Institute for Demographic Research FCTAS RAS, Moscow, Russian Federation

<sup>a)</sup> RUDN University, Moscow, Russian Federation

<sup>b)</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

## Fertility Prediction Models: Example of the Republic of Tuva

**Abstract.** Numerous Russian demographers and statisticians have considered the issues of predicting fertility. In recent years, the Federal State Statistics Service (Rosstat) has been publishing demographic forecasts, including data on the total fertility rate. However, despite extensive research, insufficient attention is paid to the analysis of the possibilities of using adaptive forecasting methods to assess the future dynamics of fertility. In this regard, the present study aims to build fertility prediction models for regions based on adaptive methods. The Republic of Tuva was chosen for testing as one of the unique constituent entities of the Russian Federation. During the implementation of the Concept of demographic policy, in particular maternity capital, the total fertility rate in Tuva did not fall below the replacement level fertility (2.14). Adaptive forecasting methods, such as ARIMA, Holt's and Brown's models, were utilised. In order to select the best prediction model, the study conducted a formal-logical analysis with a comparison of the main characteristics of the forecast accuracy and quality. The obtained results revealed promising development scenarios: moderately optimistic and regressive. The moderately optimistic scenario scientifically substantiated the feasibility of achieving fertility growth in the Republic of Tuva by 2025, focusing on the higher values of the average total fertility rate – 3.10 children per woman of reproductive age – that meets the goals of the demographic policy.

**Keywords:** Republic of Tuva, fertility, total fertility rate, fertility prediction, forecasting methods, demographic development scenarios

**For citation:** Rostovskaya, T. K. & Zolotareva, O. A. (2023). Fertility Prediction Models: Example of the Republic of Tuva. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 801-812. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-14>

### Введение

Среди 85 субъектов Российской Федерации только в двух в 2021 г. уровень суммарного коэффициента рождаемости превысил отметку 2,14: в Республике Тыва и в Чеченской Республике<sup>1</sup>.

Достижению высоких параметров рождаемости в Республике Тыва способствовали не только традиции и демографические установки, присущие народам Сибири, существенную роль оказала реализуемая активная демографическая политика. Это подтверждается динамикой суммарного коэффициента рождаемости в регионе (рис. 1): в период с 1991 г. по 1997 г. значения показателя ежегодно сокращались с 2,97 до 1,91 (суженное воспроизводство населения); в период с 1998 г. по 2006 г. наблюдалась хаотичная колеблемость его значений (в 1998 г. — несущественный рост до 2,02, затем падение до 1,86 в 1999 г., в последующие два года серьезных изменений не происходило, в 2002 — незначительное увеличение); с 2007 г.

по 2021 г. значения суммарного коэффициента рождаемости не опускались ниже 2,69 (расширенное воспроизводство населения), при этом 2007 г. явился переломным, так как в этом году зафиксирован значимый рост показателя — на 26,92 %, обоснованный введенным в 2007 г. на федеральном уровне материнским капиталом, о котором В.В. Путин сказал в мае 2006 г. в своем Послании к Федеральному Собранию<sup>2</sup>. По сути, скачок роста суммарного коэффициента рождаемости в 2007 г. свидетельствует о тайминге (сдвиге) рождений, когда введенные меры повлияли на изменение сроков рождения детей у женщин фертильного возраста.

Однако период с 2007 г. по 2021 г. также нельзя четко и единообразно характеризовать. В первые восемь лет наблюдается ежегодный рост суммарного коэффициента рождаемости до уровня 3,49 в 2014 г. Интересным представляется факт «затухания» интенсивности роста значений показателя в 2010 г. и его «оздоровления» (усиления интенсивности роста) в 2011 г., когда Верховным Хуралом (парламентом) Республики Тыва был принят закон

<sup>1</sup> Выбор апробации адаптивных моделей прогноза на основе данных по Республике Тыва обоснован возможностью получения статистических данных за последние 30 лет, по Чеченской Республике за такой длительный отрезок времени Росстатом данные не представлены (<https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 21.02.2023)).

<sup>2</sup> Послание Президента Российской Федерации от 10.05.2006. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/23819/page/1> (дата обращения 21.02.2023).

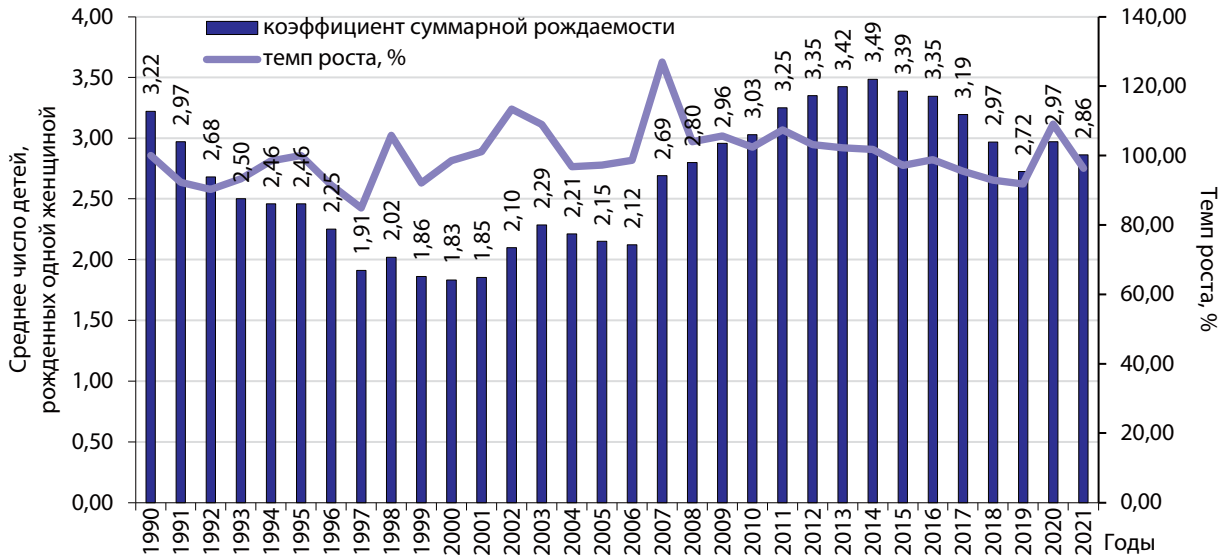


Рис. 1. Суммарный коэффициент рождаемости в Республике Тыва с 1991 г. по 2021 г. (источник: построено авторами по данным Росстата)

Fig. 1. Total fertility rate in the Republic of Tuva for the period from 1991 to 2021

№937 ВХ-1 «О мерах социальной поддержки отдельных категорий семей в Республике Тыва»<sup>1</sup>, на основании которого в качестве дополнительной меры социальной поддержки отдельных категорий семей в Республике Тыва, имеющих детей, был установлен региональный материнский капитал. Однако длительной реакции вводимая мера не дала и уже с 2015 г. суммарный коэффициент рождаемости начинает уменьшаться и в 2021 г. достигает уровня 2,86 ребенка в среднем на одну женщину. Стоит отметить, что за последние семь анализируемых лет только в 2020 г., несмотря на COVID-19, фиксировался рост рождаемости (с учетом лага времени между беременностью и родами факт ограничения мобильности и карантина не представляется возможным относить к факторам, влияющим на увеличение рождаемости).

### Методология прогнозирования

Анализом воспроизводства человеческого потенциала Республики Тыва на современном этапе активно занимаются ведущие ученые: Г.Ф. Балакина (Балакина и др., 2022); Р.М. Валиахметов и Ч.К. Ламажаа (Ламажаа и др., 2022). Среди основных преимуществ они отмечают имеющуюся высокую рождаемость в регионе, способствующую увеличению численности постоянного населения (Валиахметов и др., 2022). Исследованием особенностей развития демографических процессов в Республике Тыва, в частности рож-

даемости, посвящено много работ ведущих отечественных ученых, среди которых особо выделим труды С.И. Абылкаликова и Г.Р. Баймурзиной (Абылкаликов, 2021; Абылкаликов & Баймурзина, 2022), В.Н. Архангельского и Е.С. Зайко (Архангельский, 2019; Архангельский & Зайко, 2021), М.К. Мандыт (Мандыт, 2017), Т.К. Ростовской, О.А. Золотаревой (Ростовская и др., 2023) и др.

Однако даже поверхностный анализ информации позволяет говорить о том, что прогнозированию демографических процессов в регионе уделяется довольно мало внимания, более того, прогнозы преимущественно сводятся к оценке перспективной численности жителей Республики Тыва (Андрейчик & Хольшина, 2012; Севек и др., 2017). Здесь важно сформировать понимание того, что при оценке перспективной численности населения важно учитывать прогнозы рождаемости, смертности и миграции. Применение традиционных экспоненциальных кривых, экстраполирующих изменения численности населения на будущее, не дает точной и достоверной оценки. В этой связи возникают вопросы к методологии прогнозирования в указанных работах (к большому сожалению, она не представлена в полном объеме). При этом нельзя не отметить, что Росстатом разработана методология прогнозирования численности населения, учитывающая перспективную динамику рождаемости, смертности и миграции<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> О мерах социальной поддержки отдельных категорий семей в Республике Тыва. Закон Республики Тыва от 28 окт. 2011 г. № 937 ВХ-1 С изм. и доп. <https://base.garant.ru/28713999/> (дата обращения 21.02.2023).

<sup>2</sup> Росстат. Демографический прогноз до 2035 года, методология. <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения 22.02.2023).

С практической точки зрения следует обратить внимание на то, что в основных стратегических документах развития<sup>1</sup> традиционно прописываются плановые / перспективные значения и численности населения, и суммарного коэффициента рождаемости, и ряда других демографических и социально-экономических индикаторов.

Отдельно отметим труды Т.К. Ростовской и О.А. Золотаревой о значимости подготовки высококвалифицированных специалистов, способных адекватно оценивать текущую демографическую ситуацию, готовых строить прогнозные модели и разрабатывать на их основе адекватную демографическую политику в стране и ее регионах (Ростовская & Золотарева, 2021; Ростовская & Золотарева, 2022).

Говоря в целом о прогнозах, следует указать, что это инструмент, использующийся для оперативного управления, контроля и оценки результатов управленческих решений, в том числе в области демографического развития как страны в целом, так и ее регионов. В этом контексте особый интерес представляет оценка перспективных параметров рождаемости, что увязано с пониманием необходимости корректировки / актуализации принятых и реализуемых решений.

Математико-статистический инструментальный моделирования и прогнозирования довольно полно раскрывается отечественных и зарубежных работах: С.А. Айвазяна и В.С. Мхитаряна<sup>2</sup>, Т.А. Дубровой (Дуброва, 2019), А.А. Френкеля (Френкель, 1989), Дж. Бокса и Г. Дженкинса (Box & Jenkins, 1970) и др. Особое внимание заслуживает практика применения адаптивных методов прогнозирования, в частности моделей ARIMA, которая до-

вольно широко представлена в зарубежных работах Дэвида Рупперта и Дэвида С. Маттесона (Ruppert & Matteson, 2015), Фернандо Гарсии и соавторов (Garcia et al., 2012), Парасхоса Маниатиса (Maniatis, 2012), Янруй Нина, Каземи Хоссейна, Тахмасеби Пеймана (Ning et al., 2022) и др. Также отдельно отметим опубликованные результаты оценки перспектив развития социальных явлений, в частности распространения заболеваемости от COVID-19 (Sun, 2021; Swaraj et al., 2021) и демографических прогнозов, основанных на моделях ARIMA: численности населения (Dai & Chen, 2019; Farida, 2022; Nyoni, 2019), смертности (Lawrence, 1996), рождаемости (Keilman et al., 2002) и миграции (Gorbey, 1999), высокая оценка которых дает основание говорить о потенциале применения адаптивного моделирования и прогнозирования в демографии.

Отечественный опыт применения адаптивных моделей в целях прогнозирования распространяется преимущественно на экономику (Мхитарян & Данченко, 2014; Пилюгина & Бойко, 2015). Недостаточное внимание уделяется прогнозированию демографических процессов адаптивными методами, немногочисленные примеры применения этих методов представлены в статьях Р.Х. Бахитовой и соавторов (Бахитова и др., 2016), Е.В. Павловского (Павловский, 2017), Н.А. Садовниковой и О.А. Золотаревой (Садовникова & Золотарева, 2020). На уровне регионов в отечественной практике прогнозирования демографических индикаторов адаптивные методы практически не используются, что дает основания для расширения возможностей их применения и обосновывает научно-практическую значимость данной статьи.

Для достижения более высокой степени научной достоверности и обоснованности полученных результатов разработка модели прогноза суммарного коэффициента рождаемости осуществлялась в два этапа. На первой итерации проанализирована динамика за период с 1990 г. по 2021 г. и построен прогноз по аналитическому выражению тренда (включая экспоненциальные модели). На второй — построены модели ARIMA, Хольта, Брауна. Среди основных преимуществ адаптивных моделей ARIMA, Хольта, Брауна можно выделить учет случайной компоненты, а не только детерминированной составляющей временного ряда (характерно для трендовых моделей), рост ценности удельного веса по степени информативности имеющихся наблюдений с учетом эволюции их динамических характеристик, само-

<sup>1</sup> О порядке разработки, корректировки, осуществления мониторинга и контроля реализации прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 нояб. 2015 г. № 1218. <http://government.ru/docs/all/104147> (дата обращения 22.02.2023); Прогноз социально-экономического развития РФ на период до 2036. <https://www.economy.gov.ru/material/file/a5f3add5deab665b344b47a8786dc902/prognoz2036.pdf> (дата обращения 22.02.2023); Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года. Указ Президента Российской Федерации от 09.10.2007 г. № 1351. <http://kremlin.ru/acts/bank/26299> (дата обращения 22.02.2023) и др.

<sup>2</sup> Айвазян С. А. Мхитарян В. С. (1998). Прикладная статистика и основы эконометрики. В: Applied statistics and essentials of econometrics. Гос. ун-т, Высш. шк. экономики. Москва : ЮНИТИ.

коррекцию прогнозных моделей сквозь призму результата, полученного на предыдущем шаге.

Прогноз по аналитическому выражению тренда (включая экспоненциальные модели) показывает, к каким результатам можно прийти в будущем, если изменения демографических индикаторов, в частности суммарного коэффициента рождаемости, будут происходить со скоростью, ускорением и другими параметрами, аналогичными параметрам прошлого периода. Зачастую подобные модели прогноза могут характеризоваться параметрами, показывающими довольно высокую точность прогнозных оценок. Однако нельзя не отметить, что объективной проблемой прогнозирования демографических показателей на основе трендовых моделей является получение релевантной оценки перспективных значений показателей, в частности суммарного коэффициента рождаемости, при обеспечении точности прогноза. Вследствие этого формулировка гипотезы исследования сводится к следующему: выбор модели прогноза суммарного коэффициента рождаемости зависит не только от характеристик ее точности и качества, но и от внедрения дополнительной экспертной информации при составлении прогнозов, что позволяет учесть в прогнозе не только динамику исследуемого демографического процесса.

Следует исходить из того, что та или иная функция, выбранная для прогнозирования по аналитическому выражению тренда, не является единственно возможной и, более того, в функциях не учитывается случайный компонент. Дополнительная экспертная информация дает основания полагать, что в моделях прогноза следует учитывать наличие случайного компонента в уровнях временных рядов, в том числе характеризующих динамику суммарного коэффициента рождаемости. Ввод случайной компоненты в модель позволяет обеспечить более высокую точность прогноза и получить релевантные перспективные оценки демографических процессов на основе построения прогноза случайной составляющей временного ряда и дальнейшей комбинации прогнозов как мультипликативно, так и аддитивно.

Достоверность прогнозов зависит от того, какая информация по времени отражения прогнозируемых показателей используется для получения прогноза. Успешный практический опыт определяет, что в целях увеличения точности и надежности прогнозных оценок наибольшая значимость должна быть при-

своена информации последних уровней: более поздняя информация должна иметь больший удельный вес по степени информативности, чем более ранняя информация (принцип дисконтирования). К методам, основанным на данном принципе, относятся метод экспоненциального сглаживания и метод гармонических весов.

Экспоненциальное сглаживание — это адаптивный метод прогнозирования, предложенный Р. Брауном. Его модификации привели к появлению целого ряда различных адаптивных моделей (Дуброва, 2019), которые довольно часто используются в практике, так как доказали свою эффективность.

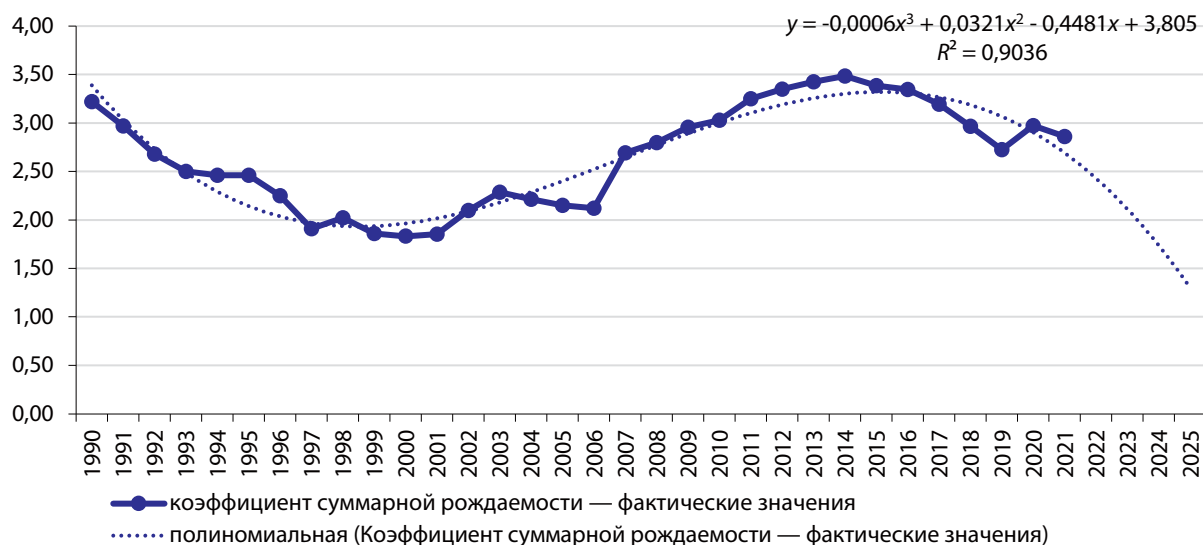
Совершенствование практики прогнозирования, позволяющей достигнуть, прежде всего, еще большего роста точности прогнозов, в дальнейшем связывают с использованием класса моделей, в которых одновременно учитываются все компоненты временного ряда, описывающего тот или иной исследуемый процесс. На развитие прогнозирования оказали влияние идеи Г. Волда, которые были связаны с построением модели с использованием авторегрессии и скользящего среднего. Модель ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), являющаяся наиболее популярной среди этого класса, объединяет авторегрессию, скользящее среднее, тренд и сезонные колебания в единое целое. Таким образом, математико-статистическое обоснование модели ARIMA дает возможность разработать эффективную методику расчетов.

### Результаты исследования

Ретроспективный ряд динамики построен на основе официальной статистической информации Росстата и представлен фактическими годовыми данными суммарного коэффициента рождаемости в Республике Тыва в период с 1990 г. по 2021 г. (рис. 2) — 32 уровня ряда.

Апробация различных прогнозных моделей осуществлена при помощи пакета прикладных программ «SPSS», на базе которого построены модели суммарного коэффициента рождаемости в Республике Тыва: в таблице 1 приведены результаты на основе моделирования по аналитическому выражению тренда — кривых роста, включая несколько модификаций экспоненциальных функций, в таблице 2 — адаптивные модели, в частности экспоненциального сглаживания и Бокса — Дженкинса.

Среди моделей, представленных в таблице 1, наилучшим образом аппроксимирует



**Рис. 2.** Фактические, модельные и прогнозные значения суммарного коэффициента рождаемости населения в Республике Тыва (кубическая модель; источник: построено авторами по данным Росстата)  
**Fig. 2.** Actual, model and predicted values of the total fertility rate in the Republic of Tuva (cubic model)

Таблица 1

### Модели прогноза суммарного коэффициента рождаемости — кривые роста

Table 1

#### Prediction models of the total fertility rate — growth curves

Модель / Model	Оценки параметров / Parameter estimates				R-квадрат / R-squared
	константа / constant	$b_1$	$b_2$	$b_3$	
Линейная / Linear	2,176	0,029	—	—	0,277
Логарифмическая / Logarithmic	2,255	0,161	—	—	0,068
Квадратичная / Quadratic	2,626	-0,049	0,002	—	0,402
Кубическая / Cubic	3,805	-0,448	0,032	-0,0006	0,904
Степенная / Power	2,247	0,059			0,079
Экспоненциальная / Exponential	2,168	0,011	—	—	0,293

Источник: результаты авторского моделирования, полученные на основе фактических данных Росстата.

Таблица 2

### Адаптивные прогнозные модели суммарного коэффициента рождаемости

Table 2

#### Adaptive predictive models of the total fertility rate

Модель / Model	Основные критерии качества прогнозных моделей / Fit statistics of prediction models	
	коэффициент детерминации ( $R^2$ ) / coefficient of determination (R-squared)	средняя абсолютная процентная ошибка / MAPE — «Mean Absolute Percentage Error»
Хольта / Holt's	0,879	5,523
Брауна / Brown's	0,866	5,865
ARIMA (0,1,0)	0,871	5,757
ARIMA (0,1,1)	0,877	5,524
ARIMA (0,1,2)	0,881	5,414
ARIMA (0,1,3)	0,896	5,565
ARIMA (0,1,4)	0,896	5,565
ARIMA (0,1,5)	0,899	5,551
ARIMA (1,1,1)	0,879	5,371
ARIMA (1,1,2)	0,879	5,379
ARIMA (0,2,1)	0,899	5,561
ARIMA (0,2,2)	0,899	5,578

Источник: результаты авторского моделирования, полученные на основе фактических данных Росстата.



Таблица 3

## Параметры модели ARIMA (0,1,5)

Table 3

## ARIMA model parameters (0,1,5)

Модель	Constant	Difference	MA				
			$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	$\theta_4$	$\theta_5$
ARIMA (0,1,5)	0,116	1	-0,210	0,193	0,201	0,210	-0,223

Источник: результаты авторского моделирования, полученные на основе фактических данных Росстата.

имеющуюся динамику суммарного коэффициента рождаемости кубическая модель (статистика модели  $R^2$  характеризуется максимальным значением — 0,904).

Однако результат прогноза по кубической модели говорит о возможном значимом сокращении (при сохранении условий развития) суммарного коэффициента рождаемости к 2025 г. в сравнении с 2021 г. (в 2,2 раза), что откровенно характеризуется заниженным результатом, сформированным тенденциями рождаемости в период с 2015 г. по 2019 г., и не учитывает влияние множества факторов:

1) снижение в указанные пять лет не является критическим, так как значения суммарного коэффициента рождаемости не опускаются до чисел рожденных на одну женщину, наблюдаемых в десятилетие с 1997 г. по 2006 г. (до введения материнского капитала и начала реализации Концепции демографической политики до 2025 г.);

2) те или иные трансформации календаря рождений разных поколений из-за тайминга рождений, в частности эффекта исчерпанной плодовитости когорт наиболее активного детородного возраста;

3) изменения, произошедшие за 2020 и 2021 гг. (т. е. не придает значение последней информации), на которые оказало влияние ак-

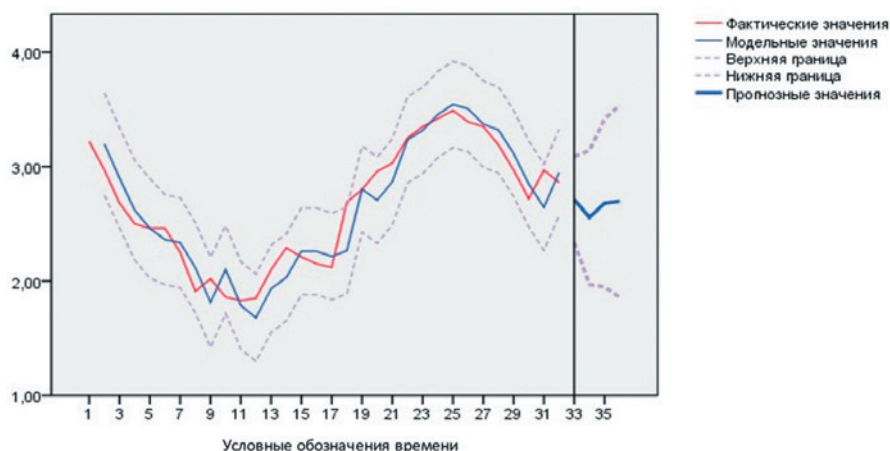
тивная социальная политика государства (введенные дополнительные пособия и льготы малоимущим семьям с детьми) и ряд других.

Полученные результаты прогноза, несмотря на высокий параметр точности модели, определяют необходимость внедрения дополнительной экспертной информации при прогнозировании и подтверждают полезность проведения второго этапа прогнозирования — получение прогнозных моделей на основе адаптивных методов.

Приведенные характеристики качества прогнозных моделей позволяют из их множества отобрать наилучшую (наиболее хорошо аппроксимируемую) — это модель Бокса — Дженкинса ARIMA (0,1,5): статистика модели  $R^2$  имеет максимальное значение — 0,899 при наименьшем значении средней абсолютной процентной ошибки (MAPE) среди моделей с указанным значением  $R^2$ . Параметры модели ARIMA (0,1,5) (табл. 3).

Модельные значения довольно точно описывают динамику фактических изменений суммарного коэффициента рождаемости (рис. 3).

Ретроспективный анализ фактических и модельных значений подтвердил адекватность выбранной модели ARIMA (0, 1, 5) для прогнозирования суммарного коэффициента рождае-



**Рис. 3.** Фактические, модельные и прогнозные значения суммарного коэффициента рождаемости населения в Республике Тыва по модели ARIMA (0, 1, 5; источник: результаты авторского моделирования, полученные на основе фактических данных Росстата)

**Fig. 3.** Actual, model and predicted values of the total fertility rate in the Republic of Tuva according to the ARIMA model (0,1,5)

Таблица 4

Прогнозные значения суммарного коэффициента рождаемости населения в Республике Тыва  
(модель ARIMA (0,1,5) и Росстата)

Table 4

Predicted values of the total fertility rate in the Republic of Tuva (ARIMA (0,1,5) and Rosstat model)

Период прогноза / Forecast period	Модель ARIMA (0,1,5)			Прогноз Росстата		
	нижняя граница прогноза / lower bound of the prediction interval	прогнозные значения / predicted values	верхняя граница прогноза / upper bound of the prediction interval	низкий вариант прогноза	средний вариант прогноза	высокий вариант прогноза
2022	2,38	2,76	3,14	2,335	2,624	2,882
2023	2,06	2,65	3,25	2,265	2,510	2,785
2024	2,09	2,83	3,58	2,206	2,448	2,705
2025	2,05	2,90	3,75	2,155	2,382	2,651

Источник: результаты авторского прогнозирования, полученные на основе фактических данных Росстата, и официальный прогноз Росстата.

Таблица 5

Прогнозные значения суммарного коэффициента рождаемости населения в Республике Тыва  
(модель Хольта)

Table 5

Predicted values of the total fertility rate in the Republic of Tuva (Holt's model)

Период прогноза / Forecast period	Модель Хольта			Темп прироста / убыли прогнозных значений к значению в 2021 г., %
	нижняя граница прогноза / lower bound of the prediction interval	прогнозные значения / predicted values	верхняя граница прогноза / upper bound of the prediction interval	
2022	2,43	2,81	3,19	-1,78
2023	2,14	2,76	3,39	-3,53
2024	1,84	2,72	3,59	-4,93
2025	1,53	2,67	3,80	-6,68

Источник: результаты авторского прогнозирования, полученные на основе фактических данных Росстата.

мости населения в Республике Тыва на уровне значимости 5 % ( $\alpha = 0,05$ ).

Сравним и сопоставим полученные авторские результаты прогноза суммарного коэффициента рождаемости населения в Республике Тыва по модели ARIMA (0, 1, 5) с прогнозными значениями, представляемыми Росстатом<sup>1</sup> (табл. 4).

Результат прогноза по модели ARIMA (0,1,5) говорит о предполагаемом росте суммарного коэффициента рождаемости населения в Республике Тыва к 2025 г. в сравнении со значением 2021 г. до уровня 2,90 (на 1,36 %), в то время как по прогнозу Росстата (средний вариант), наоборот, предполагается уменьшение показателя на 16,74 %.

При этом стоит отметить, что прогноз по модели Хольта, предполагающий ежегодное сокращение суммарного коэффициента рождаемости, в большей степени соответствует перспективной оценке Росстата (по высокому варианту прогноза). По статистическим харак-

теристикам качества модель Хольта немного уступает модели ARIMA (0,1,5) (табл. 5).

Таким образом, полученные прогнозные значения по модели ARIMA (0,1,5) можно отнести к умеренно оптимистичному сценарию, предполагающему результативную семейно-демографическую политику, в частности достижение к 2025 г. роста рождаемости в Республике Тыва. Прогнозные значения по модели Хольта и Росстата с учетом предполагаемой отрицательной динамики будет справедливо отнести к регрессивному сценарию, который возможен в случае замораживания мер и мероприятий, прежде всего, касающихся поддержки семей с детьми.

### Выводы и перспективы исследования

В целом апробация адаптивных моделей прогнозирования на примере Республики Тыва дает все основания предполагать высокую полезность применения моделей ARIMA, Хольта, Брауна для оценки перспектив рождаемости в регионах России, так как, несмотря на критерии качества модели (более высокий коэффициент детерминации), прогноз по кубической модели оказался несостоятельным. На ди-

<sup>1</sup> Управление Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва (Красноярскстат). <https://krasstat.gks.ru/folder/32956> (дата обращения 10.02.2023).

намику суммарного коэффициента рождаемости существенное влияние оказали введенный на федеральном уровне материнский капитал (2007 г.) и дополнительная мера социальной поддержки отдельных категорий семей в Республике Тыва, имеющих детей, — региональный материнский капитал (2011 г.). Эти демографические меры, по сути, являющиеся для прогноза «случайной компонентой», определены значимы для учета в прогнозных моделях. Они также являются предпосылками, обуславливающими необходимость расчета перспективных оценок суммарного коэффициента рождаемости с задаваемой наибольшей значимостью для данных последних уровней ряда динамики. В связи с этим уместно при прогнозировании демографических процессов уделять большее внимание адаптивным методам.

Однако на сегодняшний день довольно трудно говорить о соответствии прогнозных моделей будущей действительности, так как вероятность их свершения существенно снижается, что связано как со структурными изменениями в населении, в том числе гендерных пропорций, которые на момент исследования учесть сложно (последствия мобилизации, эскалация конфликта на Украине), так и вводимыми дополнительными мерами поддержки малоимущих семей с детьми и на федеральном, и на региональном уровнях. Нельзя не обратить внимания на факт

значимости для Республики Тыва своевременной индексации материнского капитала и пособий для семей с детьми особенно в условиях сокращения реальной заработной платы работников организаций (на 1,9 %). Именно благодаря государственной поддержке в 2021 г. реальные располагаемые денежные доходы населения, несмотря на сокращение оплаты труда, демонстрировали увеличение на 2,2 %, хотя, справедливости ради, стоит сказать, что данный рост существенно уступил темпу роста 2020 г., составившему 12,4 %. Если учитывать высокую (по сравнению с Россией в целом) долю рождений у женщин, не состоявших в зарегистрированном браке (в 2021 г. в Тыве 59,2 %, в целом по России — 22,0 %), можно предположить, что при нарастающей материальной поддержке одиноких семей с детьми возможно достижение роста рождаемости в обозримой перспективе. Полученные прогнозные оценки в отношении будущего развития рождаемости в Республике Тыва через 2–3 года будет интересно сравнить с реальными данными (прежде всего, в контексте их реализации), а также скорректировать с учетом новых данных. Подобные корректировки адаптивных моделей прогнозов возможно осуществлять с минимальными затратами, что представляется важным для принятия своевременных управленческих решений в области демографического развития.

### Список источников

- Абылкаликов, С. И. (2021) Особенности демографического развития Тувы: вклад миграции в демографический баланс. *Новые исследования Тувы* 4, 131–142. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2021.4.10>
- Абылкаликов, С. И., Баймурзина, Г. Р. (2022). Особенности демографических процессов в городах Кызыл и Элиста в 2011–2020 годы: сравнительный анализ. *Новые исследования Тувы*, 2, 34–52. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.2.3>
- Андрейчик, М. Ф., Хольшина, М. А. (2012). Роль демографических процессов в устойчивом развитии Республики Тыва. *Вестник КрасГАУ*, 11, 10–16. URL: <http://www.kgau.ru/vestnik/content/2012/11.12.pdf> (дата обращения: 20.02.2023)
- Архангельский, В. Н. (2019). Региональная дифференциация рождаемости в России. В: *Социально-экономические и демографические аспекты реализации национальных проектов в регионе: сборник статей X Уральского демографического форума. Т. I* (с. 16–27). Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН. URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/77572> (дата обращения: 18.02.2023)
- Архангельский, В. Н., Зайко, Е. С. (2021). Линии репродуктивного поведения. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*, 29, 1374–1380. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-s2-1374-1380>
- Балакина, Г. Ф. (2022). Риски развития человеческого потенциала этнических общностей Республики Тыва (1999–2021 гг.). *Новые исследования Тувы*, 2, 20–33. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.2.2>
- Бахитова, Р. Х., Лакман, И. А., Шамсутдинова, Н. К. (2016). Применение ARIMA-моделей для краткосрочного прогнозирования показателей рождаемости в г. Уфа. *Уровень жизни населения регионов России*, 12(3), 214–219. DOI: <https://www.doi.org/10.12737/22310>
- Валиахметов, Р. М., Зарипов, А. Я., Туракаев, М. С. (2022). Проблемы развития человеческого потенциала в республиках Российской Федерации (по результатам опроса экспертов в Дагестане и Тыве). *Новые исследования Тувы*, 3, 170–185. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.3.12>
- Дуброва, Т. А. (2019). Анализ временных данных. В: В. С. Мхитарян (ред.), *Анализ данных* (с. 397–459). Москва: Юрайт.

Ламажаа, Ч. К., Валиахметов, Р. М., Самба, А. Д.-Б. (2022). Проблемное поле исследований человеческого потенциала Тувы: обзор литературы и мнения экспертов (2020–2021). *Новые исследования Тувы*, 2, 6-19. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.2.1>

Мандыт, М. К. (2017). Республика Тыва как регион устойчивого естественного прироста населения. *Успехи современного естествознания*, 7, 91-95. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36484&ysclid=le-klq67p83314466156> (дата: обращения 20.02.2023)

Мхитарян, С. В., Данченко, Л. А. (2014). Прогнозирование продаж с помощью адаптивных статистических методов. *Фундаментальные исследования*, 9(4), 818-822.

Павловский, Е. В. (2017). Модели ARIMA в краткосрочном прогнозировании внутренней миграции в России. *Вопросы статистики*, 10, 53-63.

Пилюгина, А. В., Бойко, А. А. (2015). Использование моделей ARIMA для прогнозирования валютного курса. *Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии*, 4, 249-267.

Ростовская, Т. К., Золотарева, О. А. (2021). Профессиональный стандарт «демограф» как фактор формирования новой модели кадрового потенциала. *Социологическая наука и социальная практика*, 9(2), 82-95. DOI: <https://doi.org/10.19181/snsp.2021.9.2.8106>

Ростовская, Т. К., Золотарева, О. А. (2022). Профессиональный стандарт «демограф» как ключевой механизм управления развитием кадрового потенциала в области народосбережения. *Социологическая наука и социальная практика*, 10(1), 128-142. DOI: <https://doi.org/10.19181/snsp.2022.10.1.8865>

Ростовская, Т. К., Золотарева, О. А., Давлетшина, Л. А. Особенности рождаемости в Республике Тыва (1991–2021) (2023). *Новые исследования Тувы*, 2, С. 34-49. DOI: <https://doi.org/10.25178/nit.2023.2.3>

Садовникова, Н. А., Золотарева, О. А. (2020). Covid-19 в России: реалии, обоснованные статистической аналитикой и прогностикой. *Экономические стратегии*, 4(170), 42-53. DOI: 10.33917/es-4.170.2020.42-53

Сеvek, В. К., Сотников, А. И., Манчык-Сат, Ч. С., Чульдун, А. Э., Серээжикпей, А. А. (2017). Мониторинг и прогноз основных показателей уровня жизни населения Республики Тыва. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*, 7(7А), 100-119. URL: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2017-7/9-sevek.pdf> (дата обращения: 20.02.2023)

Френкель, А. А. (1989). *Прогнозирование производительности труда: методы и модели*. Москва: Экономика, 214.

Box, G. E. P. & Jenkins, G. M. (1970). *Time series analysis: forecasting and control*. San Francisco, CA: Holden-Day, 575.

Dai, J. & Chen, S. (2019). The application of ARIMA model in forecasting population data. *Journal of Physics: Conference Series*, 1324(1), 012100. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1324/1/012100>

Farida, Y., Farmita, M., Ulinuha, N. & Yuliati, D. (2022). Forecasting Population of Madiun Regency Using ARIMA Method. *CAUCHY: Jurnal Matematika Murni dan Aplikasi*, 7(3), 420-431. DOI: <https://doi.org/10.18860/ca.v7i3.16156>

Garcia, F., Guijarro, F., Moya, I. & Oliver, J. (2012). Estimating returns and conditional volatility: A comparison between the ARMA-GARCH-M models and the backpropagation neural network. *International Journal of Complex Systems in Science*, 1(2), 21-26.

Gorbey, S., James, D. & Poot, J. (1999). Population forecasting with endogenous migration: An application to trans-Tasman migration. *International Regional Science Review*, 22(1), 69-101.

Keilman, N., Pham, D. Q. & Hetland, A. (2002). Why population forecasts should be probabilistic — illustrated by the case of Norway. *Demographic Research*, 6, 409-454.

Lawrence, R. C. (1996). Forecasting U.S. mortality: A comparison of Box-Jenkins ARIMA and structural time series models. *The Sociological Quarterly*, 37, 127-144.

Maniatis, P. (2012). Forecasting The Exchange Rate Between Euro and USD: Probabilistic Approach Versus ARIMA And Exponential Smoothing Techniques. *Journal of Applied Business Research (JABR)*, 28(2), 171-192. DOI: <https://doi.org/10.19030/jabr.v28i2.6840>

Ning, Y., Kazemi, H. & Tahmasebi, P., (2022). A comparative machine learning study for time series oil production forecasting: ARIMA, LSTM, and Prophet. *Computers & Geosciences*, 164, 105126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2022.105126>.

Nyoni, T. (2019). *The population question in Zimbabwe: reliable projections from the Box — Jenkins ARIMA approach*. Munich Personal RePEc Archive No. 96791. Retrieved from: <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/96791/> (Date of access: 26.09.2021)

Ruppert, D. & Matteson, D. S. (2015). *Statistics and Data Analysis for Financial Engineering*. Springer, 719. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2614-5>

Sun, J. (2021). Forecasting COVID-19 pandemic in Alberta, Canada using modified ARIMA models. *Computer methods and programs in biomedicine update*, 1, 100029. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2021.100029>

Swaraj, A., Verma, K., Kaur, A., Singh, G., Kumar, A. & Melo de Sales, L. (2021). Implementation of stacking based ARIMA model for prediction of Covid-19 cases in India. *Journal of biomedical informatics*, 121, 103887. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2021.103887>

## References

- Abylkalikov, S. I. & Baimurzina, G. R. (2022). Demographic processes in the towns of Kyzyl and Elista in 2011-2020: a comparative study. *Novye issledovaniya Tuvy [New Research of Tuva]*, 2, 34-52. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.2.3> (In Russ.)
- Abylkalikov, S. I. (2021). Features of the Demographic Development of Tuva: Contribution of Migration to the Demographic Balance. *Novye issledovaniya Tuvy [New Research of Tuva]*, 4, 131-142. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2021.4.10> (In Russ.)
- Andreychik, M. F. & Kholshina, M. A. (2012). Demographic processes role in Tuva republic stabilized development. *Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasGAU]*, 11, 10-16. Retrieved from: <http://www.kgau.ru/vestnik/content/2012/11.12.pdf> (Date of access: 20.02.2023) (In Russ.)
- Arkhangelskiy, V. N. & Zayko, E. S. (2021). Lines of reproductive behavior. *Problemy sotsialnoy gigieny, zdavookhraneniya i istorii meditsiny [Problems of social hygiene, public health and history of medicine]*, 29, 1374-1380. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-s2-1374-1380> (In Russ.)
- Arkhangelskiy, V. N. (2019). Regional differentiation of fertility in Russia. In: *Sotsialno-ekonomicheskie i demograficheskie aspekty realizatsii natsionalnykh proektov v regione: sbornik statey X Uralskogo demograficheskogo foruma. T. I [Socio-economic and demographic aspects of the implementation of national projects in the region: a collection of articles of the X Ural Demographic Forum, Volume I]* (pp. 16-27). Ekaterinburg: Institute of Economics of the Ural Branch of RAS. Retrieved from: <https://elar.uifu.ru/handle/10995/77572> (Date of access: 18.02.2023) (In Russ.)
- Bakhitova, R. Kh., Lackman, I. A. & Shamsutdinova, N. K. (2016). Application of ARIMA-Models for Short-term Forecasting Fertility in the City of Ufa. *Uroven zhizni naseleniya regionov Rossii [Living Standards of the Population in the Regions of Russia]*, 12(3), 214-219. DOI: 10.12737/22310 (In Russ.)
- Balakina, G. F. (2022). Risks in human development in ethnic communities of the Republic of Tuva (1999-2021). *Novye issledovaniya Tuvy [New Research of Tuva]*, 2, 20-33. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.2.2> (In Russ.)
- Box, G. E. P. & Jenkins, G. M. (1970). *Time series analysis: forecasting and control*. San Francisco, CA: Holden-Day, 575.
- Dai, J. & Chen, S. (2019). The application of ARIMA model in forecasting population data. *Journal of Physics: Conference Series*, 1324(1), 012100. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1324/1/012100>
- Dubrova, T. A. (2019). Analysis of temporal data. In: V. S. Mkhitaryan (Ed.), *Analiz dannykh [Data analysis]* (pp. 397-459). Moscow: Yurait. (In Russ.)
- Farida, Y., Farmita, M., Ulinuha, N. & Yuliati, D. (2022). Forecasting Population of Madiun Regency Using ARIMA Method. *CAUCHY: Jurnal Matematika Murni dan Aplikasi*, 7(3), 420-431. DOI: <https://doi.org/10.18860/ca.v7i3.16156>
- Frenkel, A. A. (1989). *Prognozirovanie proizvoditelnosti truda: metody i modeli [Forecasting labor productivity: methods and models]*. M.: Economics, 214. (In Russ.)
- Garcia, F., Guijarro, F., Moya, I. & Oliver, J. (2012). Estimating returns and conditional volatility: A comparison between the ARMA-GARCH-M models and the backpropagation neural network. *International Journal of Complex Systems in Science*, 1(2), 21-26.
- Gorbey, S., James, D. & Poot, J. (1999). Population forecasting with endogenous migration: An application to trans-Tasman migration. *International Regional Science Review*, 22(1), 69-101.
- Keilman, N., Pham, D. Q. & Hetland, A. (2002). Why population forecasts should be probabilistic — illustrated by the case of Norway. *Demographic Research*, 6, 409-454.
- Lamazhaa, Ch. K., Valiakhmetov, R. M. & Samba, A. D.-B. (2022). The problem field of studying human development in Tuva: a survey of literature and expert opinions (2020-2021). *Novye issledovaniya Tuvy [New Research of Tuva]*, 2, 6-19. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.2.1> (In Russ.)
- Lawrence, R. C. (1996). Forecasting U.S. mortality: A comparison of Box-Jenkins ARIMA and structural time series models. *The Sociological Quarterly*, 37, 127-144.
- Mandyt, M. K. (2017). Republic of Tyva as a region of sustainable natural population growth. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya [Advances in current natural sciences]*, 7, 91-95. Retrieved from: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36484&ysclid=lek1q67p83314466156> (Date of access: 20.02.2023) (In Russ.)
- Maniatis, P. (2012). Forecasting The Exchange Rate Between Euro and USD: Probabilistic Approach Versus ARIMA And Exponential Smoothing Techniques. *Journal of Applied Business Research (JABR)*, 28(2), 171-192. DOI: <https://doi.org/10.19030/jabr.v28i2.6840>
- Mkhitaryan, S. V. & Danchenok, L. A. (2014). Sales forecasting using adaptive statistical methods. *Fundamentalnye issledovaniya [Fundamental research]*, 9(4), 818-822. (In Russ.)
- Ning, Y., Kazemi, H. & Tahmasebi, P., (2022). A comparative machine learning study for time series oil production forecasting: ARIMA, LSTM, and Prophet. *Computers & Geosciences*, 164, 105126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2022.105126>.
- Nyoni, T. (2019). *The population question in Zimbabwe: reliable projections from the Box — Jenkins ARIMA approach*. Munich Personal RePEc Archive No. 96791. Retrieved from: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/96791/> (Date of access: 26.09.2021)

Pavlovskij, E. V. (2017). ARIMA models in the short-term forecasting of internal migration in Russia. *Voprosy statistiki*, 10, 53–63. (In Russ.)

Pilyugina, A. V. & Boyko, A. A. (2015). Using ARIMA models for forecasting of currency exchange rate. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii [Caspian Journal: Management and High Technologies]*, 4, 249–267. (In Russ.)

Rostovskaya, T. K. & Zolotareva, O. A. (2021). Professional Standard «Demograph» as a Factor of Formation of a New Human Resources Model. *Sotsiologicheskaya nauka i sotsialnaya praktika [Sociological Science and Social Practice]*, 9(2), 82–95. DOI: <https://doi.org/10.19181/snsp.2021.9.2.8106> (In Russ.)

Rostovskaya, T. K. & Zolotareva, O. A. (2022). Professional Standard “Demographer” as a Key Mechanism for Managing the Development of Human Resources in the Field of People Saving. *Sotsiologicheskaya nauka i sotsialnaya praktika [Sociological Science and Social Practice]*, 10(1), 128–142. DOI: <https://doi.org/10.19181/snsp.2022.10.1.8865> (In Russ.)

Rostovskaya, T. K., Zolotareva, O. A. & Davletshina, L. A. (2023). Features of birth rate in the Republic of Tuva (1991–2021). *Novye issledovaniya Tuvy [New Research of Tuva]*, 2, 34–49. DOI: <https://doi.org/10.25178/nit.2023.2.3> (In Russ.)

Ruppert, D. & Matteson, D. S. (2015). *Statistics and Data Analysis for Financial Engineering*. Springer, 719. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2614-5>

Sadovnikova, N. A. & Zolotareva, O. A. (2020). COVID-19 in Russia: Realities Justified by Statistical Analytics and Forecasting. *Ekonomicheskie strategii [Economic strategies]*, 4(170), 42–53. DOI: 10.33917/es-4.170.2020.42-53 (In Russ.)

Sevek, V. K., Sotnikov, A. I., Manchuk-Sat, Ch. S., Chul'dum, A. E. & Serezhikpei, A. A. (2017). Monitoring and forecast of the basic indicators of living standards of the population of the Republic of Tyva. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow]*, 7(7A), 100–119. Retrieved from: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2017-7/9-sevek.pdf> (Date of access: 20.02.2023) (In Russ.)

Sun, J. (2021). Forecasting COVID-19 pandemic in Alberta, Canada using modified ARIMA models. *Computer methods and programs in biomedicine update*, 1, 100029. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2021.100029>

Swaraj, A., Verma, K., Kaur, A., Singh, G., Kumar, A. & Melo de Sales, L. (2021). Implementation of stacking based ARIMA model for prediction of Covid-19 cases in India. *Journal of biomedical informatics*, 121, 103887. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2021.103887>

Valiakmetov, R. M., Zaripov, A. Ya. & Turakayev, M. S. (2022). Issues of human potential development in the republics of the Russian Federation (according to the results of a survey of experts in Dagestan and Tuva). *Novye issledovaniya Tuvy [New Research of Tuva]*, 3, 170–185. DOI: <https://www.doi.org/10.25178/nit.2022.3.12> (In Russ.)

### Информация об авторах

**Ростовская Тамара Керимовна** — доктор социологических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Институт демографических исследований, Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН; ведущий научный сотрудник, Научно-образовательный институт современных языков, межкультурной коммуникации и миграций, Российский университет дружбы народов; Scopus Author ID: 57192987864, РИНЦ Author ID: 767943; <http://orcid.org/0000-0002-1629-7780> (Российская Федерация, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; ул. Фотиевой, д. 6, к. 1; e-mail: [rostovskaya.tamara@mail.ru](mailto:rostovskaya.tamara@mail.ru)).

**Золотарева Ольга Анатольевна** — кандидат экономических наук, доцент, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова; Scopus Author ID: 57220901427; РИНЦ Author ID: 327777; <http://orcid.org/0000-0001-7339-7510> (Российская Федерация, Москва, Ломоносовский проспект, д. 27, корпус 4; e-mail: [OAMahova@yandex.ru](mailto:OAMahova@yandex.ru)).

### About the Authors

**Tamara K. Rostovskaya** — Dr. Sci. (Soc.), Professor, Deputy Director for Research, Institute for Demographic Research FCTAS RAS; Chief Research Associate, Institute of Modern Languages, Intercultural Communication and Migration, RUDN University; Scopus Author ID: 57192987864; RSCI Author ID: 767943; <https://orcid.org/0000-0002-1629-7780> (6/1, Fotieyov St., Moscow, 119333; 6, Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: [rostovskaya.tamara@mail.ru](mailto:rostovskaya.tamara@mail.ru)).

**Olga A. Zolotareva** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Lomonosov Moscow State University; Scopus Author ID: 57220901427; RSCI Author ID: 327777; <https://orcid.org/0000-0001-7339-7510> (24/4, Lomonosovsky Ave., Moscow, 119192, Russian Federation; e-mail: [OAMahova@yandex.ru](mailto:OAMahova@yandex.ru)).

Дата поступления рукописи: 14.02.2023.

Прошла рецензирование: 04.04.2023.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 14 Feb 2023.

Reviewed: 04 Apr 2023.

Accepted: 15 Jun 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-15>

УДК 314.1; 314.06

JEL J1; J11

О. О. Секички-Павленко  

Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация

## Типология трансформации возрастной структуры населения регионов России<sup>1</sup>

**Аннотация.** Усиление процесса демографического старения и проводимая государством демографическая политика актуализируют необходимость оценки изменений в возрастной структуре населения. Цель исследования – разработать типологию трансформации возрастной структуры населения российских регионов. Гипотеза исследования – предположение, что скорость и направленность трансформации обуславливают формирование различных типов и подтипов возрастной структуры. Предлагаемый методический инструментарий, сочетающий индекс старения и индекс динамики старения, позволяет оценить количественную и качественную стороны изменений. Временной лаг охватывает период с 2002 г. по 2022 г. Эмпирическую базу составили официальные данные Росстата («Демографический ежегодник России» «Приложение к Демографическому ежегоднику России» и статистический бюллетень «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту»). Итогом апробации стала группировка регионов России по 6 типам и 18 подтипам трансформации возрастной структуры населения. На основе расчета индекса старения выделено 6 типов возрастной структуры: «очень молодая», «молодая», «в преддверии старости», «умеренно старая», «старая» и «очень старая». Самый распространенный тип – с «умеренно старой возрастной структурой» (38,1 % всех регионов), за ним следует тип со «старой возрастной структурой» (25 %), далее тип «с очень старой возрастной структурой» (19 %). Регионы с типом возрастной структуры «в преддверии старости» с «молодой» и с «очень молодой возрастной структурой» в совокупности составляют не более 18 %. На базе расчета индекса динамики старения выделено 18 подтипов трансформации возрастной структуры. В 80 регионах России отмечается тенденция старения населения, причем в 52 из них – «тенденция медленного старения», а в 28 «тенденция усиленного старения». К подтипу возрастной структуры с «тенденцией омоложения» отнесены Республика Тыва, Московская область, г. Санкт-Петербург и Республика Крым. Практическая значимость определяется возможностью использования результатов в целях совершенствования региональной демографической политики.

**Ключевые слова:** трансформация возрастной структуры, старение населения, омоложение населения, индекс старения, индекс динамики старения, типология регионов, направленность трансформации, скорость трансформации

**Благодарность:** Статья подготовлена в рамках НИР по госзаданию Института экономики УрО РАН на 2021–2023 гг.

**Для цитирования:** Секички-Павленко, О. О. (2023). Типология трансформации возрастной структуры населения регионов России. *Экономика региона*, 19(3), 813–827. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-15>

<sup>1</sup> © Секички-Павленко О. О. Текст.2023.

## Typology of the Transformation of the Age Structure in Russian Regions

**Abstract.** Assessment of changes in the age structure in Russia is relevant due to the increasing ageing of the population and implementation of demographic policy measures. The study aims to develop a typology of the transformation of the age structure in Russian regions. It is hypothesised that differences in the speed and direction of transformation cause the formation of various types and subtypes of age structure. Official data of the Federal State Statistics Service were analysed: “Demographic Yearbook of Russia”; “Supplement to the Demographic Yearbook of Russia”; statistical bulletins “Population of the Russian Federation by sex and age”. As a result, Russian regions were grouped based on 6 types and 18 subtypes of the transformation of the age structure. Calculation of the ageing index revealed the following 6 types of age structure: very young, young, on the eve of old age, moderately old, old, and very old. The most common are regions with moderately old age structure (38.1 %), followed by regions with old age structure (25 %) and very old age structure (19 %). Regions classified as “on the eve of old age”, “young” and “very young” together account for no more than 18 %. The ageing dynamics index was calculated to identify 18 subtypes of the transformation of the age structure. The ageing trend is observed in 80 Russian regions: slow ageing of the population is recorded in 52 constituent entities, and increased ageing – in 28 regions. The rejuvenation trend is characteristic only for 4 regions: the Republic of Tuva, Moscow oblast, Saint Petersburg and the Republic of Crimea. The obtained results can be used by public authorities to improve regional demographic policy.

**Keywords:** transformation of the age structure, population ageing, population rejuvenation, ageing index, aging dynamics index, typology of regions, direction of transformation, speed of transformation

**Acknowledgments:** *The article has been prepared in accordance with the research plan of the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS for 2021-2023.*

**For citation:** Sekicki-Pavlenko, O. O. (2023). Typology of the Transformation of the Age Structure in Russian Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 813-827. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-15>

### Введение

В последние 20 лет возрастная структура населения России подверглась значительной трансформации. Средний вариант демографического прогноза, представленного Росстатом, предполагает, что к 2036 году численность населения Российской Федерации сократится до 142,9 млн чел. В частности, прогнозируется сокращение доли детей и подростков до 14,2 %, населения в возрасте 16–64 лет до 65,1 %, а доля населения в возрасте 65 и более лет, наоборот, возрастет и составит 20,7 % от общей численности. Ожидается, что самая высокая численность населения к концу прогнозного периода будет распределена между двумя возрастными группами: 46–50 лет и 51–55 лет. В соответствии с данным прогнозом, в России до 2028 г. в значительной мере будут ощущаться последствия «демографических провалов» конца XX в.<sup>1</sup>

Изменения возрастной структуры являются результатом долговременного и комплексного воздействия социально-экономических, исторических и культурных факторов, детерминируемых, в свою очередь, процессами рождаемости, смертности и миграции. Возрастной состав населения предопределяет демографическое старение и связанные с ним вопросы социального и пенсионного обеспечения граждан, вопросы функционирования систем здравоохранения и образования, изменения численности рабочей силы, уровней занятости и безработицы. Пространственная неоднородность России определяет выраженный региональный характер вопросов трансформации возрастной структуры населения.

Цель нашего исследования — предложить типологию трансформации возрастной структуры населения российских регионов. Гипотеза исследования — предположение, что скорость и направленность трансформации обуславливают формирование различных типов и подтипов возрастной структуры. Предлагаемый методический инструментарий, сочетаю-

<sup>1</sup> Росстат представил уточненный демографический прогноз до 2036 года. Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/72529> (дата обращения: 06.08.2023).



щий индекс старения и индекс динамики старения, позволяет оценить количественную и качественную стороны изменений, выделить группы регионов со стареющей или молодеющей возрастной структурой населения и степень этого старения или омоложения. Апробация предложенного инструментария позволит устранить методический пробел и учесть качественную составляющую изменений. Полученные результаты детализируют научные представления об изменениях возрастной структуры регионов России, а их учет на практике может повысить эффективность мер демографической и социально-экономической политики.

### Обзор литературы и теоретическая база исследования

Исследования динамики возрастной структуры населения фокусируются на старении населения как наиболее масштабном и сложном явлении при трансформации возрастной структуры (Bloom, 2016).

Так, Н.А. Слука, исследуя динамику геодемографических процессов в ведущих глобальных городах мира, подвергает сомнению гипотезу об опережающих темпах старения населения в крупных городах. Ученый обнаружил различную хронологическую устойчивость возрастной структуры крупных городов с помощью расчета квадратического коэффициента абсолютных и относительных структурных сдвигов (Слука, 2009).

В исследовании под руководством А.Г. Вишневого отмечается значительная структурная деформация возрастной пирамиды — результат социально-экономических и исторических потрясений, которые в силу инертности демографических процессов еще долгое время будут определять социально-экономическое развитие России (Вишневский и др., 2017).

Работы по исследованию изменения возрастной структуры на макроуровне проведены В.Н. Архангельским, Ю.В. Зинькиной и С.Г. Шульгиным. Используя два прогнозных сценария, исследователи провели анализ возрастных структур населения 14 стран мира для периода 2015–2049 гг. Применив расчет многофакторной линейной регрессии, исследователи пришли к выводу о наличии существенных межстрановых различий. Причины этих различий ученые объясняют конфигурацией возрастной структуры, в первую очередь в возрасте моложе 20 лет (Архангельский и др., 2018).

А.А. Сафарова и Г.А. Сафарова, оценивая удельный вес и численность агрегированных возрастных групп в 1990–2019 гг. в Северо-Западном федеральном округе, выявили сходства и различия территориальных возрастных структур и заключили, что наибольшим изменениям подверглась возрастная группа 65 и более лет. (Сафарова & Сафарова, 2021).

Выраженный региональный характер носит исследование В.А. Черешнева и Е.В. Чистовой, в котором на базе комплекса параметров была предложена матрица стадий демографического старения регионов России, исследователи выделили 4 стадии демографического старения и пришли к выводу, что только около 60 % субъектов страны имеют старое и глубоко старое население (Черешнев, 2017).

В.Г. Доброхлеб совместно с В.Н. Барсуковым рассмотрели изменение доли пожилых людей по регионам мира с 1950 г. до 2015 г. и с прогнозными оценками до 2070 г. и высказали предположение о прекращении старения популяции после достижения максимального значения удельного веса пожилых. Исследователи приходят к выводу о том, что территории, обладающие одинаковым удельным весом старшего населения, могут иметь различия в качественных характеристиках этой возрастной группы (Доброхлеб и Барсуков, 2017).

С. Престон и Я. Вейрбум исследовали формирование и изменение возрастной структуры США и отметили, что сохранение существующих параметров возрастной структуры приведет к усиленному старению популяции в период с 2018 г. по 2033 г. (Preston & Vierboom, 2021).

С. Рейно, С. Микколи и Ф. Лагона, исследуя старение населения 110 провинций и 5 социально-экономических районов Италии, доказали значимость пространственной составляющей в старении населения (Reynaud et al., 2018).

Региональную составляющую трансформации возрастной структуры населения исследовали восточноевропейские ученые. В работах по исследованию старения населения стран Европы методом нормированной переменной с помощью кластерного анализа выявлены существенные пространственные различия (Mladek et al., 2018; Šídlo et al., 2020).

С. Курек с помощью расчета индекса динамического старения, показателей естественного и миграционного прироста выделил 8 типов и 16 подтипов пространственного старения населения страны (Kurek, 2007).

На базе расчета доли населения старших возрастов, динамического индекса экономиче-

ского старения, индекса Биллетера и индекса потенциальной экономической поддержки была представлена комплексная типология старения населения крупных и средних городов Румынии (Istrate et al., 2015).

Попытки обобщить закономерности изменений возрастной структуры населения предпринимались не единожды. Теоретическую полноту и концептуальность исследования трансформации возрастной структуры населения получили в теории демографического перехода.

А. Ландри, используя термин «демографическая революция», обосновал изменение типов воспроизводства населения и предложил классическую трехэтапную модель демографического перехода (Landry, 1982). Дальнейшее развитие теории демографического перехода получила благодаря трудам У. Томпсона, связавшего промышленную революцию, индустриализацию, урбанизацию, развитие медицины и рост уровня жизни со снижением рождаемости и смертности. Он предложил уже четырехстадийную модель демографического перехода, включающую доиндустриальную, урбанизационно-индустриальную, зрелую индустриальную и постиндустриальную стадии развития (Thompson, 1935). Томпсон обратил внимание на вероятность значительных структурных демографических изменений в результате старения населения (см. в (Caldwell, 1976)).

Ф. Ноутстайн ввел в научный оборот само понятие «демографический переход» и дал концептуальное обоснование демографическому развитию стран Европы. Ученый пришел к выводу, что основной причиной увеличения численности населения этих стран являются снижение смертности и рост продолжительности жизни в результате изменения социально-гигиенических норм и развития медицины. Изменение рождаемости, по его мнению, связано с усилением индивидуализма в современном обществе, высоким уровнем урбанизации и высокой «стоимостью» детей (Notestein, 1953).

Позже теория демографического перехода дополнилась положениями концепции эпидемиологического перехода, объясняющей причины изменения структуры заболеваемости и смертности населения (Omran, 1998), и положениями концепции второго демографического перехода, раскрыв причинно-следственную связь между изменением режима воспроизводства и изменением культурных и ценностных норм в обществе, определяющих

репродуктивное и брачно-семейное поведение (Van de Kaa, 1994).

Согласно Т. Тегену (Tegenu, 2003), возрастно-структурный переход раскрывает суть трансформаций в возрастной структуре населения в зависимости от стадий демографического и эпидемиологического переходов. Исследователи отмечают, что концепция возрастно-структурного перехода позволяет рассматривать соотношение возрастных групп населения как экономическое благо или как бремя (Adioetomo et al., 2005). Важной особенностью концепции возрастно-структурного перехода является то, что он включает изменения во всех возрастных группах, а не только в пожилом возрасте (Pool, 2004). Соответственно, процесс старения населения является лишь одним из аспектов возрастноструктурного перехода.

#### **Проблемное поле методического обеспечения исследований**

Еще в 1960-х гг. были предложены две шкалы, характеризующие процесс старения населения, а следовательно, трансформацию возрастной структуры:

1) трехуровневая шкала старения ООН, по которой в качестве порогового значения выступает доля лиц в возрасте 65 и более лет, и население считается старым, если удельный вес возрастной группы 65 и более лет превышает 7 % в популяции;

2) восьмиуровневая шкала Боже-Гарнье — Роскета, в соответствии с которой о демографическом старении свидетельствует превышение удельного веса населения в возрасте 60 и более лет значения 12 % (Россет, 1968).

Мы полагаем, что в настоящее время данные шкалы несколько устарели, так как подавляющее большинство развитых стран еще в начале XXI в. перешагнуло пороги демографической старости как по шкале ООН, так и по шкале Боже-Гарнье — Роскета (в настоящее время доля населения старше 65 лет составляет во Франции — 21,3 %, в Германии — 22,2 %, Италии — 23,6 %, в Испании — 19,9 %, в Швеции — 20,1, в Австралии — 16,5 %, в США — 16,6 %, в России — 15,6 %<sup>1</sup>).

Широта охвата процесса старения населения требует включения в методический аппарат новых инструментов и критериев старения, которые бы не просто формально описы-

<sup>1</sup> Поданным The global economy Population ages 65 and above — Country rankings [https://www.theglobaleconomy.com/rankings/elderly\\_population/](https://www.theglobaleconomy.com/rankings/elderly_population/) (дата обращения: 04.03.2023).

вали долю определенной возрастной группы в популяции, но и учитывали общие сдвиги в возрастной структуре населения через динамику иных возрастных групп или иные показатели. Такой подход, на наш взгляд, позволяет детализировать представления о трансформации возрастной структуры.

Так, шкала старения, предложенная А. Максимовичем, включает в себя не только долю населения в возрасте 60 и более лет, но и средний возраст населения, и насчитывает 5 типов возрастной структуры: очень молодую, молодую, старую, продвинутую в процессе старения и очень старую (Maksimowicz, 1990).

Более сложная классификация возрастной структуры была представлена И. Неяшмичем и апробирована им на пространственных единицах Хорватии (Nejašmić, 2013). В основе его разработки лежит такая шкала стадий старения, при которой рассматривается не просто удельный вес пожилого населения, а сочетаются два параметра: доля «молодежи» и доля «стариков». При этом каждому долевого весу присваивается определенный бал. Далее путем сложения баллов получается итоговый балл, соответствующий конкретному уровню старения. Высокое число баллов говорит о низкой степени старения. Соответственно, наименьшее число баллов — о высокой степени старения.

Подобную значимость представляет, на наш взгляд, семиуровневая шкала возрастной структуры Г. Пенева, где в качестве параметров оценки изменений в возрастной структуре использовалось сочетание пяти показателей: средний возраст населения, доля лиц в возрасте 20 и менее лет, доля лиц в возрасте 21–40 лет, доля лиц в возрасте 60 лет и старше, а также индекс старения (Nikitović, 2015). Включение в классификацию нескольких возрастных групп и индекса старения не только позволяет оценить меру старения, но и дает возможность судить об общем характере развития и изменений в возрастной структуре.

В исследованиях З. Длугоша процессы трансформации возрастной структуры представлены через расчет индекса динамики старения (WSD), отражающего различия в удельном весе молодых и старых возрастных групп в исследуемый период (Dlugosz, 2003) и позволяющего определять скорость и направленность изменений возрастной структуры. Мы будем опираться именно на этот методический подход, поскольку считаем необходимым рассматривать трансформацию возраст-

ной структуры не только в количественном, но и в качественном ключе.

Изложенное позволяет нам сформулировать следующие проблемы исследований трансформации возрастной структуры:

1. Отсутствие современной шкалы для определения стадий демографического старения, приближенной к сегодняшним реалиям, отражающей масштаб и глубину данного процесса.

2. Использование при исследовании трансформации возрастной структуры преимущественно статичных показателей, которые не показывают направленность и скорость изменений.

3. Недоучет изменений во всех возрастных группах в значительной мере препятствует комплексному пониманию трансформации возрастной структуры населения. Даже при исследованиях процесса старения, на наш взгляд, необходимо рассматривать структурные сдвиги иных возрастных групп.

#### **Эмпирическая база и метод исследования**

Эмпирический материал исследования представлен данными статистических сборников Федеральной службы государственной статистики (Росстат) «Демографический ежегодник России» за 2002, 2015 гг., «Приложение к Демографическому ежегоднику России» за 2002, 2015 гг. и статистическим бюллетенем «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту» на 1 января 2015 г. и 2022 г. соответственно. Выборка данных проводилась за период с 2002 г. по 2022 г., что позволило проследить хронологию изменений типов возрастной структуры за 20 лет. В связи с необходимостью учета административно-территориальных изменений, произошедших в России в период с 2002 г. по 2022 г., был осуществлен перерасчет данных по Коми-Пермяцкому округу в составе Пермского края, Агинскому Бурятскому автономному округу и Читинской области в составе Забайкальского края, Таймырскому (Долгано-Ненецкому) автономному округу и Эвенкийскому автономному округу в составе Красноярского края, Усть-Ордынскому Бурятскому автономному округу в составе Иркутской области и Корякскому автономному округу в составе Камчатского края. Учет данных по Республике Крым был произведен за 2015–2022 гг.

Алгоритм разработки типологии регионов по степени интенсивности и направленности трансформации возрастной структуры населения включал несколько этапов.

*Этап 1.* Произведен статистический расчет показателя «индекс старения населения» (индекс Сови) для всех субъектов Российской Федерации по данным на 1 января 2022 г., рассчитанный как отношение числа лиц старше 60 лет (или старше 65 лет) к числу детей (0–14 лет). Рассматривая общую трансформацию возрастной структуры, а не только процесс старения, мы посчитали целесообразным изменить параметры первоначальной формулы, заменив численность детей (0–14 лет) на численность населения моложе трудоспособного возраста, а категорию численности населения в возрасте 60 и более лет — численностью населения старше трудоспособного возраста. В нашем случае формула приобретает следующий вид:

$$I_{\text{стар.}} = \frac{P_{\text{стар.труд.}}}{P_{\text{мол. труд.}}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $I_{\text{стар.}}$  — индекс старения;  $P_{\text{стар.труд.}}$  — численность населения старше трудоспособного возраста;  $P_{\text{мол.труд.}}$  — численность населения моложе трудоспособного возраста.

Граничным значением индекса старения является 100. Чем показатель индекса старения ниже, тем более молодой является структура населения, чем он выше — тем более старой.

Для разработки типологии возрастной структуры по показателю «индекс старения» мы применили равноинтервальную открытую шкалу. Диапазон каждого интервала, за исключением первого и последнего (открытых интервалов), составляет 30 единиц. Число интервалов может быть произвольным и зависит от задач исследования. В нашем случае число таких интервалов составляет 6: молодая возрастная структура (1 — менее 40,0; 2 — 40,1–70,0; 3 — 70,1–100,0), старая возрастная структура (4 — 100,1–130,0; 5 — 130,1–160,0; 6 — более 160,0).

Меньшее число интервалов не позволяет провести качественную типологию, а большее число интервалов приведет к излишней перегруженности. Далее каждый регион в зависимости от значения показателя индекса старения был отнесен к определенному интервалу и, соответственно, к типу возрастной структуры. Всего по показателю «индекс старения» было выделено 6 типов возрастной структуры населения.

*Этап II.* Произведен расчет индекса динамики старения, предложенного З. Длугошем (Dlugosz, 2003), позволяющего определить интенсивность и направленность трансформации возрастной структуры:

$$W_{SD} = [U(0-14)t - U(0-14)t + n] + [U(>65)t + n - U(>65)t]. \quad (2)$$

Как и в первом случае, мы скорректировали формулу под наши цели, и она приобрела следующий вид:

$$W_{SD} = [P_{\text{мол. труд.}(t)} - P_{\text{мол. труд.}(t+n)}] + [P_{\text{стар. труд.}(t+n)} - P_{\text{стар. труд.}(t)}], \quad (3)$$

где  $W_{SD}$  — индекс динамики старения;  $P_{\text{мол.труд.}(t)}$  — доля населения моложе трудоспособного возраста на начало исследуемого периода;  $P_{\text{мол.труд.}(t+n)}$  — доля населения моложе трудоспособного возраста в конце исследуемого периода;  $P_{\text{стар.труд.}(t)}$  — доля населения старше трудоспособного возраста на начало исследуемого периода;  $P_{\text{стар.труд.}(t+n)}$  — доля населения старше трудоспособного возраста, в конце исследуемого периода. Чем выше значение индекса динамики старения  $W_{SD}$ , тем более интенсивно происходит процесс старения. Отрицательные значения о процессе омоложения.

*Этап III.* Используя показатель индекса динамики старения в каждом из шести типов возрастной структуры населения, мы выделили три подтипа характеризующих направленность и интенсивность трансформаций.

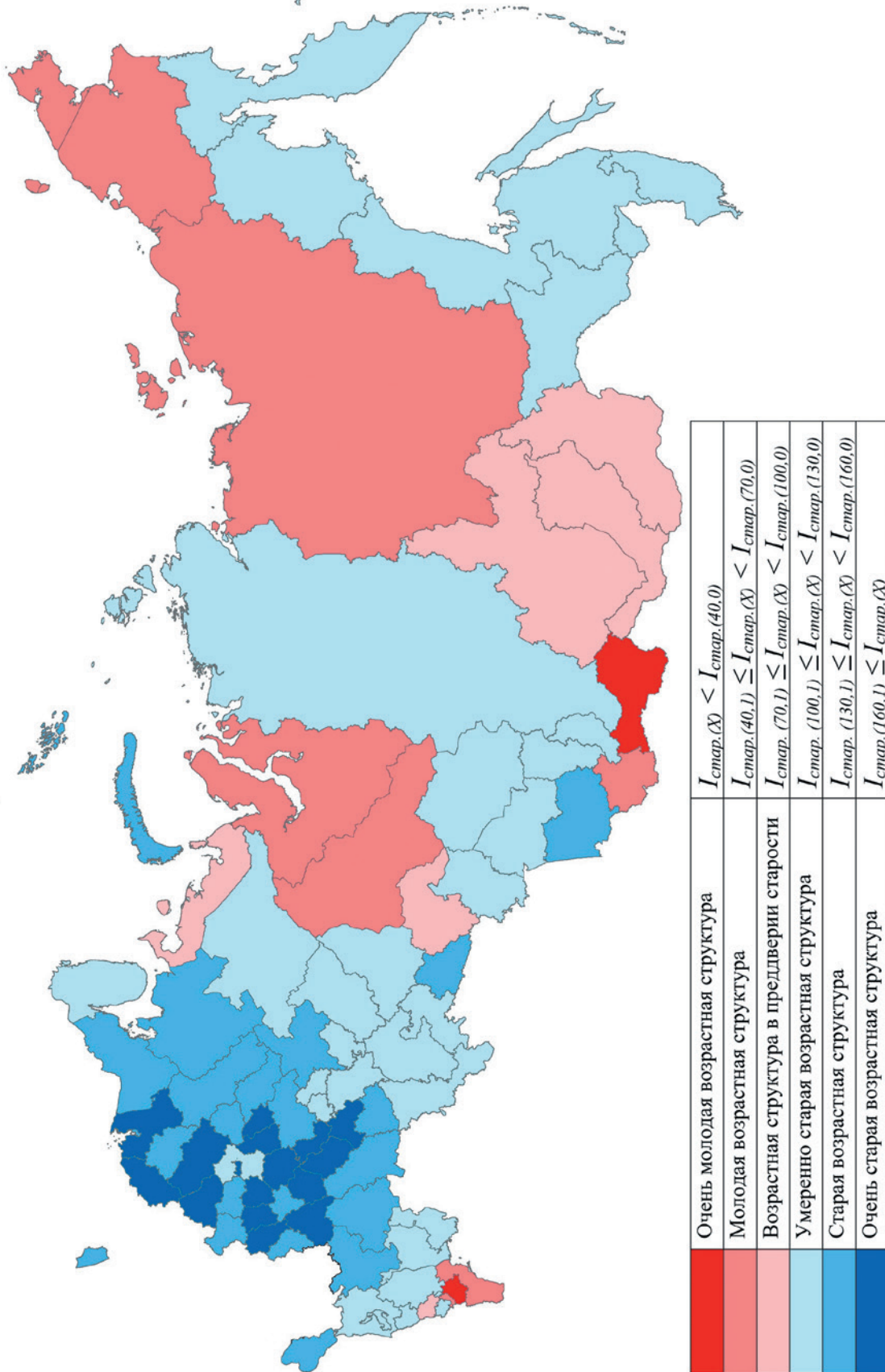
В качестве опорного значения индекса динамики старения  $W_{SD}$  был выбран показатель 5,0 %, представляющий среднее значение индекса динамики старения по Российской Федерации за период с 2002 г. по 2022 г. Это позволило получить следующие подтипы: с тенденцией омоложения, с тенденцией медленного старения и с тенденцией усиленного старения. Таким образом, для каждого из шести типов возрастной структуры мы получили 3 подтипа (общее число 18), обозначенных для удобства латинскими буквами от A до R.

## Результаты

В таблице 1 представлены результаты расчета индекса старения и индекса динамики старения для всех субъектов страны. В таблице 2 приведена типология регионов Российской Федерации по интенсивности и направленности трансформации возрастной структуры населения.

На основе значений индекса старения можно выделить типы возрастной структуры (рис.):

1. С умеренно старой возрастной структурой (индекс старения 100–130 %). Данный тип представлен более чем третью (32 субъекта, 38,1 % регионов страны).



**Рис.** Типология возрастной структуры населения регионов Российской Федерации. Картограмма представлена на 1 января 2022 г. (источник: составлено автором на основе расчета индекса старения населения, по данным Федеральной службы государственной статистики — статистический бюллетень «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту» за 2022 г.).

*Fig. Typology of the age structure of the population in Russian regions (as of January 1, 2022)*

## Индекс старения и индекс динамики старения регионов Российской Федерации (на 1 января 2022 г.)

Table 1

## The ageing indices and ageing dynamics indices of Russian regions (as of January 1, 2022)

№	Субъект РФ	Индекс старения $I_{\text{стар.}}$ (%)	Индекс динамики старения $W_{SD}$ (%)
1	Алтайский край	137,3	4,9
2	Амурская область	106,1	5,2
3	Архангельская область	141,0	7,6
4	Астраханская область	112,1	3,5
5	Белгородская область	155,6	3,7
6	Брянская область	157,2	3,8
7	Владимирская область	167,8	3,0
8	Волгоградская область	152,5	4,1
9	Вологодская область	130,5	2,6
10	Воронежская область	169,3	1,7
11	г. Москва	166,7	2,2
12	г. Санкт-Петербург	154,2	-0,9
13	Еврейская автономная область	103,1	5,7
14	Забайкальский край	84,6	4,8
15	Ивановская область	165,5	1,3
16	Иркутская область	96,3	3,3
17	Кабардино-Балкарская Республика	91,6	6,4
18	Калининградская область	134,4	3,8
19	Калужская область	153,0	1,8
20	Камчатский край	102,0	6,9
21	Карачаево-Черкесская Республика	108,6	6,1
22	Кемеровская область	126,7	3,7
23	Кировская область	154,0	5,0
24	Костромская область	146,1	2,0
25	Краснодарский край	129,0	0,8
26	Красноярский край	108,3	4,1
27	Курганская область	144,0	5,7
28	Курская область	160,5	2,6
29	Ленинградская область	162,0	2,8
30	Липецкая область	157,9	2,8
31	Магаданская область	111,9	10,1
32	Московская область	123,4	-3,8
33	Мурманская область	114,0	7,1
34	Ненецкий автономный округ	75,7	8,0
35	Нижегородская область	152,8	1,4
36	Новгородская область	158,2	2,3
37	Новосибирская область	121,3	0,8
38	Омская область	122,0	4,2
39	Оренбургская область	118,8	4,3
40	Орловская область	170,5	4,4
41	Пензенская область	178,7	5,6
42	Пермский край	115,2	2,9
43	Приморский край	129,1	5,3
44	Псковская область	168,3	2,1
45	Республика Адыгея	117,6	0,4
46	Республика Алтай	64,5	2,1
47	Республика Башкортостан	112,8	4,5
48	Республика Бурятия	77,9	2,6
49	Республика Дагестан	55,5	8,7
50	Республика Ингушетия	48,3	15,1

Окончание табл. 1 на след. стр.

Окончание табл. 1

№	Субъект РФ	Индекс старения $I_{\text{стар.}}$ (%)	Индекс динамики старения $W_{SD}$ (%)
51	Республика Калмыкия	103,5	10,9
52	Республика Карелия	141,1	6,4
53	Республика Коми	110,4	7,7
54	Республика Крым	143,2	-2,1
55	Республика Марий Эл	124,7	5,9
56	Республика Мордовия	180,4	7,3
57	Республика Саха (Якутия)	68,1	8,9
58	Республика Северная Осетия — Алания	103,6	1,8
59	Республика Татарстан	118,3	3,7
60	Республика Тыва	31,0	-0,7
61	Республика Хакасия	102,1	3,6
62	Ростовская область	149,3	2,6
63	Рязанская область	177,0	1,9
64	Самарская область	145,4	3,6
65	Саратовская область	157,5	4,6
66	Сахалинская область	110,4	5,8
67	Свердловская область	121,0	0,9
68	Смоленская область	175,0	4,4
69	Ставропольский край	123,2	2,4
70	Тамбовская область	195,3	5,6
71	Тверская область	165,1	1,2
72	Томская область	114,6	3,8
73	Тульская область	191,2	1,9
74	Тюменская область	93,7	9,8
75	Удмуртская Республика	117,9	5,6
76	Ульяновская область	165,4	7,6
77	Хабаровский край	109,2	3,1
78	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	69,2	9,1
79	Челябинская область	123,4	2,3
80	Чеченская Республика	30,7	4,2
81	Чувашская Республика	125,6	5,0
82	Чукотский автономный округ	66,7	9,2
83	Ямало-Ненецкий автономный округ	50,7	8,6
84	Ярославская область	153,4	0,6

Составлено автором на основе расчета данных: «Демографический ежегодник России» за 2002, 2015 годы, «Приложение к Демографическому ежегоднику России» за 2002, 2015 гг. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13207> (дата обращения 03.04.2022), статистический бюллетень «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту» на 1 января 2015, 2022 гг. <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13284> (дата обращения 3.04.2023).

2. Регионы со старой возрастной структурой населения (индекс старения от 130 до 160 %). Тип представлен 21 субъектом, или 25 % регионов страны).

3. Регионы с очень старой возрастной структурой (индекс старения более 160 %). Этот тип представлен 16 субъектами (19 %).

4. Регионы с типом возрастной структуры в преддверии старости (индекс старения от 70 до 100 %) составляют 7,1 % от общей численности всех субъектов (или 6 субъектов).

5. Регионы с молодой возрастной структурой (индекс старения 40–70 %) составляют лишь 8,3 % от общей численности субъектов.

6. Регионы с очень молодой возрастной структурой (индекс старения менее 40 %) представлены Республикой Тыва и Чеченской Республикой.

Таким образом, по значению индекса старения более 80 % регионов страны имеют старую возрастную структуру населения.

На базе индекса динамики старения автором выделено 18 подтипов возрастной структуры, отличающихся между собой степенью интенсивности и направленности изменений возрастной структуры. Некоторые подтипы не представлены ни одним из субъектов РФ:

1) А — представляет молодую возрастную структуру с тенденцией омоложения;

Таблица 2  
 Типология регионов Российской Федерации по степени интенсивности и направленности трансформации возрастной структуры населения (на 1 января 2022 г.)  
 Table 2  
 Typology of Russian regions according to the intensity and direction of the transformation of the age structure (as of January 1, 2022)

Тип возрастной структуры / (Число субъектов)	Значение индекса старения	Характеристика подтипа		Субъект РФ	
		подтип	тенденция трансформации		значение индекса динамики старения
Очень молодая возрастная структура (2 субъекта)	$I_{\text{стар.}}(X) \leq I_{\text{стар.}}(40,0)$	A	омоложения	$W_{\text{SD}}(X) \leq W_{\text{SD}}(0,0)$	Республика Тыва
		B	медленного старения	$W_{\text{SD}}(0,1) \leq W_{\text{SD}}(X) \leq W_{\text{SD}}(5,0)$	Чеченская Республика
		C	усиленного старения	$W_{\text{SD}}(5,1) \leq W_{\text{SD}}(X)$	нет
		D	омоложения	$W_{\text{SD}}(X) \leq W_{\text{SD}}(0,0)$	нет
Молодая возрастная структура (7 субъектов)	$I_{\text{стар.}}(40,1) \leq I_{\text{стар.}}(X) \leq I_{\text{стар.}}(70,0)$	E	медленного старения	$W_{\text{SD}}(0,1) \leq W_{\text{SD}}(X) \leq W_{\text{SD}}(5,0)$	Республика Алтай
		F	усиленного старения	$W_{\text{SD}}(5,1) \leq W_{\text{SD}}(X)$	Республика Дагестан; Республика Ингушетия; Республика Саха (Якутия) Ханты-Мансийский автономный округ — Югра; Чукотский автономный округ Ямало-Ненецкий автономный округ
Возрастная структура населения в преддверии старости (6 субъектов)	$I_{\text{стар.}}(70,1) \leq I_{\text{стар.}}(X) \leq I_{\text{стар.}}(100,0)$	G	омоложения	$W_{\text{SD}}(X) \leq W_{\text{SD}}(0,0)$	Нет
		H	медленного старения	$W_{\text{SD}}(0,1) \leq W_{\text{SD}}(X) \leq W_{\text{SD}}(5,0)$	Забайкальский край; Иркутская область; Республика Бурятия
		I	усиленного старения	$W_{\text{SD}}(5,1) \leq W_{\text{SD}}(X)$	Кабардино-Балкарская Республика; Ненецкий автономный округ; Тюменская область
Умеренно старая возрастная структура населения (32 субъекта)	$I_{\text{стар.}}(100,1) \leq I_{\text{стар.}}(X) \leq I_{\text{стар.}}(150,0)$	J	омоложения	$W_{\text{SD}}(X) \leq W_{\text{SD}}(0,0)$	Московская область
		K	медленного старения	$W_{\text{SD}}(0,1) \leq W_{\text{SD}}(X) \leq W_{\text{SD}}(5,0)$	Астраханская область; Кемеровская область; Краснодарский край; Красноярский край; Новосибирская область; Омская область; Оренбургская область; Пермский край; Республика Адыгея; Республика Башкортостан; Республика Северная Осетия — Алания; Республика Татарстан; Республика Хакасия; Свердловская область; Ставропольский край; Томская область; Хабаровский край; Челябинская область; Чувашская Республика

Окончание табл. 2 на след. стр.



Окончание табл. 2

Тип возрастной структуры / (Число субъектов)	Значение индекса старения	Характеристика подтипа			Субъект РФ
		подтип	тенденция трансформации	значение индекса динамики старения	
		<i>L</i>	усиленного старения	$W_{SD}(5,1) \leq W_{SD}(X)$	Амурская область; Еврейская автономная область; Камчатский край; Карачаево-Черкесская Республика; Магаданская область; Мурманская область; Приморский край; Республика Калмыкия; Республика Коми; Республика Марий Эл; Сахалинская область; Удмуртская Республика
		<i>M</i>	омоложения	$W_{SD}(X) \leq W_{SD}(0,0)$	г. Санкт-Петербург; Республика Крым;
		<i>N</i>	медленного старения	$W_{SD}(0,1) \leq W_{SD}(X) \leq W_{SD}(5,0)$	Алтайский край; Белгородская область; Брянская область; Волгоградская область; Вологодская область; Калининградская область; Калужская область; Кировская область; Костромская область; Липецкая область; Нижегородская область; Новгородская область; Ростовская область; Самарская область; Саратовская область; Ярославская область
		<i>O</i>	усиленного старения	$W_{SD}(5,1) \leq W_{SD}(X)$	Архангельская область; Курганская область; Республика Карелия
		<i>P</i>	омоложения	$W_{SD}(X) \leq W_{SD}(0,0)$	нет
		<i>Q</i>	медленного старения	$W_{SD}(0,1) \leq W_{SD}(X) \leq W_{SD}(5,0)$	Владимирская область; Воронежская область; г. Москва; Ивановская область Курская область; Ленинградская область; Орловская область; Псковская область; Рязанская область; Смоленская область; Тверская область; Тульская область
Очень старая возрастная структура населения (16 субъектов)	$I_{стар.}(160,0) \leq I_{стар.}(X)$	<i>R</i>	усиленного старения	$W_{SD}(5,1) \leq W_{SD}(X)$	Пензенская область; Республика Мордовия; Тамбовская область; Ульяновская область

Составлено автором на основе расчета данных: «Демографический ежегодник России» за 2002, 2015 годы, «Приложение к Демографическому ежегоднику России» за 2002, 2015 гг. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/15207> (дата обращения 3.04.2022), статистический бюллетень «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту» на 1 января 2015, 2022 гг. (<https://rosstat.gov.ru/compendium/document/15284> (дата обращения 3.04.2023)).

2) *B* — очень молодая возрастная структура с тенденцией медленного старения;

3) *C* — очень молодая возрастная структура с тенденцией усиленного старения (не представлен ни одним субъектом РФ);

4) *D* — молодая возрастная структура с тенденцией омоложения, также отсутствует;

5) *E* — молодая возрастная структура с тенденцией медленного старения;

6) *F* — молодая возрастная структура с тенденцией усиленного старения;

7) *G* — возрастная структура в преддверии старости с тенденцией омоложения (не представлен ни одним субъектом РФ);

8) *H* — возрастная структура в преддверии старости с тенденцией медленного старения;

9) *I* — возрастная структура в преддверии старости с тенденцией усиленного старения;

10) *J* — умеренно старая возрастная структура населения с тенденцией омоложения (представлен одним субъектом — Московской областью);

11) *K* — умеренно старая возрастная структура населения с тенденцией медленного старения;

12) *L* — умеренно старая возрастная структура населения с тенденцией усиленного старения;

13) *M* — старая возрастная структура с тенденцией омоложения (в этот подтип входят только два региона г. Санкт-Петербург и Республика Крым);

14) *N* — старая возрастная структура с тенденцией медленного старения;

15) *O* — старая возрастная структура с тенденцией усиленного старения;

16) *P* — очень старая возрастная структура населения с тенденцией омоложения (не представлен ни одним субъектом РФ);

17) *Q* — очень старая возрастная структура с тенденцией медленного старения;

18) *R* — очень старая возрастная структура с тенденцией усиленного старения.

В целом для России очень молодая возрастная структура характерна для моноэтнических и дотационных регионов страны. Молодой возрастной структурой отличаются как урбанизированные экономически развитые регионы (Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа), так и слабоурбанизированные дотационные регионы (Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Чукотский автономный округ). Если в первом случае ведущую роль играют наличие нефтегазовой сферы и высокая заработная плата, обеспечивающая приток трудоспособного населения, то во втором

случае решающее действие оказывает культурный и этнический фактор. Экономическая составляющая в значительной мере обуславливает миграционную компоненту в формировании возрастной структуры. Так, для ряда регионов Дальнего Востока России характерен миграционный отток, что не только сокращает долю трудоспособного населения, но и усиливает тенденцию старения в таких регионах, как Еврейская автономная область, Камчатский край, Магаданская область, Сахалинская область, Приморский край. В Московской области, г. Санкт-Петербурге и Республике Крым миграционный приток наоборот способствует омоложению возрастной структуры, но при этом сама возрастная структура является старой. Старопромышленные регионы Северо-Западной, Центральной части России и Урала имеют преимущественно старую возрастную структуру с разной степенью интенсивности старения.

### Выводы

В результате в качестве основных методологических барьеров исследований трансформации возрастной структуры населения с позиции теории демографического перехода мы выделили несоответствие используемых шкал старения современным темпам трансформации возрастной структуры населения, превалирование исследований, использующих только статические показатели изменений в возрастной структуре населения, недоучет изменений во всех возрастных группах. В статье автор использовал сочетание разработанных ранее индекса старения и индекса динамики старения для оценки изменений возрастной структуры населения российских регионов.

Исходя из значений индекса старения и индекса динамики старения автором предложена типология возрастной структуры регионов Российской Федерации. Выделено 6 типов возрастной структуры при этом каждый из типов включает в себя 3 подтипа (всего выделено 18 подтипов), характеризующих степень интенсивности и направленности изменений возрастной структуры (старение / омоложение).

В 2002–2022 гг. в основной части регионов России происходил процесс старения возрастной структуры населения. Тенденция омоложения наблюдается только в четырех субъектах России: в Республике Тыва, Московской области, г. Санкт-Петербурге и Республике Крым (подтипы *A*, *J*, *M*). Причем если в Республике

Тыва омоложение возрастной структуры происходит за счет высоких коэффициентов рождаемости, то в остальных трех субъектах оно достигается через высокий миграционный прирост. Также необходимо отметить, полное отсутствие регионов, относящихся к подтипам *C, D, G, P*, которые тоже характеризуются тенденцией омоложения возрастной структуры. Тенденция медленного старения наблюдается в 52 регионах и присутствует во всех типах возрастной структуры. Подтипы регионов с тенденцией медленного старения — *B, E, H, K, N, Q*. Соответственно, для подавляющей части регионов России вне зависимости от типа возрастной структуры характерен процесс медленного старения населения. Тенденция уси-

ленного старения, так же, как и в случае с медленным старением, характерна для всех типов возрастных структур. Подтипы регионов с усиленным старением — *C, F, I, L, O, R* в целом эта тенденция отмечена в 28 субъектах страны.

Перспективным направлением дальнейших исследований является определение влияния уровня и скорости изменений возрастной структуры на развитие экономических и социальных показателей в разрезе регионов. На практике полученные автором результаты могут быть использованы органами государственной власти для совершенствования демографической и социально-экономической политики в целях смягчения региональных диспропорций.

### Список источников

- Архангельский, В. Н., Зинькина, Ю. В., Шульгин, С. Г. (2018). Возрастная структура как фактор будущей динамики численности населения. *Народонаселение*, 21(2), 18–33.
- Вишнеvский, А. Г., Андреев, Е. М., Щербакова, Е. М. (2017). Демографические вызовы России. Ч. 1. Население и пространство. *Демоскоп Weekly*, 749–750. URL: <http://demoscope.ru/weekly/2017/0749/tema01.php> (дата обращения: 27.02.2023)
- Доброхлеб, В. Г., Барсуков, В. Н. (2017). Демографические теории и региональный аспект старения населения. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 10(6), 89–103. DOI: <https://doi.org/10.15838/esc/2017.6.54.6>
- Россет, Э. (1968). *Процесс старения населения: Демографическое исследование*. Пер. с пол. Н. Н. Малютиной и Э. Н. Фарберовой; под ред. А. Г. Волкова. Москва: Статистика, 509.
- Сафарова, А. А., Сафарова, Г. Л. (2021). Трансформация возрастной структуры и старение населения регионов Северо-Западного федерального округа. *Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития*, 3(66), 94–102. DOI: <https://doi.org/10.52897/2411-4588-2021-3-94-102>
- Слука, Н. А. (2009). *Геодемографические феномены глобальных городов*. Москва — Смоленск: Ойкумена, 317.
- Черешнев, В. А., Чистова, Е. В. (2017). Выявление региональных особенностей старения населения России. *Экономический анализ: теория и практика*, 16(12), 2206–2223. DOI: <https://doi.org/10.15838/esc/2017.6.54.6>
- Adioetomo, S. M., Beninguisse, G., Gultiano, S., Hao, Y., Nacro, K & Pool, I. (2005). *Policy implications of age structural changes*. Paris: Committee for International Cooperation in National Research in Demography. Retrieved from: <http://www.cicred.org/Eng/Publications/pdf/Policypapers/pp1.pdf> (Date of access: 01.03.2023).
- Bloom, D. E. & Luca, D. L. (2016). The global demography of aging: facts, explanations, future. In: *Handbook of the economics of population aging* (pp. 3–56). Vol. 1. North-Holland.
- Caldwell, J. C. (1976). Toward A Restatement of Demographic Transition Theory. *Population and Development Review*, 2(3/4), 321–366. DOI: <https://doi.org/10.2307/1971615>
- Dlugosz, Z. (2003). The level and dynamics of population ageing process on the example of demographic situation in Europe. *Bulletin of Geography (Socio-Economic series)*, 2, 5–15.
- Istrate, M., Muntele, I. & Bănică, A. (2015). Spatial resilience of the ageing population in the Romanian functional urban areas. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 9(5), 1565–1575.
- Kurek, S. (2007). Typology of the aging process of the population of cities and communes in Poland against its demographic background. *Przegląd Geograficzny [Geographical overview]*, 79(1), 133–156. (In Polish)
- Landry, A. & Girard, A. (1982). *Révolution démographique*. INED, 230. (In French)
- Lesthaeghe, R. (2010). The unfolding story of the second demographic transition. *Population and Development Review*, 36(2), 211–251.
- Maksimowicz, A. (1990). Changes in the population structure by age. In: M. Okólski (Ed.), *Teoria przejścia demograficznego [The theory of demographic transition]* (pp. 266–289). Warsaw: PWE. (In Polish)
- Mládek, J., Káčerová, M. & Stankovičová, I. (2018). Regional differentiation of population aging in Europe. *Geographia Cassoviensis*, 12(1), 92–109. (In Slov.)
- Nejašmić, I. & Toskić, A. (2013). Ageing of the Population in Croatia — the Current Situation and Perspectives. *Hrvatski geografski glasnik [Croatian geographical messenger]*, 75(1), 89–110. (In Croat.)
- Nikitović, V. (Ed.). (2015). *Populacija Srbije početkom 21 veka [Population of Serbia at the Beginning of the 21st Century]*. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/282154714\\_Populacija\\_Srbije\\_pocetkom\\_21\\_veka\\_Population\\_of\\_Serbia\\_at\\_the\\_beginning\\_of\\_the\\_21st\\_century](https://www.researchgate.net/publication/282154714_Populacija_Srbije_pocetkom_21_veka_Population_of_Serbia_at_the_beginning_of_the_21st_century) (Date of access: 11.03.2023). (In Serb.)

Notestein, F. W. (1953). Economic Problems of Population Change. In: *Proceedings of the Eighth International Conference of Agricultural Economics* (pp. 13–31). London: Oxford University Press.

Omran, A. R. (1998). The epidemiologic transition theory revisited thirty years later. *World Health Statistics Quarterly*, 51(2–4), 99–119.

Pool, I. (2004). “Demographic dividends”, “windows of opportunity” and development: age structure, population waves a cohort flows. Document submitted to the seminar on Age-structural transition: Demographic bonus, but emerging challenges for population and sustainable development. Paris. Retrieved from: <http://cicred.org/Eng/Seminars/Details/Seminars/Popwaves/PopwavesPool.pdf> (Date of access: 15.03.2023).

Preston, S. H. & Vierboom, Y. C. (2021). The changing age distribution of the United States. *Population and Development Review*, 47(2), 527–539. DOI: <https://doi.org/10.1111/padr.12386>

Reynaud, C., Miccoli, S. & Lagona, F. (2018). Population ageing in Italy: an empirical analysis of change in the ageing index across space and time. *Spatial Demography*, 6(3), 235–251. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40980-018-0043-6>

Šídlo, L., Šprocha, B. & Ďurček, P. (2020). A retrospective and prospective view of current and future population ageing in the European Union 28 countries. *Moravian geographical reports*, 28(30), 187–207. DOI: <https://doi.org/10.2478/mgr-2020-0014>

Tegenu, T. (2004). *Socio-economic and Environmental Effects of Age Transition in Ethiopia, 1950–2000*. Institute for Future Studies, Stockholm. First International Conference on the Ethiopian Economy, Addis Ababa, January 3–5, 2003.

Thompson, W. S. (1935). Movements of Population. *American Journal of Sociology*, 40(6), 713–719.

Van De Kaa, D. J. (1994). The Second Demographic Transition Revisited: Theories and Expectations. In: G. C. N. Beets, J. C. Van den Brekel, G. Dooghe, R. L. Cliquet (Eds.). *Population and Family in the Low Countries* (pp. 81–126). Lisse: Zwets and Zeitlinger.

## References

Adioetomo, S. M., Beninguisse, G., Gultiano, S., Hao, Y., Nacro, K & Pool, I. (2005). *Policy implications of age structural changes*. Paris: Committee for International Cooperation in National Research in Demography. Retrieved from: <http://www.cicred.org/Eng/Publications/pdf/Polycypapers/pp1.pdf> (Date of access: 01.03.2023).

Arkhangelsky, V. N., Zinkina, Yu. V. & Shulgin, S. G. (2018). Age structure as a factor of the future population dynamics. *Narodonaselenie [Population]*, 21(2), 18–33. (In Russ.)

Bloom, D. E. & Luca, D. L. (2016). The global demography of aging: facts, explanations, future. In: *Handbook of the economics of population aging* (pp. 3–56). Vol. 1. North-Holland.

Caldwell, J. C. (1976). Toward A Restatement of Demographic Transition Theory. *Population and Development Review*, 2(3/4), 321–366. DOI: <https://doi.org/10.2307/1971615>

Chereshnev, V. A. & Chistova, E. V. (2017). Determination of Regional Aspects of Population Aging in Russia. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika [Economic Analysis: Theory and Practice]*, 16(12), 2206–2223. DOI: <https://doi.org/10.15838/esc/2017.6.54.6> (In Russ.)

Długosz, Z. (2003). The level and dynamics of population ageing process on the example of demographic situation in Europe. *Bulletin of Geography (Socio-Economic series)*, 2, 5–15.

Dobrokhleb, V. G. & Barsukov, V. N. (2017). Demographic theories and the regional aspect of population ageing. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz [Economic and social changes: facts, trends, forecast]*, 10(6), 89–103. DOI: <https://doi.org/10.15838/esc/2017.6.54.6> (In Russ.)

Istrate, M., Muntele, I. & Bănică, A. (2015). Spatial resilience of the ageing population in the Romanian functional urban areas. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 9(5), 1565–1575.

Kurek, S. (2007). Typology of the aging process of the population of cities and communes in Poland against its demographic background. *Przegląd Geograficzny [Geographical overview]*, 79(1), 133–156. (In Polish)

Landry, A. & Girard, A. (1982). *Révolution démographique*. INED, 230. (In French)

Lesthaeghe, R. (2010). The unfolding story of the second demographic transition. *Population and Development Review*, 36(2), 211–251.

Maksimowicz, A. (1990). Changes in the population structure by age. In: M. Okólski (Ed.), *Teoria przejścia demograficznego [The theory of demographic transition]* (pp. 266–289). Warsaw: PWE. (In Polish)

Mládek, J., Káčerová, M. & Stankovičová, I. (2018). Regional differentiation of population aging in Europe. *Geographia Cassoviensis*, 12(1), 92–109. (In Slov.)

Nejašmić, I. & Toskić, A. (2013). Ageing of the Population in Croatia — the Current Situation and Perspectives. *Hrvatski geografski glasnik [Croatian geographical messenger]*, 75(1), 89–110. (In Croat.)

Nikitović, V. (Ed.). (2015). *Populacija Srbije početkom 21 veka [Population of Serbia at the Beginning of the 21st Century]*. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/282154714\\_Populacija\\_Srbije\\_pocetkom\\_21\\_veka\\_Population\\_of\\_Serbia\\_at\\_the\\_beginning\\_of\\_the\\_21st\\_century](https://www.researchgate.net/publication/282154714_Populacija_Srbije_pocetkom_21_veka_Population_of_Serbia_at_the_beginning_of_the_21st_century) (Date of access: 11.03.2023). (In Serb.)

Notestein, F. W. (1953). Economic Problems of Population Change. In: *Proceedings of the Eighth International Conference of Agricultural Economics* (pp. 13–31). London: Oxford University Press.

Omran, A. R. (1998). The epidemiologic transition theory revisited thirty years later. *World Health Statistics Quarterly*, 51(2–4), 99–119.

- Pool, I. (2004). "Demographic dividends", "windows of opportunity" and development: age structure, population waves a cohort flows. Document submitted to the seminar on Age-structural transition: Demographic bonus, but emerging challenges for population and sustainable development. Paris. Retrieved from: <http://cicred.org/Eng/Seminars/Details/Seminars/Popwaves/PopwavesPool.pdf> (Date of access: 15.03.2023).
- Preston, S. H. & Vierboom, Y. C. (2021). The changing age distribution of the United States. *Population and Development Review*, 47(2), 527–539. DOI: <https://doi.org/10.1111/padr.12386>
- Reynaud, C., Miccoli, S. & Lagona, F. (2018). Population ageing in Italy: an empirical analysis of change in the ageing index across space and time. *Spatial Demography*, 6(3), 235–251. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40980-018-0043-6>
- Rosset, E. (1968). *Proces starzenia sie ludności [Protsess stareniya naseleniya: Demograficheskoe issledovanie]*. Translated from Polish. Moscow: Statistics, 509. (In Russ.)
- Safarova, A. A. & Safarova, G. L. (2021). Age structure transformation and the aging of the population in the regions of the Northwest Federal District. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya [Economics of the North-West: problems and prospects of development]*, 3(66), 94–102. DOI: <https://doi.org/10.52897/2411-4588-2021-3-94-102> (In Russ.)
- Šídlo, L., Šprocha, B. & Ďurček, P. (2020). A retrospective and prospective view of current and future population ageing in the European Union 28 countries. *Moravian geographical reports*, 28(30), 187–207. DOI: <https://doi.org/10.2478/mgr-2020-0014>
- Sluka, N. A. (2009). *Geodemograficheskie fenomeny globalnykh gorodov [Geodemographic phenomena of global cities]*. Moscow-Smolensk., Oikumena, 317. (In Russ.)
- Tegenu, T. (2004). *Socio-economic and Environmental Effects of Age Transition in Ethiopia, 1950–2000*. Institute for Future Studies, Stockholm. First International Conference on the Ethiopian Economy, Addis Ababa, January 3–5, 2003.
- Thompson, W. S. (1935). Movements of Population. *American Journal of Sociology*, 40(6), 713–719.
- Van De Kaa, D. J. (1994). The Second Demographic Transition Revisited: Theories and Expectations. In: G. C. N. Beets, J. C. Van den Brekel, G. Dooghe, R. L. Cliquet (Eds.). *Population and Family in the Low Countries* (pp. 81–126). Lisse: Zwets and Zeitlinger.
- Vishnevsky, A. G., Andreev, E. M. & Shcherbakova, E. M. (2017). Demographic challenges in Russia. Part one — population and space. *Demoskop Weekly [Demoscope Weekly]*, 749–750. Retrieved from: <http://demoscope.ru/weekly/2017/0749/tema01.php> (Date of access: 27.02.2023) (In Russ.)

### Информация об авторе

**Секички-Павленко Ольга Олеговна** — младший научный сотрудник, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: AAY-2037-2021; <https://orcid.org/0000-0002-1370-8724> (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: [sekitski.pavlenko.oo@uiec.ru](mailto:sekitski.pavlenko.oo@uiec.ru)).

### About the author

**Olga O. Sekicki-Pavlenko** — Research Assistant, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: AAY-2037-2021; <https://orcid.org/0000-0002-1370-8724> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: [sekitski.pavlenko.oo@uiec.ru](mailto:sekitski.pavlenko.oo@uiec.ru)).

Дата поступления рукописи: 19.04.2023.

Прошла рецензирование: 16.06.2023.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 19 Apr 2023.

Reviewed: 16 Jun 2023.

Accepted: 15 Jun 2023.

## RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-16>

UDC: 332.1; 330.5

JEL: C38; I31; R11

Andreia Dionísio <sup>a)</sup> , Maria C. Rego <sup>b)</sup> , Teresa Sequeira <sup>c)</sup>  

<sup>a, b)</sup> University of Évora, Évora, Portugal

<sup>c)</sup> University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Vila Real, Portugal

## Quality of Life in Portuguese Municipalities: A Multidimensional Approach<sup>1</sup>

**Abstract.** The estimation of the level of development of a territory is an issue that has had different approaches and methodologies. If the first attempts were associated with determining the income generated and retained by the territory, the most recent indicators of quality of life or well-being are based on a multidimensional concept, improved by adding other dimensions including several variables. On the other hand, despite the statistical difficulties, analysis of smaller geographic units is closer to reality, allowing researchers to draw relevant and effective final considerations. Focusing on the case of Portugal mainland, an old country with strong and persistent development asymmetries, this work sought to examine the similarities and differences in various dimensions of the concept of quality of life, in the positioning of the chosen territorial units, the municipalities. Then, after collecting recent annual variables at the municipality level, data were processed using multivariate analysis. The construction of clusters revealed affinities between the municipalities. The results obtained show the asymmetries of development and well-being in the national territory, and their disaggregation, both in terms of the multiple dimensions under analysis and in terms of the municipalities. The study offers a greater and deeper understanding of the regional reality and consequently can favour the efficiency of cohesion policies.

**Keywords:** quality of life, well-being, territorial asymmetry, regional development, multivariate approach, cluster analysis

**Acknowledgments:** *The article has been prepared with the support of the national funds, through the FCT – Portuguese Foundation for Science and Technology under the project UIDB/04007/2020 and project UIDB/04011/2020.*

**For citation:** Dionísio, A., Rego, M. C. & Sequeira, T. (2023). Quality of Life in Portuguese Municipalities: A Multidimensional Approach. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 828-843. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-16>

<sup>1</sup> © Dionísio A., Rego M. C., Sequeira T. Text. 2023.

A preliminary version of this work was presented at the 38th EBES Conference — Warsaw, January 12-14, 2022.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

А. Дионисио <sup>а)</sup> , М. К. Рего <sup>б)</sup> , Т. Секейра <sup>в)</sup>  <sup>а, б)</sup> Университет Эворы, г. Эвора, Португалия<sup>в)</sup> Университет Трас-ос-Монтес и Альто-Дору, г. Вила Реал, Португалия

## Качество жизни в муниципалитетах Португалии: комплексный подход

**Аннотация.** Существует множество подходов и методологий оценки уровня развития территорий. Первоначально для его определения использовались только экономические показатели, такие как доходы, полученные на данной территории. В настоящее время для исследования качества жизни или благополучия населения применяется комплексный подход, включающий несколько переменных. Несмотря на трудности с получением статистической информации, именно анализ более мелких географических единиц позволяет увидеть реальную картину развития территории, а также сделать соответствующие выводы. Объектом настоящего исследования стала континентальная Португалия – государство, характеризующееся существенной асимметрией развития. Анализ различных показателей качества жизни продемонстрировал сходства и различия в развитии выбранных территориальных единиц – муниципалитетов. Для оценки данных за год на уровне муниципалитетов был применен метод многомерного анализа. Выявленные кластеры отражают сходство между муниципалитетами. Полученные результаты свидетельствуют о неравномерном развитии страны, определяющем качество жизни населения, а также демонстрируют различия кластеров как по многочисленным анализируемым показателям, так и по муниципалитетам. Поскольку исследование предлагает более глубокое понимание регионального развития, содержащиеся в работе выводы могут быть использованы для совершенствования политики сплочения.

**Ключевые слова:** качество жизни, благосостояние, территориальная асимметрия, региональное развитие, комплексный подход, кластерный анализ

**Благодарность:** Статья подготовлена при поддержке Португальского фонда науки и техники, проект UIDB/04007/2020 и проект UIDB/04011/2020.

**Для цитирования:** Дионисио А., Рего М. К., Секейра Т. (2023). Качество жизни в муниципалитетах Португалии: комплексный подход. *Экономика региона*, 19(3), 828-843. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-16>

### 1. Introduction

Nowadays, the development of a territory is no longer measured from a purely economic perspective, but by resorting to broader and multidimensional concepts such as quality of life and well-being. This approach has been used by various official institutions including the United Nations (UN), World Bank, Organisation for Economic and Social Cooperation (OECD) and European Union (EU) through their statistical and reporting sections and several published studies. These organisations support the need to know and compare the reality of the countries and the disparities and development gaps between them, in order to advise policy makers that can promote better actions for answer to the major challenges of our time, main of which are part of the Sustainable Development Goals set in 2016 by the UN, under the 2030 Agenda (UNIRC, 2018)<sup>1</sup>.

Portugal is a small country in Western Europe that has belonged to the European Union since

1986 and whose inter-regional asymmetries are quite pronounced. However, at present, despite higher levels of development and quality of life across the country (compared, for example, to the 1980s of the 20th century), development differences between regions have increased. This makes it an interesting case study, as the country has benefited largely from support for cohesion and the reduction of structural differences with funding from the European Union. In the context of the OECD, the European Union and internally in Portugal – either by the Statistics Portugal (INE) or by various researchers – the problem of asymmetries in territorial development and differences in quality of life has been diagnosed and evaluated. Existing studies, especially those of an institutional nature, predominantly study the NUTS (Nomenclature of Territorial Units for Statistics) II and NUTS III regions and use indicators created specifically for this purpose that, in many cases, are not possible to replicate in other contexts. In this study, the municipalities of mainland Portugal are the object of analysis and we use statistical data available to all researchers. This work aims to develop a tool linked to the issue of qual-

<sup>1</sup> UNIRC – Centro de Informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental (2018). Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Retrieved from: [www.unirc.org/pt](http://www.unirc.org/pt). (Date of access: 21.07.2021).

ity of life that can be applied to as small as possible territorial units, within the limits of the capacity to act, that is, territorial units with political and budgetary autonomy, and for which statistical data are available. In fact, it will be empirically applied to 278 municipalities of the Portuguese mainland.

The study of inequalities is relevant because it not only broadens the economic perspective, but also seeks to enrich the analysis with the other dimensions of the concept of sustainable development, the environmental and social ones. These dimensions will be broken down into several areas, as referred to in the next section.

The work that follows this introduction is structured in five sections: a brief conceptual framework of the problem under study; a succinct presentation of the Portuguese territorial asymmetries; the presentation of the objectives, data and methodology; the results obtained and their discussion; the final considerations.

## 2. Conceptual Framework

“What you measure affects what you do”  
(Stiglitz et. al, 2018, p. 7)

The topic of territorial inequalities, whether theoretically, from the conceptual and methodological points of view, or in practice, has been an object of growing interest of politicians, academics and other social agents. New forms of governance, with an increasingly strong participation of civil society, the progressive demand for greater transparency in public policies and a growing awareness of the common good have contributed to this interest. It is a common understanding that these inequalities are not only questionable or undesirable considering basic principles of equity, but in a less subjective perspective, there is a perception that these inequalities can compromise global development.

As already mentioned, if in the first phase the measurement of inequalities was limited to purely economic criteria, in recent decades it became clear that it is necessary to extend this concept to other dimensions, and it is in this context that the term quality of life appears.

This concept of quality of life was associated with economic growth after World War II. Despite experiencing a real development in the 1970s (Landeiro et. al, 2011), it was only at the end of the century that the problematic was truly internalised. Therefore, from the 2000s onwards, reports on quality of life by European organisations began to be regularly published, such as the European Quality of Life Surveys (EQLS), the first of which was published in 2003 by the European

Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.

Regarding these reports, we can read in the last published, relative to year 2016, that “this unique, pan-European survey examines both the objective circumstances of citizens’ lives as well as how they feel about those circumstances and their lives in general, with an aim to create a rich data source on the quality of life of the people in Europe. The survey presents data on issues that general statistics of not cover, such as the perceived quality of society, trust in institutions and social tensions”<sup>1</sup>. Accordingly, “the report provides an overview of multiple dimensions: it examines subjective well-being, optimism, health, standard of living and aspects of deprivation, work–life balance; healthcare, long-term care, childcare and other public services; social insecurity, perceptions of social exclusion and societal tensions, trust in people and institutions, participation and community engagement, and involvement in training or lifelong learning”<sup>2</sup>.

After the “Report of the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress” (Stiglitz et. al, 2009), which recommended national statistical agencies to collect and publish measures of subjective well-being, the OECD presented its «Guidelines on Measuring Subjective Well-being”. The text referred to its pioneering role, stating “the objective to measure society’s progress across eleven domains of well-being, ranging from jobs, health and housing, through to civic engagement and the environment”<sup>3</sup>.

This growing complexity towards a greater scope of concepts is clearly evident in the OECD Social and Welfare Statistics, which currently provide two instruments: the database «How’s Life? Well-being”<sup>4</sup> and the “Better Life Index”<sup>5</sup>. The da-

<sup>1</sup> Eurofound. (2017). European Quality of Life Surveys (EQLS) 2016. Retrieved from: [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef1733en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1733en.pdf). (Date of access: 22.07.2021).

<sup>2</sup> Eurofound. (2017). European Quality of Life Surveys (EQLS) 2016. Retrieved from: [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef1733eang=en](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1733eang=en). (Date of access: 11.08.2021).

<sup>3</sup> OECD. (2013). OECD Guidelines on Measuring Subjective Well-being. OECD Publishing. Retrieved from: <https://www.oecd.org/wise/oecd-guidelines-on-measuring-subjective-well-being-9789264191655-en.htm>. (Date of access: 12.07.2021).

<sup>4</sup> OECD. (2021). How’s Life? Well-Being. OECD Social and Welfare Statistics (database). Retrieved from: <https://www.oecd.org/wise/how-s-life-23089679.htm> (Date of access: 22.07.2021).

<sup>5</sup> OECD. (2021). Better Life Index. OECD Social and Welfare Statistics (database). Retrieved from: <https://www.oecdbetter->



tabase «How's Life? Well-being» has more than 80 indicators of the OECD Well-being Dashboard, providing information on well-being outcomes, inequalities and the resources and risks that support future well-being, distributed over 11 dimensions. These dimensions of current well-being are related to people's material and economic conditions (income and wealth, housing, work and quality of employment) and quality of life factors that encompass how well people are and how well they feel, what they know, can do and how healthy and safe their homes and places are (health, knowledge and skills, environmental quality, subjective well-being, safety). The concept also covers how connected and engaged people are, and how and with whom they spend their time (work-life balance, social connections, civic engagement).

Additionally, the "Better Life Index" allows researchers to compare well-being across countries as well as to measure well-being based on the 11 topics or dimensions referred above and identified as essential by the OECD.

In this context and regarding the country under study, Portugal, Statistics Portugal produces an "Index of Well-being" (IBE) and a "Synthetic Index of Regional Development" (ISDR), as well as "Sustainable Development Indicators" (SDI)<sup>1</sup>.

The IBE is an indicator that seeks to fill the gap in information regarding the assessment of quality of life and satisfaction of families, particularly in certain more vulnerable population subgroups and for which the definition of efficient policies requires more focused statistics capable of capturing objective, but also subjective dimensions of well-being, in line with the multi-annual programmes of the European Statistical System. It is an indicator calculated at the national level<sup>2</sup>. On a smaller territorial scale (NUTS III), INE presents the ISDR, which collects variables to cover 3 areas: Competitiveness, Cohesion and Environmental Quality. In turn, SDI are a tool for monitoring the National Strategy for Sustainable Development based on 80 indicators that are intended to evaluate the progress of Portugal concerning sustainable development in terms of the objectives and targets set in the strategy. In this case, the indicators' framework is a contract signed between

Statistics Portugal and Eurostat to develop a set of indicators to monitor the National Strategy for Sustainable Development. The data are available for a national level.

With an increasing interaction with the institutional component, research work on this theme has grown, varying in the conceptual dimensions considered, in the methodologies, territories and scales used. In fact, several researchers tried to build indices as new variables in order to test the possibility of capturing other aspects possibly inherent to well-being and quality of life, especially in the more subjective field; the case of Carrasco-Campos et. al (2017) is an example. Statistical and econometric methodologies are also various, with a particular focus on multivariable statistics.

The use of multivariable statistics is present in a large majority of studies, such as the one done by Maricic (2019), assessing the quality of life in the European Union through the composite index ranking of the European Union (EU) Member States, and using a multivariable statistical analysis, the Principal Component Analysis (PCA) and the Scatter Search Composite I-Indicator (eSS-CIDI) enhanced hybrid approach.

Many other authors also resorted to multivariable statistics, such as Rego et. al (2021) who studied the strongly asymmetrical distribution of the population, quality of life and economic development in Portugal. In this case, the multivariate approach was used in order to fulfil the objectives of trying a classification of territorial units according to their respective levels of development and distinguishing them through the most relevant variables. Also Goletsis and Chletsos (2011), focused on the measurement of development and regional disparities in Greek periphery, used multivariate statistical approaches, and so did Soares et. al (2003).

And finally, there is also a multiplicity of territorial scales, from a set of countries, or individual countries to various types of regions.

Particularly, in terms of the variety of territories on an international scale, the following recent works can be referred to: Ehrlich et. al (2021) assessed the economic well-being in U.S. metropolitan areas; Shi et. al (2021) examined the quality of life in Chinese cities; Dardha and Rogge (2020) focused on measuring the regional material living conditions, quality of life and subjective well-being in OECD countries; Saha et. al (2020) tried to identify, through a case study, the factors influencing perceived quality of life of Indian Elderly.

Silva Ferentz et. al (2020) proposed a sustainable development indicator based on quality of

lifeindex.org/pt/#/1111111111 (Date of access: 22.07.2021).

<sup>1</sup> INE. (2021). Retrieved from: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_idsustentavel&contexto=&selTab=tab0&INST=141207374&xlang=en](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_idsustentavel&contexto=&selTab=tab0&INST=141207374&xlang=en) (Date of access: 11.08.2021).

<sup>2</sup> INE. (2013). Índice de Bem-Estar. Versão 1.0. Documento Metodológico. Retrieved from: <https://smi.ine.pt/DocumentacaoMetodologica/Detalhes/?id=1226&lang=PT> (Date of access: 23.07.2021).

Table 1

Summary table: Portugal in Europe

Indicators	Portugal	EU 27
Resident population, 2019	10,286,263	447,265,387
Population density, 2016	112.1	105.3
At risk of poverty rate (%), after social transfers, 2018	17.3	16.8
Early school leavers rate (%), 2019	10.6	10.2
Unemployment rate (%), 2019	6.5	6.7
Gross domestic product (GDP) per capita (PPS), 2019	24,388	31,142
Private consumption as a % of GDP, 2019	64.1	53.1

Source: FFMS, 2020 (FFMS — Francisco Manuel dos Santos Foundation. (2020). Portrait of Portugal in Europe PORDATA, 2020 Edition. Retrieved from: <https://www.pordata.pt/en/Portraits/2020/Portrait+of+Portugal+in+Europe-87>. (Date of access: 23.07.2021)).

life, well-being and happiness in a Brazilian city. Shams and Kadow (2019) examined the relationship between subjective well-being and work-life balance among labourers in Pakistan. Calcagnini and Perugini (2019) presented a study on well-being in the Italian provinces, done at the regional level (NUTS III).

As for works done on Portuguese territory and in addition to the aforementioned work by Rego et. al (2021), the following works should be mentioned: Dionísio and Rego (2020), Amado et. al (2019), Özgür and Aylin (2011), Pinto and Guerreiro (2010), Diniz and Sequeira (2008), as well as the study by Fonseca<sup>1</sup>.

Dionísio and Rego (2020), based on a fuzzy sets approach, provided a comparison of the quality of life in urban, intermediate and rural Portuguese regions (NUTS III). The study by Amado et. al (2019) compared the quality of life of cities that lost population with that of cities that gained population by employing a non-parametric approach.

Pinto and Guerreiro (2010) and Diniz and Sequeira (2008) both presented the analysis of Portuguese regions using cluster analysis. The former focused on the understanding of the Algarve regional innovation systems, a peripheral Portuguese region in the National and European framework, and the latter estimated the Social and Economic Development Index (SEDI), regarding each municipality of Portugal (called at the time NUTS IV).

Finally, in his pioneering work, Fonseca presented the objective of quantifying the level of economic and social development of regions and municipalities of mainland Portugal. To this end, he resorted to partial development indices, supported by applications of factor analysis of main components. Additionally, he calculated an overall development index.

These last two works, despite having been carried out at the municipality level, included mainly economic and social variables (related to employment and demography), without reaching the multidimensionality currently considered and required in most studies related to the concept of well-being and quality of life.

### 3. Portuguese Context

Portugal is a small country (about 560 km from north to south and just over 200 km from the coast to the border with Spain) located in the western periphery of the European Union, one of the poor-

est countries that integrated a rich set of nations, and with stronger internal asymmetries. Table 1 shows a set of generic indicators, which present a review of the country in comparison with the European Union, to which Portugal is part since 1986, as mentioned above.

According to Table 1, Portugal represents about 2.3 % of the EU population, with a population density higher than the European average. However, this population, despite having an unemployment rate slightly lower than the average, is characterised by a higher risk of poverty, early school leaving and higher private consumption in GDP. In addition, the country has a very low GDP per capita, far below the European Union average. These data describe a country with an overall income level significantly lower than the average of partner countries in the European Union and with structural characteristics associated with high levels of poverty and, consequently, with higher levels of school dropouts.

In addition to the significant differences in Portugal's development and well-being, compared to its European partners, one of the country's main problems is development differences between various regions. For example, if we analyse the distribution of the little wealth within the country relative to the EU, we find deep asymmetries, specifically in terms of purchasing power per capita across the country<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Fonseca, P. (2002). Índices de desenvolvimento concelhio. Revista de Estatística. INE. 2º Quadrimestre de 2002.

<sup>2</sup> FFMS — Francisco Manuel dos Santos Foundation. (2016). Portrait of Municipalities PORDATA, 2016 Edition. Retrieved from: <https://www.pordata.pt/en/Portraits/2016/Portrait+of+Municipalities-41>. (Date of access: 22.07.2021).

The consequence of the inter-regional imbalances existing in Portugal became clearly visible in the provisional population census data (CENSUS, 2021, by Statistics Portugal), released recently<sup>1</sup>. According to the results published by INE, between 2011 and 2021, Portugal lost about 2 % of the population. However, this evolution was very different across the country: some municipalities, especially the metropolitan areas of Lisbon and Porto and Algarve, saw the significant population increase, while most inland municipalities witnessed a loss of population (in some cases population loss reached 20 %).

This distinct evolution of the resident population throughout the country reflects the differences in the occupation of the territory, in the age structure of the population and in economic activity. Most of the country faces what is called the «Vicious Cycle of Low Density» (Rego & Baltazar, 2011) which associates the loss of population and economic activity with weaknesses in support activities and in public services that ensure an adequate quality of life.

This scenario has been receiving the attention of the Portuguese government, which, in the last decade, defined a Programme for the Enhancement of the Interior<sup>2</sup>, following the previous creation of the National Programme for Territorial Cohesion<sup>3</sup>. These documents define a set of objectives and public policy strategies with a view to minimising inter-regional asymmetries in Portugal.

#### 4. Objectives, Data and Methods

The main objective of this work is to comparatively analyse the Portuguese regions at the level of the variables usually used in the multidimensional analysis of quality of life, bringing as main innovation the use of a smaller territorial scale, the scale of the municipality. This decrease in the territorial scale – the previous works, until now, use larger scales, aggregating more extensive areas of territory – brings as great difficulty the reduction of the available statistical data, but as a great advantage the

possibility of allowing a better knowledge of the territory and, therefore, enhancing a greater effectiveness of development support policies. Therefore, the knowledge, in terms of identity, about what groups and what distinguishes the Portuguese municipalities in terms of variables related to their quality of life, is the main focus of this work.

The hypotheses of this research work are as follows:

*H1:* The Portuguese municipalities remain at different levels in terms of the quality of life dimensions, being expected to have, at least, a «Portugal at two or three speeds»;

*H2:* The inland municipalities of Portugal differ from the coastal municipalities in the various dimensions of quality of life;

*H3:* Population location and productive activity are important variables to distinguish groups of municipalities with regard to the quality of life dimensions;

*H4:* The current public policies (governance) are not significant to reduce the asymmetries among the different levels of quality of life of the groups of municipalities.

This research work is based on a multivariate approach in order to achieve the determined objectives. The data were selected according to the literature review and is described in a more detailed way in the next subsection.

##### *a. The Data*

The selection of the variables/indicators (dimensions) was based on the European Quality of Life framework<sup>4</sup> and inspired by the literature review about QoL discussed before, having in consideration the hypotheses under analysis. In general, the data used in this study are related to the years 2018 and 2019. The variables and respective indicators (Tables 2 and 3) were chosen for municipalities among those available in Portuguese statistics, with the objective of correctly assessing the following eight dimensions: (i) living conditions and population; (ii) productive activity; (iii) health; (iv) education; (v) physical security; (vi) leisure and social interactions; (vii) governance; and (viii) environment. According to Eurostat, these dimensions represent the different complementary aspects of quality of life and concern the functional capabilities that citizens should have available to effectively pursue their self-defined well-being, according to their own values and priorities.

<sup>1</sup> INE. (2021). Retrieved from: [https://www.ine.pt/scripts/db\\_censos\\_2021.html](https://www.ine.pt/scripts/db_censos_2021.html). (Date of access: 11.08.2021).

<sup>2</sup> Portugal-Gov. (2021). Retrieved from: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/governo/programas-de-acao-governativa/programa-de-valorizacao-do-interior/valorizacao-do-interior/visao-do-programa-de-valorizacao-do-interior-pdf.aspx>. (Date of access: 11.08.2021).

<sup>3</sup> Portugal-Gov. (2016). Retrieved from: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/governo/programa/programa-nacional-para-a-coesao-territorial/ficheiros-coesao-territorial/programa-nacional-para-a-coesao-territorial-pdf.aspx>. (Date of access: 11.08.2021).

<sup>4</sup> EUROSTAT. (2021). Retrieved from: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/quality-of-life>. (Date of access: 11.08.2021).

Description of all collected and treated variables

Variables	Description
Pcpercapita	Purchasing power per capita
Ganho_mensal_trab	Average monthly earnings of employees, total
Rec_impuestos	City municipal tax revenue per capita
Benfef_RSI	Beneficiaries of Minimum Guaranteed Income and Social Security Insertion Income in the total
BenfSDes	Beneficiaries of Social Security unemployment benefit in total active beneficiaries (%)
Depositos	Customer deposits at banks, savings banks and mutual agricultural credit banks, total
Credito	Credit granted to customers by banks, savings banks and mutual agricultural credit institutions, total
Ind_aloj	Average number of individuals per classic family accommodation
Desempregados	Unemployed registered in employment and vocational training centres in the total resident population aged 15 to 64 years (%)
Trab_outrem_Total	Employees, total
Trab_outrem_sup	Employees with higher education in total, %
Trab_outrem_parcial	Employees, part-time
Oferta_emprego	Job offers (annual average) available at employment and vocational training centres, total
Sal_min_rem_media	Difference between national minimum wage and average monthly base salary
Sobrv_empresas_total	1-year survival rate of non-financial companies: by sector of economic activity (total)
Sobrv_empresas_agricpescas	1-year survival rate of non-financial companies: by sector of economic activity (agriculture and fisheries)
Sobrv_empresas_industria	1-year survival rate of non-financial companies: by sector of economic activity (Industry)
Sobrv_empresas_Serviços	1-year survival rate of non-financial companies: by sector of economic activity (services)
Produtividade	Apparent labour productivity of non-financial firms
Alojamento	Accommodation capacity per thousand residents
Renov_pop	Renewal index of working age population (Total 20-29 in Total 55-64)
Mortes_viacao	Killed by 100 car accidents with victims
Acidentes_viacao	Road accidents with victims per thousand inhabitants
Hab_medico_farm	Inhabitants by doctor and pharmacist
TxMort_inf	Child mortality rate
Longevidade	Longevity index
Alunos_total	Students enrolled in pre-school, primary and secondary education, total
Alunos_sup	Students enrolled in higher education, total
Diplomados	Graduates per 100 students enrolled in higher education, total
Est_publicos	Public establishments as % of total establishments in pre-school, primary and secondary education
Docentes_total	Teaching staff in pre-school, primary and secondary education, total
Crimes_total	Crimes recorded by the police per thousand inhabitants
Crimes_pessoas	Crimes recorded by the police (against people)
Crimes_patrimonio	Crimes recorded by the police (against property)
Crimes_sociedade	Crimes recorded by the police (against life in society)
Crimes_Estado	Crimes recorded by the police (against the state)
Cinema	Cinema, spectators per thousand inhabitants
Espectaculos_vivo	Live shows, spectators per thousand inhabitants
Espectaculos_vivo_sessao	Live shows, average number of viewers per session
Galerias	Art galleries and other temporary exhibition spaces, number of spaces
Museus	Museums, total visitors
DespCamaras_Cultura	City Municipal expenses on culture and sport as a % of total expenses
Abstencao_assembRep	Abstention rate in elections for the Assembly of the Republic
Abstencao_Pres	Abstention rate in elections for the Presidency of the Republic
Abstencao_autarquicas	Abstention rate in elections for Local Authorities
Area_ardida	Burnt area
Bombeiros	Firefighters
Despesas_ambiente	Municipal expenses on the environment

The end of the table 2 is on the next page

The end of the table 2

Variables	Description
ONGA	ONGA
Resíduos	Urban waste selectively collected by inhabitants
Drenagem_res	Population served by wastewater drainage systems (%)
Energia_eletrica	Electricity consumption per inhabitant, total
Agua_segura	Safe water — Water quality for human consumption %
Agua_discons	Water distributed/consumed per inhabitant
Superfície	Surface

Source: all data was obtained from EUROSTAT 2021.

Table 3

**Equivalence and meaning of discriminating variables**

Original Variables	English denomination	Description
Pcpercapita	PPpc	Purchasing power per capita
Rec_impostos	Local Tax pc	City municipal tax revenue per capita
Depositos	Bank deposits	Customer deposits at banks, savings banks and mutual agricultural credit banks, total
Credito	Bank credit	Credit granted to customers by banks, savings banks and mutual agricultural credit institutions, total
Ind_aloj	Indiv_house	Average number of individuals per classic family accommodation
Desempregados	Unemployed	Unemployed registered in employment and vocational training centres in the total resident population aged 15 to 64 years (%)
Trab_outrem_Total	Employees	Employees, total
Trab_outrem_sup	Employ HE	Employees with higher education in total, %
Sobrv_empresas_total	Surv_Comp	1-year survival rate of non-financial companies: by sector of economic activity (total)
Longevidade	IL	Longevity index
Diplomados	Graduates	Graduates per 100 students enrolled in higher education, total
Docentes_total	Teachers_Tot	Teaching staff in pre-school, primary and secondary education, total
Crimes_pessoas	Crime_people	Crimes recorded by the police (against people)
Crimes_patrimonio	Crime_prop	Crimes recorded by the police (against property)
Crimes_sociedade	Crime_society	Crimes recorded by the police (against life in society)
Galerias	Galleries	Art galleries and other temporary exhibition spaces, number of spaces
Despesas_ambiente	Envir Expenses	Municipal expenses on the environment
Drenagem_res	Pop wastewater	Population served by wastewater drainage systems (%)
Agua_segura	Water inhabitant	Water distributed/consumed per inhabitant

Source: all data was obtained on EUROSTAT 2021.

**b. The Methods**

In order to obtain the homogenous groups of the Portuguese municipalities and a criterion to discriminate those groups, we applied cluster analysis (CA) to the variables under study and, in a second phase, linear discriminant analysis (LDA) on the obtained clusters in order to identify the discriminant variables of those clusters. Given the high number of variables, we begun to try to obtain factor of each dimension. Given this, we applied Principal Component Analysis (PCA) in order to reduce the number of variables and simultaneously to find the latent dimensions under study. Despite the large number of variables, the level of correlation between them was quite low and the tests for the quality of PCA (KMO tests) indicate

a poor level of variance explained. These results do not allow us to proceed with the exploration of factors, having the need to use the all data set for the CA. Given this, and based on the variety of measure units, we follow the approach of Hair et. al (2014) of performing cluster analysis using standardised variables.

Since we do not have any clue to the number of clusters (and respective constitution), hierarchical clustering was performed. In order to make a correct decision about the number of clusters, several approaches were used to validate results. We utilised Euclidean Distance measures and in term of agglomeration criterion we used: (i) centroid criterion; (ii) average linkage criterion; and, (iii) Ward’s criterion. Due to space restric-

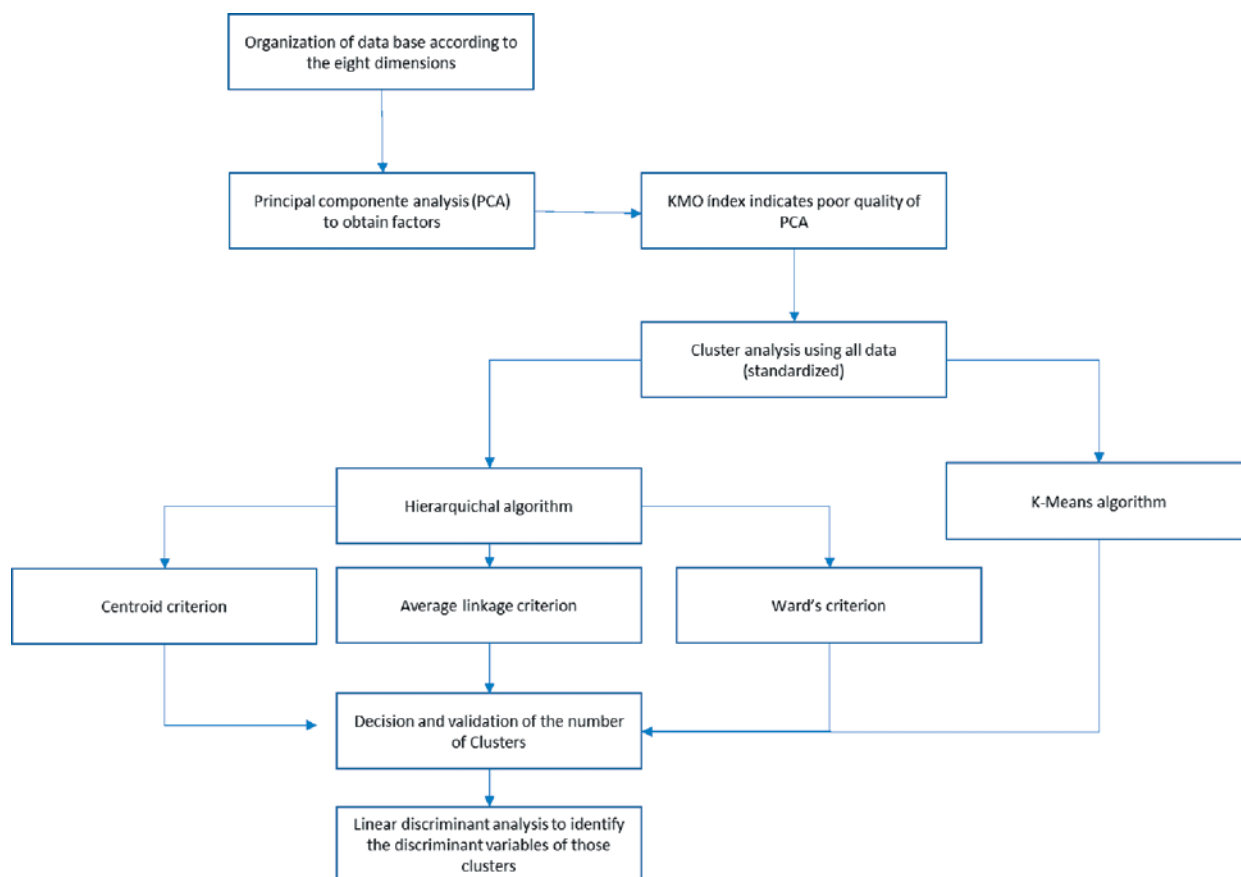


Fig. 1. Methodological steps of the present research work

tions, only the Ward's method results are presented. The results were not different in qualitative terms.

After obtaining the clusters of municipalities, it is important to identify the exact variables that have discriminant power for the constitution of those clusters. In this way, linear discriminant analysis (LDA) was performed. LDA uses a set of variables to predict a categorical variable, which represents the order of the group to which each individual belongs. This technique involves the estimation of a linear combination of independent variables (predictors) – the discriminant functions – that maximises the distance between groups (Hair et. al, 2014). By creating equations that maximise distance and simultaneously minimise the possibility of misclassifying cases in their respective groups or categories, LDA is a useful tool for predicting group membership from a linear combination of variables.

The methodological steps are present in Figure 1.

## 5. Results

This section reports the results obtained through CA and LDA applied to the data in order to cluster the Portuguese municipalities and reveal respective differences.

### a. Cluster Analysis

The cluster analysis was performed to obtain clusters as homogeneous as possible within themselves, and the most distant from each other. In order to properly validate the solutions obtained, the hierarchical algorithm and various agglomeration criteria were applied. We used Euclidean Distance to measure the distance between municipalities using standardised variables. The decision to use this procedure to analyse the variables is justified by the different unit measures (see Hair et. al, 2014). In term of agglomeration criteria, we use centroid methods, average linkage method and Ward's criterion. After that, the K-Means algorithm was also applied. In order to support the decision, the percentage of the sum of squares between groups was calculated against the total sum of squares, in order to evaluate the percentage of the dispersion between groups to the total dispersion, the dendrogram and the elbow graph were also used to support the analyses. For space management reasons, we only present the results obtained with Ward's criterion, however it is important to note that the majority of the different criteria used promote similar results in qualitative terms.

According to the results, the Portuguese municipalities are divided in 3 clusters (Fig. 2).

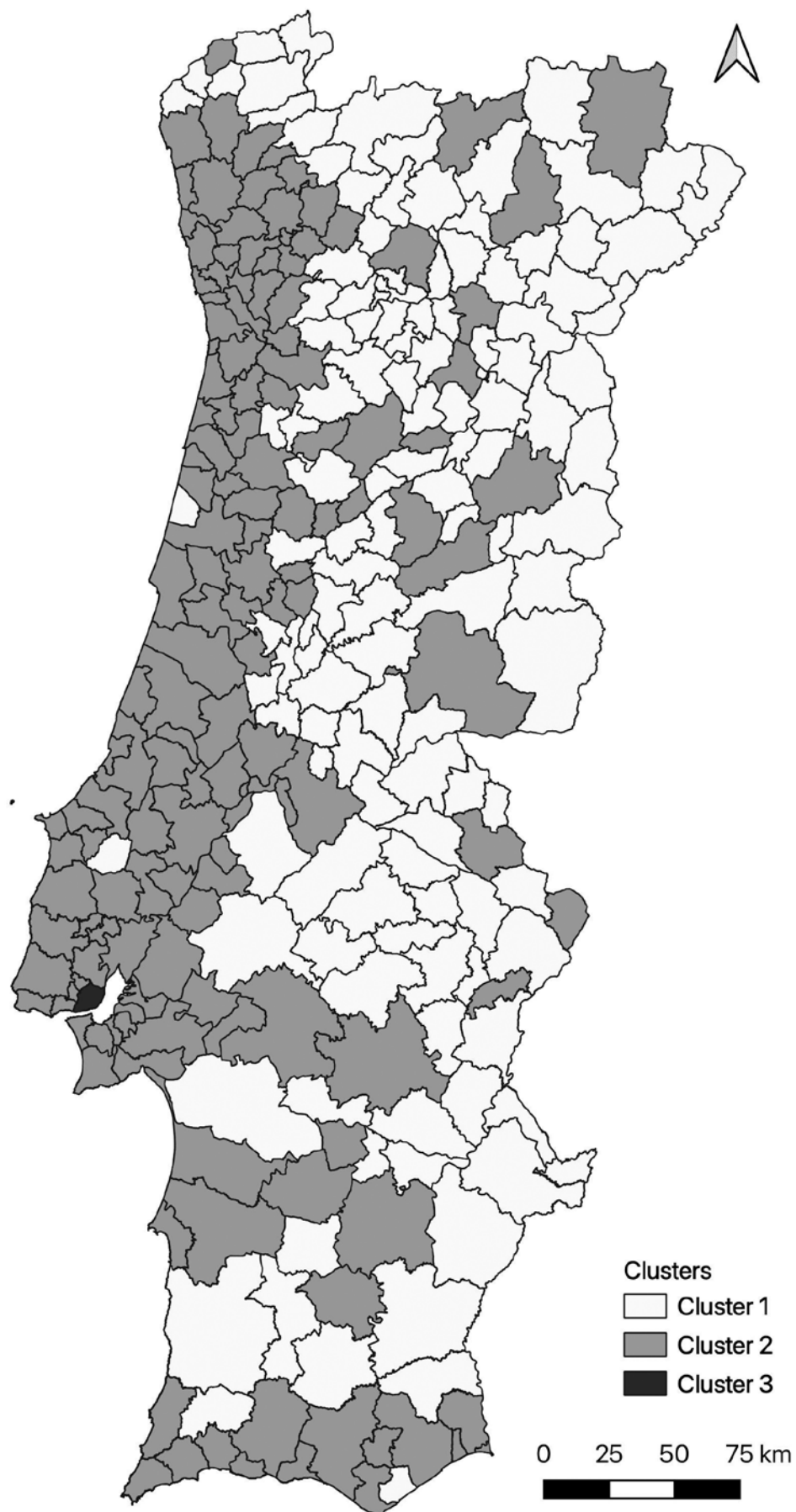


Fig. 2. Clusters of municipalities (source: Author's elaboration)

This approach identifies three different areas of Portuguese territories (considering only the mainland). Cluster 1 includes the majority of inland Portuguese municipalities all over the country, in the distinct geographies; Cluster 2 includes, mostly, coastal municipalities; and Cluster 3 consists of the metropolitan area of Lisbon. These clusters illustrate the diversity of occupation of the territory and, naturally, reflect differences in the population's quality of life. Cluster 1 is the low density area, depopulated and aged territories, from which people and activities have been departing over the last 50 years. Cluster 2 is made up of territories in the coastal region of the country, predominantly between Lisbon and Porto and in the Algarve, to which medium-sized cities along the inland territory are added, which perform the functions of «regional capitals». These territories with greater population density and economic activity have a set of productive, social and cultural activities, provided by public and private entities, which provide a better quality of life for the population. Finally, in an isolated way, the municipality of Lisbon appears in Cluster 3. The country's capital – macrocephalic – this municipality brings together the higher functions of public administration and most private companies, as well as the whole set of less specialised economic and social functions, which naturally react positively to the agglomeration forces created around the larger cities. In statistical terms, and having Cluster Analysis theory as a base (Hair et. al, 2014), one case cannot be the bases to the constitution of one cluster. A cluster must include more than one case. However, in this empirical analysis, we simply could not include the metropolitan area of Lisbon in any other cluster. The differences are so huge and statistically significant, that the only alternative would be to exclude this municipality from the sample, assuming it as an outlier. However, this would be a severe flaw of this research. How could we explain the elimination of the country capital from the database? Given this, we will assume the existence of 3 clusters in the rest of this study, confirming the hypotheses H1 and H2.

Table 4 shows the descriptive statistics for the original variables for each cluster (S.D. is the standard deviation).

There are variables that show great differences between groups, however, this analysis must be based on assumptions of statistical inference. The main variables that seem to determine the differences between the municipalities are strongly related to the economic component; population dynamics and physical security. We can see that all district capitals are part of Cluster 2, except

Lisbon, which is Cluster 3. At first look, we can see that Cluster 3 is clearly away from the other two. In this sense, Clusters 1 and 2 may exhibit some similarities, but Cluster 3 is different and distant in average terms. In fact, Cluster 1 reflects the existence of a set of municipalities with low levels of socio-economic activity, many of which fall within the geographical context of remote rural areas. In these areas, the loss of productive functions associated with traditional activities, especially in agriculture, was not replaced by others capable of retaining population and employment. Cluster 2 includes a set of municipalities with the capacity to promote some retention / attraction of population and employment through the existence of industrial activities, in general, small and medium-sized, or advanced services. Cluster 3, constituted by the country's capital, shows the effect of the agglomeration of economic, social and people activities in this municipality. Although Portugal has benefited, globally, in recent decades from a vast programme of infrastructure creation, supported by EU funds, which aimed to provide the country with the same conditions for attracting residents and productive activities, what happened was the increasing of the agglomeration effect in the capital city and the strengthening, in some cases slight, of medium-sized cities, as opposed to rural territories. Following this trend, the dimensions promoting better quality of life also tend to be concentrated in the most populated areas, despite the trade-off between the benefits of agglomeration and the corresponding congestions.

#### *b. Linear Discriminant Analysis*

We have revealed the existence of 3 different clusters. It is important to identify which variables are statistically discriminant between them. The LDA was performed to infer about the variables with discriminating power and to estimate the discriminating functions. The stepwise method based on the Wilks' Lambda was used to identify 19 discriminant variables (see Table 5).

The analysis identifies 19 variables responsible for the differentiation between 3 clusters. The variables that best distinguish the identified clusters are strongly related to the dynamism of economic activity, greater population dynamics and physical security.

Differences in economic activity, occupation of the territory and population dynamics are the domains usually referred to in the literature as being the ones that most distinguish the territories, so these results are in line with others already verified (Rego et. al, 2021; Dionísio & Rego, 2020; Diniz & Sequeira, 2008). Now, it is also veri-



Table 4

**Descriptive statistics for the original variables for each cluster**

	<b>Mean</b>	<b>S.D.</b>	<b>Mean</b>	<b>S.D.</b>	<b>Mean</b>
Pcpercapita	70.09	8.27	89.98	16.98	219.6
Ganho_mensal_trab	889.52	77.95	1033.58	189.53	1616.1
Rec_impuestos	85.86	25.42	146.72	78.20	241.1
Benfef_RSI	3.13	2.00	2.19	1.20	4.6
BenfSDes	0.80	0.38	0.71	0.40	0.5
Depositos	202393.40	130358.60	958563.00	1539678.41	66667662.0
Credito	91862.25	71901.29	865363.15	2513343.75	86585962.0
Ind_aloj	1.29	0.24	1.74	0.36	1.6
Desempregados	5.67	2.17	4.20	1.29	5.6
Trab_outrem_Total	2406.53	2280.58	15716.04	18936.74	410527.0
Trab_outrem_sup	0.13	0.03	0.15	0.05	0.4
Trab_outrem_parcial	105.09	113.29	1106.94	1776.84	42687.0
Oferta_emplo	19.81	29.24	96.63	109.09	679.0
Sal_min_rem_media	-169.04	52.67	-279.52	147.99	-739.0
Sobrv_empresas_total	79.42	5.31	76.71	3.71	76.0
Sobrv_empresas_agricpescas	74.00	10.48	73.81	12.49	71.6
Sobrv_empresas_industria	86.44	9.71	83.29	7.34	83.3
Sobrv_empresas_Serviços	80.08	5.88	76.28	4.08	75.8
Produtividade	15935.68	6258.97	21266.23	6902.70	35940.7
Alojamento	34.31	36.08	46.55	123.93	127.9
Renov_pop	0.71	0.10	0.79	0.11	0.7
Mortes_viacao	3.57	4.91	1.68	1.57	0.3
Acidentes_viacao	3.32	1.16	3.69	0.88	5.4
Hab_medico_farm	588.28	195.05	399.63	207.56	52.4
TxMort_inf	3.49	9.67	2.23	2.91	1.9
Longevidade	56.00	4.14	48.64	4.27	54.0
Alunos_total	1557.78	1459.75	8908.44	10062.12	118076.0
Alunos_sup	22.60	98.57	1927.43	6566.27	118590.0
Diplomados	1.08	4.59	8.99	13.18	21.8
Est_publicos	73.98	32.91	68.81	24.61	40.8
Docentes_total	167.58	133.01	773.19	817.10	9861.0
Crimes_total	24.48	6.38	26.51	8.60	49.7
Crimes_pessoas	95.60	80.79	453.71	501.18	5548.0
Crimes_patrimonio	129.81	144.96	895.96	1278.26	22326.0
Crimes_sociedade	57.11	40.16	205.43	202.94	3380.0
Crimes_Estado	4.05	5.35	25.20	29.66	543.0
Cinema	19.58	44.86	151.55	263.61	0.0
Espectaculos_vivo	552.58	1257.95	1144.91	2114.71	5959.9
Espectaculos_vivo_sessao	157.75	311.41	294.96	334.97	402.6
Galerias	1.59	1.14	4.08	5.67	146.0
Museus	5716.96	12812.72	86167.06	407588.45	5401722.0
DespCamaras_Cultura	11.33	4.99	11.19	4.65	7.3
Abstencao_assembRep	50.70	5.63	46.11	4.94	39.7
Abstencao_Pres	62.83	5.62	55.73	4.85	46.7
Abstencao_autarquicas	37.49	6.36	43.66	7.70	48.8
Area_ardida	197.40	308.94	97.36	196.17	4.0
Bombeiros	63.79	36.23	118.24	98.42	1069.0
Despesas_ambiente	850.19	537.32	3280.01	4728.68	79967.0
ONGA	0.13	0.37	0.41	0.77	24.0
Residuos	64.29	49.79	100.55	73.18	186.6
Drenagem_res	73.93	22.10	77.61	21.67	100.0
Energia_eletrica	4028.18	3223.74	5622.35	8369.64	5972.6

The end of the table 4 is on the next page

The end of the table 4 is on the next page

	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean
Agua_segura	98.14	1.44	99.46	0.72	99.2
Agua_discons	54.94	19.48	62.88	32.28	158.7
Superficie	21.07	22.22	14.83	20.11	0.2

Source: Own elaboration.

Table 5

Wilks' Lambda and ANOVA F statistic for the discriminant variables

	Tolerance	Wilks' Lambda	F statistic	p-value
Depositos	0.011	0.019	1471.07	0.00
Docentes_total	0.019	0.004	125.13	0.00
Credito	0.018	0.009	938.87	0.00
Longevidade	0.368	0.003	80.36	0.00
Desempregados	0.803	0.003	20.64	0.00
Crimes_patrimonio	0.034	0.003	243.91	0.00
Pcpercapita	0.299	0.003	96.42	0.00
Agua_segura	0.905	0.003	42.01	0.00
Rec_impostos	0.423	0.003	25.84	0.00
Trab_outrem_sup	0.492	0.003	19.51	0.00
Despesas_ambiente	0.272	0.003	224.55	0.00
Trab_outrem_Total	0.072	0.003	373.72	0.00
Ind_aloj	0.292	0.003	50.68	0.00
Drenagem_res	0.691	0.003	1.34	0.00
Galerias	0.22	0.003	502.80	0.00
Crimes_pessoas	0.023	0.003	106.93	0.00
Crimes_sociedade	0.082	0.002	219.84	0.00
Sobrv_empresas_total	0.763	0.003	10.19	0.00
Diplomados	0.651	0.002	15.31	0.00

Source: Own elaboration.

fied that security is a domain that appears as a differentiator for Portuguese municipalities. This result is very interesting, since it is common sense that a higher density of occupation is usually associated with a higher incidence of crime. These results seem to correspond with this perception. However, it is impossible to ignore that low density areas are also vulnerable spaces and targets of criminal actions, precisely because the lower surveillance levels.

According to the results of LDA regarding the quality of global classification, 93.3 % of the cases are correctly classified. These results confirm the robustness of the analysis performed (see Table 6).

The Box-M test was performed and the null of homogeneity of group variances was rejected. The main reason for this result is the difference between clusters sizes, as we have a cluster with one municipality. In the light of statistical theory, an individual (in this case, a municipality) is not one cluster. Although, besides this theoretical feature, all the results point to the exclusion of Lisbon from all the others clusters. Given this, and respecting the "data voice", we decide to let a cluster with one observation.

Quality of global classification

Table 6

	Clusters	Predicted Group Membership			Total
		1	2	3	
Original Count	1	99	7	0	106
	2	10	136	0	146
	3	0	0	1	1
%	1	93.4	6.6	0	100
	2	6.8	93.2	0	100
	3	0	0	100	100

Source: Own elaboration.

The results indicate that the variables related to dynamism of economic activity, greater population dynamics and physical security are the ones that most contribute to the discrimination between the 3 groups of municipalities found, confirming hypothesis H3. These results corroborate other studies (Christodoulou et. al, 2008; Gonzalez et. al, 2011; Rego et. al, 2021). It is worth mentioning that Gonzalez et. al (2011) used different analysis methods (Data Envelopment Analysis), although the study also concludes that the variables related to economic and social dynamics, longev-

ity and population density are those that best define quality of life in the municipalities. These results, in addition to corresponding to other similar studies with the same type of methodology, have been discussed (and also reinforced), as well as their social and political effects, in the recent literature on «discontented territories» (Oliveira Martins, 2021; Rodríguez-Pose, 2018).

## 6. Final Considerations

This paper studies the differences in quality of life in Portuguese municipalities based on a wide range of variables available in the national statistics, which are freely accessible. Data, always collected for the most recent year in which they were available, were treated with multivariate statistical methods, in particular, cluster analysis. The option for this technique allows the identification of groups of territories with common characteristics throughout the country.

The cluster analysis allowed the identification of 3 groups of municipalities with clearly distinct characteristics. The municipalities in the innermost areas (Cluster 1), close to the Spanish border, are characterised by the low density of human and economic occupation. The municipalities in the coastal zone between Lisbon and Porto, the Algarve and “regional capitals” constitute Cluster 2. In this case, the municipalities in question presented levels of population occupation, economic activity and provision of goods and services — economic, social and cultural — that ensure a reasonable quality of life for the populations, and, in some cases, they are promoters of the surrounding regions. The municipality of Lisbon appears as Cluster 3. Isolated, this municipality is far from the whole country and thus presents the strong agglomeration constituted by the central functions of the country’s capital.

The obtained results allow us to achieve the objective defined for this work, namely that by knowing what groups and what distinguishes the Portuguese municipalities in terms of variables of the various dimensions of quality of life, it was possible to obtain a clear map based on these similarities and differences.

These findings show the importance of economic activity and population dynamics in distinguishing groups of municipalities, which means that, with a view of reducing asymmetries in the quality of life between Portuguese municipalities, public policy should develop measures to minimise differences in these areas. In particular, the importance of supporting employment, business and entrepreneurship becomes evident, as well as encouraging education with a view to increasing

per capita income, in order to bring the regions closer together.

In addition, the results also show that the areas with more activity are also those with the highest level of crime. This evidence may limit the population’s perception of safety, which is why this area should also deserve particular attention from public decision-makers. As is well known, security issues have become increasingly important, constituting a factor of attraction or repulsion of a territory.

The fact that the results of this study confirm others already obtained for previous periods, reveals that public policies, aimed at improving the cohesion of the territory, as they have been applied, have not been efficient to reduce the differences, in some domains of quality of life analysis, between the municipalities of distinct clusters (H4 is aligned with this conclusion). As has also been pointed out in other studies (e.g. Rego et. al, 2021), that the implementation of place-based policies could be the way for public policy to better react to the needs of different territories, in different geographies, aiming at a global improvement in quality of life. Once the location of population and the economic dynamic walk together, the public policy should reinforce the territorial capabilities to attract and retain employment, namely through improving knowledge, innovation, technologies transference, and to strengthen the competitiveness of the municipalities that, at the moment, are (almost) left behind.

As is well known, the choice of variables can influence the results obtained. One of the limitations of the study is the availability of variables to analyse Portuguese municipalities, since there are fewer data for municipalities than for NUTS III and II and for studying Portugal as a whole. This study, being developed only based on variables that can be freely obtained in the statistical system, allows its replication. Furthermore, this scale of analysis allows for a more detailed study of territorial diversity. In fact, only with studies on a more detailed scale, such as this one, is it possible to get to know the territory better and, from there, to design effective public policies with greater potential for success to mitigate the differences in the various domains of quality of life.

Finally, it is expected that future works, in line with this one, will propose guidelines for the creation of a system of statistical indicators for monitoring and evaluating quality of life in Portuguese municipalities, which will be of great importance for public decision-makers, technicians and citizens, on issues related to the quality of life of municipal inhabitants.

## References

- Amado, C. A. F., Barreira, A. P., Santos, S. P. & Guimarães, M. H. (2019). Comparing the quality of life of cities that gained and lost population: An assessment with DEA and the Malmquist index. *Regional Science*, 98(5), 2075-2097. DOI: <https://doi.org/10.1111/pirs.12448>
- Calcagnini, G. & Perugini, F. (2019). Social capital and well-being in the Italian provinces. *Socio-Economic Planning Sciences*, 68, 100668. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.11.005>
- Carrasco-Campos, Á., Moreno, A. & Martínez, L. (2017). Quality of Life, Well-Being and Social Policies in European Countries. In: *Quality of Life and Quality of Working Life*. InTech Open. DOI: <https://doi.org/10.5772/68003>
- Christodoulou, A., Blioumis, V., Stamatellos, G. & Menexes, G. (2008). Nature and quality of life: the case of Kolindros, prefecture of Pieria, Greece. An application of multidimensional data analysis methods. *New Medit*, 2, 57-63.
- Dardha, E. & Rogge, N. (2020). How's Life in Your Region? Measuring Regional Material Living Conditions, Quality of Life and Subjective Well-Being in OECD Countries Using a Robust, Conditional Benefit-of-the-Doubt Model. *Social Indicators Research*, 151(3), 1015-1073. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-020-02411-x>
- Diniz, F. & Sequeira, T. (2008). A social and economic development index — NUTS ranking in Portugal. *Interações*, 9(1), 19-28. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1518-70122008000100003> (In Port.)
- Dionísio, A. & Rego, C. (2020). Quality of Life — Urban versus Rural analysis based on fuzzy sets approach. In: V. Andersen (Ed.), *An Introduction to Fuzzy Sets*. Nova Science Publishers.
- Ehrlich, J., Medcalfe, S. & Sanders, S. (2021). Composite Index Ranking of Economic Well-Being in U.S. Metropolitan Areas: How Prevalent are Rank Anomalies? *Social Indicators Research*, 157(2), 543-562. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-021-02673-z>
- Goletsis, Y. & Chletsos, M. (2011). Measurement of development and regional disparities in Greek periphery: A multivariate approach. *Socio-Economic Planning Sciences*, 45(4), 174-183. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2011.06.002>
- Gonzalez, E., Carcaba, A., Ventura, J. & Garcia, J. (2011). Measuring Quality of Life in Spanish Municipalities. *Local Government Studies*, 37(2), 171-197. DOI: <https://doi.org/10.1080/03003930.2011.554826>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Prentice Hall, 816.
- Landeiro, G. M. B., Pedrozo, C. C. R., Gomes, M. J. & Oliveira, E. R. de A. (2011). Systematic review of studies on quality of life indexed on the SciELO database. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(10), 4257-4266. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011001100031> (In Port.)
- Maricic, M. (2019). Assessing the quality of life in the European Union: The European Index of Life Satisfaction (EILS). *Statistical Journal of the IAOS*, 35(2), 261-267. DOI: <https://doi.org/10.3233/SJI-180481>
- Oliveira Martins, J. (2021). Regional policy narratives and the 'geographies of discontent'. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 14, 625-629. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsab024>
- Özgür, A. & Aylin, Ç. Ç. (2011). Quality of Life in Ageing Societies: Italy, Portugal, and Turkey. *Educational Gerontology*, 37(11), 945-966. DOI: <https://doi.org/10.1080/03601277.2010.492730>
- Pinto, H. & Guerreiro, J. (2010). Innovation regional planning and latent dimensions: the case of the Algarve region. *Annals of Regional Science*, 44(2), 315-329. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00168-008-0264-5>
- Rego, C. & Baltazar, M. S. (2011). Interactions between the local and the global: the perspective of territorial development. In: M. S. Baltazar, C. Rego (Eds.), *Globalização e Desenvolvimento [Globalization and Development]* (pp. 11-36). Lisboa: Caleidoscópio. (In Port.)
- Rego, C., Ramos, I. J., Lucas, M. R., Baltazar, M. S. & Dionísio, A. (2021). New geography in old territories: a multivariate approach based on Portuguese regions. *Regional Studies, Regional Science*, 8(1), 25-50. DOI: <https://doi.org/10.1080/21681376.2020.1860807>
- Rodríguez-Pose, A. (2018). The revenge of the places that don't matter (and what to do about it). *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 11(1), 189-209. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsx024>
- Saha, S., Basu, S. & Pandit, D. (2020). Identifying Factors Influencing Perceived Quality of Life (QoL) of Indian Elderly: Case Study of Kolkata, India. *Social Indicators Research*, 160, 867-907. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-020-02493-7>
- Shams, K. & Kadow, A. (2019). The Relationship Between Subjective Well-Being and Work-Life Balance Among Labourers in Pakistan. *Journal of Family & Economic Issues*, 40(4), 681-690. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10834-019-09631-5>
- Shi, T., Zhu, W. & Fu, S. (2021). Quality of life in Chinese cities. *China Economic Review*, 69, 101682. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2021.101682>
- Silva Ferentz, L. M., Mello Garcias, C. & Ferreira Setim, L. C. (2020). Proposal for an indicator of sustainable development based on quality of life, welfare and happiness: a pilot study in Curitiba city, Brasil. *Análise Social [Social Analysis]*, LV(1), 168-192. DOI: <https://doi.org/10.31447/as00032573.2020234.07> (In Port.)
- Soares, J. O., Marquês, M. M. L. & Monteiro, C. M. F. (2003). A multivariate methodology to uncover regional disparities: A contribution to improve European Union and governmental decisions. *European Journal of Operational Research*, 145(1), 121-135. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00146-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00146-7)
- Stiglitz, J. E., Fitoussi, J.-P. & Durand, M. (Eds.). (2018). *Beyond GDP: Measuring what counts for economic and social performance*. Paris: OECD Publishing, 144. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264307292-en>

Stiglitz, J. E., Sen, A. & Fitoussi, J.-P. (2009). Report of the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. Paris: Institutnational de la statistique et des études économiques, 292.

### About the Authors

**Andreia Dionísio** — Associate Professor, CEFAGE — Center for Advanced Studies in Management and Economics, University of Évora; Scopus Author ID: 6603427944; <http://orcid.org/0000-0002-4289-9312> (Largo Marquês de Marialva, Évora, 7000-809, Portugal; e-mail: [andreia@uevora.pt](mailto:andreia@uevora.pt)).

**Maria Conceição Rego** — Assistant Professor, CEFAGE — Center for Advanced Studies in Management and Economics, University of Évora; Scopus Author ID: 55824348900; <http://orcid.org/0000-0002-1257-412X> (Largo Marquês de Marialva, Évora, 7000-809, Portugal; e-mail: [mcpr@uevora.pt](mailto:mcpr@uevora.pt)).

**Teresa Sequeira** — Assistant Professor, CETRAD — Centre for Transdisciplinary Development Studies, University of Trás-os-Montes and Alto Douro; Scopus Author ID: 55917290100; <http://orcid.org/0000-0003-3238-0354> (Quinta de Prados, Vila Real, 5000-801, Portugal; e-mail: [tsequeir@utad.pt](mailto:tsequeir@utad.pt)).

### Информация об авторах

**Дионисио Андреа** — доцент, Центр перспективных исследований в области менеджмента и экономики, Университет Эворы; Scopus Author ID: 6603427944; <http://orcid.org/0000-0002-4289-9312> (Португалия, 7000-890, г. Эвора, Largo Маркес де Мариалва; e-mail: [andreia@uevora.pt](mailto:andreia@uevora.pt)).

**Рего Мария Консейсан** — доцент, Центр перспективных исследований в области менеджмента и экономики, Университет Эворы; Scopus Author ID: 55824348900; <http://orcid.org/0000-0002-1257-412X> (Португалия, 7000-890, г. Эвора, Largo Маркес де Мариалва; e-mail: [mcpr@uevora.pt](mailto:mcpr@uevora.pt)).

**Секейра Тереза** — доцент, Центр трансдисциплинарных исследований развития, Университет Трас-ос-Монтес и Альто-Дору; Scopus Author ID: 55917290100; <http://orcid.org/0000-0003-3238-0354> (Португалия, 5000-801, г. Вила Реал, Квинта де Прадос; e-mail: [tsequeir@utad.pt](mailto:tsequeir@utad.pt)).

Дата поступления рукописи: 21.07.2022.

Прошла рецензирование: 16.11.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 21 Jul 2022.

Reviewed: 16 Nov 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-17>

УДК 338.49

JEL L94

Л. Д. Гительман, М. В. Кожевников  

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

## Концептуальное представление энергетического перехода в электроэнергетике региона в новых реалиях<sup>1</sup>

**Аннотация.** Энергетический переход является проблемой мирового значения, от решения которой зависят экологическая и энергетическая безопасность, устойчивое развитие экономики, благополучие общества. Однако его осуществление в регионах имеет существенные особенности, что определяет потребность в специальных методиках, учитывающих многочисленные местные факторы, внешние угрозы и риски. Целью исследования является разработка концептуального видения реализации энергетического перехода на региональном уровне в условиях кризиса, трансформации экономических и логистических связей, изменений в социально-экономической и научно-технической архитектуре мироустройства. Гипотеза авторов заключается в предположении о необходимости применения при энергопереходе компенсационного метода, обеспечивающего равноценность экологических, экономических и технических результатов. На основе систематизации экспертных мнений по проблемам энергоперехода в зарубежных и российских публикациях, индексируемых в базах SCOPUS, Science Direct, MDPI, WIT Press, аналитических отчетах международных энергетических агентств и консалтинговых компаний выявлено, что предпочтительной формой организации региональной электроэнергетики является гибкая модель, сочетающая системный и региональный контуры и предполагающая сооружение энергоустановок в широком диапазоне генерирующих мощностей. Уточнены объекты энергоперехода – объединенная электроэнергетическая система и генерирующие установки децентрализованного электроснабжения. Предложена рациональная последовательность процессов энергетического перехода, начинающаяся с относительно малозатратных мероприятий по управлению спросом на энергию и оканчивающаяся более масштабными преобразованиями, включающими реконструкцию угольных тепловых электростанций и создание генерирующих комплексов, работающих на возобновляемых источниках энергии. Разработана идеальная модель электроэнергетики региона, выполняющая функцию эталонного прообраза энергосистемы как стратегического ориентира при осуществлении энергетического перехода, определены ее нормативные условия и допущения. Обсуждены возможные сценарии и этапы реализации энергетического перехода. Результаты статьи представляют практический интерес для органов управления и отраслевого регулирования, энергокомпаний, крупных электроемких потребителей при планировании структурных, организационных и рыночных преобразований в региональной энергетике с учетом неопределенности контекста.

**Ключевые слова:** энергетический переход, региональная электроэнергетика, организационно-технические преобразования, междисциплинарность, системный подход, идеальная модель, сценарий

**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:** 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>

<sup>1</sup> © Гительман Л. Д., Кожевников М. В. Текст. 2023.

## RESEARCH ARTICLE

Lazar D. Gitelman , Mikhail V. Kozhevnikov   
Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

## Conceptual Vision of Energy Transition in the Regional Electric Power System in New Realities

**Abstract.** The energy transition is a global problem affecting environmental and energy security, sustainable economic development, social well-being. However, since its implementation differs in certain regions, it is necessary to develop specific approaches that consider local factors, external threats and risks. The article proposes a conceptual vision of energy transition at the regional level in the context of crisis, economic and logistical changes, and socio-economic, scientific and technical transformations. It is hypothesised that in order to implement the energy transition, a compensation method is required to ensure the equivalence of environmental, economic and technical results. The study analysed expert opinions published in foreign and Russian journals indexed in the SCOPUS, Science Direct, MDPI, WIT Press databases, as well as analytical reports of international energy agencies and consulting firms. The analysis revealed that the most appropriate form of organisation of the regional electric power system is a flexible model combining system and regional circuits and involving power plants with a wide range of generating capacities. The integrated power system and decentralised energy sources are seen as energy transition objects. The study presented an energy transition scheme from the implementation of low-cost energy demand management measures to the reconstruction of coal-fired power plants and construction of renewable energy facilities. An ideal model of the regional electric power system was developed as a strategic guideline in the energy transition implementation. Possible scenarios and stages of the energy transition were discussed. The findings can be applied by government and industry regulators, energy companies, large electricity consumers when planning structural, organisational and market transformations in the regional energy sector under uncertainty.

**Keywords:** energy transition, regional electric power system, organisational and technical transformations, interdisciplinarity, systems approach, ideal model, scenario

**Acknowledgments:** *The article has been prepared with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Ural Federal University Program of Development within the Priority-2030 Program).*

**For citation:** 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>

### Введение

Под энергетическим переходом (ЭП), как правило, понимается трансформация глобального энергетического сектора, от производства и потребления энергии в котором преимущественно базируется на ископаемом топливе, к энергосистемам, использующим возобновляемые источники энергии (ВИЭ) и «чистые» энергетические решения<sup>1</sup>. Подчеркивается, что ЭП неразрывно связан с достижениями

<sup>1</sup> The Energy Transition: Key challenges for incumbent and new players in the global energy system. Oxford Institute for Energy Studies, 2021. <https://www.oxfordenergy.org/wp-content/uploads/2021/09/Energy-Transition-Key-challenges-for-incumbent-players-in-the-global-energy-system-ET01.pdf> (дата обращения: 04.12.2022); What is Energy Transition? <https://www.spglobal.com/en/research-insights/articles/what-is-energy-transition> (дата обращения: 04.12.2022); Мастепанов А. М. Энергетический переход как новый вызов мировой нефтегазовой отрасли. <https://energypolicy.ru/energeticheskij-perehod-kak-novyy-vyzov-energetika/2019/14/31/> (дата обращения: 04.12.2022).

Промышленной революции 4.0, поскольку его темпы во многом определяются возможностями внедрения новейших научно-технических достижений в энергопроизводящих, энергопотребляющих системах, а в конечном итоге — в жизнь социума в целом (Tian et al., 2022). Немаловажную роль играет также так называемый общественный запрос на «чистую» энергию, выражающийся в том, что все большее число людей, институтов, стран стремятся к минимизации углеродного следа в процессе энергопотребления (рис. 1). Помимо этого, одним из ведущих драйверов ЭП, который приобрел особую актуальность в недавнее время, является необходимость обеспечения энергетической безопасности стран и регионов в части минимизации импорта углеводородного сырья для обеспечения нужд экономики (Lampiris et al., 2022; Bashir et al., 2020).

Большую роль в данном процессе играет электроэнергетика. Во-первых, в настоящее



Рис. 1. Общественный запрос на чистую энергию (источник: разработано авторами)

Fig. 1. Clean energy demand

время производство электроэнергии в значительной степени сконцентрировано на тепловых электростанциях (ТЭС)<sup>1</sup>. Во-вторых, электричество является универсальным энергоносителем всеобщего применения (Gitelman, Kozhevnikov, 2020). В-третьих, научно-технический прогресс уже обеспечил отрасль набором экологически прогрессивных и практически освоенных технологий производства (Shabalov et al., 2021; Mihai et al., 2022; Guzowska et al., 2021). Важно также, что электроэнергетика в той или иной степени является объектом государственного регулирования, что облегчает возможность мобилизации всех необходимых ресурсов для ЭП (Hoppe & Miedema, 2020; Pastukhova & Westphal, 2020).

Существующие в настоящее время на международном уровне экологические конвенции и государственные программы носят в основном рамочный характер и декларируют общие намерения<sup>2</sup>. При этом имеют место достаточно противоречивые взгляды на существенные основы ЭП, вплоть до весьма радикальных. Например, это касается перспектив

<sup>1</sup> What is the source of the electricity we consume? <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-3b.html> (дата обращения: 04.12.2022); World Energy Outlook. IEA, 2021. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4ed140c1-c3f3-4fd9-acae-789a4e14a23c/WorldEnergyOutlook2021.pdf> (дата обращения: 04.12.2022).

<sup>2</sup> Theme report on energy transition. Towards the achievement of SDG 7 and net-zero emissions. United Nations, 2021. [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2021-twg\\_2-062321.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2021-twg_2-062321.pdf) (дата обращения: 04.12.2022); Global Energy Transformation. A roadmap to 2050. IRENA, 2018. [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA\\_Report\\_GET\\_2018.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_Report_GET_2018.pdf) (дата обращения: 04.12.2022).

атомной энергетики и тепловых электростанций на разных видах топлива<sup>3</sup>. Характерно, что в качестве экспертов обычно выступают климатологи, экологи и политики, в редких случаях экономисты, имеющие разные позиции; мнения технических специалистов — инженеров — в общем случае не прослеживаются. Все это является следствием отсутствия общепринятой концепции управления ЭП, которая бы в комплексе учитывала все его последствия (Gitelman & Kozhevnikov, 2022).

Важно подчеркнуть, что для России ЭП выступает драйвером радикальной модернизации электроэнергетики на основе прогрессивных экологических решений, что особенно актуально для регионов с накопленным физическим и моральным износом энергообъектов, дефицитом генерирующих мощностей и сетевыми ограничениями на подключение потребителей, растущими ценами на топливно-энергетические ресурсы (ТЭР) и отставанием в развитии газотранспортной системы.

Концепция энергетического перехода — это, по существу, ответ на два главных вопроса: какую цену должно заплатить мировое сообщество за переход к углеродно нейтраль-

<sup>3</sup> Raimi, D. Decommissioning US Power Plants. Decisions, Costs, and Key Issues. Resources for the Future (RFF), 2017. <https://media.rff.org/documents/RFF20Rpt20Decommissioning20Power20Plants.pdf> (дата обращения: 04.12.2022); Risks and opportunities for the decommissioning of nuclear power plants in Germany. [https://www.hoganlovells.com/-/media/germany\\_folder-for-german-team/broschueren/broschueren\\_nuclear-plants-decommissioning\\_2020\\_e.pdf](https://www.hoganlovells.com/-/media/germany_folder-for-german-team/broschueren/broschueren_nuclear-plants-decommissioning_2020_e.pdf) (дата обращения: 04.12.2022).



ной энергетике и как эту цену свести к минимуму в условиях геополитической и экономической нестабильности, разрыва привычных логистических цепочек, неопределенности цен на энергоносители и появляющихся колебаний во мнениях относительно перспектив зеленой повестки. Главная цель исследования, результаты которого представлены в статье, — предложить целостную концепцию ЭП, основанную на методологии системного подхода и включающую направления технологических и организационных преобразований, на основе которой могут быть определены приоритеты национальной энергетической политики и разработаны соответствующие региональные программы.

### Уточнение понятийного аппарата

Далее под энергетическим переходом понимается процесс перевода электроэнергетики на модель низкоуглеродного производства электроэнергии и тепла. Можно указать ряд отличительных особенностей нового ЭП.

*Беспрецедентная скорость.* Предыдущие ЭП отличались плавностью и происходили в течение весьма длительного периода времени (Fouquet, 2010). Темпы осуществления нового ЭП быстрее в 1,5–2 раза. Например, для того чтобы достичь 16 % в мировом производстве и потреблении энергии, нефти понадобилось 50 лет. В отношении ВИЭ аналогичный временной горизонт — порядка 30 лет.

*Фокус на углеродных выбросах.* Прочие ЭП были нацелены на введение в структуру энергетического производства и энергопотребления более эффективных по стоимостным и техническим параметрам источников энергии<sup>1</sup>. Ключевая цель настоящего ЭП — тотальная декарбонизация, где новые энергетические технологии являются лишь одним из доступных средств (Wójcik-Jurkiewicz et al., 2021).

*Колоссальные затраты на технологическое перевооружение электроэнергетики и электропотребляющих систем.* По оценкам Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA), объем ежегодных мировых инвестиций, направляемых на реализацию мероприятий по ЭП, со-

ставляет 4,0–4,4 трлн долл.<sup>2</sup> Оценка McKinsey еще выше: с 2021 г. по 2050 г. совокупные капитальные затраты на необходимые для ЭП физические активы составят 275 трлн долл., или 7,5 % накопленного мирового ВВП за данный период<sup>3</sup>.

*Масштаб новых технологических решений и сопутствующих НИР.* Выполненный авторами анализ научных работ позволил систематизировать широкий спектр исследовательских направлений в контексте проблемы ЭП. Данный анализ (табл. 1) убедительно доказывает, что разработка концепции и программ ЭП является сверхсложной междисциплинарной задачей.

*Объекты ЭП.* Это, во-первых, крупная (объединенная) электроэнергетическая система (ОЭС), во-вторых, разные генерирующие установки децентрализованного (автономного) электроснабжения, размещенные непосредственно у потребителей. ОЭС, рассматриваемая в качестве объекта ЭП, должна отвечать следующим требованиям.

Границы ОЭС совпадают с границами крупного экономического района страны (региона), что позволяет расширить круг региональных факторов и условий, формирующих параметры процесса энергоснабжения, а значит, расширяющих поле поиска оптимальных решений. ОЭС полностью сбалансирована по предполагаемой мощности электростанций, пропускной способности электрических сетей и нагрузке (спроса на мощность) в периоды общесистемного максимума. Причем балансирование дефицитных по мощности ОЭС может быть достигнуто уже в процессе энергетического перехода. Связи между соседними ОЭС обеспечивают только потребности во взаимном резервировании при использовании вставок постоянного тока, а в отдельных случаях — взаимных поставках пиковой мощности при несовпадении времени максимумов нагрузки в соседних ОЭС. Такой подход исключает схему дальнейшей передачи электроэнергии, основанную на сверхконцентрации мощностей ТЭС в регионах с крупными топливно-

<sup>1</sup> Franklin-Mann, J. The importance of small business to the energy transition. <https://revolve.media/theimportance-of-small-business-to-the-energy-transition/> (дата обращения: 04.12.2022); Decarbonisation of Energy. Determining a robust mix of energy carriers for a carbon-neutral EU. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/695469/IPOL\\_STU\(2021\)695469\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/695469/IPOL_STU(2021)695469_EN.pdf) (дата обращения: 04.12.2022).

<sup>2</sup> World Energy Transitions Outlook: 1. 5°C Pathway. International Renewable Energy Agency, 2021. [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/IRENA\\_World\\_Energy\\_Transitions\\_Outlook\\_2021.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jun/IRENA_World_Energy_Transitions_Outlook_2021.pdf) (дата обращения: 28.12.2022).

<sup>3</sup> The economic transformation: What would change in the net-zero transition. McKinsey Global Institute, 2022. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/the-economic-transformation-what-would-change-in-the-net-zero-transition> (дата обращения: 28.12.2022).

## Панорама исследований, проводимых в рамках ЭП

Table 1

## Review of energy transition research

Направление исследований	Примеры исследовательских тем
Технические	Технологии повышения эффективности и эксплуатации солнечной, ветряной, биогазовой, геотермальной энергетики, хранения и аккумулирования энергии, электротранспорт, «умные» города, производства, дома (Kyriakopoulos et al., 2022; Hearn & Castaño-Rosa, 2021; Некрасов, 2022)
Экономические	Эффективность интегрированных систем электро-, тепло- и газоснабжения, рынки наукоемкого сервиса, гибкие тарифные механизмы, программы управления спросом, влияние ЭП на благосостояние регионов (Дзюба & Соловьева, 2021; Blazquez et al., 2020; Heal, 2020; Teulon, 2015)
Информационные	Кибербезопасность, интеллектуальная измерительная инфраструктура, цифровые платформы (Gitelman & Kozhevnikov, 2022; Bartczak, 2021; Харланов, 2021)
Экологические	Разработка экологических нормативов, реализация принципов циркулярной экономики, развертывание систем улавливания и утилизации отходов (Karaeva et al., 2023)
Управленческие	Новые бизнес-модели и системы управления*
Юридические	Международное и региональное законодательство в области ЭП, институционализация мер поддержки производителей и потребителей чистой энергии (Bürer et al., 2022; Hunta, 2022; Lavrikova et al., 2021)
Социальные	Повышение энергетической культуры потребителей, организации занятости людей в низкоуглеродной экономике, развитие «энергетической демократии» и «энергетически ответственного общества» (Wahlund & Palm, 2022; Williams & Sovacool, 2020; Delina, 2018)

Источник: разработано авторами.

\* Bertoli, E., Troilo, M., Al Mugharbil, A., Rozite, V., Le Marois, J.-B. The potential of digital business models in the new energy economy. Speeding efficiency gains and increasing demand-side flexibility. <https://www.iea.org/articles/the-potential-of-digital-business-models-in-the-new-energy-economy> (дата обращения: 04.12.2022); Холкин Д., Чаусов И. Новая формула энергетического перехода. <https://energypolicy.ru/d-holkin-i-chausov-novaya-formula-energeticheskogo-perehoda/energoperehod/2020/13/20/> (дата обращения: 04.12.2022); Leis, J. Managing the Energy Transition. Three Scenarios for Planning. Bain & Company, 2019. [https://www.bain.com/contentassets/bf6052e8095448bf9574cbfe48fd25bb/bain\\_brief-managing\\_the\\_energy\\_transition\\_three\\_scenarios\\_for\\_planning.pdf](https://www.bain.com/contentassets/bf6052e8095448bf9574cbfe48fd25bb/bain_brief-managing_the_energy_transition_three_scenarios_for_planning.pdf) (дата обращения: 04.12.2022).

энергетическими базами; это, как правило, ведет к недопустимым экологическим и экономическим издержкам. Также вставки постоянного тока предотвращают каскадное распространение аварийных ситуаций на обширные территории.

ОЭС включает объекты малой энергетики, присоединенные к распределительной электросети, а также электроиспользующие установки потребителей, расположенные в зоне действия ОЭС. Таким образом, осуществляется технологическая и экономическая интеграция процессов производства, передачи, распределения и потребления в регионе.

### Гипотеза исследования

Авторская гипотеза раскрывается в следующих положениях.

1. Обеспечение общественной равноценности экологических, технических и экономических результатов, означающей, что создание низкоуглеродной энергетики предполагает поддержание нормативных характеристик

надежности энергоснабжения, сохранение на приемлемом уровне цен на электроэнергию, а также рациональное использование экологически чистых энергоносителей.

В данном положении особое значение имеет бесперебойность электроснабжения с нормативными характеристиками качества электроэнергии, а также отсутствие энергопотребности и сетевых ограничений на подключение потребителей энергии. Также предполагается устойчивая работа всех электростанций в заданных режимах в соответствии с определенным суточным графиком нагрузки энергосистемы.

2. Для решения обозначенной проблемы в электроэнергетике создается специальный компенсационный механизм, распространяемый на всю отраслевую цепочку создания ценности. Компенсационный механизм включает рационализацию структуры генерирующих мощностей энергосистем, внедрение энергосберегающих технологий передачи и использования электроэнергии, прямое возмещение

экономических потерь участникам энергетического рынка.

В качестве объекта ЭП и соответствующих инновационных преобразований принята объединенная энергосистема (ОЭС), сбалансированная по суммарной генерирующей мощности и нагрузке, располагающая полноценным резервом (по величине и структуре). При этом в ОЭС выделяется три комплекса: электрогенерирующий (ЭГК), электrorаспределительный (ЭРК) и электропотребляющий (ЭПК). В каждом из них осуществляются структурно-технологические и организационно-технические нововведения, выполняющие определенные компенсационные функции (Gitelman, Kozhevnikov, 2020).

Преобразования в ЭГК направлены на поддержание системной надежности и экономию природного газа на электростанциях, в ЭРК — на стабилизацию розничных цен на электроэнергию и мощность и повышение надежности электроснабжения, в ЭПК — на стабилизацию цен, повышение надежности и экономию природного газа в потребительском секторе.

3. В связи с ЭП особое значение приобретает диверсификация энерготехнологий и способов энергоснабжения, которая приводит к снижению капитальных затрат на комплексную модернизацию ОЭС.

Например, в ЭГК внедрение прогрессивных технологий на основе техпервооружения ТЭС с ростом установленной мощности снижает удельные капиталовложения по сравнению с новым строительством, однако уменьшение средней мощности электростанций всех типов сохраняет сопутствующие единовременные затраты и капиталовложения на формирование системного резерва.

## Характеристика процесса энергетического перехода

Энергетический переход включает ряд организационно-технических процессов, которые развиваются последовательно-параллельно. Это означает, что следующий процесс начинается не тогда, когда заканчивается предыдущий, а тогда, когда он охватил некоторую критическую массу объектов управления; далее его завершение происходит под действием рыночных сил (как бы по инерции) и уже не требует внешнего регулирования. При этом важно, что каждый процесс создает стартовые условия для запуска последующего.

Можно выделить определенную последовательность развертывания процессов ЭП (рис. 2).

Комментируя эту последовательность, отметим следующее.

1. Управление спросом — базовый энергоэкономический процесс, располагающийся в начале «линейки» ЭП; он локализуется на уровне отдельных потребителей, имеющих достаточные резервы рационализации потребления энергии и мощности.

Управление спросом позволяет обеспечить максимальную экономическую эффективность другого процесса — развития объектов малой генерации (включая установки ВИЭ) путем оптимизации их мощности, режимов работы и пунктов размещения (точек подключения к распределительной сети).

Управление спросом, в особенности на промышленных предприятиях, и оптимальное развитие малой генерации взаимодополняют друг друга и обеспечивают процесс электрификации электроэнергией с относительно

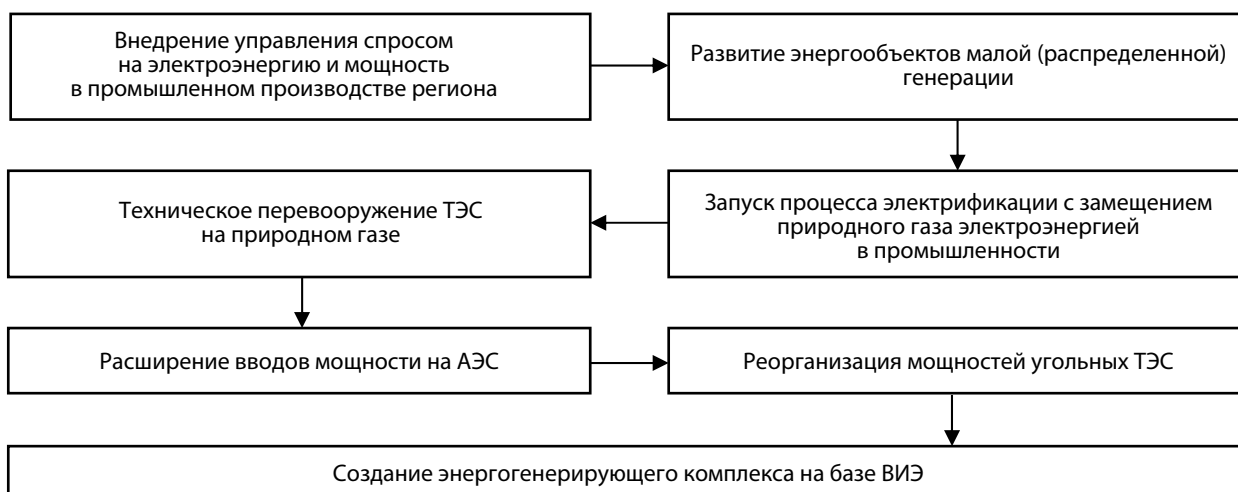


Рис. 2. Последовательность процессов ЭП в электроэнергетике (источник: разработано авторами)

Fig. 2. Energy transition scheme in the electric power system

низкими ценами, причем весьма оперативно (ускоренный запуск).

Эти первые два процесса, рассматриваемые в совокупности, в определенной степени замещают выработку на ТЭС, остановленных для реконструкции и техперевооружения. Важно, что уже на начальной стадии ЭП они создают первооснову для последующей компенсации роста цен, вызванного вводом установок атомных электростанций (АЭС) и ВИЭ.

2. Процесс электрификации направлен на экономически эффективное замещение относительно дешевой электроэнергией природного газа, цена которого повышена путем введения экологической надбавки; регулятор может осуществлять дополнительное стимулирование потребителей, вводя скидки с цен на электроэнергию, а также покупая вытесненный газ у потребителя по рыночной цене. Таким образом, расширяется ресурсная база природного газа, что является основанием для снижения цены его поставок на ТЭС.

3. Техническое перевооружение ТЭС на природном газе происходит с использованием дополнительных ресурсов и цен, обеспечиваемых топливосберегающим направлением электрификации. Под этим направлением понимается расширение ресурсной базы углеводородного топлива для использования его в наиболее эффективных областях. В первую очередь, речь идет именно о природном газе, который по своим характеристикам должен быть самым дорогим топливом в связи с его весьма высокой эффективностью и ограниченностью (Gitelman & Kozhevnikov, 2022; Gitelman et al., 2018). В этой связи в электроэнергетике целесообразен ввод ограничений на минимальную эффективность его использования на ТЭС, выражаемую КПД или удельным расходом топлива. В идеале надо стремиться к такому положению, когда объем замещенного топлива в расчете на единицу потребленной электроэнергии будет, по нашей оценке, на 30–50 % превышать средний удельный расход топлива (газа) на единицу дополнительно выработанной электроэнергии в данной ОЭС.

4. Развитие атомной энергетики осуществляется на основе ядерных энергетических установок (ЯЭУ) средней мощности с повышением радиационной безопасности и энергетической экономичности; эти АЭС работают в наиболее экономичном для них режиме. При переходе к экологически чистой электроэнергетике ЯЭУ будут вытеснять крупные угольные ТЭС, работающие в базе электрической нагрузки.

5. Процесс преобразований в части угольных ТЭС рекомендуется начать с того момента, когда прогрессивные высокоманевренные ТЭС на природном газе и АЭС достигнут критической массы, то есть начнут оказывать существенное влияние на основные экологические, технические и экономические характеристики ЭП. До этого момента угольные ТЭС должны выполнять функцию стратегического резерва, подстраховывая процессы техперевооружения газовых ТЭС и сооружения новых АЭС, обладающие элементами неопределенности в отношении достижения номинальных параметров.

6. ЭП завершается процессом развертывания мощностей ВИЭ, которые выводят электроэнергетику на целевые экологические стандарты (установленные заранее на основе проработок).

Таким образом, ЭП начинается с абсолютно экологически чистого процесса управления спросом (на уровне потребителей) и заканчивается также экологически чистым процессом использования возобновляемых энергоресурсов для производства электроэнергии. При этом все предыдущие процессы формируют необходимую технико-экономическую базу для создания мощного комплекса системных электростанций на ВИЭ; эта база призвана обеспечить общественные требования к надежности, безопасности и экономичности экологически эффективного электроснабжения.

#### **Идеальная модель региональной электроэнергетики**

Объектом моделирования является ОЭС, сбалансированная по мощности и нагрузке, функционирующая в границах крупного экономического района. Она служит агрегированным стратегическим ориентиром для долгосрочного управления ЭП.

В качестве нормативных условий и допущений, принятых авторами в идеальной модели, обозначим следующие:

- регион обладает природно-энергетическим потенциалом, достаточным для сооружения установок ВИЭ большой мощности, присоединяемых к основной сети ОЭС;
- в генерирующем комплексе применяются все прогрессивные технологии производства на момент разработки модели;
- сохраняются площадочные ограничения на размещение новых АЭС;
- технологии, внедренные как на газовых, так и на угольных ТЭС, обеспечивают равнозначные результаты по эмиссии CO<sub>2</sub>;

— объемы природного газа, используемого на конденсационных ТЭС, определяются только технической целесообразностью, в частности, работой в режиме переменной нагрузки или формированием оперативного резерва в ОЭС. Это не относится к теплоэлектроцентралям (ТЭЦ), включая малую теплоэнергетику;

— для производства электроэнергии привлекаются топливно-энергетические ресурсы региона (в виде местных низкокачественных углей);

— отсутствуют ограничения на подключение новых энергоисточников малой мощности к сетям электrorаспределительного комплекса ОЭС;

— выработка электроэнергии на ТЭЦ всех типов производится исключительно в теплофикационном режиме, то есть на тепловом потреблении; при росте цен на газ предусматриваются скидки для малых ТЭЦ;

— предполагаются увеличение разрывов в ценах на природный газ и энергетический уголь, а также рост цен на ядерное топливо;

— пиковые нагрузки в ОЭС покрываются сочетанием газотурбинных установок с гидроаккумулирующими электростанциями, для сооружения которых в регионе имеются необходимые условия.

Структура идеальной модели представлена на рисунке 3. Рассмотрим ее составные элементы подробнее.

*Электрогенерирующий комплекс (ЭГК).* Согласно авторской позиции, ЭГК включает

электростанции на ВИЭ, АЭС, а также конденсационные ТЭС, работающие на природном газе и угольном топливе. Отдельную группу составляют ТЭЦ на природном газе средней мощности, работающие исключительно в теплофикационном режиме, то есть вырабатывающие электроэнергию по вынужденному графику. Теплофикационные электростанции на угольном топливе и на газе (большой мощности) в ЭГК не включаются. ЭГК включает также систему передачи электроэнергии, которая объединяет электростанции на параллельную работу и обеспечивает поставку мощности к узлам нагрузки.

Электростанции, использующие в качестве первичных энергоресурсов ВИЭ, отличаются абсолютным отсутствием выбросов парниковых газов и токсичных компонентов в атмосферу. Вырабатывая электроэнергию, они дают значительную экономию дефицитного качественного органического топлива, что особенно важно при ограничениях на поставку природного газа в электроэнергетику. Вместе с тем их гарантированная мощность и режим работы определяются характеристиками природно-энергетического потока. Нестабильность этих параметров вызывает необходимость не только в накопителях энергии, но и при повышенной мощности энергоустановок — в создании в ОЭС специального эксплуатационного резерва. Также этот резерв требуется и для компенсации снижения выработки электроэнергии на ТЭЦ в летний период.



Рис. 3. Структура идеальной модели региональной электроэнергетики (источник: разработано авторами)

Fig. 3. Ideal model of the regional electric power system

АЭС восполняют указанный недостаток ВИЭ. В условиях нормальной эксплуатации это экологически чистые энергообъекты. Они способны обеспечивать экономию органического топлива даже большую, чем установки ВИЭ (по причине большей единичной мощности энергоблоков). В силу феноменально высокой энергоемкости ядерного топлива его массовый расход на АЭС очень мал. Однако развитие современных ЯЭУ сталкивается с двумя ограничениями технического характера. Это размещение новых АЭС (так называемые площадочные ограничения) и их предназначение для работы в основном в режиме постоянной нагрузки с максимальным коэффициентом использования установленной мощности (КИУМ), но с ограниченными маневренными возможностями.

ТЭС на природном газе имеют высокие маневренные качества и пригодны для работы в полупиковой и пиковой зонах графика нагрузки энергосистемы. Они используются также для создания эксплуатационного и аварийного резервов ОЭС. В этой части они компенсируют указанные выше недостатки электростанций на ВИЭ и АЭС. Существующие прогрессивные технологии позволяют минимизировать влияние этих ТЭС на атмосферную среду, в частности за счет значительного повышения энергетического КПД установок, глубокой очистки дымовых газов, а также использования природных свойств газового топлива. В то же время какие-либо отклонения эксплуатационных параметров от нормативных и аварийные ситуации могут спровоцировать мощные атмосферные выбросы, то есть имеет место некоторая экологическая нестабильность ТЭС.

Основное ограничение, конечно, — это сам факт использования для производства электроэнергии дефицитного качественного топлива — природного газа, пусть даже с КПД порядка 60 %. Это условие обозначено в данной модели; этим электростанциям отведена роль работы только в переменном режиме, а также вменена функция оперативного резерва.

ТЭС на угле предназначены в основном для работы в базовой части графика нагрузки ОЭС. Таким образом, они дополняют АЭС и замещают в этой функции ТЭС на природном газе. Модель предусматривает, что все угольные ТЭС будут оснащены парогазовыми установками с внутрицикловой газификацией твердого топлива, позволяющей использовать низкокачественные угли с КПД до 50 %. При этом производится глубокая очистка ис-

кусственного газа, а также дымовых газов, причем с удалением  $\text{CO}_2$ .

В целом можно сделать вывод, что несмотря на впечатляющие проектные показатели новых технологий, ТЭС на органическом топливе, в частности на угольном, нельзя считать в полной мере равноценными ВИЭ и АЭС по экологическому критерию.

Что касается гидроэнергетики, то новые равнинные гидроэлектростанции (ГЭС) большой мощности не включены в идеальную модель ЭГК по известным эколого-экономическим причинам, связанным, прежде всего, с устройством огромных водохранилищ и высокими капитальными затратами на сооружение этих объектов. Исключение составляют гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС), которые работают в пиковой зоне графика нагрузки энергосистемы совместно с газотурбинными установками.

Таким образом, рассмотренные способы производства, формирующие идеальную структуру ЭГК, взаимодополняют друг друга в экологическом, технологическом и ресурсном аспектах. Что касается экономики, то наблюдается разнонаправленность стоимостных параметров. В отношении электростанций на ВИЭ и АЭС вероятно, что их опережающее развитие будет способствовать увеличению стоимости производства, особенно при малых мощностях ВИЭ и снижении установленных мощностей АЭС.

Сложнее обстоит дело с тепловыми электростанциями. Например, сооружение ТЭС на природном газе требует достаточно низких удельных капиталовложений. При этом рост энергетического КПД и увеличение цен на природный газ по-разному действуют на топливную составляющую издержек производства. Внедрение парогазовых технологий на угольных ТЭС существенно увеличивает стоимость их сооружения (по некоторым оценкам, приближая ее к значениям на АЭС). В то же время за счет низкой стоимости топлива и повышенного КПД резко сокращается топливная составляющая себестоимости.

Если говорить о средней стоимости производства электроэнергии по ЭГК в целом, то разнонаправленность экономических показателей не дает оснований сделать однозначный вывод о характере ее изменений. Вероятнее всего, динамика средней стоимости в основном будет определяться соотношением цен на природный газ и уголь, а также удельным весом мощностей угольных и газовых ТЭС в структуре ЭГК. Не исключено, что компенсаци-

рующие факторы, действующие в направлении стоимости производства, окажутся недостаточными для ее стабилизации. Значит, следует переходить на другие уровни компенсационного механизма: электрораспределительный и электропотребляющий комплексы.

В идеальной модели принята концепция снижения единичной мощности энергоустановок и установленных мощностей электростанций. Такой подход обеспечивает следующие результаты:

— снижение затрат в линии электропередачи и подстанции, а также потерь в сетях за счет приближения энергообъектов к потребителям;

— уменьшение потребности в мощности системного резерва;

— большую свободу выбора площадок для новых электростанций;

— повышение надежности электроснабжения и сокращение ущерба у потребителей при перебоях в поставках электроэнергии;

— уменьшение ущерба окружающей среде при отклонении эксплуатационных параметров от нормальных значений (в данном пункте размещения электростанции);

— сокращение простоя и затрат на ремонты оборудования;

— уменьшение периода освоения новых энергоблоков;

— повышение маневренных характеристик оборудования станций.

*Электрораспределительный комплекс (ЭРК).*

В нем размещаются объекты малой распределенной генерации, присоединенные непосредственно к его сетям (рис. 4). Они включают установки ВИЭ, оснащенные накопителями энергии и дублирующими агрегатами, а также ма-

лые ТЭЦ, в основном газотурбинные. Эти ТЭЦ работают на природном газе с коэффициентом полезного использования топлива (КПИТ) до 85 %. Поэтому они обладают высокой экологической и энергетической эффективностью, чему также способствует полная автоматизация таких установок.

Малые ТЭЦ замещают определенную часть мощностей конденсационных электростанций на природном газе. Они расходуют меньше топлива, чем его экономится в этом случае на КЭС (при том же объеме выработки электроэнергии).

Развитие распределенной генерации в целом оказывает понижающее влияние на потребительские (розничные) цены на электроэнергию. Это происходит, в частности, за счет высокого КПИТ, небольших затрат на сооружение установок, снижения стоимости передачи электроэнергии. При этом еще и повышается надежность энергоснабжения.

Малые ТЭЦ на природном газе, конечно, генерируют некоторый углеродный след, компенсируемый их высокой энергоэффективностью, а также включением в ЭРК небольших установок ВИЭ. Кроме того, замена природного газа электроэнергией в потребительском комплексе способствует территориальной локализации этого углеродного следа.

В то же время развитие малых ТЭЦ имеет ряд ограничений. Во-первых, они могут эффективно работать лишь при наличии постоянных тепловых нагрузок, поэтому без поставок электроэнергии объектами ЭГК обойтись невозможно. Во-вторых, существует некоторый оптимальный уровень электрической мощности этих ТЭЦ, ниже которого удельные капиталовложения резко возрастают. В-третьих,



Рис. 4. Электрораспределительный комплекс в процессе ЭП (источник: разработано авторами)

Fig. 4. Power distribution system in the energy transition



**Рис. 5.** Электропотребляющий комплекс в процессе ЭП (источник: разработано авторами)  
**Fig. 5.** Power consumption system in the energy transition

присоединение этих электроустановок к электрической сети может сталкиваться с техническими проблемами (это ограничение в идеальной модели отсутствует). Также следует иметь в виду, что непосредственным фактором развития малой энергетики являются небольшие потребители, не имеющие собственных энергоисточников и весьма чувствительные к стоимости и надежности энергоснабжения.

*Электропотребляющий комплекс (ЭПК)*, согласно идеальной модели, включает небольших потребителей, пользующихся услугами малой энергетики, а также электроемкие промышленные предприятия, располагающие резервами энергосбережения и топливозамещения (рис. 5). Причем технических и экономических ограничений по реализации этих резервов не существует. При этом энергосбережение рассматривается в следующих формах: общая рационализация электропотребления, повышение энергоэффективности оборудования, снижение суточных максимумов графиков нагрузки предприятия. Существенный эффект дает реализация комплексных программ управления спросом на электрическую и тепловую энергию.

Реализация всех форм энергосбережения является универсальным и самым эффективным методом комплексного решения задач экологичности, надежности и экономичности электроснабжения. При этом в генерирующем комплексе при сокращении выработки на ТЭС снижается потребление природного газа. В этой связи экономия электроэнергии и мощности рассматривается в качестве наиболее дешевого альтернативного (либо дополнительного) источника электроснабжения. Достаточно сказать, что по агрегированным

оценкам затраты на экономию 1 кВт·ч оцениваются в среднем в 3–5 раз меньше, чем на дополнительное производство этого кВт·ч.

Топливосберегающее направление электрификации следует рассматривать как метод перехода к углеродно нейтральной экономике и как альтернативный источник природного газа (Меджидова, 2022; Gitelman et al., 2018). Поэтому в идеальной модели электрификация включена в число инновационных преобразований, осуществляемых на уровне ОЭС в процессе ЭП. В этом отношении особый приоритет отдается промышленности как крупному потребителю природного газа.

### Дискуссия

В соответствии с идеальной моделью компенсационное взаимодействие трех комплексов — генерирующего, электрораспределительного и электропотребляющего, — осуществляемое в рамках ОЭС, соответствует главному концептуальному принципу обеспечения общественной равноценности экологических, технических и экономических результатов ЭП. Представленная модель ЭП отражает его идеализированное видение и, конечно, в реальной практике будет корректироваться с учетом возникших барьеров неожиданных внешних среды, человеческого фактора. Поэтому для заблаговременной подготовки управленческих решений целесообразно обсудить варианты возможных изменений. С этой целью в качестве предмета дискуссии предлагается два сценария.

1. Проблемный сценарий — в нем отражаются только неблагоприятные последствия ЭП. В нашем примере он отражает:



— рост стоимости энергии вследствие повышения удельных капитальных вложений в ВИЭ, работы энергосистемы в условиях резко переменных нагрузок (по причине климатических факторов), дополнительных затрат на поддержание надежности (из-за повышенного износа при работе в резко переменном режиме);

— риски снижения надежности;

— деформирование конкурентного спотового рынка электроэнергии.

Повышение стоимости электроэнергии, учтенное в проблемном сценарии, дестимулирует процесс электрификации, в частности, в отношении замены органического топлива. В предельном варианте может произойти сокращение выпуска электроемкой продукции — она станет попросту нерентабельной. Кроме того, за счет резко переменного характера работы установок ВИЭ и, как следствие, неопределенности цен на электроэнергию, обостряется проблема управления режимами потребителей по критерию стоимости электроснабжения.

2. Эффективный сценарий намечает пути решения проблем, порожденных ЭП на основе специально разработанных механизмов. Он предусматривает следующие исходные условия:

— ОЭС — на самобалансировании по мощности и нагрузке;

— вставки постоянного тока между ОЭС в рамках ЕЭС, чтобы не допустить распространения волнообразной частотной дестабилизации по единой энергосистеме;

— принятие прогрессивных технических решений при строительстве и модернизации ТЭС и АЭС как энергообъектов, воспринимающих на себя колебания климатического характера — перераспределения нагрузки;

— формирование оптимальной структуры генерирующих мощностей с учетом повышения доли ВИЭ;

— дифференциация экологических нормативов по регионам (ОЭС). При их выполнении источник выбросов получает премию, а при превышении — штраф. Размер премии может устанавливаться как прогрессивная величина в зависимости от размера снижения выбросов по отношению к нормативу;

— получение ВИЭ абсолютного приоритета при загрузке вне зависимости от стоимости генерации; последовательность загрузки ТЭС и АЭС определяется с учетом их экологических характеристик; при этом рекомендуемая последовательность загрузки: АЭС, затем ТЭС на газе, затем угольные ТЭС (экологически чистые пылеугольные блоки). Если в типовых

группах электростанций имеются избыточные мощности, то производится конкурентный отбор по минимуму стоимости генерации.

Другим предметом дискуссии является выделение этапов ЭП, поскольку глубина и масштабы организационно-технических преобразований обуславливают большую длительность ЭП и потребность в значительных объемах инвестиций для его осуществления. При этом принципиально, что в течение всего этого периода энергетический комплекс должен поддерживать устойчивое энергоснабжение потребителей по взаимоприемлемым ценам. В этой связи представляет интерес рациональная последовательность преобразований в виде отдельных этапов с определенным набором мероприятий (проектов), дополняющих и взаимообуславливающих друг друга (табл. 2).

Конечно, выделение этапов в чистом виде является достаточно условным, но отражает относительную приоритетность разных проектов, устанавливаемую с учетом экспертных оценок, их энергоэкологической эффективности и капиталоемкости, а также безусловного обеспечения энергомощностного баланса энергосистемы.

Отметим еще один барьер для осуществления указанных этапов преобразований. При отсутствии централизованного методологически обоснованного управления ЭП можно с большой долей вероятности ожидать его искусственного сжатия путем параллельного осуществления только лишь отдельных процессов из числа включенных в модель, причем с деформацией их причинно-следственных связей:

— неготовность маневренных мощностей, расположенных на ТЭС, обеспечивает работу АЭС в базовой части графика нагрузки;

— запаздывание с формированием в энергосистеме оперативного резерва, необходимого для дублирования (компенсации) мощностей электростанций на ВИЭ;

— недооценка значения управления спросом на электроэнергию и мощность будет тормозить замену электроэнергией природного газа, а это, в свою очередь, негативно скажется на расширении его использования на ТЭС с пониженными ценами.

Все это ведет к большим общественным потерям, выражающимся в неуправляемом росте цен на электроэнергию и падении надежности электроснабжения. Самое важное здесь — гарантированное недополучение целевых экологических результатов, установленных в программе ЭП.

## Этапы преобразований при ЭП

Table 2

## Stages of the energy transition

Этап	Сфера энергопроизводства	Сфера энергопотребления
I	Сооружение установок ВИЭ разных типов и с разными схемами связей с энергосистемой. Сооружение ЯЭУ нового поколения на новых площадках. Техническое перевооружение ТЭС на твердом топливе на основе применения парогазового цикла (КЭС и ТЭЦ). Техническое перевооружение районных и промышленных ТЭЦ на природном газе	Активизация управления спросом во внешнем и внутреннем контурах с получением следующих результатов: снижение суточных нагрузок потребителей, уменьшение пиковых нагрузок (в части максимума ОЭС)
II	Техпереворужение паротурбинных конденсационных ТЭС, работающих на газе. Сооружение ГАЭС на новых площадках с вытеснением части пиковых ГТУ из баланса ОЭС. Сооружение части газотурбинных пиковых установок в связи с ограничениями на ГАЭС (площадочными и экономическими, связанными со значительно большими капиталовложениями в ГАЭС)	Электрификация высоко- и среднетемпературных процессов с вытеснением ТЭР в промышленности. Электрификация железнодорожного и городского транспорта
III	Завершение плановых объемов техпереворужения паротурбинных ТЭС. Достижение полной сбалансированности (по установленной мощности и нагрузке) ОЭС	Электрификация низкотемпературных процессов в коммунально-бытовой сфере

Источник: разработано авторами.

### Заключение

Энергетический переход — это сложный интегрированный процесс, занимающий длительный период времени и требующий весьма значительных объемов инвестиционных ресурсов. Реализация ЭП сопряжена с большим количеством рисков разной природы, в качестве примеров которых можно привести резкие изменения природно-климатических условий работы установок ВИЭ, рост цен на природный газ и ядерное топливо, невыполнение программы техпереворужения угольных и газомазутных станций, отставание с вводами высокоманевренных мощностей на ТЭС. Приведенная в статье концептуализация раскрывает структуру процессов — факторов, обеспечивающих ЭП, а также причинно-следственных связей между ними, обуславливающих последовательность осуществления этих процессов.

При отсутствии централизованного методологически обоснованного управления ЭП можно с большой степенью вероятности ожидать его искусственного сжатия путем параллельного осуществления только лишь отдельных процессов, причем с деформацией их при-

чинно-следственных связей: неготовность маневренных мощностей, расположенных на ТЭС, обеспечивает работу АЭС в базовой части графика нагрузки, запаздывание с формированием в энергосистеме оперативного резерва, необходимого для дублирования (компенсации) мощностей электростанций на ВИЭ, недооценка значения управления спросом на электроэнергию и мощность будет тормозить замену электроэнергией природного газа, а это, в свою очередь, негативно скажется на расширении его использования на ТЭС с пониженными ценами.

Наше исследование убеждает в целесообразности создания аналитического научно-методического органа — федерального центра управления ЭП (с региональными отделениями) со следующими задачами: разработка механизмов запуска процессов ЭП, планирование последовательности и временного лага ввода в действие энергообъектов, организация мониторинга результативности отдельных процессов, оценка возможностей параллельного осуществления некоторых смежных процессов; координация работ по реализации программы ЭП.

### Список источников

Дзюба, А. П., Соловьева, И. А. (2021). Перспективы управления спросом на энергоресурсы в регионах России. *Экономика региона*, 17(2), 502–519. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-11>

Меджидова, Д. Д. (2022). Изменение роли природного газа вследствие энергетического перехода. *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*, 3(207), 5–17. DOI: [https://doi.org/10.33285/1999-6942-2022-3\(207\)-5-17](https://doi.org/10.33285/1999-6942-2022-3(207)-5-17)

- Некрасов, С. А. (2022). Рост электропотребления российских регионов как фактор их социально-экономического развития. *Экономика региона*, 18(2), 509–527. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-2-15>
- Харланов, А. С. (2021). Нефтегазовый сектор в Индустрии 4.0: переход на возобновляемые источники энергии и итоги цифровизации. *Современные технологии управления*, 2(95), 9508.
- Bartczak, K. (2021). Digital Technology Platforms as an Innovative Tool for the Implementation of Renewable Energy Sources. *Energies*, 14(23), 7877. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14237877>
- Bashir, M. A., Sheng, B., Doğan, B., Sarwar, S. & Shahzad, U. (2020). Export product diversification and energy efficiency: Empirical evidence from OECD countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 55, 232–243. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.09.002>
- Blazquez, J., Fuentes, R. & Manzano, B. (2020). On some economic principles of the energy transition. *Energy Policy*, 147, 111807. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111807>
- Bürer, M., de Lapparent, M., Capezzali, M. & Carpita, M. (2022). Governance Drivers and Barriers for Business Model Transformation in the Energy Sector. In: P. Hettich, A. Kachi (Eds.), *Swiss Energy Governance* (pp. 195–243). Cham: Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80787-0\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80787-0_10)
- Delina, L. L. (2018). Energy democracy in a continuum: Remaking public engagement on energy transitions in Thailand. *Energy Research & Social Science*, 42, 53–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.03.008>
- Fouquet, R. (2010). The slow search for solutions: Lessons from historical energy transitions by sector and service. *Energy Policy*, 38(11), 6586–6596. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.06.029>
- Gitelman, L. & Kozhevnikov, M. (2022). Energy Transition Manifesto: A Contribution towards the Discourse on the Specifics amid Energy Crisis. *Energies*, 15(23), 9199. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15239199>
- Gitelman, L. D. & Kozhevnikov, M. V. (2020). Electrification in Industrial Revolution 4.0. *International Journal of Energy Production and Management*, 5(4), 367–379. DOI: <https://doi.org/10.2495/eq-v5-n4-367-379>
- Gitelman, L. D. & Kozhevnikov, M. V. (2022). Adoption of technology platforms in the electric power industry: new opportunities. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 255, 23–34. DOI: <https://doi.org/10.2495/epm220031>
- Gitelman, L. D. Gitelman, L. M. & Kozhevnikov, M. V. (2018). Factoring environment into electrification management in a region. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 13(4), 707–717. DOI: <https://doi.org/10.2495/sdp-v13-n4-707-717>
- Guzowska, M. K., Kryk, B., Michalak, D. & Szyja, P. (2021). R&D Spending in the Energy Sector and Achieving the Goal of Climate Neutrality. *Energies*, 14(23), 7875. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14237875>
- Heal, G. (2020). *Economic aspects of the energy transition*. Working Paper 27766. National Bureau of economic research, 2020. Retrieved from: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w27766/w27766.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27766/w27766.pdf) (Date of access: 04.12.2022).
- Hearn, A. X. & Castaño-Rosa, R. (2021). Towards a Just Energy Transition, Barriers and Opportunities for Positive Energy District Creation in Spain. *Sustainability*, 13(16), 8698. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13168698>
- Hoppe, T. & Miedema, M. (2020). A Governance Approach to Regional Energy Transition: Meaning, Conceptualization and Practice. *Sustainability*, 12(3), 915. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12030915>
- Huhta, K. (2022). The contribution of energy law to the energy transition and energy research. *Global Environmental Change*, 73(5), 102454. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102454>
- Karaeva, A., Magaril, E. & Al-Kayiem, H. H. (2023). Review and Comparative Analysis of Renewable Energy Policies in the European Union, Russia and the United States. *International Journal of Energy Production and Management*, 8(1), 11–19. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijepm.080102>
- Kyriakopoulos, G. L., Streimikiene, D. & Baležentis, T. (2022). Addressing Challenges of Low-Carbon Energy Transition. *Energies*, 15(15), 5718. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15155718>
- Lampis, A., Martín, M. M. M., Zabaloy, M. F., Soares, R. S., Guzowski C., Mandai, S. S., ... Bermann, C. (2022). Energy transition or energy diversification? Critical thoughts from Argentina and Brazil. *Energy Policy*, 171, 113246. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113246>
- Lavrikova, Yu. G., Buchinskaia, O. N. & Wegner-Kozlova, E. O. (2021). Greening of Regional Economic Systems within the Framework of Sustainable Development Goals. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 17(4), 1110–1122. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-5>
- Mihai, F., Aleca, O.E., Stanciu, A., Gheorghe, M. & Stan, M. (2022). Digitalization — The Engine of Sustainability in the Energy Industry. *Energies*, 15(6), 2164. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15062164>
- Pastukhova, M. & Westphal, K. (2020). Governing the Global Energy Transformation. In: M. Hafner, S. Tagliapietra (Eds.), *The Geopolitics of the Global Energy Transition. Lecture Notes in Energy*, Vol. 73 (pp. 341–364). Springer: Cham. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39066-2\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39066-2_15)
- Shabalov, M. Yu., Zhukovskiy, Yu. L., Buldysko, A. D., Gil, B. & Starshaia, V. V. (2021). The influence of technological changes in energy efficiency on the infrastructure deterioration in the energy sector. *Energy Reports*, 7(10), 2664–2680. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.05.001>
- Teulon, F. (2015). Economic growth and energy transition: overview and review of the literature. *The Journal of Energy and Development*, 40(1/2), 247–262.
- Tian, J., Yu, L., Xue, R., Zhuang, S. & Shan, Y. (2022). Global low-carbon energy transition in the post-COVID-19 era. *Applied Energy*, 307, 118205. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118205>

- Wahlund, M. & Palm, J. (2022). The role of energy democracy and energy citizenship for participatory energy transitions: A comprehensive review. *Energy Research & Social Science*, 87, 102482. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102482>
- Williams, L. & Sovacool, B. K. (2020). Energy democracy, dissent and discourse in the party politics of shale gas in the United Kingdom. *Environmental Politics*, 29(7), 1239–1263. DOI: <https://doi.org/10.1080/09644016.2020.1740555>
- Wójcik-Jurkiewicz, M., Czarnańska, M., Kinelski, G., Sadowska, B. & Bilinska-Reformat, K. (2021). Determinants of Decarbonisation in the Transformation of the Energy Sector: The Case of Poland. *Energies*, 14(5), 1217. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14051217>

## References

- Bartczak, K. (2021). Digital Technology Platforms as an Innovative Tool for the Implementation of Renewable Energy Sources. *Energies*, 14(23), 7877. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14237877>
- Bashir, M. A., Sheng, B., Doğan, B., Sarwar, S. & Shahzad, U. (2020). Export product diversification and energy efficiency: Empirical evidence from OECD countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 55, 232–243. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.09.002>
- Blazquez, J., Fuentes, R. & Manzano, B. (2020). On some economic principles of the energy transition. *Energy Policy*, 147, 111807. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111807>
- Bürer, M., de Lapparent, M., Capezzali, M. & Carpita, M. (2022). Governance Drivers and Barriers for Business Model Transformation in the Energy Sector. In: P. Hettich, A. Kachi (Eds.), *Swiss Energy Governance* (pp. 195–243). Cham: Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-80787-0\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-80787-0_10)
- Delina, L. L. (2018). Energy democracy in a continuum: Remaking public engagement on energy transitions in Thailand. *Energy Research & Social Science*, 42, 53–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.03.008>
- Dzyuba, A. P. & Solovyeva, I. A. (2021). Prospects for Energy Demand Management in Russian Regions. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(2), 502–519. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-11> (In Russ.)
- Fouquet, R. (2010). The slow search for solutions: Lessons from historical energy transitions by sector and service. *Energy Policy*, 38(11), 6586–6596. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.06.029>
- Gitelman, L. & Kozhevnikov, M. (2022). Energy Transition Manifesto: A Contribution towards the Discourse on the Specifics amid Energy Crisis. *Energies*, 15(23), 9199. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15239199>
- Gitelman, L. D. & Kozhevnikov, M. V. (2020). Electrification in Industrial Revolution 4.0. *International Journal of Energy Production and Management*, 5(4), 367–379. DOI: <https://doi.org/10.2495/eq-v5-n4-367-379>
- Gitelman, L. D. & Kozhevnikov, M. V. (2022). Adoption of technology platforms in the electric power industry: new opportunities. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 255, 23–34. DOI: <https://doi.org/10.2495/epm220031>
- Gitelman, L. D., Gitelman, L. M. & Kozhevnikov, M. V. (2018). Factoring environment into electrification management in a region. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 13(4), 707–717. DOI: <https://doi.org/10.2495/sdp-v13-n4-707-717>
- Guzowska, M. K., Kryk, B., Michalak, D. & Szyja, P. (2021). R&D Spending in the Energy Sector and Achieving the Goal of Climate Neutrality. *Energies*, 14(23), 7875. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14237875>
- Heal, G. (2020). *Economic aspects of the energy transition*. Working Paper 27766. National Bureau of economic research, 2020. Retrieved from: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w27766/w27766.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27766/w27766.pdf) (Date of access: 04.12.2022).
- Hearn, A. X. & Castaño-Rosa, R. (2021). Towards a Just Energy Transition, Barriers and Opportunities for Positive Energy District Creation in Spain. *Sustainability*, 13(16), 8698. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13168698>
- Hoppe, T. & Miedema, M. (2020). A Governance Approach to Regional Energy Transition: Meaning, Conceptualization and Practice. *Sustainability*, 12(3), 915. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12030915>
- Huhta, K. (2022). The contribution of energy law to the energy transition and energy research. *Global Environmental Change*, 73(5), 102454. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102454>
- Karaeva, A., Magaril, E. & Al-Kayiem, H. H. (2023). Review and Comparative Analysis of Renewable Energy Policies in the European Union, Russia and the United States. *International Journal of Energy Production and Management*, 8(1), 11–19. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijepm.080102>
- Kharlanov, A. S. (2021). Gas oil sector by Industry 4.0.: transfer to renewable energy sources and digitalization results. *Sovremennye tekhnologii upravleniya [Modern management technology]*, 2(95), 9508. (In Russ.)
- Kyriakopoulos, G. L., Streimikiene, D. & Baležentis, T. (2022). Addressing Challenges of Low-Carbon Energy Transition. *Energies*, 15(15), 5718. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15155718>
- Lampis, A., Martín, M. M. M., Zabaloy, M. F., Soares, R. S., Guzowski C., Mandai, S. S., ... Bermann, C. (2022). Energy transition or energy diversification? Critical thoughts from Argentina and Brazil. *Energy Policy*, 171, 113246. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113246>
- Lavrikova, Yu. G., Buchinskaia, O. N. & Wegner-Kozlova, E. O. (2021). Greening of Regional Economic Systems within the Framework of Sustainable Development Goals. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 17(4), 1110–1122. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-5>
- Medzhidova, D. D. (2022). Influence of energy transition on the role of natural gas. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom [Problems of economics and management of oil and gas complex]*, 3(207), 5–17. DOI: [https://doi.org/10.33285/1999-6942-2022-3\(207\)-5-17](https://doi.org/10.33285/1999-6942-2022-3(207)-5-17) (In Russ.)

Mihai, F., Aleca, O.E., Stanciu, A., Gheorghe, M. & Stan, M. (2022). Digitalization — The Engine of Sustainability in the Energy Industry. *Energies*, 15(6), 2164. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15062164>

Nekrasov, S. A. (2022). Electricity Consumption Growth in Russian Regions as a Factor of Their Socio-Economic Development. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 18(2), 509–527. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-2-15> (In Russ.)

Pastukhova, M. & Westphal, K. (2020). Governing the Global Energy Transformation. In: M. Hafner, S. Tagliapietra (Eds.), *The Geopolitics of the Global Energy Transition. Lecture Notes in Energy*, Vol. 73 (pp. 341–364). Springer: Cham. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39066-2\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39066-2_15)

Shabalov, M. Yu., Zhukovskiy, Yu. L., Buldysko, A. D., Gil, B. & Starshaia, V. V. (2021). The influence of technological changes in energy efficiency on the infrastructure deterioration in the energy sector. *Energy Reports*, 7(10), 2664–2680. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.05.001>

Teulon, F. (2015). Economic growth and energy transition: overview and review of the literature. *The Journal of Energy and Development*, 40(1/2), 247–262.

Tian, J., Yu, L., Xue, R., Zhuang, S. & Shan, Y. (2022). Global low-carbon energy transition in the post-COVID-19 era. *Applied Energy*, 307, 118205. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118205>

Wahlund, M. & Palm, J. (2022). The role of energy democracy and energy citizenship for participatory energy transitions: A comprehensive review. *Energy Research & Social Science*, 87, 102482. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102482>

Williams, L. & Sovacool, B. K. (2020). Energy democracy, dissent and discourse in the party politics of shale gas in the United Kingdom. *Environmental Politics*, 29(7), 1239–1263. DOI: <https://doi.org/10.1080/09644016.2020.1740555>

Wójcik-Jurkiewicz, M., Czarnaiecka, M., Kinelski, G., Sadowska, B. & Bilinska-Reformat, K. (2021). Determinants of Decarbonisation in the Transformation of the Energy Sector: The Case of Poland. *Energies*, 14(5), 1217. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14051217>

### Информация об авторах

**Гительман Лазарь Давидович** — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Института экономики и управления, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 55806230600 (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: [ldgitelman@gmail.com](mailto:ldgitelman@gmail.com)).

**Кожевников Михаил Викторович** — доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Института экономики и управления, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 55805368400; <https://orcid.org/0000-0003-4463-5625> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: [m.v.kozhevnikov@urfu.ru](mailto:m.v.kozhevnikov@urfu.ru), [np.fre@mail.ru](mailto:np.fre@mail.ru)).

### About the authors

**Lazar D. Gitelman** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Professor of the Academic Department of Energy Industry and Industrial Enterprise Management Systems, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 55806230600 (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: [ldgitelman@gmail.com](mailto:ldgitelman@gmail.com)).

**Mikhail V. Kozhevnikov** — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Academic Department of Energy Industry and Industrial Enterprise Management Systems, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 55805368400; <https://orcid.org/0000-0003-4463-5625> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: [m.v.kozhevnikov@urfu.ru](mailto:m.v.kozhevnikov@urfu.ru), [np.fre@mail.ru](mailto:np.fre@mail.ru)).

Дата поступления рукописи: 05.12.2022.

Прошла рецензирование: 28.12.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 05 Dec 2022.

Reviewed: 28 Dec 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-18>

UDC 332.142.6, 332.143, 338.49

JEL classification: Q20, Q21, Q40, R19

Aleksandr D. Stoyanov <sup>a)</sup>  , Anastasiya S. Sakharova <sup>b)</sup> 

<sup>a)</sup> National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russian Federation

<sup>b)</sup> HSE University, Moscow, Russian Federation

## Accessibility of Energy from Renewable Energy Sources for Inhabitants of Arctic Cities<sup>1</sup>

**Abstract.** The subject of the present research is the assessment of access of residents of Northern cities to energy produced from renewable energy sources (RES). The largest Arctic cities in Russia, Sweden, Norway, Finland, Denmark, the USA and Canada, located above 66 ° 33 ' North latitude, are analysed. The importance of the study is due to the categorisation of access to RES as a fundamental good in the context of Sustainable Development Goals and fight against climate change. The work uses the index method, followed by ranking cities by the level of access to energy from RES. The following variables constitute the index: variety of operators, variety of types of energy sources, alternatives of energy sources, micro- and macro-generation support. It was found that residents of Kiruna and Tromsø have the best access to energy from renewable sources due to the support of initiatives at all levels, while Utqiagvik has the lowest indicator due to its isolation. Energy from renewable energy sources does not have a significant share in all of the cities under consideration; moreover, the market is often monopolised, which limits the choice and availability of various energy sources. Consequently, it is important to create suitable conditions for developing of RES on all levels, with the focus on micro level (as it makes ordinary people participate actively in the agenda, which is the key to support such remote areas with energy); otherwise it is unlikely to support the cities and territories of the region with energy from RES.

**Keywords:** energy utilisation, sustainable development, environmental impact, carbon dioxide, Arctic, hydraulic citizenship, renewable energy sources, renewable energy, sustainable development goals, urban planning, urban studies, energy citizenship

**For citation:** Stoyanov, A. D. & Sakharova, A. S. (2023). Accessibility of Energy from Renewable Energy Sources for Inhabitants of Arctic Cities. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 860-869. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-18>

<sup>1</sup> © Stoyanov A. D., Sakharova A. S. Text. 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

А. Д. Стоянов <sup>a)</sup>  , А. С. Сахарова <sup>b)</sup> 

<sup>a)</sup> Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (Московский инженерно-физический институт), г. Москва, Российская Федерация

<sup>b)</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Российская Федерация

## Доступность энергии из возобновляемых источников для жителей арктических городов

**Аннотация.** Предметом данного исследования является оценка доступа жителей северных городов к энергии, производимой возобновляемыми источниками (ВИЭ). С этой целью были проанализированы крупнейшие арктические города России, Швеции, Норвегии, Финляндии, Дании, США и Канады, находящиеся выше 66° 33' северной широты. В статье представлен рейтинг доступности возобновляемых источников энергии, принимаемых за фундаментальное благо в контексте целей устойчивого развития и борьбы с изменением климата. При помощи индексного метода было проведено ранжирование городов по уровню доступа к энергии из ВИЭ. В основе индекса лежат следующие переменные: разнообразие поставщиков, разнообразие типов источников энергии, наличие альтернативных источников, государственная поддержка микро- и макрогенерации. Было выявлено, что энергия из ВИЭ наиболее доступна для жителей Кируны и Тромсё; такой результат был достигнут за счет поддержки соответствующих инициатив на всех уровнях. Наименьший показатель отмечен в городе Уткиагвик вследствие его изолированности. Не во всех из рассматриваемых городах энергия из ВИЭ занимает значительную долю рынка. Более того, зачастую рынок монополизирован, что ограничивает выбор и доступность различных источников энергии. Следовательно, важно создать подходящие условия для развития ВИЭ на всех уровнях, особенно на микроуровне (вовлечение индивидов является важным фактором обеспечения отдаленных местностей энергией); в противном случае представляется маловероятным обеспечение городов и территорий региона энергией из ВИЭ.

**Ключевые слова:** использование энергии, устойчивое развитие, воздействие на окружающую среду, углекислый газ, Арктика, гидравлическое гражданство, возобновляемые источники энергии, возобновляемая энергия, цели устойчивого развития, городское планирование, урбанистика, энергетическое гражданство

**Для цитирования:** Стоянов А. Д., Сахарова А. С. (2023). Доступность энергии из возобновляемых источников для жителей арктических городов. *Экономика региона*, 19(3), 860-869. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-18>

### 1. Introduction

The relevance of this study is justified by the escalating environmental agenda and, as a result, by changing patterns in consumption. Because of that, environmental friendliness and sustainability of lifestyles and actions become a priority for both individuals and cities and states. The presence of the opportunity itself becomes insufficient for many groups of people; the presence of the stable alternatives becomes important. So, for example, car-sharing, waste sorting are gradually becoming more and more in demand and are perceived as basic goods that fulfil a person's need to defend their values and an eco-friendly lifestyle. Thus, sustainable infrastructure is increasingly becoming an object of political struggle and mixed agency (active participation of residents). This brings sustainable infrastructure closer to the ideas of "hydraulic" and "ecological" citizenship and makes it possible to analyse it through the categories of these concepts. In addition, while developing the ideas of the mentioned concepts, this study attempts to create an index

based on them. For the study, the case of sustainable energy systems was chosen, since the energy infrastructure is usually under the control of the state or business; so the analysis of related policy is more objective than of small private initiatives' policy. The case is considered applicable to Arctic cities, since the Arctic ecosystem is the most environmentally vulnerable, while having significant potential for renewable energy sources (RES).

No work has been identified that directly applies the concept of "hydraulic citizenship" to sustainable technologies. However, the work of Nikhil Anand "Hydraulic City: Water and the Infrastructures of Citizenship in Mumbai" (Anand, 2017) contains not only the initial concept, but also a number of universal theses regarding the role of urban infrastructure in self-identification, urban processes, legal and relationships agents. Thus, the author presents a conceptual and methodological basis for the further development of the problem. In this study, the concept outlined by Anand is applied to sustainable technologies in energy supply. Anand's fundamental idea is to remove

the exploitation of urban infrastructures from just physical space, giving it additional meanings and functions in the life of society. Infrastructure is not limited to networks, but is complemented by a number of relationships established in connection with it. Infrastructure, its implementation and operation are associated with the interaction and interests of a number of agents, so it can become the object of manipulation by the government, operator or society. At the same time, infrastructure remains a fundamental good necessary for a comfortable existence; therefore, it is a marker of a kind of recognition of certain groups of the population and territories. For the above reasons, access to infrastructure often becomes the object to the political agenda and struggle, the author calls it a basic political right, and the legal personality that appears due to access is called “hydraulic citizenship” (Anand, 2017).

Another concept on which the present study is based on is “energy citizenship”, first outlined by Patrick Devine-Wright in his work “Energy citizenship: Psychological aspects of evolution in sustainable energy technologies” (Devine-Wright, 2007). Devine-Wright’s key idea is that with the transition to low-carbon energy systems, public support and assistance are required. Thus, in order to promote energy innovations, residents should not be perceived as an indifferent passive consumer, but as a full-fledged agent, whose actions affect the achievement of energy policy goals. Devine-Wright emphasises the existence of a hybrid relationship between residents and energy companies, noting that residents are not only conscious consumers of innovations, but also political actors (protestors, promoters, forming new practices) (Devine-Wright, 2007).

This study was also influenced by modern concepts related to changing consumption patterns. Among them, the concept of sustainable development, put forward by the United Nations in 2015, as a sequence of the concept of the Millennium Development Goals, was summarised by the organisation in the form of 17 goals (Ruhil, 2017). Some of the goals directly or indirectly relate to providing residents with high-quality sustainable infrastructure, namely: clean water and sanitation, affordable and clean energy, innovation and infrastructure, sustainable cities and settlements, responsible consumption and production, and combating climate change.

This study is based on the research outlined above, taking as a starting point the following: in modern realities, access to sustainable infrastructure is a basic good and a political right of every inhabitant.

Further, it seems necessary to highlight the object and subject of research. The object of research is access to renewable energy sources; the subject of research is the assessment of access to renewable energy sources.

The purpose of this study is to assess the access of residents of Arctic cities to sustainable energy alternatives.

To achieve the goal, the following tasks were set: analysis of the power systems of the cities under study; identification of measures supporting renewable energy in cities; development of an access assessment index based on theoretical concept metrics and power system data; highlighting of the strengths and weaknesses of access to renewable energy sources based on the index.

Consequently, the scientific hypothesis is as follows: cities have unequal availability of energy from renewable sources as a basic need, described by hydraulic citizenship.

## 2. Methodological and Informational Basis of the Study

In terms of methodological tools for this study, analytical, inductive and index methods should be distinguished. The analytical method was used when examining the existing power systems of the declared cities for the availability of access to renewable energy sources; it should also be noted that this method was applied to highlight the main features of the policy (at the state, regional and municipal levels) in relation to renewable energy sources. Based on the inductive method, generalised conclusions were obtained regarding the aggregate access of residents of the declared cities to renewable energy sources. Finally, the index method was applied to form a ranking of access to renewable energy sources as a fundamental benefit among residents of the considered Arctic cities. Thanks to this method, Arctic cities with the best access for residents to renewable energy sources were identified. The proposed index is based on the values of the diversity of energy operators in the cities under consideration, the diversity of types of energy sources, the availability of a choice between traditional and renewable energy sources, the availability of support for micro- and macro-generation of RES at various levels, etc.

As a part of this study, 7 states were selected: Russia, Sweden, Norway, Finland, Denmark, the USA and Canada. On the territory of the respective states, the largest cities located above 66° 33' N (cities beyond the Arctic Circle that are included in the Arctic region) were selected. In each country only one largest city (according to population)



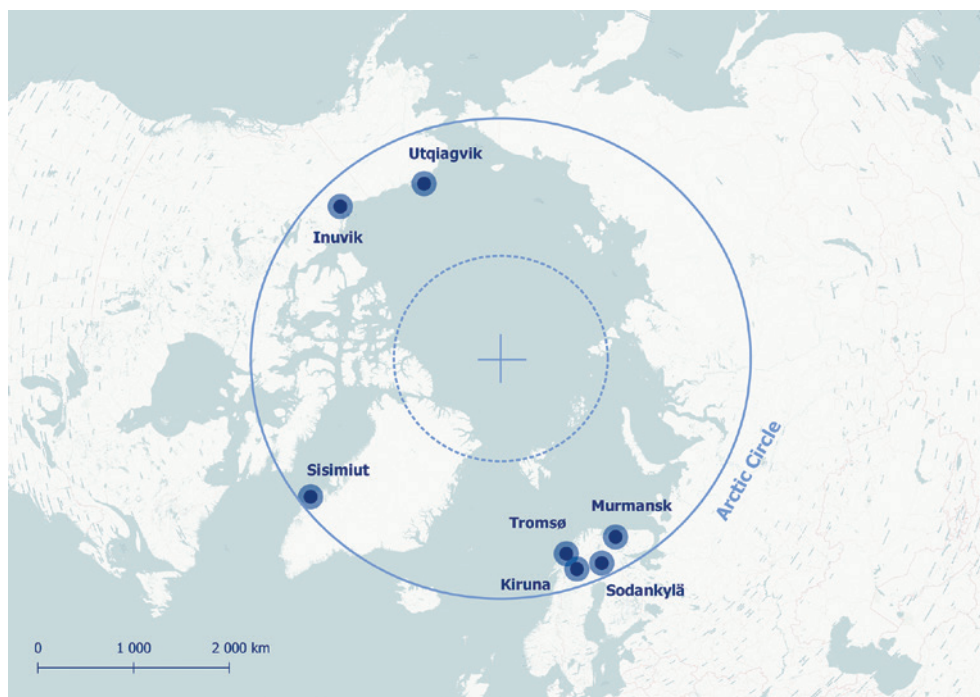


Fig. 1. Location of the cities under study compared to the Arctic Circle

Table 1

Information on the cities under study

Name	Country	Coordinates	Population	Reference
Inuvik	Canada	68 ° 21 ' N 133 ° 43 ' W	3,100 (2021)	(Frigault & Giles, 2020)
Kiruna	Sweden	67 ° 51 ' N 20 ° 13 ' E	23,000 (2019)	(Szpak, 2019)
Murmansk	Russia	68 ° 58 ' N 33 ° 05 ' E	295,400 (2021)	(Degai et al., 2021)
Sisimiut	Denmark	66 ° 56 ' N 53 ° 40 ' W	5,600 (2020)	(Fris Skovsen et al., 2021)
Sodankylä	Finland	67 ° 25 ' N 26 ° 35 ' E	8,200 (2021)	(Lassila, 2021)
Tromsø	Norway	69 ° 39 ' N 18 ° 57 ' E	77,000 (2020)	(Morseth & Hopstock, 2020)
Utqiagvik	USA	71 ° 17 ' N 156 ° 47 ' W	4,900 (2020)	(Tysiachniouk, 2020)

is chosen because of great difference in population size of respective countries. Iceland is not included in the corresponding list generated for the study, since there are no large cities in Iceland located above 66 ° 33 ' N (Sandvík on the island of Grimsey is the largest, however, it is not a city, but a settlement that has only 60 inhabitants).

Thus, the following cities were chosen (Fig. 1): Inuvik, Kiruna, Murmansk, Sisimiut, Sodankylä, Tromsø and Utqiagvik. More detailed information about cities under study is presented in Table 1.

In the context of the study, it is of paramount importance to consider the energy systems of these cities. Further, we will designate the features of those.

### 3. Results and Discussion

#### 3.1. Energy Systems of Cities and Support of Renewable Energy Sources

##### 3.1.1. Tromsø

The first city proposed for consideration is Tromsø in northern Norway. It has been recognised as a city since 1794, but the first settlements

appeared as early as the I-II millennium BC. The city is a major fishing port, research cluster and tourist destination (Heimtun & Haug, 2022). The local energy system does not include traditional sources of fossil fuels (oil, gas, coal), but is entirely based on RES: wind power plants (WPP), solar power plants (SPP) and hydroelectric power plants (HPP). WPP and HPP account for the largest share in the production volume – 281 MW and 200 MW, respectively. Solar energy is currently underdeveloped, it accounts for 0.67 MW, however, according to recent studies, the potential of SPP in Tromsø is high (Eikeland et al., 2020). The existing energy system is closely integrated into the Norwegian common energy market and thus forms part of an interstate network linking Norway and Sweden. An important feature of the system is the ability to create a combined micro-generation system at the private consumer level, thanks to the Enova project.

Moving on to the issue of state and municipal regulation of RES, the following support mechanisms should be noted. The first of them is the

Client + system, which assumes micro-generation (independent production and consumption of electricity at the level), in return, the household is provided with a reduced tax rate and the opportunity not to pay commission for electricity. However, it is obligatory to sell the surplus produced energy to a specific supplier. The second mechanism is the certification of industries using only renewable energy sources in their activities. The products of companies with green certification are marked with a special sign. Those goods that do not have this mark cannot be purchased by state and municipal institutions, are less often supplied abroad and, as a rule, are less interesting to buyers. The third mechanism is the Enova project. This is a system of gratuitous targeted subsidising of micro-generation. A resident is issued NOK 28,750 for the installation of his own energy production. The fourth mechanism is the promotion of macro-generation of renewable energy sources by the municipality (support for construction, profitable lending, and so on).

### 3.1.2. Murmansk

Next, we will consider the features of the power system of the Russian northwestern city of Murmansk that was founded in 1915 as a polar port city. Today, the economic specialisation of the city is based on fishing and fish processing, heavy industry, and trade (Mitroshina, 2019). It also serves as a base for nuclear-powered icebreakers. The main share of heat is produced in the traditional way and is represented by combined heat and power (CHP), which accounts for 75 % of the city's heat supply. Electricity is produced by nuclear power plants (NPPs) and HPPs with a capacity of 1760 MW and 268 MW. Even though the existing energy infrastructure in the Russian Arctic is characterised by remoteness and, often, isolation, and the main sources of electricity and heat supply are hydrocarbons and some nuclear energy projects, Murmansk is one of the centres for RES deployment. So there are wind farm projects that are currently at the implementation stage due to the high wind energy potential of the territory (Minin & Furtaev, 2020) that will produce extra 700 MW. In addition, a number of other renewable energy sources are located on the territory of the Murmansk region, but they supply the entire constituent entity, therefore, it is not possible to estimate the share attributable directly to the city of Murmansk. However, it can be noted that they are also represented by HPPs (total capacity of 1133 MW), therefore, regardless of the share of Murmansk in consumption, regional renewable energy sources do not diversify the type

of source. Significant monopolisation is one of the distinguishing features of the Murmansk network. The operating CHP and HPPs are projects of PJSC Gazprom, the entire infrastructure is included in the unified energy grid of the Unified Energy System of Russia. That is, the consumer has virtually no choice of operator.

Thus, the state largely regulates the issues of energy production, all programmes are implemented at the federal, not the municipal level. Among the support measures are the following. First, the plan to subsidise the construction of large renewable energy sources until 2036. The state has also set targets for the rate of introduction of renewable energy sources, which should stimulate the development of such. In addition, the state covers the difference in the cost of electricity produced by RES compared to traditional sources. Thus, the consumer does not feel the difference in the price of electricity after the introduction of RES. Finally, in the context of macro-generation, it is necessary to mention the establishment of a fixed price for electricity produced when it is sold to the state for up to 15 years, so, the operator does not depend on price fluctuations in the electricity market (Konovalova, 2018). If we talk about micro-generation, then the state issues a permit for the sale of generated electricity to the grid. At the same time, the owners of these renewable energy sources are exempt from the tax burden (Konovalova, 2018). It should also be noted that there is a simplified procedure for the placement of micro-generation facilities in the case of choosing RES over traditional energy generators (Konovalova, 2018).

### 3.1.3. Sisimiut

The next considered power system belongs to the city of Sisimiut, a Danish city in the Greenland Autonomous Territory. The city was founded in 1764, but the first settlements appeared 4000 years ago (Thuesen, 1999). The basis of the city's economy is fishing and fish processing, as well as tourism, however, it is planned to develop the aluminium industry. A distinctive feature of the city's power system is complete autonomy, since the networks of all Greenland cities are isolated from each other. The basis of the city's electric power industry is an HPP (15 MW), but today a project for the introduction of RES is at the stage of implementation and a part of a wind farm (one turbine) with a capacity of 0.025 MW has already been installed. Heat supply to the city is provided by a waste incineration plant. As for micro-generation projects (Luc et al., 2016), they proved to be unprofitable during the experiment in 2005–2006 with the introduction of self-sufficient houses

(Rode et al., 2009). This is a popular practice, but for Sisimiut it is ineffective as it does not justify the costs caused by low energy efficiency due to geographic characteristics.

Support is provided at several levels: state and autonomous. Denmark supports micro-generation. Despite the unprofitability of this type of system for the end user, it is beneficial for the state, since it does not require extensive energy networks and does not imply the supply of fuel from Denmark. Autonomy initiates a number of macro-generation projects, since this will lead to achieving energy independence from Denmark, which supplies hydrocarbon fuel to most of Greenland's cities (which is also significant in the context of global warming, observed in Greenland in the thinning of the ice sheet (Winsor et al., 2015), so autonomy is forced to give up energy sources that contribute to global warming).

#### 3.1.4. Kiruna

Another city that is proposed for consideration in this work is the Swedish city of Kiruna. It was founded in 1900 as an industrial city. The basis of the city's economy is the mining industry, tourism is of lesser importance (Stihl, 2022). Space research is actively underway, and a spaceport for suborbital flights is planned to be located in the city. The key components of the city's energy system are the Vietas HPP (306 MW) and the wind farm within the municipality (78 MW), which provide the city with electricity. Another significant object of the energy system is the Tekniska Verken i Kiruna AB CHP, which provides the city with central heating and, by analogy with other Swedish cities (Stoyanov, 2019), operates by incinerating waste (50 %) and consuming industrial gases and surplus heat from the LKAB enterprise (20 %). Since the mid-2010s, the city has been implementing a project for the introduction of "passive" houses on full self-sufficiency in cooperation with the leadership of the municipality, the University of Luleå and the Nordic Construction Company.

RES support is carried out at the state level through incentives such as a quota system and a green certificate trading system (Johansson et al., 2016) similar to Norway. Another mechanism is subsidising photovoltaic SPPs, in which the state allocates funds for their construction. As for micro-generation, there are tax incentives for such RES: a reduction in property tax when using wind micro-generation, no taxes on electricity production at RES facilities with a capacity of less than 50 kW. It is also necessary to note the activities of LKAB aimed at supporting renewable energy sources and participating in the work of the dis-

trict heating system in order to reduce the environmental impact, as well as investing in the "relocation" (Szpak, 2019) of the Kiruna city centre due to threats to residents associated with the economic activities of the mining company ore under the territory of the city.

#### 3.1.5. Sodankylä

Finally, the last city that is proposed to be considered within the framework of the European Arctic is the Finnish city of Sodankylä that was founded in 1893. The main source of income for the city's economy is the service sector, with a small share of agriculture and forestry, as well as gold mining (Haq et al., 2020b). The basis of the city's electric power system is a network of HPPs (7 objects, with a total capacity of 118.9 MW), which provides 90 % of the city's electricity demand (Kiviniemi, 2014), as well as the Yukaselka wind farm with a capacity of 27 MW. At the same time, the basis of the thermal power system of Sodankylä is the 34 MW Seitateella CHP, which uses peat (49 %), wood (48 %) and oil (3 %). As part of the CHP analysis, it should be noted that the high level of carbon dioxide emissions from peat burning requires more environmentally friendly solutions, in connection with which a project is being developed to transfer this CHP to biogas (Haq et al., 2020a). Also at the stage of development and modelling is a project to create a combined geothermal power plant in Sodankylä, which will become the basis of the city's district heating (Haq et al., 2021). Finally, it is important to mention the project proposed by the University of Vaasa to introduce a system of industrial symbiosis, which should reduce the energy needs of Sodankylä and also make the production cycle closed (Haq et al., 2020b) (in general, the concept is similar to the existing systems in Swedish cities of Kiruna and Luleå (Stoyanov, 2019)).

If we talk about government support, it is represented by subsidising research and investment projects in the field of renewable and sustainable energy. There is also a system of grants and tenders to support RES and a system of investment in the implementation of RES by farms. However, in general, the state rather adheres to a neutral policy in relation to RES. At the municipal level, energy efficiency is monitored in order to find the most profitable and effective solutions that would reduce the costs of the municipality and its residents.

#### 3.1.6. Utqiagvik

Within the North American continent, the largest polar city in the United States is Utqiagvik.

Registered as a city in 1959. The economy of the city is largely based on oil production, a small share belongs to tourism and crafts, which are the most active during the midnight sun (Anderson, 2021). An important feature of the city is its isolation (by analogy with many other cities of the Arctic zone, however, this situation is most clearly manifested in Russia (Stoyanov & Sakharova, 2020), such isolation leads to deliberate limitations in the choice of electricity suppliers and sources of energy production), within which communication with the rest of the communities are carried out by air and sea routes. Thus, the city's energy system is closed, the only source of electricity is the Barrow gas-fired TPP with a capacity of 20.3 MW. There is no centralised heat supply, the buildings are heated using natural gas. All energy infrastructure facilities belong to a single municipal cooperative company BUECI, respectively, consumers do not have a choice of a supplier of heat and electricity. The lack of renewable energy sources is due to low wind speeds, which makes the construction of wind farm stranded, and the low level of insolation makes the potential use of the SPPs ineffective.

As for the various types of support for RES, the key one is at the level of the state of Alaska and at the state level. Thus, it is necessary to mention the existing system of standards for RES (RPS), thanks to which the state government can require the utility company to provide a certain share of electricity produced from RES, for which tax incentives can also be provided. On the other hand, the state provides loans with a reduced interest rate for the creation of renewable energy facilities, as well as grants for the implementation of similar projects. Otherwise, government support is limited to fluctuations in the political course, within which the United States resorts to both support for hydro-carbon energy and support for RES.

### 3.1.7. Inuvik

Finally, the last city to be considered is the Canadian city of Inuvik. The city was founded in 1953 as a replacement for the previous administrative centre, which suffered from floods. The basis of the city's economy is shaped by the oil and gas extraction, service sector, tourism and crafts (Young, 2016). Its electric power base is made up of two TPPs: one on liquefied natural gas that is imported from the south as part of an environmental project of the Energy Corporation of the Northwest Territories) with a capacity of 8 MW and one on diesel fuel with a capacity of 6.06 MW. However, since 2020, a transfer of diesel power plants to biofuels is being carried out as part of the

programme for the introduction of clean energy for rural and remote communities (CERRC). Also, the construction of a wind farm with a capacity of 1.8–2.2 MW by the Northwest Territories Power Corporation was expected to be complete by the fall of 2022; this project will reduce the consumption of diesel fuel within the TPP by 36 %. However, the construction of this RES facility is associated with a number of litigations due to illegal and improper use of the territory conceived for breeding livestock as a place for the construction of wind farms. In terms of micro-generation, Kuby Energy is installing photovoltaic panels and energy storage systems to create independent self-sustaining buildings. All renewable energy projects in Inuvik are aimed at reducing dependence on natural gas, which has an excessively high cost (more than 10 times the cost of that in the southern states of Canada) (Coates & Landrie-Parker, 2016).

If we turn to support for RES, support at the federal level is realised. Thus, for the Northwest Territories, an energy strategy was developed until 2030, within the framework of which it is planned to reduce the consumption of traditional energy resources for electricity production by 25 % in order to reduce greenhouse gas emissions and increase the share of RES in heat production by 40 %. Accordingly, at the federal level, many projects are being implemented, invested from the federal budget for the introduction of RES, in particular, one can refer to the previously mentioned RES, TPPs on LNG and TPPs on biofuels. In general, the bulk of projects are focused on macro-generation, while micro-generation is not supported at the legislative and investment levels.

### 3.2. Index of availability of renewable energy sources

The next step in the study is to develop an index of the availability of RES. The index metrics are developed based on the categories of concepts of “hydraulic” and “energy” citizenship, the values of the metrics are assigned in order of priority:

$$RES\_access\_index = 0.1variety\_provider + \\ +0.2variety\_supply + 0.3alternative + \\ +0.2support\_micro + 0.2support\_macro, \quad (1)$$

where:

1. *variety\_provider* — variety of operators (each operator = 1);
2. *variety\_supply* — variety of types of energy sources (each source = 1);
3. *alternative* — residents have a choice between traditional and renewable energy sources / access only to renewable energy sources (binary indicator, 0 — no, 1 — yes);

Table 2

## Ranking according to index for availability of RES

place	city	RES access index	variety provider	variety supply	alternative	support micro	support macro	legend
1	Kiruna	2.2	0.5	1	0.3	0.2	0.2	strong
2	Tromsø	1.7	0.4	0.6	0.3	0.2	0.2	weak
3	Murmansk	1.2	0.2	0.6	0	0.2	0.2	
3	Sisimiut	1.2	0.2	0.6	0	0.2	0.2	
4	Sodankylä	1.1	0.3	0.6	0	0.2	0	
4	Inuvik	1.1	0.3	0.6	0	0	0.2	
5	Utqiagvik	0.5	0.1	0.2	0	0	0.2	

4. support\_micro – availability of state / municipal support for RES micro-generation (binary indicator, 0 – no, 1 – yes);

5. support\_macro – availability of state / municipal support for RES macro-generation (binary indicator, 0 – no, 1 – yes).

The column “legend” provides description of markers for the strongest and weakest aspects of renewable energy policies that promote or hinder the availability of alternative sources for residents.

Results of the assessment of the cities studied based on the equation (1) are presented in Table 2.

The original index does not appear to be exhaustive; its results should be filtered through socio-economic indicators: population size, total energy consumption by population and industries, as well as the cost of green energy, taking into account average statistical salaries/wages.

Summing up, it should be noted that access to sustainable energy alternatives is being developed in all the cities considered (Fig. 2), but to a different extent and has its own peculiarities.

In some cities, this process is dictated by economic expediency and is initiated from above. In

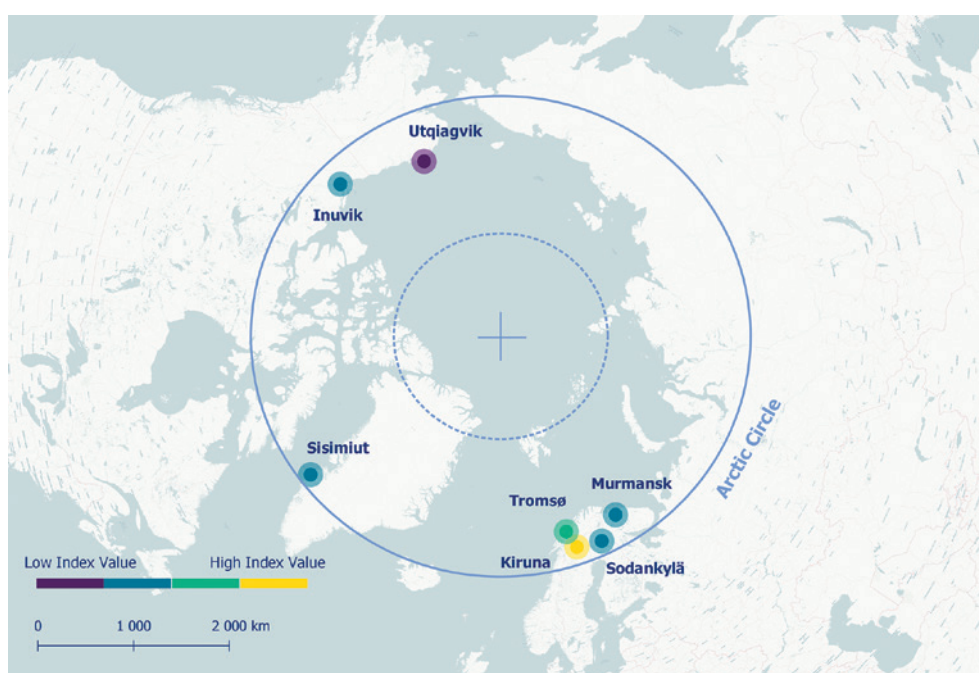


Fig. 2. Index comparison of cities under study

other cities, it is additionally supported by the society (political activity or micro-generation). RES prevail in energy supply only in some cities (Tromsø, Kiruna, Sisimiut, Sodankylä). The power systems of most cities are characterised by a monopoly or an oligopoly, while energy sources (including RES) can be diversified within the network of one company. Most cities support the introduction of RES at both the macro- and micro-levels with various economic incentives. At the same time, it should be noted that only in Tromsø and Kiruna residents are provided with an alternative (or only RES operate). This is the most important metric, as it shows the possibility of residents for abandoning traditional energy sources and influencing the energy system through demand.

#### 4. Conclusions

Summing up the study, the following conclusions can be drawn. As for theoretical significance, the research proposes to expand the concept of hydraulic citizenship ap-

plicable to the availability of RES as a basic need.

As for practical significance, it was proved that the cities under study have unequal availability of energy from RES as a basic need. This is determined by both governmental policy and the availability of the necessary infrastructure and energy needs. The developed index can be used in assessing the availability of energy from RES for the population in various cities and countries. It can be useful when conducting energy planning at the municipal level and assessing the contribution of various cities to national, regional or global efforts to achieve Sustainable Development Goals 7, 11, 13 and 17. The need to use this or a similar index is dictated by the current conditions in which clean energy is becoming a basic need of the population.

As already mentioned, in the future it seems possible to refine the index, taking into account socio-economic indicators, so that the index will become more useful not only for the public, but also for private sector.

#### References

- Anand, N. (2017). *Hydraulic City: Water and the Infrastructures of Citizenship in Mumbai*. Durham, 312.
- Anderson, T. (2021). *Adapt and Be Adept: Market Responses to Climate Change*. Stanford: Hoover Institution Press, 256.
- Coates, K. & Landrie-Parker, D. (2016). *Northern Indigenous Peoples and The Prospects for Nuclear Energy*. ICNGD, 59.
- Degai, T. S., Khortseva, N., Monakhova, M. & Petrov, A. N. (2021). Municipal Programs and Sustainable Development in Russian Northern Cities: Case Studies of Murmansk and Magadan. *Sustainability*, 13(21), 12140. DOI: 10.3390/su132112140
- Devine-Wright, P. (2007). Energy citizenship: Psychological aspects of evolution in sustainable energy technologies. In: *Governing Technology for Sustainability* (pp. 63-88). London: Earthscan.
- Eikeland, O. F., Apostoleris, H., Santos, S., Ingebrigtsen, K., Boström, T. & Chiesa, M. (2020). Rethinking the role of solar energy under location specific constraints. *Energy*, 211, 118838. DOI: 10.1016/j.energy.2020.118838.
- Frigault, J. & Giles, A. (2020). Culturally Safe Falls Prevention Program for Inuvialuit Elders in Inuvik, Northwest Territories, Canada: Considerations for Development and Implementation. *Canadian Journal on Aging / La Revue Canadienne Du Vieillessement*, 39(2), 190-205. DOI: 10.1017/S0714980819000308
- Fris Skovsen, C., Jensen, J. S., Jensen, R. G. & Schnohr, Ch. (2021). Lower thriving among females with hearing impairment than males — a cross-sectional study of 185 primary and secondary students in Greenland. *International Journal of Circumpolar Health*, 80(1), 1921995. DOI: 10.1080/22423982.2021.1921995
- Haq, H., Valisuo, P., Kumpulainen, L. & Tuomi, V. (2020a). An economic study of combined heat and power plants in district heat production. *Cleaner Engineering and Technology*, 1, 100018. DOI: 10.1016/j.clet.2020.100018
- Haq, H., Välisuo, P., Kumpulainen, L., Tuomi, V. & Niemi, S. (2020b). A preliminary assessment of industrial symbiosis in Sodankylä. *Current Research in Environmental Sustainability*, 2, 100018. DOI: 10.1016/j.crsust.2020.100018.
- Haq, H., Valisuo, P., Mesquita, L., Kumpulainen, L. & Niemi, S. (2021). An application of seasonal borehole thermal energy system in Finland. *Cleaner Engineering and Technology*, 2, 100048. DOI: 10.1016/j.clet.2021.100048.
- Heimtun, B. & Haug, B. (2022). The development of the northern lights tourism network. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, 3(1), 100031. DOI: 10.1016/j.annale.2021.100031
- Johansson, T., Vesterlund, M., Olofsson, T. & Dahl, J. (2016) Energy performance certificates and 3-dimensional city models as a means to reach national targets — A case study of the city of Kiruna. *Energy Conversion and Management*, 116, 42-57. DOI: 10.1016/j.enconman.2016.02.057
- Kiviniemi H. (2014). *Energiakartoitus Sodankylän Kunnassa [Energy Survey for Municipality of Sodankylä]*. Lapin: Toimeksiantaja Lapin ammattikorkeakoulu, 49. (In Finn.)
- Kononova, O. Ye. (2018). The state support of renewable energy in the retail market and isolated areas. *Trudy Kolskogo nauchnogo Tsentra RAN [Proceedings of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]*, 18, 132-139. (In Russ.)

- Lassila, M. (2021). The Arctic mineral resource rush and the ontological struggle for the Viiankiaapa peatland in Sodankylä, Finland. *Globalizations*, 18(4), 635-649. DOI: 10.1080/14747731.2020.1831818
- Luc, K. M., Kotol, M. & Lading, T. (2016). Energy-efficient Building in Greenland: Investigation of the Energy Consumption and Indoor Climate. *Procedia Engineering*, 146, 166-173. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.06.368
- Minin, V. A. & Furtaev, A. I. (2020). Prospects for the use of wind power for heat supply to consumers in the western sector of the Russian Arctic. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 539, 012150. DOI: 10.1088/1755-1315/539/1/012150.
- Mitroshina, M. (2019). Murmansk is the capital of the Arctic. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 302, 012119. DOI: 10.1088/1755-1315/302/1/012119
- Morseth, B. & Hopstock, L. A. (2020). Time trends in physical activity in the Tromsø study: An update. *PLOS ONE*, 15(4), e0231581. DOI: 10.1371/journal.pone.0231581
- Rode, C., Kragh, J., Borchersen, E., Vladykova, P., Furbo, S. & Dragsted, J. (2009). Performance of the Low-Energy House in Sisimiut. Proceedings of 6th International Conference on Cold Climate HVAC (pp. 1-8).
- Ruhil, R. (2017). Millenium Development Goals to Sustainable Development Goals: Challenges in the Health Sector. *International Studies*, 52(1-4), 118-135. DOI: 10.1177/0020881717725926
- Stihl, L. (2022). Challenging the set mining path: Agency and diversification in the case of Kiruna. *The Extractive Industries and Society*, 11, 101064. DOI: 10.1016/j.exis.2022.101064
- Stoyanov, A. (2019). Energy Complex of a Municipality on the Example of Luleå (Sweden). *E3S Web of Conferences*, 140, 03005. DOI: 10.1051/e3sconf/201914003005
- Stoyanov, A. D. & Sakharova, A. S. (2020). Problems of monocities of the Extreme North and their place in the economic development of the Arctic Zone. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 539, 012071. DOI: 10.1088/1755-1315/539/1/012071
- Szpak, A. (2019). Relocation of Kiruna and construction of the Markbygden wind farm and the Saami rights. *Polar Science*, 22, 100479. DOI: 10.1016/j.polar.2019.09.001
- Thuesen, S. T. (1999). Local identity and history of a Greenlandic town: The making of the town of Sisimiut (Holsteinsborg) from the 18th to the 20th century. *Études/Inuit/Studies*, 23(1/2), 55-67.
- Tysiachniouk, M. S. (2020). Disentangling Benefit-Sharing Complexities of Oil Extraction on the North Slope of Alaska. *Sustainability*, 12, 5432. DOI: 10.3390/su12135432
- Winsor, K., Carlson, A. E., Caffee, M. W. & Rood, D. H. (2015). Rapid last-deglacial thinning and retreat of the marine-terminating southwestern Greenland ice sheet. *Earth and Planetary Science Letters*, 426, 1-12. DOI: 10.1016/j.epsl.2015.05.040
- Young, M. G. (2016). Help wanted: A call for the non-profit sector to increase services for hard-to-house persons with concurrent disorders in the Western Canadian Arctic. *The Extractive Industries and Society*, 3(1), 41-49. DOI: 10.1016/j.exis.2015.11.008

### About the Authors

**Aleksandr D. Stoyanov** — Master's Student, Faculty for Business Informatics and Integrated Systems Management, National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute); Scopus Author ID: 57212554528; <https://orcid.org/0000-0001-9365-2945> (31, Kashirskoe Highway, Moscow, 115409, Russian Federation; e-mail: sa1516119s@gmail.com).

**Anastasiya S. Sakharova** — Master's Student, Vysokovsky Graduate School of Urbanism, HSE University; Scopus Author ID: 57220420064; <https://orcid.org/0000-0002-0813-9280> (20, Myasnitskaya St., Moscow, 101000, Russian Federation; an.sakharova.s@gmail.com).

### Информация об авторах

**Стоянов Александр Дмитриевич** — студент-магистр, факультет бизнес-информатики и управления комплексными системами, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (Московский инженерно-физический институт); Scopus Author ID: 57212554528; <https://orcid.org/0000-0001-9365-2945> (Российская Федерация, 115409, г. Москва, Каширское ш., 31; e-mail: sa1516119s@gmail.com).

**Сахарова Анастасия Сергеевна** — студент-магистр, Высшая школа урбанистики имени А. А. Высоковского, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; Scopus Author ID: 57220420064; <https://orcid.org/0000-0002-0813-9280> (Российская Федерация, 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, 20; e-mail: an.sakharova.s@gmail.com).

Дата поступления рукописи: 01.04.2022.

Прошла рецензирование: 16.06.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 01 Apr 2022.

Reviewed: 16 Jun 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-19>

UDC 338.1

JEL E020, F140, O470, Q150

Abi Pratiwa Siregar <sup>a)</sup>  , Nadila Puspa Arum Widjanarko <sup>b)</sup>   
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

## Impact of Diversity on Regional Economic Growth: A Case Study of Indonesia<sup>1</sup>

**Abstract.** Economic development at the national level cannot be separated from the influence of economic performance at the regional level. As a country with abundant natural resources and great human resource potential, Indonesia has 34 provinces with relatively different economic bases. Some areas depend on a single category: the primary, secondary, or tertiary sector. Meanwhile, the other provinces have business fields that contribute relatively equal to forming a fairly balanced Gross Regional Domestic Product (GRDP). These different economic bases produce various impacts when an economic shock occurs. Unfortunately, the effect of economic diversity on GRDP has rarely been the focus of previous studies. Therefore, this study investigates the influence of economic diversity on regional economic growth. Data were collected from the Central Agency of Statistics (BPS) from 2013 to 2020. Then, panel data with a fixed effects generalised least squares method were employed to determine the changes in the dependent variable caused by the changes of the independent variable. Furthermore, data analysis revealed that economic diversity positively and significantly impacts GRDP. In other words, encouraging all business fields to generate value-added goods and services within the region may increase its economy. Moreover, past time experiences empirically conclude that economic shocks heavily hit the tertiary sector. At the same time, the primary industry relatively survived and played the role of economic bearing to prevent an area from further suffering. Lastly, a suggestion for further study is to investigate a combination model of the primary, secondary, and tertiary sectors to support sustainable economic growth.

**Keywords:** agricultural country, economic activity, entropy, human development index, regional economic growth, risk spread, trade openness



**Acknowledgments:** *The authors would like to express gratitude to Akhmad Nur Muzakki, Arvinda Ayu Pradevi, Dea Monica Efendi, Feby Kinanti Siwi, and Tiffany Qhoirin Nisa for their support in collecting the data.*

**For citation:** Siregar, A. P. & Widjanarko, N. P. A. (2023). Impact of Diversity on Regional Economic Growth: A Case Study of Indonesia. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 870-883. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-19>

<sup>1</sup> © Siregar A. P., Widjanarko N. P. A. Text. 2023.



## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

А. П. Сирегар <sup>а)</sup> , Н. П. А. Виджанарко <sup>б)</sup>   
Университет Гаджа Мада, г. Джокьякарта, Индонезия

## Влияние диверсификации на региональный экономический рост (на примере Индонезии)

**Аннотация.** Национальное экономическое развитие во многом зависит от региональных экономических показателей. Индонезия – страна с богатыми природными ресурсами и огромным человеческим потенциалом, в ней 34 провинции с различной экономической базой. В некоторых регионах развит только один из секторов экономики: первичный, вторичный или третичный. В других провинциях наблюдается равномерное развитие всех трех секторов, влияющее на формирование достаточно сбалансированного валового внутреннего регионального продукта. Экономическая база региона определяет его реакцию на экономические шоки. Поскольку вопрос взаимосвязи между разнообразием экономики и валового внутреннего регионального продукта остается малоизученным, в данной статье исследуется влияние диверсификации на региональный экономический рост. Данные Центрального статистического агентства Индонезии за период с 2013 г. по 2020 г. были проанализированы при помощи обобщенного метода наименьших квадратов с фиксированными эффектами для определения изменений зависимой переменной, вызванных изменениями независимой переменной. Проведенный анализ показал, что диверсификация экономики положительно и существенно влияет на валовый внутренний региональный продукт. Другими словами, производство бизнесом товаров и услуг с добавленной стоимостью во всех секторах способствует экономическому развитию региона. Выявлено, что в условиях экономических потрясений наиболее сильно пострадал третичный сектор экономики, в то время как первичный сектор понес меньшие потери, смягчив последствия кризиса. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение комбинированной модели, включающей в себя все три сектора экономики, для обеспечения устойчивого экономического роста.

**Ключевые слова:** аграрная страна, экономическая активность, энтропия, индекс человеческого развития, региональный экономический рост, распространение риска, открытость торговли

**Благодарность:** Авторы выражают благодарность Ахмаду Нуру Музаки, Арвинде Аю Прадеви, Деа Монике Эфенди, Феби Кинанти Сиви и Тиффани Койрин Ниса за помощь в сборе данных.

**Для цитирования:** Сирегар А. П., Виджанарко Н. П. А. (2023). Влияние диверсификации на региональный экономический рост: пример Индонезии. *Экономика региона*, 19(3), 870-883. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-19>

### Introduction

The gross domestic product (GDP) generated by a country cannot be separated from the influence of economic activity at the regional level. Furthermore, each region has different potential resources, thus forming an unequal economic base. For example, in areas with relatively abundant natural resources, the contribution of the primary sector (agriculture, mining, and quarrying) to the formation of the gross regional domestic product tends to be large. On the other hand, areas with relatively small arable land generally rely on the secondary sector (electricity, gas and water, industry, and construction) to process raw materials from other regions or instead focus on the service sector (trade, transport and communications, finance, and services)<sup>1</sup>.

In 2020, the COVID-19 pandemic started, directly affecting all countries' economies. The existence of policies on physical activity limitations and restrictions for entry and exit in an area at the local, national, and international levels has weakened the economic activities of business actors in all types of business fields. Hence, the negative value-added growth and economic recession was observed (Caraka et al., 2020; Ozili, 2021; Liñán & Jaén, 2022).

World Bank<sup>2</sup> and Badan Pusat Statistik (BPS – Central Agency of Statistics)<sup>3</sup> published infor-

[worldbank.org/indicator/AG.LND.ARBL.ZS](https://worldbank.org/indicator/AG.LND.ARBL.ZS) (Date of access: 09.04.2022).

<sup>2</sup> World Bank. (2022). GDP Growth (Annual %). Retrieved from: [https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?most\\_recent\\_value\\_desc=false](https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?most_recent_value_desc=false) (Date of access: 09.04.2022).

<sup>3</sup> BPS. (2022). [2010 Version] Growth Rate of Gross Regional Domestic Product at 2010 Constant Market Prices by Province (Percent), 2019-2021. Retrieved from: <https://www.bps.go.id/indicator/52/291/1/-seri-2010-laju-pertumbuhan-pro>

<sup>1</sup> World Bank. (2022). 4.2. World Development Indicators: Structure of Output. Retrieved from: <http://wdi.worldbank.org/table/4.2> (Date of access: 09.04.2022); World Bank. (2022). Arable Land (% of Land Area). Retrieved from: <https://data>

mation that there is a tendency for the COVID-19 pandemic to have a relatively more enormous impact on countries that focus their economy on the tertiary sector. For example, in the first year of the pandemic, Maldives, Lebanon, and Panama were three countries that experienced an economic decline of around 33.50 %, 21.46 %, and 17.94 %. Concerning the business sector's contribution, services accounted for more than 70 % of the three countries. On the contrary, Guyana recorded economic growth of around 43 % in the same period. Agricultural, industrial, and manufacturing activities account for more than 50 % of value-added creation in this country.

The diversity of business fields in creating value added and resilience to economic shocks also occur at the regional level. As one of the countries with abundant natural resources and great human resource potential, Indonesia consists of 34 provinces with different responses to economic disturbances in 2020. According to BPS<sup>1</sup>, only three out of thirty-four provinces could generate more considerable value added from 2019 to 2020. In fact, according to the study by Siregar et al. (2021), eighteen regions in Indonesia have a primary sector economic base, which is estimated to become a barrier to the decline in the pace of the economy. Unfortunately, most of these provinces experienced economic contraction as well. On this basis, it is necessary to investigate further the impact of economic diversity on regional economic growth.

Furthermore, World Bank (2022) stated that a year after the economic downturn, developing countries, including Indonesia, recorded positive economic growth. This increase was due to the smoother international trade activity and the rise in commodity prices. Next, according to BPS, Indonesia's economic growth in 2021 was 3.69 %. This positive performance is encouraged by approximately 90 % of 34 provinces within the country that generate higher value-added goods and services.

Moreover, the agricultural sector plays an essential role in maintaining the stable pace of economic growth at the provincial level in Indonesia and the national level. This type of business contributes greatly to the provision of food, foreign

exchange, employment, as well as to the formation of gross regional domestic product (GRDP). On this basis, the availability of land as the main production factor in agricultural activities is crucial. However, conversion of agricultural land to non-agricultural land is unavoidable (Rondhi et al., 2018). First, farm owners sell their assets to earn additional income. Then, the land buyer changes the land to be used for industrial, manufacturing, housing or service activities (Murhaini & Ludang, 2020). On the one hand, this cycle encourages economic growth, but on the other hand, it can reduce food supply which can cause food insecurity for the community.

Additionally, human resources are the main actors in economic development. This type of resource can be viewed in terms of quantity (population) and quality. The quality of human resources can be proxied from the human development index, which is published annually by each province in Indonesia through BPS.

The literature on regional economic growth is dominated by studies on the role of investment, consumption (government and public), infrastructure, government policies, and human capital (Zhou et al., 2018; Hong et al., 2021; Mose, 2021). Meanwhile, diversity, trade openness, agricultural land, population, and human development index are still rarely investigated. In fact, for regions in developing countries, these five variables play a strategic role.

The assumptions for combining these variables are:

1. The government strives to optimise the economic base and explore business fields that have not been optimally explored. Thus, whether diversity has a positive role in economic growth may be used as the basis for policymakers to formulate economic development strategies.

2. Trade openness may encourage economic growth if capital goods dominate imports, and exports can become a means of absorbing the production output. However, if it turns out that consumer goods dominate imports, this will weaken local producers.

3. The availability of land always has a trade-off between food supply and sources of acceleration of economic growth. Not infrequently in developing countries, agricultural land must be converted to accommodate investment needs in industrial estate development, manufacturing, or even to meet the needs of a growing population that demands more housing. Therefore, the national and regional government issues an obligation/law for each region to have perpetual agricultural land that is prohibited from converting.

duk-domestik-regional-bruto-atas-dasar-harga-konstan-2010-menurut-provinsi.html

<sup>1</sup> BPS. (2022). [2010 Version] Growth Rate of Gross Regional Domestic Product at 2010 Constant Market Prices by Province (Percent), 2019-2021. Retrieved from: <https://www.bps.go.id/indicator/52/291/1/-seri-2010-laju-pertumbuhan-produk-domestik-regional-bruto-atas-dasar-harga-konstan-2010-menurut-provinsi.html>

4. Population and the human development index are two essential parameters indicating that development is not merely about the economy but also concerning the increasing capacity of human resources as the leading actor of economic growth.

The investigation of the combination of these five variables on regional economic growth is the goal and the novelty offered in this study. In addition, to support the originality, the data used covers all provinces in Indonesia. Thus, it strives that the resulting output is valid and reliable.

### Literature Review

Dissart (2003) studied the effect of economic diversity on economic stability. Entropy, which is the ratio between the contributions of a sector to total economic activity, is an indicator of economic diversity. The higher the entropy value, the more even the contribution is between one sector and another to the total economic activity. On the other hand, if a region has an economic activity concentrated in one sector, then the entropy score will decrease. The results showed that the higher the entropy score, the higher the economic growth. Therefore, this study needs to be followed up by considering Indonesia as a country with 17 economic sectors divided into primary, secondary, and tertiary sectors. Whether these sectors are more evenly distributed between one sector and another to encourage economic growth or the other way around must be determined.

On the other hand, Keho (2017) identified the extent to which trade openness plays a role in economic growth. The research analysed data on exports, imports, gross domestic product (GDP), capital stock, and the number of workers in Cote d'Ivoire from 1965 to 2014. The results showed that trade openness positively influences short and long-term economic growth. Additionally, this study comprehensively measured the impact of international trade activities on economic development for a region. However, related research must be conducted to determine the extent of export plus import to GRDP.

Next, the conversion of agricultural land into non-agricultural land cannot be avoided due to population growth and increased economic activity. Azadi et al. (2011) conducted a study of the drivers of agricultural land conversion in less developed, developing, and developed countries. The data used were from nation masters and earth trends from 1961 to 2003. The study revealed that the economic growth drives a shift in economic structure from the agricultural sector to the non-agricultural business field. Therefore, agricultural land is being converted into non-ag-

ricultural land to facilitate development, such as those of industries and services. This research is comprehensive, but the extent to which land conversion plays a role in economic growth, especially in countries with an agricultural base, must be followed up.

Additionally, Peterson (2017) explained that the role of population growth in economic performance is still controversial. On this basis, a study was conducted using the long-period (from 1820 to 2010) data on Western Europe, Eastern Europe, the Former USSR, Western offshoots, Latin America, Asia, Africa, and the world. The study results showed that the small increase in population in high-income countries can create socio-economic problems. Meanwhile, high population growth in low-income countries slows down their development.

Moreover, Becker et al. (1999) stated that the relationship between population and per capita income lies in whether an area focuses on economic activity by managing natural or human resources. An increasing number of people can reduce per capita income if the economy in their area is focused on managing natural resources, resulting in diminishing returns. Meanwhile, in areas based on human capital management, the larger the population, the higher the per capita income. In line with this condition, Zhang and Danish (2019) argued that human capital can be reflected by the conditions of health, education, and expenditure standards, which are arranged as indicators of the human development index (HDI). Based on the research conducted in Asian countries, the HDI has a positive effect on economic growth. Human resource management is reflected in the HDI. Based on these findings, studies should explore further how the HDI impacts economic growth in areas with population growth dominated by the younger generation and with an economy based on natural resource management.

### Methods

#### *Model and Data*

The data analysis in this study begins with the model selection for panel data. Chow, Hausman, and Lagrange multiplier tests are the three parameters to determine the best model. Furthermore, Eviews 10 was used to run the three tests, with the hypothesis for selecting the best model using probability levels of 5 % (Baltagi, 2008). The selection process reveals that a fixed effects model was the best.

However, the fixed effects panel data still used the Ordinary Least Squares (OLS) method. Thus, a

classical assumption test is needed. Based on the results of the classical assumption test, heteroscedasticity was found. According to Murhaini & Ludang (2020), this issue may be tackled by using the fixed effects generalised least squares method. Moreover, the next step is to estimate the effect of independent variables on dependent variable (1).

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 E_{it} + \beta_3 OP_{it} + \beta_4 K_{it} + \beta_5 L_{it} + \beta_6 HDI_{it} + \mu_{it}, \quad (1)$$

where  $Y$  is GRDP per capita;  $E$ ,  $TO$ ,  $K$ ,  $L$ , and  $HDI$  are entropy, trade openness, area of agricultural land, population, and human development index, respectively. Furthermore,  $\beta_1$  is intercept,  $\beta_{2-6}$  is coefficient,  $i$  is the  $i$ -th province, and  $t$  is the research period (2013–2020).

GRDP per capita is the division between the value-added goods and services and the total population in certain regions with specific year (2). This variable is used as a proxy for economic growth because an increase/decrease in GRDP per capita indicates a strengthening/weakening economic condition. In addition, the higher/lower real income per capita can be associated with particular regions' ability to generate value-added goods and services. Therefore, according to Diener et al. (2018), when these variable increase, it can be interpreted as a positive growth to develop the region's welfare.

Next,  $E$  (entropy) describes the diversity of the regional economic structure, using the calculation proposed by Dissart (2003) (3). Meanwhile,  $TO$  is generated from the ratio of exports and imports to GRDP (Tahir & Hayat, 2020) (4). Additionally, the area of agricultural land ( $L$ ) is employed with the assumption that economic activities in Indonesia and the conversion of agricultural land into non-agricultural areas are happening as time goes by. For example, in the Special Region of Yogyakarta, one of the provinces in Indonesia, the productive land area is relatively limited. Therefore, policymakers or investors decide to use agricultural land to develop industry, tourism, or the service sector. However, the government established a policy to maintain agricultural land conversion in recent years. Landowners are encouraged to manage agricultural land and receive incentives for such efforts.

Then, the population is the number of people in a particular region and specific year. Lastly, the HDI is generated by calculating the health, education, and expenditure indices<sup>1</sup> (5).

$$GRDP \text{ per capita}_{it} = \frac{GRDP_{it}}{\text{number of population}_{it}}, \quad (2)$$

$$Entropy_j = -\sum_{i=1}^N X_i \ln X_i, \quad (3)$$

where  $N$  is the number of sectors,  $X_i$  is the sectoral share of an economic sector.

$$TO_{it} = \frac{\text{export}_{it} + \text{import}_{it}}{GRDP_{it}}, \quad (4)$$

$$HDI = \sqrt[3]{I_{\text{health}} + I_{\text{education}} + I_{\text{expenditure}}}, \quad (5)$$

where  $I_{\text{health}}$ ,  $I_{\text{education}}$ , and  $I_{\text{expenditure}}$  are health, educational, and expenditure dimensions, respectively.

This study used  $GRDP$ ,  $TO$ ,  $L$ , and  $HDI$  data at the provincial level in Indonesia through BPS (2013). On the other hand, the land area data came from Agricultural Land Data Statistics published by the Ministry of Agriculture<sup>2</sup>. However, publication from Ministry of Agriculture is limited to the year 2019. Therefore, data on agricultural land area for 2020 was generated from the forecasting with using trend analysis (linear (6), quadratic (7), and exponential (8)).

$$Y = a + bX, \quad (6)$$

$$Y = a + bX + cX^2, \quad (7)$$

$$Y = Ae^{bX}, \quad (8)$$

Three types of trend analysis were employed because every region has a different data pattern. Therefore, to find a relatively fit forecasting, the result of each trend analysis will be compared using Mean Absolute Deviation (MAD) (9), Mean Absolute Percentage Error (MAPE) (10), and Mean Squared Error (MSE) (11). These measurements revealed a region with a linear pattern, and others were quadratic or exponential.

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t}{Y_t} \right|}{n}, \quad (9)$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n}, \quad (10)$$

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t^2|}{n}. \quad (11)$$

<sup>1</sup> BPS. (2015). Human Development Indices. Retrieved from: <https://www.bps.go.id/subject/26/indeks-pembangunan-manusia.html#subjekViewTab5>. (Date of access: 25.06.2021).

<sup>2</sup> Ministry of Agriculture. (2021). Statistik Lahan Pertanian. Retrieved from: <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-perstatistikan/167-statistik/statistik-lahan>. (Date of access: 06.07.2021).

## Results and Discussion

### GRDP per Capita

The Special Capital Region of Jakarta was the province with the largest GRDP per capita in 2013 (US\$ 8.9 thousand). In 2020, in the middle of the COVID-19 pandemic, the capital city of Indonesia experienced an economic decline (around 2%). This decline was inevitable because the Special Capital Region of Jakarta relies relatively high on the service sector, which was affected extensively compared to other business fields. Nevertheless, this province was still ranked with the highest GRDP per capita in Indonesia in 2020, which recorded approximately US\$ 11.7 thousand. According to Rahadi (2015), this province has a strategic role as the centre of business and gov-

ernment in Indonesia, contributing to higher value-added goods and services.

Moreover, in 2013, East Kalimantan Province was ranked second as the region with the highest GRDP per capita (US\$ 7.8 thousand). The positive trend continued, and seven years later, this province generated GRDP per capita of around US\$ 8.9 thousand, placing this region with the same predicate as the previous period. Furthermore, East Kalimantan experienced a relatively more minor economic downturn (around 1.1%). According to Achmad (2018), economic development in East Kalimantan is driven by various activities. In 2020, the contribution of each business sector to the gross domestic regional product was as follows: agriculture, mining and quarrying (54%); electricity, gas and water, industry, and construction (8%); trade, transpor-

Table 1

Provinces in Indonesia according to GRDP per Capita (*Y*), Entropy (*E*), Trade openness (*OP*), Agricultural land (*K*), Population (*L*), Human Development Index (*HDI*) (% per year during 2013–2020)

No	Provinces	<i>Y</i>	<i>E</i>	<i>OP</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>HDI</i>
1	Aceh	0.743	-1.390	21.101	-3.222	1.632	0.755
2	North Sumatra	3.016	0.167	-3.386	0.308	1.224	0.698
3	West Sumatra	3.021	0.266	-7.591	-1.057	1.299	0.705
4	Riau	-0.349	-1.786	-2.943	2.238	2.044	0.563
5	Jambi	2.792	0.106	-0.503	-2.091	1.329	0.729
6	South Sumatra	3.085	0.394	1.769	-2.578	1.353	0.812
7	Bengkulu	2.994	0.335	-0.674	-3.976	1.360	0.806
8	Lampung	3.106	0.256	-6.307	0.238	1.052	0.840
9	Bangka Belitung Islands	1.625	-0.617	-5.074	-8.691	1.602	0.731
10	Riau Islands	0.439	-0.575	0.091	-3.553	3.130	0.496
11	Special Capital Region of Jakarta	3.897	0.518	-8.071	4.320	0.847	0.485
12	West Java	2.884	0.264	-4.630	-0.556	1.281	0.785
13	Central Java	3.540	0.203	-3.264	0.483	0.621	0.790
14	Special Region of Yogyakarta	3.083	0.159	1.957	1.852	1.242	0.648
15	East Java	3.815	0.186	-3.212	1.386	0.583	0.858
16	Banten	2.483	0.304	-1.698	-1.235	1.710	0.602
17	Bali	2.643	-0.189	-8.495	-0.421	1.216	0.663
18	West Nusa Tenggara	2.973	0.259	8.443	0.105	1.493	0.978
19	East Nusa Tenggara	2.663	0.114	0.573	0.453	1.540	0.795
20	West Kalimantan	2.682	0.019	-5.723	-2.769	1.369	0.072
21	Central Kalimantan	3.456	0.987	-0.863	-1.495	1.717	1.447
22	South Kalimantan	2.170	-0.150	-4.196	-4.353	1.469	0.777
23	East Kalimantan	2.018	-1.794	0.845	0.158	-0.626	0.582
24	North Kalimantan	2.145	0.675	-2.353	14.434	2.529	0.547
25	North Sulawesi	4.143	0.855	28.121	3.066	0.898	0.693
26	Central Sulawesi	8.690	4.820	59.958	0.723	1.454	0.798
27	South Sulawesi	5.126	1.550	-12.278	-0.230	0.911	0.823
28	Southeast Sulawesi	3.722	1.229	10.167	1.169	1.736	0.805
29	Gorontalo	4.496	1.327	-2.876	3.133	1.112	0.857
30	West Sulawesi	3.787	1.143	714.459	-1.218	1.587	1.031
31	Maluku	3.480	0.596	42.567	-3.423	1.338	0.720
32	North Maluku	4.525	-0.123	66.054	22.805	1.675	0.800
33	West Papua	1.191	-0.123	1.744	1.434	2.521	0.953
34	Papua	1.025	-0.869	-15.976	1.450	1.618	1.035

tation and communications, finance, and services (38 %). Surprisingly, amid international health issues, the tertiary sector recorded positive growth, while the other two sectors (primary and secondary) experienced contraction. Financial services are one of the barriers to further economic downturn. According to Bank Indonesia Provinsi Kalimantan Timur (2020), among all types of credit, investment credit experienced positive growth.

Additionally, only 3 out of 34 provinces in Indonesia experienced economic growth during the COVID-19 pandemic, one of which is Central Sulawesi. In 2020, primary, secondary, and tertiary sectors contributed 38 %, 36 %, and 25 % to the gross domestic regional product, respectively. In other words, this contribution is relatively equal. In the middle of physical restriction, these business fields produced goods and services higher than in the previous period: mining, quarrying, electricity, gas and water, trade, communications, finance, and health services. Managing all of the business fields proportionally has made this province generate the highest annual GRDP per capita, namely 8.69 %.

### *Diversity*

The entropy calculation provides information on whether a province is concentrated in one or several economic sectors or if the contributions of each business sector are the same. Therefore, the greater the entropy value, the more equitable the economic activity, and vice versa. From 2013 to 2020, Central Sulawesi ranked first as the province with the highest growth of entropy value. On the other hand, East Kalimantan is the region with the lowest diversity rate.

In 2013, the contributions of primary, secondary, and tertiary sectors to GRDP of Central Sulawesi were 48 %, 16 %, and 35 %. In other words, this province mainly depended on exploring natural resources as the driver of economic development. However, seven years later, stakeholders in this region shifted their orientation. As a result, the secondary and tertiary sector percentage of GRDP became more prominent, and the primary sector was slowing continuously.

Additionally, in 2013–2020, Central Sulawesi recorded regional economic growth as follows: 5.07 % (2013–2014), 15.50 (2014–2015), 9.94 (2015–2016), 7.10 (2016–2017), 20.60 (2017–2018), 8.83 (2018–2019), and 4.86 (2019–2020). In the same period, diversity of this region growth was 0.040 %, 8.82 %, 4.05 %, 1.56 %, 11.39 %, 2.84 %, and 5.03 %, respectively. Based on this data pattern, there is a similar pattern in Central Sulawesi's economic growth and diversity.

On the contrary, the contributions of primary, secondary, and tertiary sectors to GRDP of East Kalimantan in 2013 were 59 %, 26 %, and 15 %. Furthermore, in 2020, the activity in the primary industry was considered as intensive, and the contribution of this business field was still around 50 %. This condition shows that the economic activities in East Kalimantan still rely heavily on benefiting from the natural resources and processing the services.

Moreover, when the score becomes lower, this province is characterised by declining regional economic growth. This condition is similar to Central Sulawesi. However, from 2013 to 2020, East Kalimantan experienced negative annual development of diversity and three times slowing growth.

### *Trade Openness*

Regions in Indonesia have different economic bases. For example, according to Hariyanti and Utha (2016), West Sulawesi, Central Sulawesi, and Lampung rely on agriculture, forestry, and fishery business fields. Therefore, these regions can produce agricultural commodities relatively higher in quantity than a region with a non-agriculture economic base. Furthermore, the higher the quantity, the producer trades the products beyond the local area to prevent the excess supply.

Moreover, provinces with industrial and service bases require imports of raw materials and basic needs to meet the production capacity and community's needs. Based on this situation, export and import become the mandatory activity for each region to achieve economic development goals.

In this study, TO was used to determine the extent of TO of provinces in Indonesia with other countries. Table 1 shows that the first ranked province with the highest growth of trade openness is West Sulawesi. On the other hand, Papua has the lowest growth rate.

West Sulawesi recorded a higher accumulated value of exports and imports than GRDP. Furthermore, the growth of international trade in this province is also more remarkable than the percentage increase in GRDP per year. According to BPS Sulawesi Barat (2021), between exports and imports, the delivery of goods and services abroad is much larger than buying goods and services from other countries. So, more than 90 % of export products from West Sulawesi are in the form of goods.

Moreover, in terms of developing trade openness and economic growth, these two parameters recorded positive annual growth from 2013 to

2020. However, during the COVID-19 pandemic, export and import activities weakened and contributed to the economic contraction in South Sulawesi.

On the other hand, Papua tends to have positive annual regional economic growth. Nevertheless, the situation with both export and import international trade activities face is the opposite. Based on BPS Papua (2020), exports from this region are dominated by vegetable oil, copper ore and concentrates, and wood and wood goods. The biggest partner countries that import commodities from this province are Japan, India, China, the Philippines, and South Korea. However, aggregate, exports of products to those nations tend to decline annually. Moreover, Papua's declining import value is caused by imports of non-oil and gas (auxiliary raw materials and capital goods), which tend to fall from time to time.

### *Agricultural Land*

Agricultural land is the main factor in the production of agricultural commodities, especially food crops. For example, rice is a food crop with a strategic role on a micro and macro scale in Indonesia. On this basis, the availability of agricultural land is an issue that involves various stakeholders, especially the government as a policymaker. However, population growth and the need to accelerate economic development encourage land conversion from this agricultural land to non-agricultural land.

The Bangka Belitung Islands are ranked first as the region with the most considerable reduction in agricultural land area in Indonesia. About 8 % of agricultural land is turned into non-agricultural land every year. This conversion activity is inseparable from the Bangka Belitung economy, which slowly shifts from the primary and secondary sectors to the tertiary sectors. In 2013, the primary and secondary sectors contributed 32.68 % and 35.09 % to GRDP. However, at the end of 2020, this contribution fell to 31.69 % for the primary sector and 30.40 % for the secondary industry. Thus, the value of the tertiary sector, which initially was 35.05 % at the end of 2013, became 37.91 % at the end of 2020.

Non-agricultural activities encourage the demand for land. Later on, this condition facilitates agricultural land conversion (Rondhi et al., 2018). At the same time, landowners are willing to sell their land since the revenue from agricultural production activities is relatively lower compared to the cash they will obtain in selling the asset.

Concerning this situation, Indonesia Government has issued the Spatial Act No.

26 of 2007. This act regulated the protection of Sustainable Agricultural Land in rural areas. However, this condition expanded the protection in rural and urban areas by enacting the Agricultural Land Protection Act No. 41 of 2009 (the SALP Act) (Sutrisno & Setiawan, 2018).

Moreover, to provide the landowners' incentives to maintain the agricultural land, Indonesia Government issued Regulation Number 12 of 2012 concerning Incentives for the Protection of Agricultural Land for Sustainable Food. One year later, the government issued a regulation in terms of Technical Guidelines for the Transfer of Functions of Agricultural Land for Sustainable Food (Minister of Agriculture Regulation Number 81 of 2013). By this regulation, the procedure for converting sustainable food agricultural lands into non-agricultural ones takes a relatively long time because it is required to pass several stages with a bunch of administration documents. First, it is necessary to prepare a report containing the background, aims and objectives, and land development plans and their designations, including strategic environmental studies, environmental impact analysis, environmental impact management, and agricultural land conversion plans. After all the requirements and criteria are met, the applicant for land conversion proposes to the regional leadership for approval. This process will last longer if the land conversion involves cross-regencies/cities because the governor must first approve it. Finally, the land conversion process can legally be carried out if approval has been given.

### *Population*

Provinces in Indonesia experienced population growth differently. Almost half of the provinces' population increased, while others experienced a decline (Table 1). The highest population growth is experienced by West Java, while North Kalimantan has the lowest number on average, at 47,566,012 and 658,972 people per year, respectively.

Besides having the highest population, West Java is also the second-most populated province in Indonesia after the Special Capital Region of Jakarta<sup>1</sup>. According to Wajdi et al. (2015), high migration from another area to this province increases population. The most in-migrants are from Central Java, Special Region of Yogyakarta, and East Java Provinces, since living in more de-

<sup>1</sup> BPS. (2019). Population Density by Province (person/km<sup>2</sup>). <https://www.bps.go.id/indikator/12/141/1/kepadatan-penduduk-menurut-provinsi.html>. (Date of access: 13.04.2022).

veloped regions may offer better jobs or wages. Furthermore, Putri and Oktora (2020), explained that the population in West Java Province is increasing because of the high fertility rate. The Family Planning Program implemented in this province was not performed well, resulting in a population increase in the next year.

On the contrary, North Kalimantan is the least populous province since it is the newest province in Indonesia. This province was previously part of East Kalimantan (Wulung et al., 2019). Moreover, Agus et al. (2019) and Setiati et al. (2020) explained that North Kalimantan has imposed the Family Planning Program. This program relatively succeeds since most of the population follows it, resulting in a low fertility rate.

Moreover, Riau Islands experienced the highest population growth. This situation is reasonable since this area has a high urbanisation level (Wilonoyudho et al., 2017). People tend to move into cities in Riau Islands because they want to receive higher wages. Triningsih (2013) explained that Batam, one of the cities in this province, is known as an economic centre. The area itself is the strategic industrial location between Singapore and Johor, Malaysia.

### *Human Development Index*

Indonesia first applied the HDI as an indicator of regional development in 1996. Over time, the method changed as it adapted to current conditions. To date, HDI is formed based on a long and healthy life, knowledge, and a decent standard of living. Furthermore, for local governments, information on the HDI is essential, not only as a measure of success of efforts to build the quality of human life but also to identify the level of regional development and indicators for determining the general allocation fund, namely, the balancing fund provided by the central government to local governments with a proportion of 10 % allocated to provinces and 90 % to regencies/cities, with the aim of equitable distribution of financial capacity between regions to fund regional needs in the context of implementing decentralisation (Akita et al., 2021).

Among 34 provinces, the Special Capital Region of Jakarta ranked first (79.64) in HDI scores. Based on the dimensions of human development, the Special Capital Region of Jakarta has the highest capital expenditure. BPS<sup>1</sup> recorded the average

<sup>1</sup> BPS Special Capital Region of Jakarta. (2022). Average Food and Non-food Expenditures Per Capita Per Month in Urban Area by Regency/City (Rupiah). <https://jakarta.bps.go.id/indikator/5/136/1/rata-rata-pengeluaran-per-kapita-sebulan-makanan-dan-bukan-makanan-di-daerah-perko->

capital expenditure of 2,112,676.37 IDR. This finding aligns with the study by Nur and Yuliansyah (2020), which explains that high spending can lead to higher HDI.

On the other hand, Papua is the province with the lowest annual HDI growth (58.59). Juliarini (2020) discovered that the HDI score is low because Papua has a big area and high population. Those two factors made economic and social development quite challenging to achieve. In addition, Saputro et al. (2021) explained that the geographical condition in Papua is the main reason for the relatively low HDI.

Table 1 shows that all provinces in Indonesia experienced an increase in HDI scores. However, West Kalimantan Province was recorded as an area with the lowest HDI growth among 34 provinces in Indonesia. According to Zainal et al. (2020), this growth is affected by low education level, health level, and labour force participation rate. Health level and the labour force relatively declined each year. In addition, low and decreased growth rate of labour force participation can cause poverty, leading to slow economic development and low HDI growth.

### *Factor Affecting the Regional Economic Growth*

The primary sector consists of agriculture, mining, and quarrying business fields. Meanwhile, the secondary sector comprises electricity, gas and water, industry, and construction business fields. Finally, trade, transport and communications, finance, and services belong to the tertiary sector. Furthermore, the higher diversity score (E) indicates that between one sector and another, there is no relatively large disparity in contribution to the formation of GRDP.

The services sector took the most vital hit in the first year of the COVID-19 pandemic and pushed the business field to contract relatively profoundly. On the other hand, people still need products from the agricultural sector to meet basic needs. On this basis, this business field is relatively durable and prevents the economy from falling further. On the other hand, the activity sector in the industrial sector is also fairly uneven due to physical restrictions and disruptions to the supply chain.

Table 2 shows that entropy has a positive and significant effect on economic growth. This finding is in line with the study of Martin et al. (2016), which stated that through the distribution of risk to all economic sectors, the impact is rela-

taan-menurut-kabupaten-kota-rupiah-.html. (Date of access: 13.04.2022).



tively lighter than that in the areas with concentrated economic sectors when an economic shock occurs.

The results of this study indicate that dependence on one sector can bring losses in the long run, given that economic disturbances can occur again. Economic disruptions can occur early in the primary industry. For example, the availability of natural resources is decreasing and is not followed by efforts to explore new areas or increase productivity. In addition, labour shortages also can occur, given that the younger generation's desire to be involved in the primary sector, especially agriculture, tends to decline. At the same time, the adoption of agricultural technology is not running smoothly.

Meanwhile, disruption to the secondary sector can occur when the export destination country for industrial products experiences a weakening economy. These products cannot be absorbed and cause industrial activities to be not smooth. On the other hand, one example of economic disruption in the tertiary sector is the financial crisis that has occurred more than twice in the past.

Additionally, a one unit increase in trade openness escalates the economic growth by around 1,080,863 units. In each province in Indonesia, each region has a base sector, both primary, secondary, and tertiary. Among the three sectors, such as industry, production results cannot be fully absorbed by domestic consumers, both for reasons of price and quality. Therefore, trading partners from other regions (exports) are needed to be able to absorb products with relatively higher prices or better quality but not according to local market segments. Thus, business actors will get relatively greater value added and contribute to economic development.

On the other hand, regions in Indonesia experience excess demand for specific products. Therefore, it takes delivery of goods or services from the different areas (imports) to meet the industry's raw material needs or even consumption to meet basic needs. On this basis, the fulfilment of the requirements of each party encourages a smoother flow of the economy.

Moreover, the results revealed that extensive agricultural lands ( $K$ ) have a positive and significant impact on economic growth. Assuming that other variables are constant, economic growth will increase by approximately 0.83 units for every one-unit increase in agricultural land area. Moreover, according to Hamidov et al. (2016), if the agricultural sector has a relatively large contribution to the economy in a region, then the sustainability of

the availability of agricultural land is an essential element for economic growth. Moreover, the findings in this study support the government's efforts to maintain the availability of agricultural lands through a series of regulations.

Agricultural activities generally rely on land as the main production factor. However, this type of land is beneficial for plant cultivation and as land suitable to graze livestock, namely ruminants. According to McArthur and McCord (2017), the escalation of this land area, also supported by efficient inputs, can generate a higher yield. An increase in this yield may cause higher economic growth by about 14 %. Moreover, Al-Khalidi et al. (2013) explained that livestock grazing on agricultural land could boost economic growth. Therefore, an increase in this land area leads to animal husbandry escalation. Then, it can increase the production of livestock milk and meat and finally be a booster for economic growth, especially in the livestock sub-sector.

The increase in population is inversely proportional to the increase in a province's per capita income. This finding indicates that economic growth cannot absorb labour. According to Lim (1997), labour absorption and production growth depend on the developing sector. As explained by Prawoto and Cahyani (2020), Indonesia's primary and secondary sectors are classified as labour-intensive, while tertiary sector is capital intensive.

Moreover, agriculture, as part of primary sector, absorbs more labour than other sectors. Nababan (2019) demonstrated high absorption of labour in the agricultural sector. This study also discovered that high absorption was not followed by higher level of contribution to agricultural GDP. In addition, Malahayati et al. (2021) explained that agricultural employment increases because people see agriculture as alternative jobs if they are not getting other jobs yet or when labour from other sectors get fired.

Furthermore, bigger population has a tendency to increase the labour force. On the contrary, Wulandari et al. (2019) discovered that job opportunities are more likely to be capital-intensive than labour-intensive. Companies recruited less labour since they invest more in machineries and technologies, and resulting labour force growth is greater than employment growth.

Next, this finding is in line with the study of Peterson (2017) that explained that population escalation may lead to higher unemployment. This is reasonable since job opportunities have slower growth than population growth. Moreover, an increase in population that is not accompa-

Factors affecting the regional economic growth in Indonesia

Variable (s)	Expected sign	Coefficient (million)	SE (million)	t-test	Probability
<i>C</i>		-329,544,031	5,504,288,493	-37.16	0.00***
<i>E</i>	+	370,773,009	24,354,425	15.22	0.00***
<i>TO</i>	+	1,080,863	449,917	2.40	0.02**
<i>K</i>	+	0.83	0.48	1.75	0.08*
<i>L</i>	-	-1.07	0.14	-7.87	0.00***
<i>HDI</i>	+	1855376	45,776	40.54	0.00***
<i>R-squared</i>			0.994		
Adjusted <i>R-squared</i>			0.993		
<i>F</i> -statistic			969.94		
Prob ( <i>F</i> -statistic)			0.00***		

Source: Secondary Data Analysis, 2021.

\*\*\*, \*\*: significant at 1 % and 5 % probability level, respectively; ns: nonsignificant.

Source: Authors calculation, 2021.

nied by skill improvement can generate lack of skill and/or unskilled labour. Moreover, Ogunjobi et al. (2021) explained that population increase is related to unemployment. Less job creation with insufficient skill causes unemployed population. If it increases, economic sector cannot positively grow because there are less producers who can generate more value added. In addition, Siregar and Widjanarko (2022) describe that the government strives to improve population's skills by provide training with Pre-Employment Card program (Program Kartu Pra-Kerja) since the population grows, but lacks skill.

HDI shows a positive and significant influence on the economic growth of provinces. According to Maqin and Sidharta (2017), an increase in the HDI indicates an improvement in the quality of economic development. As a representation of economic development, the HDI is calculated not from its economic indicator, namely purchasing power, but also from health and education indicator. Nevertheless, the increasing of HDI is affected not only by three factors altogether, but also by one indicator or two indicators simultaneously. In addition, high HDI score is related to high expenditure, education, and health.

According to Miladinov (2020), lower infant mortality rate can lead to higher life expectancy. This can result in higher HDI and boost economic growth. This is in line with the World Bank<sup>1</sup> data which portray that Indonesia's mortality rate is declining along with increasing life expectancy. Moreover, Gulcemal (2020) suggested that to achieve a higher HDI score, the government should have some efforts to support that, for ex-

<sup>1</sup> World Bank. (2020a). Mortality Rate, Infant (per 1,000 Live Births) — Indonesia. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.IMRT.IN?end=2019&locations=ID&start=2013>. (Date of access: 17.04.2022).

ample, to provide better health facilities and education for every income level, so people can receive better service equally.

### Conclusion

This study primarily aimed to determine the impact of economic diversity on regional economic growth. The data estimated was from 2013 to 2020.

The research results show that the distribution of economic activity in forming the Gross Regional Domestic Product (GRDP) has a positive impact on economic growth. In Indonesia, the economic sector is divided into three, primary (agriculture and mining), secondary (industry), and tertiary (services). Regions with a relatively higher diversification score can take advantage of opportunities to increase the value added of a product. If there is an increase in demand or prices for goods and services, regions with higher economic diversification can take advantage of these opportunities to accelerate economic growth. Conversely, regions with economic sectors that tend not to vary cannot optimise these opportunities.

In addition, regions with relatively higher diversity scores tend to survive better in times of economic shocks than regions with concentrated economic sectors. Therefore, diversification empirically drives the distribution of risk across all areas of the economy. In other words, when a sector collapses due to disruption, the region can still survive with the help of other sectors. Therefore, when a shock occurs, the province will be unlikely to experience a tragic economic decline.

Overall, the combination model of all sectors (primary, secondary and tertiary sectors) to support sustainable economic growth needs to be further explored.

## References

- Achmad, Z. (2018). Determination of Economic Sector in East Kalimantan, Indonesia. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 11(3), 182-201. DOI: <https://doi.org/10.1108/jcefts-01-2018-0001>
- Agus, Y., Pamungkasari, E. P. & Soemanto, R. B. (2019). Theory of Planned Behavior: Determinants of the Use of Modern Family Planning Method. *Journal of Maternal and Child Health*, 4(5), 369-379.
- Akita, T., Riadi, A. A. & Rizal, A. (2021). Fiscal Disparities in Indonesia in the Decentralization Era: Does General Allocation Fund Equalize Fiscal Revenues? *Regional Science Policy & Practice*, 13(6), 1842-1865. DOI: <https://doi.org/10.1111/rsp3.12326>
- Al-Khalidi, K. M., Alassaf, A. A., Al-Shudiefat, M. F. & Al-Tabini, R. J. (2013). Economic Performance of Small Ruminant Production in a Protected Area: A Case Study from Tell Ar-Rumman, a Mediterranean Ecosystem in Jordan. *Agricultural and Food Economics*, 1, 8. DOI: <https://doi.org/10.1186/2193-7532-1-8>
- Azadi, H., Ho, P. & Hasfiati, L. (2011). Agricultural Land Conversion Drivers: A Comparison Between Less Developed, Developing and Developed Countries. *Land Degradation & Development*, 22(6), 596-604. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.1037>
- Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data* (Vol. 4). Chichester: Wiley, 424.
- Bank Indonesia Provinsi Kalimantan Timur. (2020). *Laporan Perekonomian Provinsi Kalimantan Timur November 2020 [East Kalimantan Province Economic Report November 2020]*. Samarinda: Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Kalimantan Timur, 142. (In Indonesian)
- Becker, G. S., Glaeser, E. L. & Murphy, K. M. (1999). Population and Economic Growth. *American Economic Review*, 89(2), 145-149. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.89.2.145>
- BPS Papua. (2020). *Laporan Perekonomian Daerah Provinsi Papua [Papua Province Regional Economic Report]*. Jayapura: BPS Provinsi Papua, 102. (In Indonesian)
- BPS Sulawesi Barat. (2021). *Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Sulawesi Barat menurut Pengeluaran 2017-2021 [Gross Regional Domestic Product of West Sulawesi Province according to Expenditures 2017-2021]*. Mamuju: BPS Provinsi Sulawesi Barat, 96. (In Indonesian)
- BPS. (2013). *Indonesia Population Projection 2010-2035*. Jakarta: BPS, 472.
- Caraka, R., Lee, Y., Kurniawan, R., Herliansyah, R., Kaban, P., Nasution, B., ... Pardamean, B. (2020). Impact of COVID-19 Large Scale Restriction on Environment and Economy in Indonesia. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 6(Special Issue (Covid-19)), 65-84. DOI: <https://doi.org/10.22034/GJESM.2019.06.SI.07>
- Diener, E., Oishi, S. & Tay, L. (2018). Advances in Subjective Well-being Research. *Nature Human Behaviour*, 2(4), 253-260. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0307-6>
- Dissart, J. C. (2003). Regional Economic Diversity and Regional Economic Stability: Research Results and Agenda. *International Regional Science Review*, 26(4), 423-446. DOI: <https://doi.org/10.1177/0160017603259083>
- Gulcemal, T. (2020). Effect of Human Development Index on GDP for Developing Countries: A Panel Data Analysis. *Journal of Economics Finance and Accounting*, 7(4), 338-345. DOI: <https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2020.1307>
- Hamidov, A., Helming, K. & Balla, D. (2016). Impact of Agricultural Land Use in Central Asia: A Review. *Agronomy for sustainable development*, 36, 6. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0337-7>
- Hariyanti, D. & Utha, M. (2016). Analysis of Determinants Sectors Regional Development at 33 Provinces in Indonesia. *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 09(03), 11-32. Retrieved from: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2760913](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2760913)
- Hong, T., Yu, N., Mao, Z. & Zhang, S. (2021). Government-driven Urbanisation and Its Impact on Regional Economic Growth in China. *Cities*, 117, 103299. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103299>
- Juliarini, A. (2020). Effect of Regional Revenue on the Human Development Index (HDI) in the Provinces of West Papua and Papua, Indonesia. *Symposium Nasional Keuangan Negara*, 2(1), 335-354. Retrieved from: <https://jurnal.bppk.kemenkeu.go.id/snkn/article/view/547>
- Keho, Y. (2017). The Impact of Trade Openness on Economic Growth: The Case of Cote d'Ivoire. *Cogent Economics & Finance*, 5(1), 1332820. DOI: <https://doi.org/10.1080/23322039.2017.1332820>
- Lim, D. (1997). Forecasting Employment Growth in Indonesia. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 33(3), 111-119. DOI: <https://doi.org/10.1080/00074919712331337255>
- Liñán, F. & Jaén, I. (2022). The Covid-19 Pandemic and Entrepreneurship: Some Reflections. *International Journal of Emerging Markets*, 17(5), 1165-1174. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJOEM-05-2020-0491>
- Malahayati, M., Masui, T. & Anggraeni, L. (2021). An Assessment of the Short-Term Impact of COVID-19 on Economics and the Environment: A Case Study of Indonesia. *Economia*, 22(3), 291-313. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econ.2021.12.003>
- Maqin, R. A. & Sidharta, I. (2017). The Relationship of Economic Growth with Human Development and Electricity Consumption in Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(3), 201-207. Retrieved from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijeep/issue/31922/351240>
- Martin, R., Sunley, P., Gardiner, B. & Tyler, P. (2016). How Regions React to Recessions: Resilience and the Role of Economic Structure. *Regional Studies*, 50(4), 561-585. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1136410>

- McArthur, J. W. & McCord, G. C. (2017). Fertilizing Growth: Agricultural Inputs and Their Effects in Economic Development. *Journal of Development Economics*, 127, 133-152. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2017.02.007>
- Miladinov, G. (2020). Socioeconomic Development and Life Expectancy Relationship: Evidence from the EU Accession Candidate Countries. *Genus*, 76(1), 2. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41118-019-0071-0>
- Mose, N. (2021). Determinants of Regional Economic Growth in Kenya. *African Journal of Business Management*, 15(1), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.5897/AJBM2020.9118>
- Murhaini, S. & Ludang, Y. (2020). Sociological Aspects of Transferred Land to Settlements in Indonesia. *International Journal of Management (IJM)*, 11(3), 247-255. Retrieved from: <https://ssrn.com/abstract=3573498>
- Nababan, T. S. (2019). Efficiency and Elasticity of Labor Use on Economic Sectors in Indonesia. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 86, 12-17. DOI: <https://dx.doi.org/10.2991/icobame-18.2019.3>
- Nur, B. & Yuliansyah, R. (2020). The Influence of Revenues and Capital Expenditures to the Human Development Index at 4 Provinces in Indonesia. In: *Annual International Conference on Accounting Research (AICAR 2019)* (pp. 69-72). Atlantis Press. DOI: <https://dx.doi.org/10.2991/aebmr.k.200309.016>
- Ogunjobi, J. O., Ekiran, J. O. & Adesanmi, O. O. (2021). Human Capital, Unemployment and Economic Growth in Nigeria. *International Journal of Economics, Business and Management Research*, 5(12), 247-258. Retrieved from: [https://ijebmr.com/uploads/pdf/archivepdf/2021/IJEBMR\\_883.pdf](https://ijebmr.com/uploads/pdf/archivepdf/2021/IJEBMR_883.pdf)
- Ozili, P. K. (2021). Covid-19 Pandemic and Economic Crisis: The Nigerian Experience and Structural Causes. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 37(4), 401-418. DOI: <https://doi.org/10.1108/JEAS-05-2020-0074>
- Peterson, E. W. F. (2017). The Role of Population in Economic Growth. *Sage Open*, 7(4), 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1177/2158244017736094>
- Prawoto, N. & Cahyani, R. D. (2020). Analysis of Unequal Distribution of Population Income in Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(7), 489-495. DOI: <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no7.489>
- Putri, V. S. & Oktora, S. I. (2020). Determinants of unmet need for limiting birth of reproductive age married women in West Java in 2017. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 15(1), 85-102. DOI: <https://doi.org/10.14203/jki.v15i1.449> (In Indonesian)
- Rahadi, R. A., Wiryono, S. K., Koesrindartoto, D. P. & Syamwil, I. B. (2015). Comparison of the Property Practitioners and Consumer Preferences on Housing Prices in the Jakarta Metropolitan Region. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 8(3), 335-358. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJHMA-10-2014-0043>
- Rondhi, M., Pratiwi, P. A., Handini, V. T., Sunartomo, A. F. & Budiman, S. A. (2018). Agricultural Land Conversion, Land Economic Value, and Sustainable Agriculture: A Case Study in East Java, Indonesia. *Land*, 7(4), 148. DOI: <https://doi.org/10.3390/land7040148>
- Saputro, D. R. S., Hastutik, R. D. & Widyaningsih, P. (2021). The Modeling of Human Development Index (HDI) in Papua—Indonesia Using Geographically Weighted Ridge Regression (GWRR). In: *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2326, No. 1). AIP Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0040329>
- Setiati, F., Baihaqi, M. R., Rakhmadini, A., Herdiansyah, A. R., Nugrahaeni, S. B., Listyaningsih, U. & Alfana, M. A. F. (2020). Analysis of fertility conditions in North Kalimantan Province in 2015–2045 and comparison with other provinces on Kalimantan Island. *Analisis Kependudukan [Population Analysis]*, October, 1-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18868.88964>. (In Indonesian)
- Siregar, A. P. & Widjanarko, N. P. A. (2022). The Impact of Trade Openness on Economic Growth: Evidence from Agricultural Countries. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business (JAFEB)*, 9(3), 23-31. DOI: <https://doi.org/10.13106/jafeb.2022.vol9.no3.0023>
- Siregar, A. P., Tarsilohadi, E. R. & Oktaviana, N. The Transformation of Agriculture, Forestry and Fisheries Sectors in the Indonesian Economy. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian [SOCA (Socio-Economic of Agriculture and Agribusiness)]*, 15(3), 518-530. DOI: <https://doi.org/10.24843/SOCA.2021.v15.i03.p09>
- Sutrisno, F. A. & Setiawan, B. (2018). Sustainable Urban Agricultural Land Protection Policy. *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, 2(3), 227-240. DOI: <https://doi.org/10.36574/jpp.v2i3.48>
- Tahir, M. & Hayat, A. (2020). Does International Trade Promote Economic Growth? An Evidence from Brunei Darussalam. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 13(2), 71-85. DOI: <https://doi.org/10.1108/JCEFTS-03-2020-0010>
- Triningsih, A. (2013). The demographic problems and the government policies of the Riau islands province). *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 8(2), 65-78. DOI: <https://doi.org/10.14203/jki.v8i2.131>. (In Indonesian)
- Wajdi, N., van Wissen, L. J. & Mulder, C. H. (2015). Interregional Migration Flows in Indonesia. *Sojourn: Journal of Social Issues in Southeast Asia*, 30(2), 371-422. Retrieved from: <https://muse.jhu.edu/article/587521>
- Wilsonyudho, S., Rijanta, R., Keban, Y. T. & Setiawan, B. (2017). Urbanization and Regional Imbalances in Indonesia. *The Indonesian Journal of Geography*, 49(2), 125-132. DOI: <https://doi.org/10.22146/ijg.13039>
- World Bank. (2022). *Global Economic Prospects, January 2022*. Washington: World Bank, 240.
- Wulandari, D., Utomo, S. H., Narmaditya, B. S. & Kamaludin, M. (2019). Nexus Between Inflation and Unemployment: Evidence from Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 6(2), 269-275. DOI: <https://doi.org/10.13106/jafeb.2019.vol6.no2.269>

Wulung, S. R. P., Yuliawati, A. K. & Hadian, M. S. D. (2019, June). Geotourism Potential Analysis of North Kalimantan. In: *3rd International Seminar on Tourism (ISOT 2018)* (pp. 283-287). Atlantis Press.

Zainal, M., Burhan, M. U. & Noor, I. (2020). Poverty analysis: Poverty Determinants in West Kalimantan Province 2010-2018. *South East Asia Journal of Contemporary Business, Economics and Law*, 21(5), 78-86. Retrieved from: [https://seajbel.com/wp-content/uploads/2020/04/SEAJBEL21\\_215.pdf](https://seajbel.com/wp-content/uploads/2020/04/SEAJBEL21_215.pdf)

Zhang, J. & Danish. (2019). The Dynamic Linkage Between Information and Communication Technology, Human Development Index, and Economic Growth: Evidence from Asian Economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 26982-26990. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05926-0>

Zhou, G., Gong, K., Luo, S. & Xu, G. (2018). Inclusive Finance, Human Capital and Regional Economic Growth in China. *Sustainability*, 10(4), 1194. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10041194>

### About the authors

**Abi Pratiwa Siregar** — S.P., M.Sc, Master of Science in Agricultural Economics, Lecturer of Agricultural Economics and Agribusiness, Universitas Gadjah Mada; Scopus Author ID: 57205330449; <https://orcid.org/0000-0001-5548-9673> (Flora St., Bulaksumur, Yogyakarta, 55281, Indonesia; e-mail: [abipratiwasiregar@ugm.ac.id](mailto:abipratiwasiregar@ugm.ac.id)).

**Nadila Puspa Arum Widjanarko** — Bachelor of Agriculture, Teaching Assistant & Research Assistant, Department of Agricultural Socio-Economics, Faculty of Agriculture, Universitas Gadjah Mada; Scopus Author ID: 57950285500; <https://orcid.org/0000-0002-7736-8386> (Flora St., Bulaksumur, Yogyakarta, 55281, Indonesia; e-mail: [n.puspa@mail.ugm.ac.id](mailto:n.puspa@mail.ugm.ac.id)).

### Информация об авторах

**Сирегар Аби Пратива** — магистр в области экономики сельского хозяйства, преподаватель экономики сельского хозяйства и агробизнеса Университета Гаджа Мада; Scopus ID: 57205330449; <https://orcid.org/0000-0001-5548-9673> (Индонезия, 55281, г. Джокьякарта, Булакsumур, ул. Флора; e-mail: [abipratiwasiregar@ug.ac.id](mailto:abipratiwasiregar@ug.ac.id)).

**Виджанарко Надила Пуспа Арум** — бакалавр в области сельского хозяйства, ассистент преподавателя и научный сотрудник, кафедра сельскохозяйственной социоэкономики, факультет сельского хозяйства, Университет Гаджа Мада; Scopus ID: 57950285500; <https://orcid.org/0000-0002-7736-8386> (Индонезия, 55281, г. Джокьякарта, Булакsumур, ул. Флора; e-mail: [n.puspa@mail.ugm.ac.id](mailto:n.puspa@mail.ugm.ac.id)).

Дата поступления рукописи: 18.10.2021.

Прошла рецензирование: 04.04.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 18 Oct 2021.

Reviewed: 04 Apr 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

## RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-20>

UDC 339.5, 332.1

JEL: F14, F43, O18, O47

Anna A. Fedyunina  , Yuri V. Simachev , Igor M. Drapkin   
Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

## Intensive and Extensive Margins of Export: Determinants of Economic Growth in Russian Regions under Sanctions<sup>1</sup>

**Abstract.** The impact of foreign trade on the Russian economy's growth remains debatable. In 2014, the economy faced initial sanctions, leading to export restructuring and affecting growth. In 2022, a second unprecedented wave of sanctions necessitated export restructuring and intensified the challenge of sourcing economic growth. This study evaluates the impact of intensive and extensive export margins on Russian regions' growth from 2015 to 2021 and discusses post-2022 implications. It is hypothesised that new export goods and markets are vital for economic growth in Russian regions. The study shows that both intensive and extensive margins are positively related to the level of development in Russian regions, and developed regions with diversified economic structures had higher values of export margins. The methodology uses panel regression with random and fixed effects. The empirical results show Russian regions' market share in the products they export and in the countries where they export (i. e. intensive product and geographic margin) is important for the economic growth of Russian regions, while the results for extensive margin are ambiguous. The obtained findings have implications for industrial policy, which should prioritise the development of measures aimed at supporting existing exporting companies in expanding their presence in familiar markets. The task of export diversification should primarily be addressed through working with existing exporters and export products, while the export of innovative products should be viewed as a gradual evolutionary process within the framework of long-term planning.

**Keywords:** extensive margin, intensive margin, Russian regions, economic growth, sanctions

**Acknowledgments:** *The article has been prepared with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Ural Federal University Program of Development within the Priority-2030 Program).*

**For citation:** Fedyunina, A. A., Simachev, Yu. V. & Drapkin, I. M. (2023). Intensive and Extensive Margins of Export: Determinants of Economic Growth in Russian Regions under Sanctions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 884-897. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-20>

<sup>1</sup> © Fedyunina A. A., Simachev Yu. V., Drapkin I. M. Text. 2023.

## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

А. А. Федюнина  , Ю. В. Симачёв , И. М. Драпкин 

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация

## Интенсивная и экстенсивная компоненты экспорта: детерминанты экономического роста в российских регионах в условиях санкций

**Аннотация.** В существующих работах влияние внешней торговли на экономический рост российской экономики и ее регионов остается дискуссионным вопросом. В 2014 г. российская экономика впервые подверглась санкциям, приведшим к структурной трансформации экспорта и изменениям темпов экономического роста. Введение в 2022 г. беспрецедентных санкций актуализировало задачу поиска источников экономического роста, определило вызов структурной перестройке экспорта. Цель настоящего исследования – оценить влияние интенсивной и экстенсивной компонент роста экспорта на экономический рост в российских регионах в 2015–2021 гг. и обсудить последствия для периода после 2022 г. Выдвинута гипотеза, что введение новых экспортных товаров и вход на новые экспортные рынки (расширение экстенсивной составляющей экспорта) являются важными факторами экономического роста в российских регионах. Исследование показало, что как интенсивная, так и экстенсивная компоненты положительно связаны с уровнем развития в российских регионах, при этом развитые регионы с диверсифицированной структурой экономики имеют более высокие значения выделенных компонент экспорта. Для анализа были построены модели панельных данных со случайными и фиксированными эффектами. Эмпирические результаты показывают, что доля рынка российских регионов по продуктам, которые они экспортируют, и в странах, куда они экспортируют (интенсивные продуктовые и географические компоненты), достаточно существенна для экономического роста российских регионов, в то время как экстенсивная составляющая экспорта не имеет устойчивого статистически значимого эффекта. Полученные выводы могут быть использованы для развития промышленной политики, приоритетом которой должна являться выработка мер по расширению присутствия существующих компаний-экспортеров на тех рынках, где они уже присутствуют. Задачи по диверсификации экспорта следует решать, прежде всего, через работу с существующими экспортерами и экспортными товарами; вывод на экспорт инновационной продукции должен рассматриваться как постепенный эволюционный процесс в рамках долгосрочного планирования.

**Ключевые слова:** экстенсивная компонента, интенсивная компонента, российские регионы, экономический рост, санкции

**Благодарность:** Статья подготовлена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Программа развития Уральского федерального университета в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»).

**Для цитирования:** Федюнина А. А., Симачёв Ю. В., Драпкин И. М. (2023). Интенсивная и экстенсивная компоненты экспорта: детерминанты экономического роста в российских регионах в условиях санкций. *Экономика региона*, 19(3), 884–897. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-20>

### Introduction

The Russian economy encountered difficulties with economic growth in the early 2010s, which became a subject of discussion among experts and academic circles. While in the 2000s, Russia was only outpaced by China and India in terms of growth rate, over the past decade it has fallen to seventh place, lagging behind such countries as Indonesia, Turkey, and others (Akindinova et al., 2020). The reasons for this slowdown are not solely due to the exhaustion of the impact of “one-time” factors that Russia received during the post-Soviet transformation of its economy, such as the growth of retail trade and the banking sector in the 2000s (Akindinova et al., 2020), or the

reduction of the impact of temporary or cyclical factors, such as the increase in oil prices and record capital inflows into emerging market countries (Drobushevsky et al., 2018), but also due to the slowdown in the impact of structural factors (Zamulin, 2016). Zamulin and Sonin (2019) argue that Russia has the capacity to achieve annual growth rates of 5–6 % and narrow the gap with developed countries.

In 2014, the Russian economy faced serious sanctions for the first time (excluding earlier sanctions imposed by the EU and the US, aimed at urging Russia to respect human rights). Sanctions and Russia’s counter-sanctions have affected the mutual trade of Russia with the EU, US, Korea (Korgun,

2019) and other countries that have joined the sanctions (Belozyorov & Sokolovska, 2020; Korgun, 2019; Bělin & Hanousek, 2021), reduced the inflow of foreign capital, and slowed down the pace of Russia's economic growth by 0.3–0.6 percentage points per year. In addition to these effects, there are more distant but significant effects associated with the weakening of the process of transfer of advanced technologies (in particular, this is manifested in the decline of foreign direct investment) (Gurvich & Prilepsky, 2019).

After 2014, there have been some shifts in the structure of Russian exports (Simachev et al., 2019). In particular, there has been a gradual decrease in the volume of raw material exports (on average by 5 %) and non-raw material energy exports (on average by 8 %), while export shipments of non-raw material goods (on average by 1 %) have increased. Significant for the Russian economy in terms of value-added formation is the growth of exports of non-raw material finished products, including high-tech sectors, the volume of which amounted to \$51.14 billion in 2019 compared to \$41.89 billion in 2016 (Karachev & Vinogradova, 2020).

The second, much larger wave of sanctions hit the Russian economy in 2022. This has intensified the search for growth factors for the Russian economy in conditions of even greater reduction of mutual trade between Russia and the countries that imposed sanctions, especially considering that, as noted by Drezner (2022), the number of such countries, as well as the scale of sanc-

tions, have increased dramatically, making Russia the country under the heaviest sanctions. Начало формы

Numerous papers have studied the factors of economic growth of Russian regions. For example, Kaneva and Untura (2019) consider the role of research and development (R&D) and external knowledge spillovers on economic growth, while Vasilyeva and Kovshun (2015) and Yushkov (2015) discuss the role of developing regional financial systems. Demidova and Ivanov (2016) analyse the role of spatial effects, while Demidova and Kamalova (2021), as well as Kartaev and Polunin (2019) investigate the role of institutions and investment climate. Izotov (2018a, 2018b) and Kadochnikov and Fedyunina (2013) study the role of international trade.

The interdependence between the export and economic growth of Russian regions is well established. Izotov (2018a) shows that the current fluctuations in exports and imports significantly affect the dynamics of regional economic growth. Indeed, as illustrated in Figure 1, the dynamics of Russian exports and gross domestic product (GDP) are significantly related. This holds true not only for the relationship between gross commodity exports and GDP in the primary and secondary sectors (gross value added (GVA) for sections A, B, C on Figure 1), but also for the relationship between indicators excluding the extractive sector (GVA for sections A and C OKVED on Figure 1).

Kadochnikov and Fedyunina (2013) show that different components of exports have vary-

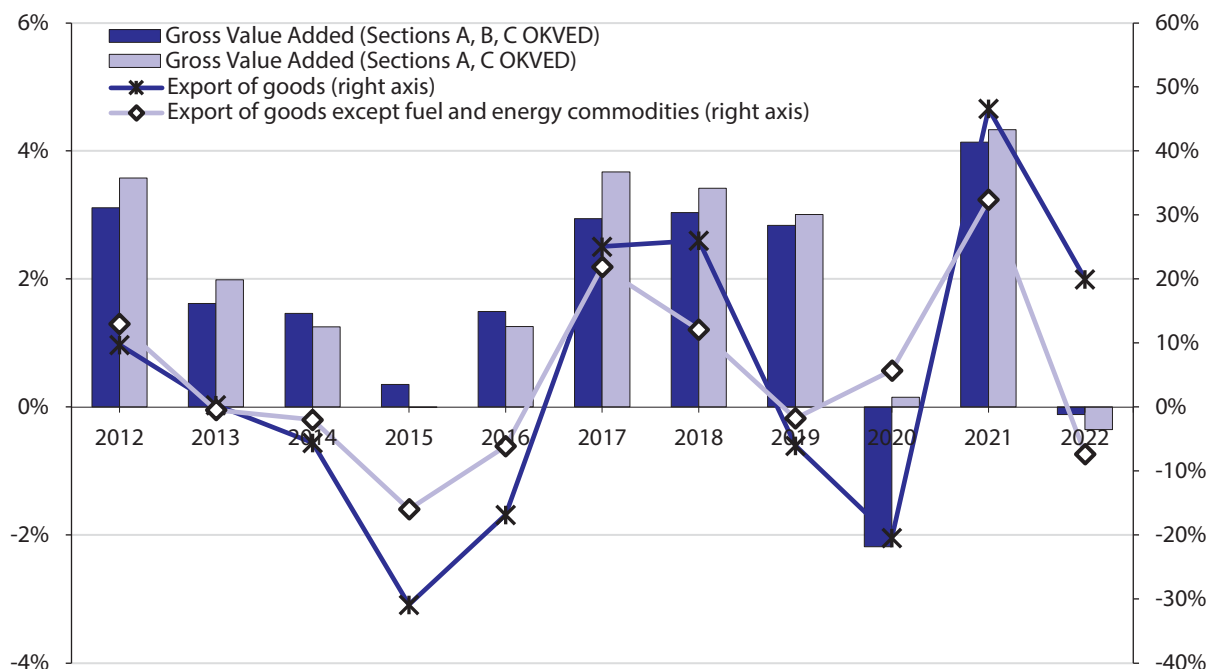


Fig. 1. Growth of gross value added and export of goods in Russia in 2012–2022, by categories (source: compiled by the authors, data from the Federal State Statistics of Russia (Rosstat), the Federal Customs Service of Russia (Date of access: 09.03.2023))



ing impacts on economic growth, and argue that the density of the product space around goods with comparative advantage has more influence than gross export. This is in line with the study of Gnidchenko (2014) that accounted for competitive advantage while calculating export margins and showed that export growth is mainly driven by intensive margin.

Sarin et al. (2022) reviewed eighty-eight pertinent research articles published in various scholarly journals and revealed that most studies indicate that export diversification has a positive impact on economic growth, but the impact of export instability is uncertain. Some studies (Turkcan, 2014; Dutt et al., 2008) argue that export growth driven by diversification of risks through the extensive margin can promote sustainable economic growth. Moreover, sustainable growth can also be achieved through an increase in exports driven by the price component of intensive margin, as higher prices can indicate higher quality (Bayar, 2018). Conversely, an increase in exports resulting from the quantity component of intensive margin is the least desirable since it raises demand for resources, including imported ones, and puts pressure on the current account balance (Turkcan, 2014; Dutt et al., 2008).

Given the expected significant changes in the structure and volumes of Russian exports, it is particularly relevant to investigate the role of exports as a factor in economic growth of Russian regions in the modern period, following the first wave of sanctions and in anticipation of the second wave in 2022.

The novelty of this study lies in its examination of the contemporary period of the relationship between export growth and economic growth in Russian regions amidst the 2014 sanctions. Unlike previous studies, this research takes into account the impact of the 2014 sanctions, which led to shifts in the commodity and geographic structure of exports. Additionally, the period from 2014 onwards was characterised by low global economic growth rates and growth rates of international trade. It also encompasses the influence of a significant non-economic shock, namely the COVID-19 pandemic. Taken together, these factors indicate that the results obtained in this study may differ from those obtained prior to 2014, making them most relevant for formulating recommendations for industrial policies aimed at stimulating economic growth in Russian regions and redirecting their trade activities towards friendly nations. In addition to analysing the impact of export growth on economic growth, it is important to note that this study also conducts an analysis of the rela-

tionship between export growth characteristics, the level of development, and sectoral specialisation of regions for the first time. Considering these factors is crucial for formulating industrial policy.

The rest of the paper is structured as follows. In Section 2, we present the methodology of export decomposition, the empirical model, and the data used. In Section 3, we discuss the characteristics of exports in Russian regions and present the results of the econometric analysis. In Section 4, we provide the conclusions and discuss implications for policy.

## 2. Empirical Methodology of the Study

### 2.1. Methodology of export decomposition

Selecting an appropriate method to calculate export margins is crucial for our analysis (Besedes & Prusa, 2011). The count method is one of the commonly used methods that assigns equal weight to product categories and destination countries (Dennis & Shepherd, 2011; Persson, 2013; Beverelli et al., 2015). The count method calculates bilateral export margins as the number of product categories exported from a source country to a destination country, while bilateral import margins are defined as the value of exports of common products between a source and destination country. Although the count method is easy to implement, it has a limitation of giving equal importance to all observed product categories, resulting in an overestimation or underestimation of the significance of each margin in export growth (Lee & Kim, 2012).

The decomposition method introduced in the study of Hummels and Klenow (2005) is another frequently used approach to explore intensive and extensive export margins (Lee & Kim, 2012; Feenstra & Ma, 2014; Beverelli et al., 2015; Töngür et al., 2015). Unlike the count method, the decomposition method weights each product according to its overall importance as an export to a particular country, thereby preventing a product category from being deemed significant only because a source country exports a substantial amount of it to a specific destination country.

Given the limitations of the count method, we use the decomposition methodology developed by Hummels and Klenow (2005) to estimate the role of EM and IM for economic growth in Russian regions in this paper.

Hummels and Klenow (2005) proposed a variant of their methodology where new export lines are weighted by their share in world trade. This approach takes into account the relative importance of different export products by weighting

them based on their share in world trade. For instance, exporting a million dollars' worth of high-tech products, such as semiconductors, is considered more significant than exporting a million dollars' worth of traditional handicrafts, as high-tech products are in higher demand globally and have greater potential for further technological advancements and innovation.  $K^i$  denotes the set of products exported by region  $i$ ,  $X_k^i$  is the dollar value of  $i$ 's exports of product  $k$  to the world, and  $X_k^W$  is the dollar value of world exports of product  $k$ . Hummels and Klenow (2005) define the intensive product margin (*IPM*) as follows:

$$IPM^i = \frac{\sum_{K^i} X_k^i}{\sum_{K^i} X_k^W}. \tag{1}$$

Stated differently, the numerator in the equation represents the dollar value of region  $i$ 's exports, while the denominator represents the dollar value of world exports of products that are included in region  $i$ 's export portfolio. This means that  $IPM^i$  is a measure of region  $i$ 's market share in the products it exports.

The extensive product margin (*EPM*) is:

$$EPM^i = \frac{\sum_{K^i} X_k^W}{\sum_{K^W} X_k^W}, \tag{2}$$

where  $K^W$  is the set of all traded goods.  $EM^i$  measures the share of the products belonging to  $i$ 's portfolio in world trade.

Next, we define intensive and extensive geographic margins. Let  $D^i$  represent the collection of destination markets where region  $i$  exports, regardless of the number of products (ranging from one to 5,000). The dollar value of  $i$ 's complete exports to destination  $d$  is denoted as  $X_d^i$ , while  $X_d^W$  indicates the dollar value of global exports to destination  $d$ , representing  $d$ 's total imports. It is important to note that all dollar values are combined over all goods.

The intensive geographic margin (*IGM*) is then:

$$IGM^i = \frac{\sum_{D^i} X_d^i}{\sum_{D^i} X_d^W}, \tag{3}$$

where the set of all destination countries is represented as  $D^W$ . The formula (3) refers to  $i$ 's share of the market in the countries where it exports, specifically  $i$ 's portion of their total imports.

The extensive geographic margin (*EGM*) is:

$$EGM^i = \frac{\sum_{D^i} X_d^W}{\sum_{D^W} X_d^W}. \tag{4}$$

That is, expression (4) represents the share of  $i$ 's destination markets in world trade (their imports as a share of world trade).

### 2.2. Methodology of econometric estimation

The works evaluating the effects of intensive and extensive margins of export on economic growth are limited. Thus, Rondeau and Roudaut (2014) empirically estimate the contribution of intensive and extensive export margins, calculated according to the methodology (Amurgo-Pacheco & Pierola, 2008; Brenton et al., 2007), to the economic growth rates of 64 countries of the world economy 1990–2009. However, it appears that this work is not free from shortcomings. In particular, it seems that the intensive and extensive margins of exports, considered in the paper as exogenous variables of the model, are not really exogenous, since the growth rate of exports (and probably its components) is related to the dynamics of not only the current but also the future rate of economic growth. In addition, the authors do not pay sufficient attention to explaining the chosen econometric method and the set of explanatory variables of the model.

Economic performance differences across regions and nations have been explained through growth regression studies. The neoclassical growth theory predicts a trend of convergent growth among regions or nations, where poor regions or nations tend to grow faster than rich ones due to diminishing returns to capital (Mankiw et al., 1992).

Let's assume that every region  $i$  has a production function as follows:

$$Y_t = F(K_t, L_t, X_t), \tag{5}$$

where  $Y_t$  represents the total production at time  $t$ ,  $F(\cdot)$  is a concave production function with homogeneity degree of one,  $K_t$  represents the physical capital stock,  $L_t$  is the labor force, and  $X_t$  is a vector of all other production inputs.

Time differentiation of the labour intensive form of the equation (5) gives:

$$\frac{dy_t}{dt} = f_1 \frac{dk_t}{dt} + \sum_{j=2}^N f_j \frac{dx_{j,t}}{dt}. \tag{6}$$

Let  $y_t^*$  reflect the stationary level of per capita production in the region, and let  $y_t$  reflect the real volume of production at time  $t$ , then the rate of convergence of regions will be equal to:

$$\frac{\partial \ln y_t}{\partial t} = \lambda (\ln y_t^* - \ln y_t), \tag{7}$$

where  $\lambda$  is the speed of convergence. Then for a given  $\ln y_t^*$  and  $\ln y_{t-1}$  we have:

$$\ln y_t = (1 - e^{-\lambda t}) \ln y_t^* + e^{-\lambda t} \ln y_{t-1}. \quad (8)$$

Since equation (5) holds at any point in time, it can be rewritten by subtracting from both sides of the equation the per capita output with one lag,  $\ln y_{t-1}$ :

$$\Delta \ln y_t = (1 - e^{-\lambda t}) \ln y_t^* + (e^{-\lambda t} - 1) \ln y_{t-1}. \quad (9)$$

Therefore, equation (6) represents the tendency of regional growth rates to converge towards a stable level over time, while equation (9) is a common characteristic of neoclassical growth models. Specifically, assuming that the stationary growth rates of all regions are the same, their actual growth rates should converge over time.

The panel regression tools proposed by Sala-I-Martin and Barro (1995) and adapted for panel data by Soto (2000) and Laureti and Postiglione (2005) are used to estimate equation (9). This method utilises information on the growth rates of per capita income, physical capital stock, labour resources, and a set of control variables. We assume that a higher GDP per capita reflects a higher accumulated physical capital stock per capita and that a higher initial stock of labour resources is reflected in the lagged level of GDP per capita, in line with the neoclassical growth model. The equation also takes into account the contribution of extensive and intensive margins of export in the previous period to determine the pace of economic growth in the next period. The resulting equation (6) can be expressed in terms of GDP per capita ( $y_{it}$ ) in region  $i$  ( $i = 1, \dots, 85$ ) in period  $t$  ( $t = 2015, \dots, 2021$ ), the initial value of GDP per capita in the previous period ( $y_{it-1}$ ), parameters reflecting the speed of convergence ( $\alpha_1$ ) and the impact of capital intensity on economic growth ( $\alpha_2$ ), lagged indicators of intensive and extensive margins ( $IM_{i,t-1}$  and  $EM_{i,t-1}$ ), and a vector of control variables with corresponding parameters ( $\Delta_{it-1}$ ) with  $\gamma$  parameters:

$$\begin{aligned} \Delta \ln y_{it} = & \alpha_1 \ln y_{i,t-1} + \alpha_2 \ln k_{i,t-1} + \\ & + \beta_1 IM_{i,t-1} + \beta_2 EM_{i,t-1} + \gamma' \ln x_{it-1}. \end{aligned} \quad (10)$$

### 2.3. The data and descriptive statistics for econometric estimation

Table 1 presents the definitions and data sources for the variables used in this section. To calculate the extensive and intensive margins, we utilise a four-digit classification of the Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity of the Customs Union (TN VED TS). This four-digit classification corresponds to the four-digit classification of the Harmonised System (HS). Six control variables are employed as important drivers of economic growth in Russian regions.

First, we include the logarithm of per capita fixed investment, which is consistent with economic intuition and empirical research indicating that investment is a crucial driver of economic growth. We use information on annual volumes instead of the cumulative level of capital investment as the latter may not reflect annual dynamics as meaningfully, and the impact of cumulative volume seems to be already reflected in the lagged level of gross regional product (GRP) per capita.

Second, we add the logarithm of net per capita inflows of foreign direct investment (FDI) as a control variable, which is also consistent with economic intuition and theoretical and empirical research indicating that FDI has a strictly positive effect on the host economy. Classical works (Soto, 2000; Li & Liu, 2005), as well as contemporary research (Hanousek et al., 2011; Villar et al., 2020) support this notion.

Third, we include the logarithm of GRP energy intensity in our analysis, following the approach of Ledyeva and Linden (2008), to account for the high dependence of the Russian economy on energy carriers and their impact on economic growth. Given the short time period under consideration and the specific production function used, we acknowledge that natural resources can have a positive effect on economic growth and should be treated as an additional resource factor.

Fourth, we include the volume of per capita exports and imports in regions to account for economic openness. Empirical literature highlights exports as a factor in economic growth (Hagemeyer & Mućk, 2019; Tang et al., 2015), and we can also point to the arguments for the role of imports (as a source of technology, equipment, scarce resources) in economic growth (Awokuse, 2008; Rani & Kumar, 2018).

Finally, we add a dummy variable for 2020 in order to account for the effect of the COVID-19 pandemic that spread to Russian regions in early 2020 and determined the negative dynamics of economic performance at the end of 2020.

Table 2 displays the descriptive statistics of the variables after applying logarithmic transformation to reduce the impact of outliers and smoothen the series. The panel dataset obtained is unbalanced due to the lack of data on certain indicators, especially net FDI inflows, for some small-sized regions of the Russian Federation. (Table 3).

The correlation analysis suggests that there is no significant multicollinearity among the variables included in the model, which ensures the reliability of the results. Furthermore, we observe a high correlation between the intensive product and intensive geographic margins of export,

Definitions and data sources for variables

Variable	Definition	Data source
im_i_goods	Intensive product margin	Calculations by the authors, data from the Federal Customs Service of Russia
em_i_goods	Extensive product margin	Calculations by the authors, data from the Federal Customs Service of Russia
im_i_geo	Intensive geographical margin	Calculations by the authors, data from the Federal Customs Service of Russia
em_i_geo	Extensive geographical margin	Calculations by the authors, data from the Federal Customs Service of Russia
lngrp	Logarithm of gross regional product per capita, roubles	Rosstat
growth	Growth rate of gross regional product per capita	Calculations by the authors, data from Rosstat
lninv	Logarithm of fixed capital investment per capita in actual prices, roubles	Rosstat
lnenergo	Logarithm of energy intensity of gross regional product, kg of standard fuel per 10,000 roubles	Rosstat
lnexport	Logarithm of goods exports per capita, million USD	Calculations by the authors, data from Rosstat
lnimport	Logarithm of goods imports per capita, million USD	Calculations by the authors, data from Rosstat
lnnfdi	Logarithm of net foreign direct investment per capita based on the balance of payments data of the Russian Federation, million USD	Calculations by the authors, data from Rosstat
covid	Dummy variable, equals 1 for the year 2020 — the year of the start of the COVID-19 pandemic in Russia	Calculations by the authors

Source: Compiled by the authors.

Table 2

Descriptive Statistics of Variables

Variable	No of obs.	Average	St. Dev.	Min	Max
im_i_product	504	0.013	0.058	0	0.892
em_i_product	504	54.956	25.982	0.749	98.402
em_i_geo	504	77.687	24.388	3.310	99.980
im_i_geo	504	1.190	3.493	0	41.669
lngrp	510	12.972	0.676	11.580	15.834
lninv	510	11.435	0.781	9.686	14.781
lnenergo	504	4.865	0.459	3.096	6.108
lnexport	504	-0.508	1.781	-7.285	3.444
lnimport	506	-0.949	1.449	-9.112	3.146
lnnfdi	482	-2.201	2.249	-9.659	2.944
growth	425	0.076	0.078	-0.369	0.571
covid	595	0.143	0.350	0	1

Source: Authors' calculations.

as well as between the extensive product and extensive geographic margins of export. This means that either export growth indicators for goods only (i. e. intensive and extensive by goods) or for markets only (i. e. intensive and extensive by markets) can be simultaneously included in the model. Respectively, the simultaneous inclusion of all four indicators creates a multicollinearity problem, which can lead to an unjustified conclusion about the significance of influence of the corresponding explanatory variable on the dependent variable, as well as to obtaining incorrect regression coefficients.

For the econometric estimation, considering the panel data structure, we will utilise panel re-

gression with fixed and random effects. The selection between fixed and random effects will be made based on the Hausman test.

### 3. Empirical Results

#### 3.1. Intensive and extensive margins across russian regions

Table 3 presents the calculated average values of intensive and extensive margins of export across Russian regions. According to the established methodology, the Intensive Product Margin (IPM) represents a measurement of a region's market share in exported goods, which explains the relatively small values of this indicator

Table 3

**Average indicators of intensive and extensive margins of export across Russian regions for the period 2015–2021, by groups of regions**

	<b>IPM</b>	<b>EPM</b>	<b>IGM</b>	<b>EGM</b>
<i>Highly developed</i>	0.063	57.890	5.558	85.052
Raw material export-oriented	0.030	37.543	1.152	76.979
Financial and economic centres	0.122	94.062	13.391	99.405
<i>Developed</i>	0.015	71.037	1.493	93.469
Diversified economy	0.017	85.660	2.429	97.236
Reliant on extractive industries	0.019	62.604	1.477	90.508
<i>Reliant on manufacturing industries</i>	0.011	67.450	0.805	93.234
Moderately developed	0.005	60.247	0.570	85.419
Agro-industrial	0.004	61.147	0.536	83.172
Industrial-agrarian	0.008	58.868	0.621	88.863
<i>Least developed</i>	0.004	18.094	0.049	37.418
Less developed agricultural	0.001	19.298	0.013	37.259
Less developed raw material	0.014	15.084	0.138	37.813

Source: Authors' calculations; regions are classified according to Grigoriev et al. (2011).

for Russian regions. However, for developed regions, particularly financial and economic centres such as Moscow and Moscow Region, as well as St. Petersburg and Leningrad Region, IPM exhibits significantly higher values. This is attributable to the diversified product structures and high levels of export intensity in these regions. Moreover, a positive correlation between regional development and IPM has been observed.

IPM is distributed in a similar manner to Intensive Geographic Margin (IGM), which reflects a region's proportion of exported goods in a particular market. This indicator demonstrates higher values for regions with higher levels of development, particularly for financial and economic centres.

Extensive Product Margin (EPM) and Extensive Geographic Margin (EGM) are also key indicators in the analysis of regional economic performance. EPM reflects the scale and importance of goods in the exports of Russian regions relative to global trade, while EGM assesses the significance of markets in these exports. Notably, the most diversified product and market structures are observed in Moscow, St. Petersburg, Moscow and Leningrad regions, and in other developed and diversified regions in Russia, consistent with expectations. Furthermore, the level of diversity is positively correlated with regional development, as higher levels of development are associated with higher levels of product and geographic diversity in exports.

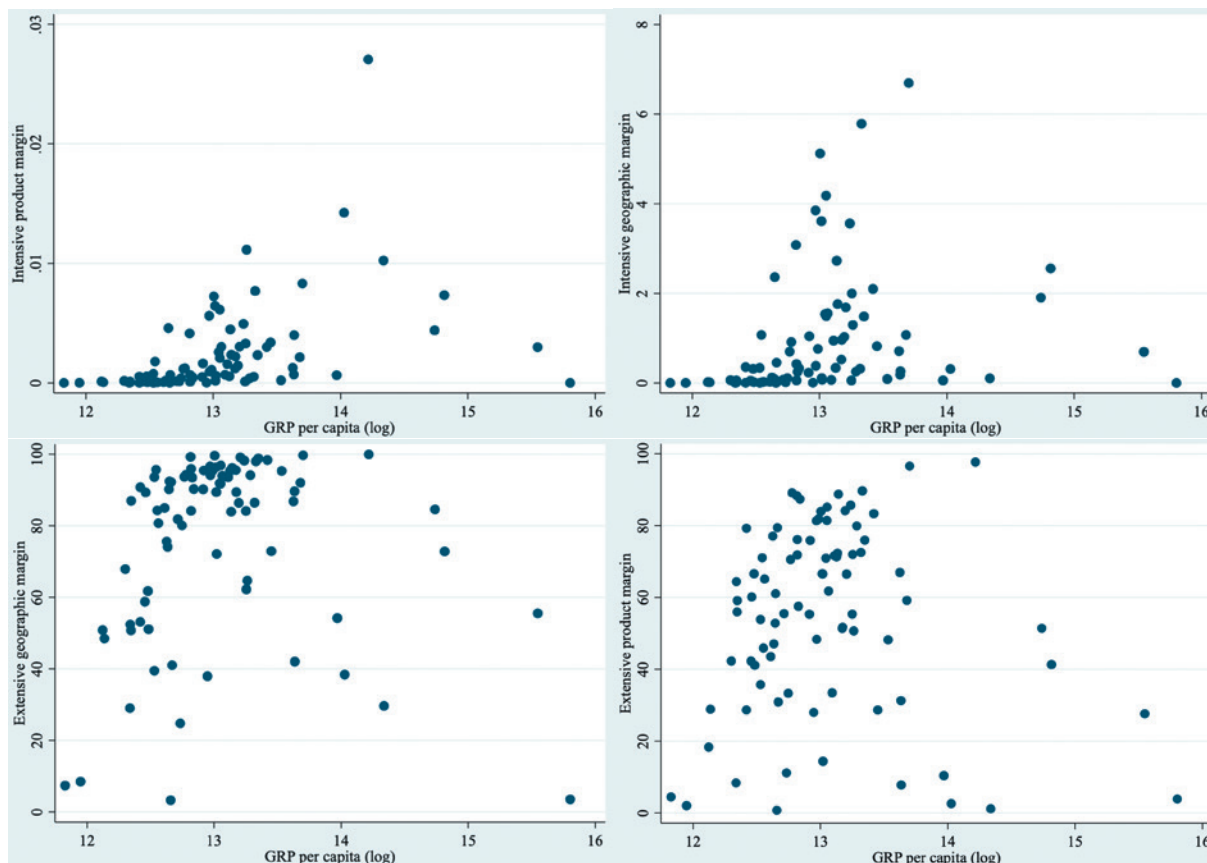
It should be emphasised that the level of development of regions cannot be determined solely by the region's income level. Our classification approach, based on the study by Grigoriev et al. (2011), considers the dynamics of socio-economic

indicators in Russian regions from 2003 to 2010. While our calculated intensive and extensive margins vary depending on the region's group, there is no clear correlation between GRP per capita and margins of export at the regional level (as shown in Figure 2). This indicates that the level of development in the regions we are analysing is a more comprehensive parameter that reflects the socio-economic situation beyond GRP per capita.

### **3.2. Intensive and extensive margins and economic growth across Russian regions**

Tables 4 and 5 depict the empirical findings of the estimation of intensive and extensive margins of export by goods and markets, respectively, as a determinant of economic growth in various regions of Russia. The Hausman model specification test indicates that individual effects are correlated with the explanatory variables. Consequently, we reject the null hypothesis of nonsystematic (random) effects. However, it should be noted that the Hausman test is not the sole criterion for selecting a model. The test is almost always significant, indicating that models with fixed and random effects significantly differ, albeit insignificantly in some cases. Therefore, we consider it advantageous to examine the estimation results of the model with random effects as well, as a means of testing the robustness of the findings contingent upon the assumption of effect types in the model.

The findings demonstrate that intensive margin of export by goods and markets is statistically significant for economic growth in Russian regions between 2015 and 2021. Specifically, the expansion of regional exports by existing goods categories or markets correlates with higher rates of regional economic growth. However, the results re-



**Fig. 2.** Intensive and extensive margins of export and GRP per capita across Russian regions (source: compiled by the authors, data from Rosstat, the Federal Customs Service of Russia (Date of access: 09.03.2023))

Table 4

**Intensive and extensive margins of export and economic growth in Russian regions:  
panel regression with fixed effects**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L.lngrp	-0.188 (0.166)	-0.219 (0.167)	-0.200 (0.167)	-0.225 (0.173)	-0.179 (0.164)	-0.197 (0.172)
L.lninv	0.117*** (0.0311)	0.111*** (0.0311)	0.116*** (0.0306)	0.109*** (0.0326)	0.117*** (0.0316)	0.115*** (0.0324)
L.lnexport	-0.0110 (0.0173)	-0.0121 (0.0181)	-0.0123 (0.0176)	-0.0132 (0.0175)	-0.01000 (0.0178)	-0.0124 (0.0175)
L.lnimport	-0.0104 (0.0222)	-0.0113 (0.0234)	-0.0119 (0.0221)	-0.0124 (0.0229)	-0.00938 (0.0227)	-0.0120 (0.0222)
L.lnenergo	0.0520 (0.135)	0.0330 (0.136)	0.0633 (0.136)	0.0328 (0.132)	0.0497 (0.135)	0.0608 (0.132)
L.lnnfdi	-0.00244 (0.00411)	-0.00281 (0.00403)	-0.00259 (0.00413)	-0.00318 (0.00416)	-0.00223 (0.00401)	-0.00274 (0.00416)
covid	-0.0295*** (0.0111)	-0.0272** (0.0112)	-0.0292** (0.0111)	-0.0274** (0.0111)	-0.0289** (0.0111)	-0.0288** (0.0110)
L.im_i_product	0.159** (0.0780)				0.159** (0.0784)	
L.em_i_product		-0.00118 (0.00120)			-0.00118 (0.00116)	
L.im_i_geo			0.00678** (0.00311)			0.00676** (0.00309)
L.em_i_geo				0.000345 (0.00119)		0.000315 (0.00117)
Constant	0.897 (2.631)	1.539 (2.662)	0.998 (2.668)	1.534 (2.722)	0.860 (2.618)	0.962 (2.714)
Observations	312	312	312	312	312	312
R-squared	0.274	0.261	0.277	0.258	0.277	0.277

Robust standard errors in parentheses.

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Source: Authors' calculations, data from Rosstat, the Federal Customs Service of Russia.

Table 5

**Intensive and extensive margins of export and economic growth in Russian regions:  
panel regression with random effects**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
L.lngrp	-0.0695** (0.0272)	-0.0758*** (0.0252)	-0.0697** (0.0277)	-0.0726*** (0.0243)	-0.0761*** (0.0248)	-0.0734*** (0.0244)
L.lninv	0.0453*** (0.0103)	0.0374*** (0.0102)	0.0450*** (0.0106)	0.0345*** (0.00978)	0.0398*** (0.0102)	0.0368*** (0.0100)
L.lnexport	0.00411 (0.00494)	0.00827** (0.00422)	0.00530 (0.00468)	0.0105*** (0.00406)	0.00645 (0.00461)	0.00990** (0.00422)
L.lnimport	0.00166 (0.00307)	0.00544 (0.00397)	0.000908 (0.00301)	0.00556 (0.00354)	0.00595 (0.00404)	0.00539 (0.00357)
L.lnenergo	0.000555 (0.00927)	-0.0121 (0.00910)	-0.00225 (0.00977)	-0.00496 (0.00839)	-0.00449 (0.00920)	0.000784 (0.00914)
L.lnnfdi	-0.00103 (0.00269)	-0.000465 (0.00258)	-0.000820 (0.00275)	-0.000638 (0.00257)	-0.00107 (0.00253)	-0.00111 (0.00261)
covid	-0.0507*** (0.00809)	-0.0541*** (0.00865)	-0.0545*** (0.00837)	-0.0564*** (0.00862)	-0.0499*** (0.00830)	-0.0560*** (0.00854)
L.im_i_product	0.148** (0.0690)				0.148** (0.0688)	
L.em_i_product		-0.000467** (0.000196)			-0.000469** (0.000197)	
L.im_i_geo			0.00117* (0.000666)			0.00140** (0.000625)
L.em_i_geo				-0.000610*** (0.000211)		-0.000630*** (0.000215)
Constant	0.456 (0.340)	0.725** (0.313)	0.479 (0.343)	0.707** (0.301)	0.659** (0.305)	0.661** (0.301)
Observations	312	312	312	312	312	312
Number of id	84	84	84	84	84	84

Robust standard errors in parentheses.

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Source: Authors' calculations, data from Rosstat, the Federal Customs Service of Russia.

garding the significance of extensive margin of export proved to be unstable. The extensive growth model produced significant results with random effects, but insignificant results with fixed effects. Therefore, it is not possible to determine the impact of increased commodity/geographic diversity of exports on economic growth in Russian regions between 2015 and 2021.

Regarding the control variables utilised in the model, several noteworthy observations can be made. Firstly, the volume of per capita investment has a positive impact on the rate of economic growth in Russian regions. Specifically, a higher volume of investment corresponds to a subsequent increase in per capita GDP growth rate, with this result attaining statistical significance across both fixed and random-effects models.

Secondly, our analysis indicates that the COVID-19 pandemic had a significant negative impact on the economic growth rates of Russian regions. Our estimations show that, holding all other factors constant, economic growth in 2020 was lower by approximately 2.7–3.0 % in the fixed-effects model and 5.0–5.7 % in the random-effects model. This finding is consistent with

the recorded 3.0 % decline in Russian GDP reported by Rosstat.

Thirdly, we observe that alongside intensive margin of export, economic growth in Russian regions is also positively associated with the region's export orientation. Specifically, the greater the specific volume of exports in a region, the higher its subsequent growth rate. However, these results hold only for the random-effects model.

Finally, the study reveals that the effects of imports, foreign direct investment inflows, and energy intensity on economic growth rates in Russian regions from 2015–2021 are statistically insignificant.

We also conducted a robustness check. In the first stage, to address potential heterogeneity across regions and the presence of outliers, we estimated econometric models excluding the top 10 % of regions with the highest and lowest GDP per capita. In the second stage, the sample was divided into four sub-samples based on the level of regional development: highly developed, developed, moderately developed, and least developed. Considering the number of observations in each sub-sample, we performed regressions for

the developed and moderately developed region sub-samples. The results obtained at each stage closely align with the initial findings. Specifically, the statistical significance of the intensive product margin increased, while the statistical significance of the extensive product margin disappeared in the model with random effects. Other results remained unchanged.

#### 4. Conclusion and Policy Implications

This study explores the impact of export on the economic growth of Russian regions in the aftermath of the first wave of sanctions in 2014. The study found a positive correlation between the intensive and extensive margins of export and the level of regional development. We hypothesised that expanding the presence in new markets and accessing new product markets (i. e., the extensive margin) positively affects the pace of economic growth in Russian regions. If confirmed, this would suggest that economic growth requires focusing on large markets that are currently restricted or closed to Russia, such as the EU and North American markets, or expanding the product structure of exports to increase global trade presence.

However, our results do not support the hypothesis. On the contrary, we revealed that higher rates of economic growth are associated with a wider market presence of the region in terms of global products and geographic reach (referred to as the intensive margin). We also demonstrated that the intensive product margin has a larger effect on economic growth than the intensive geographic margin. This means that it is more important for economic growth to increase the region's share of exported products than to increase presence in export markets. In other words, it is more important to export one product to many markets and have a relatively small presence in each than to try to increase supplies of different products to one foreign market.

We believe that our results have important implications for Russia's economic policy after the second wave of sanctions in 2022, which, according to experts, led to significant changes in the structure of the Russian economy and exports. It is important to support domestic companies in expanding their exports to the markets where they already operate and are familiar with. This is a good way to expand the company's presence in existing foreign markets with existing products, given the relatively small costs typically associated with marketing, participating in trade shows, and interacting with local trade representatives and business associations. These countries include, primarily, the BRICS countries, Turkey, as well as the

Central Asian and Southeast Asian countries (such as the rapidly developing Vietnam, Thailand), and the Middle East (including Iran, Iraq, Egypt, Saudi Arabia, Turkey, Syria, and Lebanon).

It is also important to support domestic companies in entering new country markets of developing and relatively small countries. However, in conditions of uncertainty and restructuring of global value chains involving Russian companies and potential shortages of certain production inputs and semi-finished products, the priorities should not include a rapid introduction of new innovative products to the market. This should be a gradual evolutionary process, where the company, along with increasing production size and achieving economies of scale, can independently develop new products. It should not be forgotten that improving the quality of existing products can become a self-efficient and less costly way to expand export revenues compared to developing new export products.

Nonetheless, the significance of exploring new markets for Russian exports should not be underestimated. While exports make a positive contribution to GDP, simply increasing exports may not necessarily lead to per capita GDP growth. Rather, increased exports can initially lead to productivity growth and learning effects, which may ultimately drive economic growth with a lag of several years. Therefore, diversifying export flows should be pursued as an objective, and the increase in diversity should be substantiated and supported by state measures to mitigate the risks associated with enterprise activities. This is particularly important for developed regions with a diversified economic structure, as they already exhibit higher values of the extensive margin, which reflects the greater propensity of firms in these regions to discover new product and geographical markets.

Trade costs such as the distance to the importing country and the level of customs burden or availability of preferential agreements have a significant impact on intensive export growth. Although geographical distance cannot be altered, policy measures can be implemented to mitigate these costs. Such measures include facilitating market access, enhancing customs efficiency, and simplifying international trade procedures and costs. It is widely acknowledged that these factors influence export expansion.

In order to facilitate the international industrial cooperation of Russian enterprises, support measures should be tailored to the companies' exit strategies and foreign market types. Drawing on previous experiences of supporting exports of existing products to established markets can en-



hance these measures. For instance, our prior evaluations suggest that Export Support Centres (ESCs) located in the regions of Russia are more effective in expanding exports within existing markets than in exploring new ones or attracting exporters of new products to the region. While this outcome was previously viewed as a drawback of ESC activities, it can now be perceived as an advantage. Additionally, organising exhibitions and emphasising the support of small and medium-sized enterprises, along with providing a high-quality informative website, can significantly contribute to expanding medium- and high-value-added non-resource exports. Therefore, non-financial support measures and tools are just as crucial as financial ones in supporting exporters over the long term.

In conclusion, our study opens up promising avenues for future research in the field. The profound impact of the 2022 sanctions on the struc-

tural dynamics of the Russian economy, leading to significant transformations in both the commodity and geographic structure of Russian exports, highlights the need to further develop and refine the conclusions drawn from our findings. Specifically, there is a pressing need to assess the specific contributions of the intensive and extensive margins to the pace of economic growth within individual industries and product categories. Additionally, a crucial task lies in evaluating the adaptive capacity of Russian exporters to the sanctions regime and formulating targeted measures to support them, considering factors such as company size, sectoral specialisation, product diversification, and integration into global value chains. By addressing these research gaps, one can provide valuable insights for policymakers and stakeholders in shaping effective industrial policies and strategies for sustained economic growth in the face of sanctions and changing global dynamics.

## References

- Akindinova, N. A., Dabrowski, M. P., Shirov, A. A., Belousov, D. R., Voskoboynikov, I. B. & Gurvich, E. T. (2020). The prospects of Russian economic growth recovery (Proceedings of the roundtable discussion at the XXI April international academic conference on economic and social development). *Voprosy Ekonomiki*, 7(7), 5-50. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-7-5-50> (In Russ.)
- Amurgo-Pacheco, A. & Pierola, M. D. (2008). *Patterns of export diversification in developing countries: Intensive and extensive margins*. World Bank Policy Research Working Paper, No. 4473. Washington, DC: World Bank. Retrieved from: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/202951468338672232/pdf/wps4473.pdf> (Date of access: 01.04.2023).
- Awokuse, T. O. (2008). Trade openness and economic growth: is growth export-led or import-led? *Applied economics*, 40(2), 161-173. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036840600749490>
- Bayar, G. (2018). Estimating export equations: a survey of the literature. *Empirical Economics*, 54(2), 629-672. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00181-016-1220-3>
- Bélin, M. & Hanousek, J. (2021). Imposing sanctions versus posing in sanctioners' clothes: The EU sanctions against Russia and the Russian counter-sanctions. In: *Research Handbook on Economic Sanctions* (pp. 249-263). Edward Elgar Publishing. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781839102721.00021>
- Belozorov, S. A. & Sokolovska, O. (2020). Economic Sanctions against Russia: Assessing the Policies to Overcome their Impact. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(4), 1115-1131. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-8>
- Besedeš, T. & Prusa, T. J. (2011). The role of extensive and intensive margins and export growth. *Journal of development economics*, 96(2), 371-379. DOI: <https://doi.org/10.3386/w13628>
- Beverelli, C., Neumueller, S. & Teh, R. (2015). Export diversification effects of the WTO trade facilitation agreement. *World Development*, 76, 293-310. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.07.009>
- Brenton, P., Newfarmer, R. & Walkenhorst P. (2007). *Export diversification: a policy portfolio approach*. Growth Commission Conference on Development, Yale University. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/profile/Paul-Brenton/publication/238796514\\_Export\\_Diversification\\_A\\_Policy\\_Portfolio\\_Approach/links/02e-7e5396cd8f3614600000/Export-Diversification-A-Policy-Portfolio-Approach.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paul-Brenton/publication/238796514_Export_Diversification_A_Policy_Portfolio_Approach/links/02e-7e5396cd8f3614600000/Export-Diversification-A-Policy-Portfolio-Approach.pdf) (Date of access: 01.04.2023).
- Demidova, O. & Ivanov, D. (2016). Models of economic growth with heterogenous spatial effects: The case of Russian regions. *Ekonomicheskij zhurnal VShE [HSE Economic Journal]*, 20(1), 52-75. (In Russ.)
- Demidova, O. & Kamalova, E. (2021). Spatial Econometric Modeling of Economic Growth in Russian Regions: Do Institutions Matter? *Ekonomicheskaya politika [Economic Policy]*, 2, 34-59. (In Russ.)
- Dennis, A. & Shepherd, B. (2011). Trade facilitation and export diversification. *The World Economy*, 34(1), 101-122. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2010.01303.x>
- Drezner, D. W. (2022). How not to sanction. *International Affairs*, 98(5), 1533-1552. DOI: <https://doi.org/10.1093/ia/iaac065>
- Drobyshevsky, S. M., Idrisov, G. I., Kaukin, A. S., Pavlov, P. N. & Sinelnikov-Murylev, S. G. (2018). Decomposition of Russian GDP growth rates in 2007-2017 and forecast for 2018-2020. *Voprosy Ekonomiki*, 9, 5-31. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-9-5-31> (In Russ.)

- Dutt, P., Mihov, I. & Van Zandt, T. (2008). Trade diversification and economic development. Mimeograph, INSEAD. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/profile/Ilian-Mihov/publication/228805395\\_Trade\\_Diversification\\_and\\_Economic\\_Development/links/0deec51a4b3444abd200000/Trade-Diversification-and-Economic-Development.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ilian-Mihov/publication/228805395_Trade_Diversification_and_Economic_Development/links/0deec51a4b3444abd200000/Trade-Diversification-and-Economic-Development.pdf) (Date of access: 01.04.2023).
- Feenstra, R. C. & Ma, H. (2014). Trade facilitation and the extensive margin of exports. *The Japanese Economic Review*, 65(2), 158-177. DOI: <https://doi.org/10.1111/jere.12031>
- Gnidchenko, A. (2014). Decomposing export growth into extensive and intensive margins with the emphasis on comparative advantages. *Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 24(4), 38-64. (In Russ.)
- Grigoriev, L. M., Urozhaeva, Yu. V. & Ivanov, D. S. (2011). Synthetic classification of regions: The Basis of regional policy. In: L. M. Grigoriev, N. V. Zubarevich, G. R. Khasaeva (Eds.), *Rossiyskie regiony: ekonomicheskiiy krizis i problemy modernizatsii [Russian regions: economic crisis and modernization issues]* (pp. 34-56). Moscow, TEIS. (In Russ.)
- Gurvich, E. & Prilepskiy, I. (2019). Western sanctions and Russian responses: Effects after three years. In: T. Becker, S. Oxenstierna (Eds.), *The Russian economy under Putin* (pp. 30-47). Oxon: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429504648-3>
- Hagemejer, J. & Mućk, J. (2019). Export-led growth and its determinants: Evidence from Central and Eastern European countries. *The World Economy*, 42(7), 1994-2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/twec.12790>
- Hanousek, J., Koćenda, E. & Maurel, M. (2011). Direct and indirect effects of FDI in emerging European markets: A survey and meta-analysis. *Economic Systems*, 35(3), 301-322. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.1567642>
- Hummels, D. & Klenow, P. J. (2005). The variety and quality of a nation's exports. *American economic review*, 95(3), 704-723. DOI: <https://doi.org/10.1257/0002828054201396>
- Izotov, D. A. (2018). Economic Growth and the Trade of Russian Regions. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, 4, 92-114. DOI: 10.14530/se.2018.4.092-114. DOI: <https://doi.org/10.14530/se.2018.4.092-114> (In Russ.)
- Izotov, D. A. (2018a). Influence of foreign economic activity on the economic growth of Russian regions. *Ekonomika Regiona [Economy of Regions]*, 14(4), 1450-1462. DOI: <https://doi.org/10.17059/2018-4-30> (In Russ.)
- Kadochnikov, S. M. & Fedyunina, A. A. (2013). Economic growth due to export externalities: a spatial econometric analysis for Russian regions, 2003-2008. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, 6(4), 358-374. DOI: <https://doi.org/10.1504/ijepee.2013.057909>
- Kaneva, M. & Untura, G. (2019). The impact of R&D and knowledge spillovers on the economic growth of Russian regions. *Growth and Change*, 50(1), 301-334. DOI: <https://doi.org/10.1111/grow.12281>
- Karachev, I. A. & Vinogradova, D. E. (2020). Export competitiveness of Russian regions. *Rossiyskiy vneshneekonomicheskiiy vestnik [Russian Foreign Economic Journal]*, 6, 7-19. (In Russ.)
- Kartaev, P. S. & Polunin, K. E. (2019). Does the investment climate rating influence the economic development of the region? *Voprosy Ekonomiki*, 5, 90-102. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-5-90-102> (In Russ.)
- Korgun, I. A. (2019). Trade cooperation between Russia and Korea during the period of sanctions 2014-2017: implications for trade policy. In: *Russian Trade Policy* (pp. 201-220). Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429464041-11>
- Laureti, L. & Postiglione, P. (2005). The effects of capital inflows on the economic growth in the Med Area. *Journal of Policy Modeling*, 27(7), 839-851. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2005.05.003>
- Ledyeva, S. & Linden, M. Determinants of Economic Growth: Empirical Evidence from Russian Regions. *The European Journal of Comparative Economics*, 5(1), 87-105. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.1002361>
- Lee, H. Y. & Kim, C. S. (2012). The impact of trade facilitation on the extensive and intensive margins of trade: An application for developing countries. *Journal of East Asian Economic Integration*, 16(1), 67-96. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2318224>
- Li, X. & Liu, X. (2005). Foreign direct investment and economic growth: an increasingly endogenous relationship. *World development*, 33(3), 393-407. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.11.001>
- Lyubimov, I., Gvozdeva, M., Kazakova, M. & Nesterova, K. (2017). Economic complexity of Russian regions and their potential to diversify. *Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 34(2), 94-122. DOI: <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2017-34-2-4> (In Russ.)
- Mankiw, N. G., Romer, D. & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 107(2), 407-437. DOI: <https://doi.org/10.3386/w3541>
- Persson, M. (2013). Trade facilitation and the extensive margin. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 22(5), 658-693. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638199.2011.587019>
- Rani, R. & Kumar, N. (2018). Is there an export-or import-led growth in BRICS countries? An empirical investigation. *Jindal Journal of Business Research*, 7(1), 13-23.
- Rondeau, F. & Roudaut, N. (2014). What diversification of trade matters for economic growth of developing countries. *Economics Bulletin*, 34(3), 1485-1497.
- Sala-i-Martin, X. X. & Barro, R. J. (1995). *Technological diffusion, convergence, and growth*. Center Discussion Paper No. 735. Retrieved from: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/160652/1/cdp735.pdf> (Date of access: 01.04.2023).
- Sarin, V., Mahapatra, S. K. & Sood, N. (2022). Export diversification and economic growth: A review and future research agenda. *Journal of Public Affairs*, 22(3), 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1002/pa.2524>

Simachev, Yu. V., Daniltsev, A. V., Fedyunina, A. A., Glazatova M. K., Kuzyk, M. G. & Zudin, N. N. (2019). Russia in the changing conditions of world trade: A structural view at the new positioning. *Voprosy Ekonomiki*, 8, 5-29. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-8-5-29> (In Russ.)

Soto, M. (2000). *Capital Flows and Growth in Developing Countries: Recent Empirical Evidence*. Working paper No. 160. OECD Publishing. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Soto-6/publication/5204340\\_Capital\\_Flows\\_and\\_Growth\\_in\\_Developing\\_Countries\\_Recent\\_Empirical\\_Evidence/links/563b806c08aec6f17dd4dd5b/Capital-Flows-and-Growth-in-Developing-Countries-Recent-Empirical-Evidence.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Soto-6/publication/5204340_Capital_Flows_and_Growth_in_Developing_Countries_Recent_Empirical_Evidence/links/563b806c08aec6f17dd4dd5b/Capital-Flows-and-Growth-in-Developing-Countries-Recent-Empirical-Evidence.pdf) (Date of access: 01.04.2023).

Tang, C. F., Lai, Y. W. & Ozturk, I. (2015). How stable is the export-led growth hypothesis? Evidence from Asia's Four Little Dragons. *Economic Modelling*, 44, 229-235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.09.022>

Töngür, Ü., Türkcan, K. & Ekmen-Özçelik, S. (2020). Logistics performance and export variety: Evidence from Turkey. *Central Bank Review*, 20(3), 143-154. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cbrev.2020.04.002>

Türkcan, K. (2014). *Investigating the Role of Extensive Margin, Intensive Margin, Price and Quantity Components on Turkey's Export Growth during 1998-2011* (No. 53292). University Library of Munich, Germany.

Vasilyeva, O. G. & Kovshun, J. A. (2015). Access to Credit and Economic Growth in Russian Regions. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, 2, 31-46. DOI: <https://doi.org/10.14530/se.2015.2.031-046> (In Russ.)

Villar, C., Mesa, R. J. & Barber, J. P. (2020). A meta-analysis of export spillovers from FDI: advanced vs emerging markets. *International Journal of Emerging Markets*, 15(5), 991-1010. DOI: <https://doi.org/10.1108/ijoem-07-2019-0526>

Yushkov, A. (2015). Fiscal decentralization and regional economic growth: Theory, empirics, and the Russian experience. *Russian Journal of Economics*, 1(4), 404-418. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ruje.2016.02.004>

Zamulin, O. (2016). Russia in 2015: A supply-side recession. *Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 29(1), 181-185. DOI: <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2016-29-1-10> (In Russ.)

Zamulin, O. A. & Sonin, K. I. (2019). Economic growth: Nobel prize in economic sciences 2018 and the lessons for Russia. *Voprosy Ekonomiki*, 1, 11-36. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-1-11-36> (In Russ.)

### About the Authors

**Anna A. Fedyunina** — Cand. Sci. (Econ.), Leading Research Associate, Laboratory for GVC Studies, Ural Federal University; Scopus Author ID: 56062931900; <http://orcid.org/0000-0002-2405-8106> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: [afedyunina@hse.ru](mailto:afedyunina@hse.ru)).

**Yuri V. Simachev** — Cand. Sci. (Eng.), Chief Research Associate, Laboratory for GVC Studies, Ural Federal University; Scopus Author ID: 36126955200; <http://orcid.org/0000-0003-3015-3668> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: [yusimachev@hse.ru](mailto:yusimachev@hse.ru)).

**Igor M. Drapkin** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Academic Department of International Economics and Management, Ural Federal University; Scopus Author ID: 57191611854; <http://orcid.org/0000-0002-5989-8463> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: [i.m.drapkin@mail.ru](mailto:i.m.drapkin@mail.ru)).

### Информация об авторах

**Федюнина Анна Андреевна** — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория исследований глобальных цепочек создания стоимости, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 56062931900; <https://orcid.org/0000-0002-2405-8106> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: [afedyunina@hse.ru](mailto:afedyunina@hse.ru)).

**Симачёв Юрий Вячеславович** — кандидат технических наук, главный научный сотрудник, лаборатория исследований глобальных цепочек создания стоимости, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 36126955200; <http://orcid.org/0000-0003-3015-3668> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: [yusimachev@hse.ru](mailto:yusimachev@hse.ru)).

**Драпкин Игорь Михайлович** — доктор экономических наук, профессор, кафедра международной экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 57191611854; <http://orcid.org/0000-0002-5989-8463> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: [i.m.drapkin@mail.ru](mailto:i.m.drapkin@mail.ru)).

Дата поступления рукописи: 24.04.2023.

Прошла рецензирование: 23.05.2023.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 24 Apr 2023.

Reviewed: 23 May 2023.

Accepted: 15 Jun 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-21>

УДК 332.14; 338.2; 339.97; 311.31

JEL F15, F29

Г. С. Мукина <sup>а)</sup> , Д. З. Айгужинова <sup>б)</sup> , Л. А. Попп <sup>в)</sup>   
Торайгыров университет, г. Павлодар, Республика Казахстан

## Проблемы экономического развития ЕАЭС в период пандемии COVID-19 и перспективы интеграционного взаимодействия<sup>1</sup>

**Аннотация.** В постпандемийный период наблюдаются тенденции усиления регионализации, и возрастает актуальность исследования интеграционных союзов. Статья посвящена вопросам экономического развития ЕАЭС с учетом событий 2020–2022 гг. и перспективам сотрудничества в рамках данного союза. Цель исследования – выявление изменений в экономическом развитии ЕАЭС и определение перспектив интеграционного взаимодействия. Предмет исследования – экономическое развитие стран ЕАЭС в условиях пандемии COVID-19. Гипотезой выступает предположение, что пандемия активизировала механизм интеграционного взаимодействия ЕАЭС в торгово-экономической сфере и конкретизировала перспективы развития сотрудничества в рамках союза. С помощью методов экономико-статистического, структурного и сравнительного анализа получены результаты изменений в экономическом развитии ЕАЭС по основным показателям. ВВП ЕАЭС в 2020 г. уменьшился на 11,9 %, а в 2021 г. уже показал рост на 4,4 %, несмотря на то, что на этот год пришлось три волны пандемии. Рост данного показателя продолжается и в 2022 г. вопреки экономическим санкциям в отношении России и Беларуси. Взаимная торговля и торговля с внешними странами подверглись спаду именно в 2020 г., но только по этим показателям в 2021 и 2022 гг. наблюдается значительный рост. По наращиванию объемов взаимной торговли в период 2021–2022 гг. ЕАЭС лидирует по сравнению с другими интеграционными альянсами, что открывает перспективы экономического развития макрорегиона именно в этой сфере. Обосновывается необходимость разработки новой стратегии ЕАЭС с акцентом на формирование готовности к взаимопомощи в кризисных ситуациях. Полученные результаты вносят вклад в изучение экономики интеграционных объединений, могут быть использованы при разработке стратегий экономического развития ЕАЭС. Одно из направлений будущих исследований – влияние санкций в отношении отдельных стран-участниц на экономическое развитие ЕАЭС.

**Ключевые слова:** Евразийский экономический союз, ЕАЭС, пандемия, COVID-19, экономическая интеграция, устойчивое экономическое развитие, интеграционный союз, ВВП, торговые отношения, экономический кризис

**Для цитирования:** Мукина, Г. С., Айгужинова, Д. З., Попп, Л. А. (2023). Проблемы экономического развития ЕАЭС в период пандемии COVID и перспективы интеграционного взаимодействия. *Экономика региона*, 19(3), 898–908. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-21>

<sup>1</sup> © Мукина Г. С., Айгужинова Д. З., Попп Л. А. Текст. 2023.

## RESEARCH ARTICLE

Gulsara S. Mukina <sup>a)</sup>  , Dinara Z. Aiguzhinova <sup>b)</sup> , Lyudmila A. Popp <sup>c)</sup> 

Toraighyrov University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan

## Economic Development of the EAEU during the COVID Pandemic and Prospects for Integration Cooperation

**Abstract.** In the post-pandemic period, research on integration unions gained importance due to the increasing regionalisation. The article assesses economic development of the Eurasian Economic Union (EAEU) considering the events of 2020–2022 and examines the prospects for integration cooperation within the Union. By analysing the economic development of the EAEU countries in the context of the COVID-19 pandemic, the study aims to identify its changes and determine integration prospects. It is hypothesised that the pandemic has activated the integration cooperation mechanism of the EAEU in the trade and economic fields and clarified the prospects within the Union. Methods of economic and statistical, structural and comparative analysis were used to monitor changes in key indicators of economic development of the EAEU. Gross domestic product (GDP) of the EAEU decreased by 11.9 % in 2020; however, it has already shown an increase of 4.4 % in 2021, even though three waves of the pandemic were recorded that year. This indicator continued to grow in 2022, despite the economic sanctions against Russia and Belarus. While mutual and foreign trade declined in 2020, only these indicators significantly increased in 2021 and 2022. Among other unions, the EAEU is leading in terms of mutual trade growth in the period 2021–2022, indicating the possibility of economic success of the macroregion in this area. The study proved that the EAEU should establish a new strategy to provide mutual assistance in case of crisis. The findings contribute to the study of the economics of integration associations, and can be used to create economic development strategies for the EAEU. Future research may examine the impact of sanctions against individual members on the economic development of the EAEU.

**Keywords:** Eurasian Economic Union, EAEU, pandemic, COVID, economic integration, sustainable economic development, integration union, GDP, trade relations, economic crisis

**For citation:** Mukina, G. S., Aiguzhinova, D. Z. & Popp, L. A. (2023). Economic Development of the EAEU during the COVID Pandemic and Prospects for Integration Cooperation. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 898-908. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-21>

### Введение

Эпидемия COVID-19 повлияла на все основные сферы жизнедеятельности общества, включая социальную, политическую, экономическую, так как раскрыла накопившиеся ранее противоречия. Экономический кризис на фоне постоянных локдаунов усугубился неопределенностью дальнейшего развития, падением цен на сырьевые ресурсы, межгосударственными претензиями, санкциями и локальными конфликтами. В таких условиях необходимы совместные мероприятия и решения, поэтому повышается значимость региональных интеграционных союзов, готовых дать отпор угрозам и вызовам кризисной реальности.

ЕАЭС — наиболее перспективное региональное объединение на постсоветском пространстве. В отличие от СНГ, этот интеграционный союз включает страны, исторически нацеленные на активное сотрудничество, обладающие широкими трудовыми и природными ресурсами и имеющие высокий потенциал организации экономических связей.

ЕАЭС с начала пандемии активизировал свои возможности. Деятельность по данному на-

правлению ориентирована на выявление проблем и возможности поддержки для каждого члена, нахождение единых решений по противодействию COVID. Полученный в этот проблемный период опыт может стать стартовой основой для постпандемийного эффективного сотрудничества и вывода регионального объединения на новый уровень интеграции.

При этом кризисные последствия пандемии могут стать причиной дезинтеграции отдельных стран и мирового экономического пространства в целом. В связи с чем актуальными направлениями исследований выступают анализ экономики регионального объединения, выявление проблем и поиск перспективных путей их решения на межгосударственном уровне.

### Теоретические аспекты

Теоретически все факторы воздействия пандемии COVID-19 на экономику можно разделить на две группы: внутренние и внешние. Первые связаны с ограничительными мероприятиями по сдерживанию распространения эпидемических процессов среди населения.

Карантин приводит к закрытию части предприятий реального сектора экономики, результатом чего становится сокращение объемов производства в разных отраслях экономики (особенно в сфере услуг). Также на фоне неблагоприятных событий снижается инвестиционная активность.

Внешние факторы обусловлены ухудшением межгосударственного взаимодействия, поскольку в условиях пандемии часть стран закрывает свои границы и сокращает до минимума транспортное сообщение. В итоге серьезный удар приходится на спрос на экспортные товары и условиям ведения бизнеса на данной территории. Доходы от экспорта также снижаются на фоне падения цен на сырьевые ресурсы на мировом рынке.

Ограничительные меры приводят к нарушению глобальных цепочек формирования стоимости и затрудняют межгосударственную мобильность трудовых ресурсов.

Такие внутренние и внешние факторы могут стать причиной ослабления интеграционных экономических процессов.

Проведенный анализ позиций ученых-экономистов по этому вопросу показал, что их мнения различны, а зачастую даже противоположны. Так, одни ученые (Contractor, 2021; Alessandrini, 2021; McKibbin & Fernando, 2020; Яровая & Бурба, 2021) заявляют, что эпидемический процесс ослабляет интеграционные объединения. Другие (Jeanne et al., 2020; Urbanovics & Teleki, 2020; Ивановский, 2021) убеждены, что некоторые из них дезинтегрируют или останутся номинально. Часть экономистов придерживается противоположной позиции, согласно которой после окончания пандемии произойдет восстановление всех связей (Сатыбалдин, 2021; Furman et al., 2020; Смирнов, 2021). Некоторые исследователи (Candela & Geloso, 2021; Каракетова, 2021; May, 2021) считают, что интеграция останется, но будет проверена на прочность. Другие (Sforza & Steininger, 2020; Steel & Harris, 2020; Demirgüç-Kunt et al., 2021) прогнозируют сдерживание экономического и интеграционного взаимодействия в краткосрочной и среднесрочной перспективах.

Существует также позиция (Рязанцев и др., 2021; Коровникова, 2021; Филаткина & Захаров, 2021), предполагающая, что распространение пандемии вскрыло существующую проблему неустойчивости социально-экономического развития ЕАЭС, так как локомотивом развития Союза выступает топливно-энергетический комплекс России.

Д.Е. Морковкин и соавторы отмечают активное распространение инновационного сектора и научно-технического прогресса на территории ЕАЭС. С их точки зрения в условиях пандемии для обеспечения геоэкономического суверенитета членов ЕАЭС необходимо активное развитие инноваций, особенно в медицинских и социальных сферах, на базе сформированных конкурентных преимуществ (Морковкин, 2021).

Исследователи Н.Н. Кондрашова и Е.В. Губанова считают, что пандемия привела к выявлению противоречий в компетенциях Евразийской экономической комиссии (ЕЭК). Несмотря на наличие полномочий исполнительной власти и экономического суда, это структурное объединение не может внедрять меры по принуждению и мероприятия по контролю за исполнением единых установленных норм всеми участниками Союза (Кондрашова & Губанова, 2021). Стоит отметить, что, несмотря на «узкие» направления деятельности, в условиях нестабильной эпидемиологической обстановки ЕЭК проводит внеочередные собрания, привлекает экспертов и финансовые ресурсы из Евразийского банка развития и Евразийского фонда стабилизации и развития. Конечной целью выступает разработка концепции совместного взаимодействия участников для предотвращения COVID-19 и экономического спада.

Обобщение научных подходов к вопросу влияния пандемии на экономическое развитие региональных интеграционных объединений, и в частности ЕАЭС, приводит к выводу о дуалистическом характере комплексного воздействия внешних и внутренних факторов. Замедление экономического развития регионального объединения на фоне внезапного кризиса, связанного с демобилизацией ресурсов, может привести к ряду последствий:

- а) к фактической дезинтеграции при полном политическом бездействии стран-участниц;
- б) к экономическому кризису интеграционного объединения в краткосрочной перспективе при несвоевременном принятии объединенных усилий;
- в) к стагнации экономического развития интеграционного объединения в среднесрочной перспективе при принятии неверных решений региональным органом управления;
- г) к раскрытию внутреннего интеграционного потенциала за счет создания эффективного механизма поддержки экономического роста.

### Методы исследования

В ходе исследования ЕАЭС рассмотрен как макрорегион (совокупность регионов, объединенная по интеграционному признаку). В работе использованы обзорно-монографический, логико-аналитический, экономико-статистический и сопоставительный методы. Для анализа экономического развития государств-членов использована совокупность набора ключевых показателей, рекомендованных МВФ для страновой оценки в условиях экономического кризиса и основных показателей торговли интеграционных объединений по рекомендации ВТО. Такой подход позволил получить объективные данные для выявления общих и глубинных тенденций в экономике стран макрорегиона, положенных с началом пандемии.

Методологической основой выступил системный анализ факторного воздействия на экономическое развитие региона за счет социально-экономических, правовых, политических изменений в кризисный период (2020–2022 гг.). Применялись лаги периодом от 3 до 7 лет для выявления динамики показателей и причинности изменений.

Первичная информация по интеграционному союзу получена из публичных официальных источников: Евразийского экономического союза (<http://www.eaeunion.org/>), портала функционирования внутренних рынков ЕАЭС (<https://barriers.eaeunion.org/>).

Статистика по странам — членам ЕАЭС уточнялась по данным сайтов уполномоченных органов по статистике. Для получения данных по другим государствам, регионам и международной статистике была использована информация Мирового атласа данных (<https://knoema.ru/atlas>).

### Результаты и обсуждение

Влияние внешних и внутренних факторов, вызванных пандемией, отразилось на экономических показателях макрорегиона и входящих в него стран (табл. 1).

ВВП ЕАЭС в 2020 г. уменьшился на 11,9 % (при этом среднемировой показатель составляет — 3,5 %). Для сравнения, в период мирового кризиса 2008–2009 гг. в ЕАЭС спад составил 8,1 % (при изменении мирового ВВП на 1,7 %). Серьезное ухудшение обусловлено снижением финансовой устойчивости из-за падения деловой активности, сокращения трансграничных поставок промежуточных товаров, уменьшения спроса и, в первую очередь, падения цен на энергоносители. В 2021 г. ситуация нормализовалась: ВВП увеличился на 4,4 % по сравнению с 2020 г. Таких показателей удалось достичь за счет продуманной бюджетной политики, ориентированной на поддержку пострадавших отраслей экономики и сохранение рабочих мест.

В 2022 г. ВВП ЕАЭС уменьшился на 1,6 % по сравнению с 2021 г. Сдерживание экономи-

Таблица 1

#### Ключевые показатели экономического развития ЕАЭС за 2020–2022 гг.

Table 1

#### Key indicators of economic development of the EAEU for 2020–2022

Показатель	Значение показателя по годам		
	2020	2021	2022
<i>Основные социально-экономические показатели, в % к предыдущему году</i>			
ВВП	88,1	104,4	98,4
Промышленное производство	97,3	106,2	99,4
Производство АПК	102,3	99,0	109,4
Объем выполненных строительных работ	100,7	106,5	105,0
Грузооборот	93,9	105,2	97,3
Пассажиروоборот	55,7	97,2	102,8
Оборот розничной торговли	95,9	107,5	94,1
Инвестиции в основной капитал	95,8	107,6	105,3
Доходы населения	98	99,3	118,3
Индекс потребительских цен	103,9	108,6	113,9
Индекс цен производителей промышленной продукции	97,2	128,8	112,4
<i>Показатели внешней торговли, в % к предыдущему году</i>			
Динамика взаимной торговли	89,0	131,9	110,3
Динамика торговли с третьими странами	84,7	135,1	108,9

Источник: Рассчитано автором статьи по официальным данным статистики ЕАЭС ([https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep\\_stat/union\\_stat/](https://eec.eaeunion.org/commission/department/dep_stat/union_stat/)).

Таблица 2

**ВВП стран-членов ЕАЭС и других альянсов  
в 2019–2022 гг., млрд долл. США**

Table 2

**GDP of the EAEU member states and other alliances  
in 2019–2022**

Альянсы	2019	2020	2021	2022
ЕАЭС	2471,9	2209,0	2569,1	2528,0
АСЕАН	4127,3	3084,7	3358,6	3657,6
ЕС	15719,1	15276,1	17177,0	16641,0
МЕРКОСУР	4089,0	3369,0	3529,0	2652,8

Источник: Составлено автором статьи по официальным данным статистики ЕАЭС ([https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep\\_stat/union\\_stat/](https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/union_stat/)) и Мирового атласа данных (<https://knoema.ru/atlas>).

ческого роста обусловлено сокращением бюджетной поддержки и ужесточением денежно-кредитной политики со стороны регуляторов. Существенное падение наблюдалось в России и Беларуси из-за западных санкций. В остальных странах-участницах, напротив, был зафиксирован рост за счет переноса на их территории деловой активности.

Для сравнения положительную динамику ВВП в 2021 г. по отношению к 2020 г. также демонстрируют ЕС (рост на 12,4 %), АСЕАН (на 8,9 %), участники МЕРКОСУР (на 4,7 %) (табл. 2).

Во всех альянсах в 2020 г. прослеживается устойчивое снижение ВВП. В частности, ВВП ЕС уменьшилось на 2,9 % по двум основным причинам: увеличением стоимости энергоносителей и продукции сельскохозяйственной отрасли. В АСЕАН падение составило рекордные 33,8 %. В основном эта ситуация сложилась за счет Китая, не входящего в состав АСЕАН, но выступающего основным инвестором и ключевым торговым партнером данного объединения. В Китае в данный период снизилось потребление домашних хозяйств, а большая часть государственных трансферов была направлена на изучение коронавирусной инфекции и борьбу с ней. В МЕРКОСУР спад ВВП составил 21,4 %. Экономика этого альянса не смогла перестроиться из-за больших вливаний средств в сферу борьбы с коронавирусом и финансовой поддержки граждан.

В 2021 г. зафиксирован рост ВВП по всем альянсам. Экономики смогли перестроиться с учетом действующих реалий. В частности, участники ЕАЭС Россия и Беларусь смогли провести реабилитацию туристической отрасли (период отпусков) и оптимизацию ограничительных мер. В других альянсах: ЕС, МЕРКОСУР, АСЕАН, — рост обусловлен эффек-

тивными стратегиями сдерживания коронавируса и прогрессом в вакцинации, что позволило снизить государственные расходы участников на госпитализацию и работу с вновь инфицированными гражданами.

Полученный положительный эффект не стал опорной точкой для роста ВВП в 2022 г. Данный показатель снизился во всех альянсах, за исключением АСЕАН. В частности, в ЕАЭС падение составило 1,6 %, в ЕС — 3,2 %, в МЕРКОСУР — 33,0 %. Основные причины сложившейся ситуации связаны с геополитической напряженностью в связи с ситуацией на Украине, нарушением цепочек поставок, растущими ценами на энергоносители и, как следствие, сокращением производства (например, в 2022 г. сталелитейное производство упало на 4,3 %, при этом максимальный спад зафиксирован в ЕС — на 10,5 %).

Рост ВВП в АСЕАН на 8,9 % обусловлен интенсивным развитием проектов в области транспорта, коммуникаций и энергетики, в том числе в рамках инициативы «Один пояс — один путь».

По нашему мнению, быстрое постпандемное восстановление ЕАЭС возможно за счет взаимной торговли, которая в 2021 г. увеличилась на 31,9 % (по сравнению с аналогичным значением 2020 г.). Данная тенденция сохранилась в 2022 г. (рост составил 10,3 %).

При этом взаимная торговля подверглась значительному спаду именно в 2020 г., причиной которого стали ограничения, вызванные пандемией. За 2020 г. объем взаимной торговли составил 89 % к аналогичному значению 2019 г. (табл. 3).

На основании данных, представленных в таблице 3, можно сделать вывод, что взаимная торговля в 2020 г. столкнулась с трудностями не только в ЕАЭС, но и в других альянсах. В частности, максимальное сокращение зафиксировано в странах МЕРКОСУР, так как пандемия привела к обострению ряда серьезных проблем. В 2021 г. темп роста взаимной торговли принял положительную динамику, за исключением общего рынка стран Южной Америки. По данному показателю ЕАЭС существенно обгоняет ЕС и АСЕАН, что свидетельствует о целенаправленной активизации товарооборота в ЕАЭС.

В 2022 г. тенденцию к росту показателей взаимной торговли сохранили только ЕАЭС и АСЕАН. Рост взаимной торговли в ЕАЭС в 2022 г. обусловлен устранением внутренних барьеров, формированием прозрачного механизма отгрузки товаров и предоставлением



Таблица 3

Динамика взаимной торговли внутри ЕАЭС и других альянсов за 2016–2022 гг.

Table 3

## Dynamics of mutual trade within the EAEU and other alliances for 2016–2022

Альянс	Темпы роста, %					
	2017/2016	2018/2017	2019/2018	2020/2019	2021/2020	2022/2021
ЕАЭС	128	109	102,3	89	131,9	110,3
АСЕАН	117,7	111,5	104,3	92	101	105,8
ЕС	118,8	119,0	121,0	87	101	98,7
МЕРКОСУР	103,3	107,5	99	72	89	88,9

Источник: Рассчитано автором статьи по официальным данным статистики ЕАЭС ([https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep\\_stat/union\\_stat/](https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_stat/union_stat/)).

рыночных ниш ушедших западных компаний «местным» производителям. Повышение внутреннего товарооборота в АСЕАН связано с ростом торговой интеграции участников и развитием диверсификации.

Для ЕС и МЕРКОСУР основной причиной задержки роста исследуемых показателей стало увеличение экономических проблем на хозяйствующем пространстве. В частности, в ЕС они обусловлены переносом крупных промышленных объектов на территорию США из-за повышения производственных затрат и нестабильных цепочек поставок. Для МЕРКОСУР остается серьезной проблемой разнородность стран-участниц, препятствующая либерализации торговли.

В ходе анализа динамики внешней торговли ЕАЭС со странами вне макрорегиона выявлена отрицательная тенденция, заложенная в 2019 г. (начинает снижаться экспорт), с резким падением и экспорта и импорта в 2020 г. Однако в 2021 г. ситуация стабилизируется как по экспорту, так и по импорту. В 2022 г. наблюдается повышение экспорта, но снижается объем импорта в связи с действием санкций в отношении Беларуси и России (рис.).

Примечательно, что рост экспорта в стоимостном выражении в 2021 г. обусловлен не увеличением физического объема поставок товаров, а повышением цен на экспортируемые товары (в среднем за год на 46,7 %). В 2022 г. увеличились как цены на энергоносители, занимающие существенную долю в экспорте, так и объемы в натуральном выражении за счет активной закупки этой категории товаров со стороны Китая.

Возвращаясь к данным таблицы 1, следует отметить, что в обрабатывающей промышленности общий спад по ЕАЭС составил 2,7 % в 2020 г. Ситуация нормализовалась в 2021 г., что привело к росту показателя на 6,2 %. В 2022 г. в условиях действующих санкций в отношении России и Белоруссии наблюдается незначительная отрицательная динамика — снижение на 0,6 % по сравнению с 2021 г. Этим странам пришлось налаживать свой промышленный экспорт.

Положительным моментом в условиях пандемии стал рост производства сельскохозяйственной продукции — на 2,3 %. Причинами явились мероприятия по сохранению продовольственной безопасности и повышен-



Рис. Динамика внешней торговли ЕАЭС с третьими странами в 2016–2022 гг. (источник: составлено автором статьи по официальным данным статистики ЕАЭС [https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep\\_stat/union\\_stat/](https://eec.eaeunion.org/comission/departement/dep_stat/union_stat/))

Fig. Dynamics of the EAEU's foreign trade with third countries (2016–2022)

ный спрос на услуги АПК. В целом в 2021 г. также зафиксирована положительная динамика. Однако показатель снизился на 1,0 %, что обусловлено аномальной засухой в 2021 г. и, как следствие, падением объемов продукции растениеводства. В 2022 г. в данной сфере наблюдается уверенный рост — 9,4 %.

В 2020 и 2021 гг. сократились реальные доходы населения региона ЕАЭС, несмотря на адресную социальную помощь малоимущим и семьям с детьми и повышение выплат в бюджетной сфере. В ходе борьбы с пандемией страны ЕАЭС приняли решение о повышении выплат из государственного бюджета. Самые внушительные меры поддержки населения и бизнесу зафиксированы в России — 4,5 % от ВВП в 2020 г., а в 2021 г. страна увеличила выплаты до 8,8 %. По этому же направлению пошел Казахстан. На его антиковидные мероприятия пришлось 8,7 % от ВВП в 2020 г. и 9,2 % в 2021 г. Для сравнения: в странах ЕС этот показатель в 2020 г. составил 11–15 % от ВВП, в США — 13,2 %. Только в 2022 г. со снятием большинства коронавирусных ограничений показатель реальных доходов населения региона ЕАЭС смог повыситься на 18,3 %.

Индекс инвестирования в основной капитал рассматривается многими учеными-экономистами (Omura et al., 2021; Floyd, 2021; Кармазин, 2021; Rizvi et al., 2020) в качестве критерия глубины кризиса. У всех государств — участников ЕАЭС наблюдается сокращение инвестиций в основной капитал в 2020 г. (среднее значение темпов падения составило 4,2 %) с нормализацией ситуации в 2021–2022 гг.

В анализируемый период наблюдается повышение индекса потребительских цен по всем странам и ЕАЭС в целом. Так, в 2020 г. этот показатель возрос на 3,9 %, в 2021 г. — на 8,6 %, в 2022 г. — на 13,9 %. Это свидетельствует о повышении стоимости жизни. Рост цен обусловлен общемировыми тенденциями, в частности сбоями в производстве и цепочках поставок продовольственных товаров.

Индекс цен производителей промышленной продукции четко показывает инфляционное давление в краткосрочной анализируемой перспективе. Ситуация резко ухудшилась в 2021 г. В целом по ЕАЭС индекс цен увеличился на 28,8 %. В 2022 г. данный показатель вырос на 12,4 % (за счет значительного роста цен в горнодобывающей промышленности).

Ухудшение макроэкономических показателей на фоне пандемии COVID-19 привело к превышению странами критериев устойчивого развития, зафиксированных

в Договоре о Евразийском экономическом союзе от 29.05.2014. Рост инфляции обусловлен высокой волатильностью на финансовых и сырьевых рынках, ослаблением национальных валют, повышением цен на товары продовольственного назначения, а также нестабильной ситуацией на фондовом рынке. Причины связаны с удорожанием широкого ассортимента товаров и услуг, проблемами с логистикой, коронавирусными ограничениями, нестабильностью валютных курсов.

Таким образом, пандемия привела к существенному снижению большинства ключевых социально-экономических показателей ЕАЭС в 2020 г., но способствовала резкому скачку показателя взаимной торговли в последующем 2021 г., несмотря на то, что пики трех волн пришлось именно на этот год. Для макрорегиона сегодня необходимы совместные действия, ориентированные на экономические выгоды без политической предвзятости.

### Принятые решения и рекомендации

Потребность в координационных мероприятиях в условиях распространения пандемии COVID-19 привела к появлению отдельного направления деятельности Евразийской экономической комиссии. С начала эпидемических процессов (март 2020 г.) было принято решение об освобождении от импортных пошлин товаров первой необходимости, использующихся для борьбы с коронавирусной инфекцией. С целью покрытия спроса был установлен временный запрет на вывоз из Союза медицинского оборудования и ряда препаратов.

Вторым мероприятием Евразийской экономической комиссии в рамках координационного центра стал мораторий на экспорт отдельных категорий продовольственных товаров. Уже с 3 апреля 2020 г. был утвержден перечень продукции критического импорта, по которому были установлены льготы (медицинские препараты, сельскохозяйственные товары, ряд продовольственной продукции). Фактически был получен опыт экономической защиты региональных интересов на основе принятия совместных решений.

Тарифное и нетарифное регулирование полностью не ликвидировало угрозу распространения COVID. По этой причине 25 марта 2020 г. было принято решение о своевременном обмене информацией и проведении совместных консультаций. Таким образом, благодаря пандемии интеграционное взаимодействие было по необходимости расширено за счет информационных потоков и контактов.

Но на данный момент экономические выгоды от свободного перемещения продукции в рамках Таможенного союза ЕАЭС и отсутствия пошлин на ряд товаров минимальны. В 2020 г. пандемия привела к торможению развития и стабильного функционирования производственных секторов, что стало причиной торгового коллапса внутри Союза.

11 декабря 2020 г. участниками был принят комплексный документ «Стратегические направления развития евразийской экономической интеграции до 2025 г». В нем зафиксированы ключевые направления взаимной и внешней торговли между членами, в том числе ликвидация барьеров для перемещения товаров и ресурсов территории Союза и стимулирование торговых отношений с Китаем и ЕС. Но данная Стратегия разрабатывалась в допандемийный период и не учитывает современные вызовы мировой экономики. Кроме этого, последствия пандемии и расширение пакета санкций в отношении России как члена ЕАЭС влекут чрезмерную нагрузку на наднациональные органы, институциональные и финансовые ресурсы, что затрудняет реализацию направлений, предусмотренных Стратегией.

Сегодня назрела необходимость разработки нового стратегического документа, определяющего направления экономического сотрудничества ЕАЭС, соответствующие финансово-экономическим реалиям 2020-х гг. Принципиальной основой такого документа может быть антикризисное управление в условиях ограничения движений ресурсов (транспортных, товарных, финансовых и т. п.).

### Заключение

Для евразийской интеграции наступил сложный период, обусловленный следующими причинами: ростом индекса потребительских цен, снижением стоимости сырьевых ресурсов, напряженностью на международном товарном рынке и политической нестабильностью. При этом совсем недавно ЕАЭС решал проблемы пандемии, которые не должны быть забыты и требуют выводов для перспективного укрепления Союза.

В 2020-м — первом году пандемии — наблюдаются снижение объемов производства в ЕАЭС, кроме сферы АПК и строительства, существенное падение пассажирооборота и рост индекса потребительских цен. Взаимная торговля и торговля с внешними странами подверглись спаду именно в 2020 г., но только по этим показателям в 2021 и 2022 гг. наблюдается значительный рост. Вторая, третья и чет-

вертая волны пандемии 2021 г. не переломили тенденцию роста показателей взаимной торговли ЕАЭС. По наращиванию объемов взаимной торговли в период 2021–2022 гг. ЕАЭС лидирует среди других интеграционных альянсов, что открывает перспективы экономического развития макрорегиона именно в этой сфере.

Пандемия, как и любой кризис, определила основные перспективные точки роста для ЕАЭС:

1. Расширение программ импортозамещения и обеспечение финансово-экономической устойчивости хозяйствующих субъектов. С одной стороны, пандемия, с другой — протекционизм и активизация торговых войн, — обуславливают более быстрые темпы регионализации мировой торговли. Важная задача ЕАЭС — сформировать собственные цепочки добавленной стоимости и снизить зависимость от зарубежных партнеров. Опыт борьбы с пандемией требует расширения программ импортозамещения в первую очередь в медицинской сфере.

2. Массовость локдаунов и критическая востребованность дистанционного формата региональной интеграции сформировали необходимость совершенствования цифровой инфраструктуры Союза, в первую очередь в сфере логистики и торговли.

Именно пандемические процессы подтолкнули ЕАЭС к поиску новой экономической модели, сглаживающей имеющиеся проблемы и формирующей новые драйверы роста. Модернизация экономик стран с учетом инноваций и цифровых технологий в направлении развития внутрисоюзной торговли должна привести к усилению интеграции и повышению устойчивости развития Союза в условиях неопределенности. Назрела необходимость сплочения и интеграции между странами — участниками ЕАЭС, в том числе по направлениям формирования добавленной стоимости, поиска новых каналов продвижения, расширения потребительской базы, что невозможно в современных условиях без внедрения цифровых платформ и информационных систем в ключевые сектора экономики. Создание союзной эффективной основы на цифровых технологиях для торговли повлечет рост товарооборота, увеличение валовой прибыли и расширение производств.

В постковидную эпоху интеграция ЕАЭС подверглась новому вызову санкционного давления, усилению протекционизма, причиной которых стали политически ангажированные

торговые разногласия с участием крупных экономических игроков — России, Китая и США. Это определяет перспективу дальнейших исследований по вопросу влияния внешних санкций в отношении стран-участниц на экономическое развитие Союза.

### Список источников

- Ивановский, Б. Г. (2021). Экономический ущерб от пандемии COVID-19 и меры по его преодолению в странах Европейского союза. *Экономические и социальные проблемы России*, 3, 75–87. DOI: <https://doi.org/10.31249/espr/2021.03.04>
- Каракетова, Л. Т. (2021). Социально-экономические последствия пандемии COVID-19. *Вестник Казахского национального медицинского университета*, 2, 285–290. DOI: <https://doi.org/10.53065/kaznmu.2021.80.91.052>
- Кармазин, С. А. (2021). Особенности функционирования региональных инновационных подсистем в условиях кризиса и в посткризисный период. Дисс. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 161.
- Кондрашова, Н. Н., Губанова, Е. В. (2021). Экономика в условиях пандемии. *Человек. Социум. Общество*, 4, 53–57.
- Коровникова, Н. А. (2021). Особенности и перспективы развития ЕАЭС в условиях кризиса COVID-19. *Экономические и социальные проблемы России*, 3, 37–48. DOI: <https://doi.org/10.31249/espr/2021.03.02>
- May, V. A. (2021). Пандемия коронавируса и тренды экономической политики. *Вопросы экономики*, 3, 5–30. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-3-5-30>
- Морковкин, Д. Е., Попов, В. Р., Гайнуллина, Н. Р. (2021). Оценка влияния пандемии COVID-19 на развитие евразийской экономической интеграции и промышленной кооперации. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер. Экономика и право*, 5, 23–28. DOI: <https://doi.org/10.37882/2223-2974.2021.05-2.09>
- Рязанцев, С. В., Ростовская, Т. К., Золотарева, О. А. (2021). Система измерений устойчивости социально-экономического развития стран ЕАЭС. *Экономика региона*, 17(3), 971–986. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-18>
- Сатыбалдин, А. А. (2021). Трансформация экономики Казахстана: риски и возможности в условиях пандемии COVID-19 и новых трендов индустрии 4.0. *Современные вызовы и преобразование экономики. В: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан и 20-летию Казахстанского филиала Московского университета* (с. 18–23). Нур-Султан: Казахстанский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».
- Смирнов, Е. Н. (2021). Противоречия и приоритеты постпандемического восстановления глобальной экономики. *Вестник Московского государственного института международных отношений*, 2, 47–71. DOI: <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2021-2-77-47-71>
- Филаткина, Е. М., Захаров, А. Н. (2021). Устойчивое развитие в ЕАЭС в условиях противодействия пандемии COVID-19. В: *Актуальные проблемы глобальных исследований: глобальное развитие и пределы роста в XXI веке. Сборник статей участников VII международной научной конференции* (с. 502–509). Москва: Межрегиональная общественная организация содействия изучению, пропаганде научного наследия Н.Д. Кондратьева. DOI: <https://doi.org/10.46865/978-5-901640-36-4-2021-1-563>
- Ярлова, Т. В., Бурба, А. А. (2021). Пандемия 2020: воздействие на экономическую стабильность стран мира. *Московский экономический журнал*, 1, 581–589. DOI: <https://doi.org/10.24412/2413-046x-2021-10062>
- Alessandrini, A. (2021). Pandemic. Critic. *Cambridge Journal of Postcolonial Literary Inquiry*, 8(3), 408–413. DOI: <https://doi.org/10.1017/pli.2021.11>
- Candela, R. A. & Geloso, V. (2021). Economic freedom, pandemics, and robust political economy. *Southern economic journal*, 87(4), 1250–1266. DOI: <https://doi.org/10.1002/soej.12489>
- Contractor, F. J. (2021). The world economy will need even more globalization in the post-pandemic 2021 decade. *Journal of international business studies*, 53, 156–171. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00394-y>
- Demirgüç-Kunt, A., Lokshin, M. & Torre, I. (2021). Opening-up trajectories and economic recovery: lessons after the first wave of the COVID-19 Pandemic. *CESifo economic studies*, 67(3), 332–369. DOI: <https://doi.org/10.1093/cesifo/ifab010>
- Floyd, K. H. (2021). Whole-of-government crisis management: from research to practice. In: *The Oxford encyclopedia of crisis analysis* (pp. 54–63). Oxford: Oxford University Press.
- Furman, J., Geithner, T. & Hubbard, G. (2020). Promoting economic recovery after COVID-19. *Journal of public economics*, 4, 2–27.
- Jeanne, L., Bourdin, S., Nadou, F. & Noiret, G. (2020). Economic globalization and the COVID-19 pandemic: global spread and inequalities. *GeoJournal*, 88, 1181–1188.
- McKibbin, W. & Fernando, R. (2020). The economic impact of COVID-19. In: *Economics in the time of COVID-19* (pp. 45–51). London: Centre for Economic Policy Research.
- Omura, A., Roca, E. & Nakai, M. (2021). Does responsible investing pay during economic downturns: Evidence from the COVID-19 pandemic. *Finance research letters*, 42, 47–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101914>

Rizvi, S., Mirza, N., Naqvi, B. & Rahat, B. (2020). Covid-19 and asset management in EU: A preliminary assessment of performance and investment styles. *Journal of asset management*, 21, 281–291. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41260-020-00172-3>

Sforza, A. & Steininger, M. (2020). Globalization in the time of COVID-19. *CESifo Working Paper* No. 8184. Munich: Center for Economic Studies and ifo Institute, 25. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3567558>

Steel, I. & Harris, T. (2021). *Covid-19 economic recovery: fiscal stimulus choices for lower-income countries*. London: Institute for Fiscal Studies, 30.

Urbanovics, A. & Teleki, B. (2021). The economic context of the COVID-19 pandemic in the Mediterranean countries. *Intersections: EAST European journal of society and politics*, 7(3), 157–177. DOI: <https://doi.org/10.17356/ieejsp.v7i3.799>

## References

Alessandrini, A. (2021). Pandemic. Critic. *Cambridge Journal of Postcolonial Literary Inquiry*, 8(3), 408–413. DOI: <https://doi.org/10.1017/pli.2021.11>

Candela, R. A. & Geloso, V. (2021). Economic freedom, pandemics, and robust political economy. *Southern economic journal*, 87(4), 1250–1266. DOI: <https://doi.org/10.1002/soej.12489>

Contractor, F. J. (2021). The world economy will need even more globalization in the post-pandemic 2021 decade. *Journal of international business studies*, 53, 156–171. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00394-y>

Demirgüç-Kunt, A., Lokshin, M. & Torre, I. (2021). Opening-up trajectories and economic recovery: lessons after the first wave of the COVID-19 Pandemic. *CESifo economic studies*, 67(3), 332–369. DOI: <https://doi.org/10.1093/cesifo/ifab010>

Filatkina, E. M. & Zaharov, A. N. (2021). Sustainable development in the EAEU under COVID-19 pandemic counter. In: *Aktualnye problemy globalnykh issledovaniy: globalnoe razvitie i predely rosta v XXI veke. Sbornik statey uchastnikov VII mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii [Collection of articles by participants of the VII International Scientific Conference «Topical issues of global studies: global development and limits to growth in the 21st century»]* (pp. 502–509). M.: Interregional Public Organization for the Promotion of the study and Promotion of the scientific heritage of N.D. Kondratiev. DOI: <https://doi.org/10.46865/978-5-901640-36-4-2021-1-563> (In Russ.)

Floyd, K. H. (2021). Whole-of-government crisis management: from research to practice. In: *The Oxford encyclopedia of crisis analysis* (pp. 54–63). Oxford: Oxford University Press.

Furman, J., Geithner, T. & Hubbard, G. (2020). Promoting economic recovery after COVID-19. *Journal of public economics*, 4, 2–27.

Ivanovskiy, B. G. (2021). Economic damage from the COVID-19 pandemic and measures to overcome it in the countries of the European Union (Review). *Ekonomicheskie i sotsialnye problemy Rossii [Economic and social problems of Russia]*, 3, 75–87. DOI: <https://doi.org/10.31249/espr/2021.03.04> (In Russ.)

Jeanne, L., Bourdin, S., Nadou, F. & Noiret, G. (2020). Economic globalization and the COVID-19 pandemic: global spread and inequalities. *GeoJournal*, 88, 1181–1188.

Karaketova, L. T. (2021). Socio-economic consequences of the COVID-19 pandemic. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo meditsinskogo universiteta [Vestnik KazNMU]*, 2, 285–290. DOI: <https://doi.org/10.53065/kaznmu.2021.80.91.052> (In Russ.)

Karmazin, S. A. (2021). *Osobennosti funktsionirovaniya regionalnykh innovatsionnykh podsystem v usloviyakh krizisa i v postkrizisnyy period. Diss. ...kand. ekon. nauk [Features of functioning of regional innovation subsystems in the conditions of crisis and in the post-crisis period. Dissertation of the candidate of economic sciences]*. Saint-Petersburg, 161. (In Russ.)

Kondrashova, N. N. & Gubanova, E. V. (2021). Economy amid the coronavirus pandemic. *Chelovek. Sotsium. Obshchestvo [Person. Socium. Society]*, 4, 53–57. (In Russ.)

Korovnikova, N. A. (2021). Features and prospects for the development of the EAEU in the context of the COVID-19 crisis. *Ekonomicheskie i sotsialnye problemy Rossii [Economic and social problems of Russia]*, 3, 37–48. DOI: <https://doi.org/10.31249/espr/2021.03.02> (In Russ.)

Mau, V. A. (2021). Coronavirus pandemic and trends of economic policy. *Voprosy ekonomiki*, 3, 5–30. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-3-5-30> (In Russ.)

McKibbin, W. & Fernando, R. (2020). The economic impact of COVID-19. In: *Economics in the time of COVID-19* (pp. 45–51). London: Centre for Economic Policy Research.

Morkovkin, D. E, Popov, V. R. & Gainullina, N. R. (2021). Assessment of the impact of the Covid-19 pandemic on the development of the Eurasian economic integration and industrial cooperation. *Sovremennaya nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Seriya Ekonomika i pravo [Modern Science: actual problems of theory and practice. Series “Economics and law”]*, 5, 23–28. DOI: <https://doi.org/10.37882/2223-2974.2021.05-2.09> (In Russ.)

Omura, A., Roca, E. & Nakai, M. (2021). Does responsible investing pay during economic downturns: Evidence from the COVID-19 pandemic. *Finance research letters*, 42, 47–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101914>

Rizvi, S., Mirza, N., Naqvi, B. & Rahat, B. (2020). Covid-19 and asset management in EU: A preliminary assessment of performance and investment styles. *Journal of asset management*, 21, 281–291. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41260-020-00172-3>

Ryazantsev, S. V., Rostovskaya, T. K. & Zolotareva, O. A. (2021). System for Measuring the Socio-Economic Sustainability of the Eurasian Economic Union. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 971–986. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-18>. (In Russ.)

Satybalidin, A. A. (2021). Transformation of Kazakhstan's economy: risks and opportunities in the context of the Covid-19 pandemic and new industry 4.0 trends. In: *Sovremennye vyzovy i preobrazovanie ekonomiki. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 30-letiyu Nezavisimosti Respubliki Kazakhstan i 20-letiyu Kazakhstanskogo filiala Moskovskogo universiteta [Modern challenges and transformation of the economy. Materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 30th anniversary of the Independence of the Republic of Kazakhstan and the 20th anniversary of the Kazakhstan branch of MSU]* (pp. 18–23). Nur-Sultan: Kazakhstan branch of Lomonosov Moscow State University. (In Russ.)

Sforza, A. & Steininger, M. (2020). Globalization in the time of COVID-19. *CESifo Working Paper* No. 8184. Munich: Center for Economic Studies and ifo Institute, 25. DOI: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3567558>

Smirnov, E. N. (2021). Post-Pandemic Recovery of the Global Economy. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo instituta mezhdunarodnykh otnosheniy [MGIMO Review of International Relations]*, 2, 47–71. DOI: <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2021-2-77-47-71> (In Russ.)

Steel, I. & Harris, T. (2021). *Covid-19 economic recovery: fiscal stimulus choices for lower-income countries*. London: Institute for Fiscal Studies, 30.

Urbanovics, A. & Teleki, B. (2021). The economic context of the COVID-19 pandemic in the Mediterranean countries. *Intersections: EAST European journal of society and politics*, 7(3), 157–177. DOI: <https://doi.org/10.17356/ieejsp.v7i3.799>

Yarovova, T. V. & Burba, A. A. (2021). Pandemic 2020: impact on the economic stability of the countries of the world. *Moskovskiy ekonomicheskij zhurnal [Moscow Economic Journal]*, 1, 581–589. DOI: <https://doi.org/10.24412/2413-046x-2021-10062> (In Russ.)

### Информация об авторах

**Мукина Гультара Сапарбековна** — доктор PhD, ассоциированный профессор, Торайгыров университет; Scopus Author ID: 56658665300; <https://orcid.org/0000-0002-2451-4984> (Республика Казахстан, 140008, г. Павлодар, ул. Ломова, д. 64; e-mail: [gulsara.dyusembekova@mail.ru](mailto:gulsara.dyusembekova@mail.ru)).

**Айгужинова Динара Зейнуллаевна** — кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Торайгыров университет; Scopus Author ID: 57190215974; <https://orcid.org/0000-0002-0067-9442> (Республика Казахстан, 140008, г. Павлодар, ул. Ломова, д. 64; e-mail: [dinara.aiguzhinova@mail.ru](mailto:dinara.aiguzhinova@mail.ru)).

**Попп Людмила Александровна** — кандидат экономических наук, профессор, Торайгыров университет; Scopus Author ID: 57205182707; <https://orcid.org/0000-0002-0725-5562> (Республика Казахстан, 140008, г. Павлодар, ул. Ломова, д. 64; e-mail: [ludmilapoop@mail.ru](mailto:ludmilapoop@mail.ru)).

### About the authors

**Gulsara S. Mukina** — PhD, Associate Professor, Toraighyrov University; Scopus Author ID: 56658665300; <https://orcid.org/0000-0002-2451-4984> (64, Lomova St., Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan; e-mail: [gulsara.dyusembekova@mail.ru](mailto:gulsara.dyusembekova@mail.ru)).

**Dinara Z. Aiguzhinova** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Toraighyrov University; Scopus Author ID: 57190215974; <https://orcid.org/0000-0002-0067-9442> 64, Lomova St., Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan; e-mail: [dinara.aiguzhinova@mail.ru](mailto:dinara.aiguzhinova@mail.ru)).

**Ludmila A. Popp** — Cand. Sci. (Econ.), Professor, Toraighyrov University; Scopus Author ID: 57205182707; <https://orcid.org/0000-0002-0725-5562> (64, Lomova St., Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan; e-mail: [ludmilapoop@mail.ru](mailto:ludmilapoop@mail.ru)).

Дата поступления рукописи: 13.01.2022.

Прошла рецензирование: 02.06.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 13 Jan 2022.

Reviewed: 02 Jun 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.

## RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-22>

UDC: 330.3, 332.1, 332.05

JEL classification: H25, O38, R00, H71

Halit Yanıkkaya , Kübra Altay   
Gebze Technical University, Gebze, Turkey

## An Empirical Analysis of the Impacts of Investment Incentives on Provincial Economic Growth in Turkey<sup>1</sup>

**Abstract.** There are significant differences between governments in the context of the objectives of incentive policies. However, they are generally focused on macroeconomic purposes such as eliminating regional inequalities and increasing investment level, employment, industrialisation and therefore raising economic growth. In Turkey, The New Investment Incentive System, which has been implemented since 2012, essentially aimed to mitigate interregional inequalities. This study investigates the impact of investment incentives on provincial per capita growth of 81 provinces for the years 2004-2017. Our data are also available for capital types and sectoral levels. The dynamic panel data estimates show that while the impact of the number of incentive certificates on provincial growth is significantly positive, there is no effect of fixed investment and employment on provincial growth. Moreover, given the significantly positive estimated coefficients on all three measures of investment incentives for the energy and manufacturing sectors, we conclude that incentives raise provincial growth for these two sectors. However, investment incentives in services, mining and agriculture sectors have no impact on regional growth. Results of the analysis of investment incentives by investor type imply that while investment incentives provided to domestic firms have no effect on growth, incentives for firms owned by foreigners have positive effects. Our study thus makes important contributions to the literature by considering both province-level incentive measures and five main sectors, namely energy, manufacturing, services, mining and agriculture in the sectoral analysis.<sup>2</sup>

**Keywords:** investment incentives, growth, regional growth, panel data analysis, system GMM, sectoral analysis, Turkey

**For citation:** Yanıkkaya, H. & Altay, K. (2023). An Empirical Analysis of the Impacts of Investment Incentives on Provincial Economic Growth in Turkey. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 909-918. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-22>

<sup>1</sup> © Yanıkkaya H., Altay K. Text. 2023.

<sup>2</sup> This paper is a part of the master's thesis written by Kübra Altay submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Economics in the Gebze Technical University, 2020.

*Х. Яниккая, К. Алтай*

Технический университет Гебзе, г. Гебзе, Турция

## Эмпирический анализ влияния инвестиционных стимулов на экономический рост в провинциях Турции

**Аннотация.** Несмотря на существенные различия в политике стимулирования, правительства стран мира, как правило, стремятся к достижению макроэкономических целей, таких как устранение регионального неравенства, увеличение объема инвестиций, занятости, темпов индустриализации и, следовательно, ускорение экономического роста. Новая система стимулирования инвестиций, внедренная Турцией в 2012 г., в основном направлена на снижение межрегионального неравенства. В статье исследуется влияние инвестиционных стимулов на рост на душу населения в 81 провинции Турции в 2004-2017 гг. Данные были проанализированы с учетом различных типов капитала по секторам экономики. Согласно оценке динамических панельных данных, выпуск сертификатов инвестиционного стимулирования положительно влияет на экономический рост провинций, а инвестиции в основной капитал и занятость не оказывают подобного воздействия. Более того, значимые положительные коэффициенты всех трех показателей стимулирования инвестиций в энергетический и производственный секторы означают рост этих двух секторов на уровне провинций. Однако взаимосвязь между региональным экономическим развитием и введением стимулов в сфере услуг, горнодобывающей промышленности и сельском хозяйстве не была обнаружена. Результаты анализа инвестиционных стимулов по типам инвесторов показали, что предоставление инвестиционных льгот отечественным фирмам не влияет на региональный рост, в то время как стимулирование компаний с иностранным капиталом имеет положительный эффект. Проведенное исследование вносит важный вклад в литературу, поскольку меры инвестиционного стимулирования были проанализированы как на уровне провинций, так и на отраслевом уровне, включающем в себя пять основных секторов: энергетика, производство, сфера услуг, горнодобывающая промышленность и сельское хозяйство.

**Ключевые слова:** инвестиционные стимулы, рост, региональный рост, анализ панельных данных, системный обобщенный метод моментов, отраслевой анализ, Турция

**Для цитирования:** Яниккая Х., Алтай К. (2023). Эмпирический анализ влияния инвестиционных стимулов на экономический рост в провинциях Турции. *Экономика региона*, 19(3), 909-918. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-22>

### 1. Introduction

As a result of substantial regional development differences in most countries, the attention given to regional growth and development policies in many economies has been increasing. An employment of investment incentives scheme is a policy tool widely used all over the world. Although there are considerable differences in the aims of incentives policies, they are generally designed for macroeconomic purposes such as eliminating regional inequalities and increasing investment level, employment, industrialisation and therefore raising economic growth. The New Investment Incentive System in Turkey, which was put into practice in 2012, principally aimed to raise investments in relatively underdeveloped regions and thus mitigate interregional inequalities in Turkey. According to NUTS-3 (Nomenclature of Territorial Units for Statistics) definition, there are 81 provinces in Turkey, which are very different from each other in terms of development. These provinces are also divided into 26 regions in terms of NUTS-2, largely based on the geographical proxim-

ity. Moreover, in the new incentive system, provinces are divided into six groups solely depending on their levels of development. The provinces that are close to each other socio-economically are grouped. Although provinces in Region 5 and Region 6, which are comparatively lagging behind according to these index values, have the greatest advantages to investments, provinces in these two regions have not been successful in attracting investment with the incentives provided. The success of the New Investment Incentive System is thus open to discussion at this point.

The New Investment Incentive System consists of four main regimes: general, regional, large-scale and strategic investment incentives. These regimes and the elements of support scheme they outline are shown in Table 1.

This study contributes to the literature in three ways. Firstly, given the limited consensus on the growth effects of investment incentives, our study contributes to the literature by examining the effect of incentives on provincial economic growth. Secondly, since there is a lack of provincial data,



Table 1

## Support elements in the New Investment Incentive Policy

Incentive Tools	General	Regional	Strategic	Large-Scale
Customs Duty Exemption	+	+	+	+
Value Added Tax (VAT) Exemption	+	+	+	+
Tax Reduction	–	+	+	+
Investment Place Allocation	–	+	+	+
Interest Support**	–	+	+	–
VAT Refund***	–	–	+	–
Insurance Premium Support*	–	+	+	+
Income Tax Stoppage Support*	+	+	+	+
Insurance Premium Employer Share Support	–	+	+	+

Source: Turkey Legal Gazette, 2012, 28328.

\* For Region 6.

\*\* Except for Region 1 and Region 2.

\*\*\* It is valid for the construction expenditures of strategic investments with a minimum fixed investment amount of 500 million TL (Turkish Lira).

existing research is generally based on NUTS-2 regions in Turkey. The present paper mainly examines the impacts of investment incentives on regional economic growth on NUTS-3 (81 provinces). To the best of our knowledge, this is the first study to investigate the effect of investment incentives on provincial growth. Thirdly, there is no empirical study analysing the sectoral effectiveness of investment incentives for Turkey yet. Thus, this article makes an important contribution to the literature by considering five main sectors, namely energy, manufacturing, services, mining and agriculture in the sectoral analysis.

The dynamic panel data estimations imply that while incentives proxied by the number of certificates are positively associated with the growth of the provinces, incentives proxied by the level of new investments made with incentives programmes and the level of new employment undertaken through incentives programmes seem to have no effect on the provincial growth. Furthermore, in our sectoral analysis, while the effects of investment incentives in the energy and manufacturing sectors on the provincial growth are significantly positive, no significant impact of investment incentives on the services, mining and agriculture sectors are found. Regarding the types of investors, unlike local investors, investment incentives provided to foreign investors seem to have a significantly positive effect on provincial growth.

This paper is organised as follows. Section 2 reviews the literature on the effects of regional investment incentives. Section 3 presents the method of this study, the features of the data used in the analysis and the econometric model. In Section 4, regression results are reported and discussed. Finally, the section 5 concludes the study.

## 2. Literature Review

Given the large regional development inequalities observed in most countries, there is a substantial literature studying the impact of investment incentives on the regional growth and development policies. Empirical studies generally focus on the effects of incentives at the national or regional level. The closest study to our research is that Yavan (2011) employs NUTS-3 regional (81 provinces) and investment incentives data for a single year, 2001. He reports that there is a positive relationship between investment incentives and provincial growth. Due to the lack of data on the provincial basis in Turkey, the empirical studies at the regional level are generally based on NUTS-2 (26 sub-regions) or 7 geographical regions. For instance, based on NUTS-2 sub-regional data, Receptoğlu and Değer (2016) conclude that investment incentives affect regional growth positively only in the long run. Sevinç et al. (2016) report that Turkey fails to utilise the regional incentives policies effectively because it seems that investment incentives are distributed very evenly across different regions classified based on their development levels. Similarly, Özkök (2009) states that investment incentives in the context of regional development are not effective in Turkey. Şahin and Uysal (2011) conclude that the amounts of incentives given in relatively less developed regions are insufficient for regional development, both in terms of investment and employment.

Zheng and Warner (2010) find that the use of incentives has a negative effect on economic growth in the USA for 1994, 1999 and 2004 by using survey data. Bunker (2013) reports that tax incentives provided by the 2005 Gulf Opportunity Zone Act in the USA do not have a significant negative economic impact on the surrounding cities

without incentives. Jensen (2017) concludes that incentive programmes implemented in Maryland and Virginia states have no effect on creating new employment areas.

Studies in the literature generally examine the effect of investment incentives on specific macroeconomic variables such as employment, fixed investments or foreign direct investments rather than their effects on regional growth. Using data set for the 1978–1989 period, Schalk and Untiedt (2000) state that investment incentives have a positive effect on investment and employment for the manufacturing industry in the West Germany. Yanıkaya and Karaboğa (2017) report that investment incentives do not affect employment significantly, but negatively affect capital stock per working hour, growth rate of value added per working hour and total factor productivity growth for 1981 and 2009 periods in Turkey. Öz and Buyrukoğlu (2017) show that the relationship between investment incentives and employment is positive, and the relationship between foreign direct investments is neutral in Turkey. Similarly, Adamek and Rybkova (2015) find that incentives have a positive effect on regional employment in the Czech Republic. Bondonio and Greenbaum (2006) conclude that investment incentives have a positive effect on regional employment in Italy and some European Union countries for the period 1995–1998 even though they were more costly than in the past.

Yavuz (2010) argues that the impact of incentives in the energy sector for employment creation is weaker compared to the manufacturing sector and also finds a statistically significant and positive relationship between the incentives and employment for Turkey. While emphasising the interregional development differences in Turkey, Akan and Arslan (2008) claim that there is a positive relation between investment incentives and employment for the 1980–2006 period. Using the survey data for the period 1993–1995, Gabe and Kraybill (2002) find a positive effect of investment incentives on employment for 366 companies in Ohio, USA.

Some studies discuss the effect of incentives on attracting private sector investments and foreign direct investments. For example, Tung and Cho (2001) find that regional tax incentives have a positive and significant impact in attracting foreign direct investments in China. According to the results of the analysis by Parys and James (2010), tax holidays for 12 Sub-Saharan African countries in West and Central Africa do not have a strong effect on attracting foreign direct investment and fixed capital. However, improving investment area

variables such as reducing the complexity of tax incentive policies and increasing the number of legal guarantees has an important effect on attracting foreign direct investment to the region. Fowowe (2013) argues that fiscal incentives have a considerable negative impact on private sector investments and foreign direct investments in Nigeria, where a very complex incentives system exists.

### 3. Data and Methodology

This study employs the standard neoclassical growth model. Solow (1957) provides a framework for the aggregate production function with the assumption of constant returns to scale. The following function, written in the Cobb-Douglas form, presents that output is a function of technology, capital, and labour. According to the neoclassical production function,  $Y$  is gross total output,  $A$  is technology level,  $K$  is capital accumulation and  $L$  is labour. The  $\alpha$  and  $\beta$  parameters are the output shares of capital and labour. With this measurement method, referred to as ‘growth accounting’, the growth rate of each of the component in the formulation can further be calculated.

$$Y_{i,t} = A_{i,t} K_{i,t}^{\alpha} L_{i,t}^{\beta}, \quad (1)$$

In this study, we actually utilise the dynamic panel model, which exploits the lagged values of the dependent variables. Dynamics models are usually represented as follows:

$$y_{it} = \gamma y_{i,t-1} + \beta_1 X_{i,t} + \eta_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t}, \\ i = 1, \dots, N \text{ and } t = 1, \dots, T, \quad (2)$$

where  $y_{i,t-1}$ : the lagged value of dependent variable,  $y$ ;  $\beta_1$ :  $K \times 1$  dimensional matrix of coefficients;  $X_{i,t}$ : independent variables vector of dimension  $K \times 1$ ;  $\eta_i$ : unobservable individual effects;  $\lambda_t$ : unobservable time-specific effects;  $\varepsilon_{i,t}$ : error term.

Our econometric model based on the basic Solow (1957) growth model is then as follows:

$$\text{growth}_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 \text{growth}_{i,t-1} + \beta_2 \text{publicinv}_{i,t} + \\ + \beta_3 \text{trade}_{i,t} + \beta_4 \text{population}_{i,t} + \beta_5 \text{patent}_{i,t} + \\ + \beta_6 \text{credit}_{i,t} + \beta_7 \text{incentives}_{i,t} + \beta_8 T_{i,t} + \varepsilon_{i,t}, \quad (3)$$

where  $i$  denotes provinces and  $t$  denotes time. The dependent variable (growth) is the growth rates of gross domestic product (GDP) per capita at the provincial level.

A number of control variables are also used in the analysis. Public investment variable (publicinv) measures the amount of public investment undertaken by the central government in a province. Data on public investment are taken from the Ministry of Development. Trade (trade) and popu-

Table 2

## Summary statistics

VARIABLE	Obs.	Mean	Standard Error	Min	Max
GDP per capita growth rate (%)	1,053	4.428	5.147	-12.932	27.659
Public Investment/GDP (%)	1,134	2.665	2.935	0.288	43.488
Trade/GDP (%)	1,134	13.06	17.057	0	87.585
Credit/GDP (%)	1,134	26.840	14.694	2.595	93.662
Population (in thousand)	1,134	916.288	1616.087	74.412	15029.23
Patents (per thousand people)	1,134	0.021	0.039	0	0.853
Investment with Incentives (million TL)	1,134	497.033	1651.5	0	42155.4
Number of Certificates	1,134	46.282	71.028	0	782
Employment with Incentives	1,134	1684.586	2943.826	0	30262
Energy Investments	1,134	132679	1271424	0	41606870
Services Investments	1,134	147976.3	698945.4	0	16704673
Manufacturing Investments	1,134	171393.5	482730.6	0	12049035
Mining Investments	1,134	17661.54	127755	0	2935703
Agriculture Investments	1,134	5641.271	14487.77	0	145619.3
Number of Energy Certificates	1,134	5.599	15.576	0	140
Number of Services Certificates	1,134	13.630	26.054	0	341
Number of Manufacturing Certificates	1,134	23.747	43.220	0	448
Number of Mining Certificates	1,134	1.898	2.737	0	22
Number of Agriculture Certificates	1,134	1.400	3.360	0	47
Energy Employment	1,134	34.495	114.007	0	2823
Services Employment	1,134	672.181	1889.906	0	17461
Manufacturing Employment	1,134	884.057	1454.758	0	14324
Mining Employment	1,134	85.779	945.551	0	30000
Agriculture Employment	1,134	48.137	320.572	0	10000

Source: Turkish Statistical Institute (TUİK), The Ministry of Development, The Ministry of Treasury and Finance, Turkish Patent and Trademark Office, The Banks Association of Turkey, The Ministry of Industry.

lation (population) variables indicate the amount of provincial foreign trade and population, respectively. Total provincial foreign trade share is calculated as the sum of import and export values divided by provincial GDP (Gross Domestic Product). The last two measures are taken from the Turkish Statistical Institute (TUİK). Patent measures (patent), taken from Turkish Patent and Trademark Office, show the number of patents for a provincial level. Provincial credits amounts provided by the banks as a percentage of provincial GDP (credit) indicate the financial strength of provinces and data are taken from The Banks Association of Turkey.

Our main variable of interest, investment incentives (incentives), is proxied by three different measures, namely the number of incentive certificates, the levels of fixed investment and employment supposed to be undertaken within the scope of the incentives scheme. Data on investment incentives are annual data taken from the Ministry of Industry. The amounts of fixed investment and employment are expected quantities or planned to be in the future, not realised. Each of our incentives data are available for both domestic and foreign capital types. Incentives data are also availa-

ble for five main sectors: energy, services, manufacturing, mining and agriculture.

All data are obtained on the basis of NUTS-3 (81 provinces) and annually for the period 2004–2017. To deflate our data in current prices, we employ a 2009 based deflator obtained from the Ministry of Treasury and Finance. Table 2 presents the summary statistics for all variables. Comparison of means and standard errors of the variables shows that there are major differences between provinces. These differences are even more intense for sectoral variables.

While the average value of the investments with incentives is 497 million TL, the minimum value belongs to various provinces such as Kars, Bingöl, Bartın and Kilis with no investment, and the maximum value belongs to the province of Mersin with 42 billion TL for 2017. The average value of the number of incentive certificates variable belongs to the provinces of Karabük, Bartın, Ardahan and Bayburt with the smallest value of 0, and the maximum value of 782 belongs to the province of Istanbul for 2004. While the minimum value of the employment with incentive variable is 0, it belongs to Region 6 provinces such as Ağrı, Ardahan, Bitlis and Muş for various years, while

the maximum value belongs to the province of Istanbul with 30262 for 2004.

The System Generalised Method of Moments (GMM) and Difference GMM, two different applications of GMM Estimation Method, were first presented by Hansen (1982). Although the Difference GMM is one of the methods frequently used in estimators based on GMM, the System GMM was developed over time by Blundell and Bond (1998). As a result, it has been proven that its predictive power is higher than the Difference GMM. Accordingly, the System GMM is widely used in the empirical literature. Due to the correlation between the lagged value of dependent variable ( $y_{i,t-1}$ ) and error term ( $\varepsilon_{i,t}$ ), the results of OLS estimators in dynamic models are biased and inconsistent. Our study also employs the System GMM estimation, which is an effective method when the error terms contain autocorrelation and there are constant and changing variances. Baum et al. (2003) state that the first problem that will arise during empirical analysis is heteroskedasticity and the use of GMM is an effective method for solve this problem. In addition, Arellano-Bond (1991) suggested that the endogeneity problem arises because of not using all possible tool variables and using all valid lagged values as tool variables will be effective in overcoming this problem. In all of our predictions, AR (1) test results are significant as expected. As expectedly, AR (2) tests are found to be insignificant. Similarly, the validity of instruments is tested with the Hansen test. Baum et al. (2007) argue that the Hansen J is used to test overidentifying restrictions, which makes the researcher more confident about the appropriateness of the instrument set. The number of groups (provinces in our case) should be more than or equal to the number of instruments, and we test the validity of instruments with the Hansen test. High (insignificant) p values in our estimations show that our group of instruments is exogenous and our instruments are strong enough.

#### 4. Empirical Results

Our study investigates the economic growth impacts of provincial investment incentives in Turkey both for the full sample and for several sectors. The System GMM is applied to annual panel data for the years between 2004–2017. Note that while patent and credit variables are included in the model as exogenous variables, the rest of the right-hand side variables are all considered as endogenous. In our analysis, the Ordinary Least Squares (OLS) and fixed effects analysis are also estimated. Investment with incentive and employment with incentive variables, which are

found to have positive effects in the OLS analysis, are not found to have any effects on growth in the GMM analysis. This may indicate that the OLS results are not reliable enough. In addition, the results of the fixed effects analysis are very similar to the OLS results. Thus, we chose not to present the OLS and fixed effects estimations in the main text, which are available upon the request. For the reasons listed above, we find the results of the System GMM analysis to be more reliable than the results of the OLS analysis.

Table 3 reports the System GMM results for all three incentives variables. The GMM estimations show that the number of incentive certificates issued has a statistically significant and positive effect on growth. The amounts of investment or employment have no significant effects on provincial growth.

Looking at the control variables in Table 3, the statistically significant and negative estimated coefficients on lagged growth rates imply that there exists a partial adjustment for the provincial growth. It is a significant result that the amount of credits we use to proxy financial development and public investments, which are public support tools, have no effect on growth. There is no effect of public investments, foreign trade and credits on growth in all models. Thus, our findings fail to support the argument that higher public investments, foreign trade and credits strengthen provinces financially and infrastructurally. The population variable is found to be highly significantly negative and in line with our expectations, which means that provinces with larger populations experience lower growth rates. The significantly positive coefficients on the patent variable indicate that provinces with higher innovative capability seem to have higher growth.

We then estimate the same regressions by using incentives data at the sectoral level. Sectors employed in the analysis consist of five main sectors, including energy, services, manufacturing, mining and agriculture for each province. Note that the one limitation of our study is that the control variables are not on a sectoral basis due to lack of data.

Table 4 reports the System GMM estimates for the five sectors. At the first panel, the estimates for energy and manufacturing sectors indicate that the effects of total fixed capital investment made using investment incentives programmes in these sectors on provincial growth are positive and statistically significant. Total fixed capital investments made in the services, mining and agriculture sectors do not have any significant effect on growth.

Table 3

## The growth impacts investment incentives: the System GMM estimates

Independent Variables	Coefficients and Standard Errors		
	I	II	III
Growtht-1	-0.121** (-2.289)	-0.123** (-2.422)	-0.127** (-2.465)
Growtht-2	-0.106*** (-3.069)	-0.112*** (-3.061)	-0.100*** (-3.044)
Public Investments/GDP	-2.718 (-0.304)	-8.856 (-0.835)	-5.202 (-0.494)
Trade/GDP	-4.702 (-1.019)	-8.008 (-1.463)	-5.314 (-1.019)
log Population	-5.401** (-2.491)	-6.583*** (-2.666)	-5.673*** (-2.996)
log Patent	1.724* (1.931)	1.642* (1.753)	1.785** (2.138)
Credit/GDP	8.662 (1.397)	7.836 (1.147)	7.938 (1.165)
log Investment	0.173 (1.496)		
log Number of Certificates		1.647** (2.457)	
log Employment			0.325 (1.394)
Number of Observations	891	891	891
Number of Instruments	82	82	82
Number of Provinces	81	81	81
AR (2)	0.410	0.502	0.415
Hansen Test	0.160	0.185	0.279

Source: Authors' calculation.

Notes: 1, 5 and 10 percent levels of significance are denoted as \*\*\*, \*\*, and \* respectively. Standard errors are provided in the parentheses. All estimates include the individual year dummies.

Table 4

## Sectoral GMM estimates for three incentives measures

Sectors	Incentives Measures					
	Panel I		Panel II		Panel III	
	Fixed Investment	AR(2) — Hansen tests	Certificates	AR(2) — Hansen tests	Employment	AR(2) — Hansen tests
Energy	0.094** (2.062)	0.167 0.142	0.623* (1.765)	0.177 0.103	0.241** (2.132)	0.182 0.174
Services	-0.034 (-0.281)	0.256 0.231	0.592 (1.038)	0.386 0.119	0.001 (0.004)	0.289 0.204
Manufacturing	0.114* (1.750)	0.293 0.161	1.867*** (3.655)	0.648 0.283	0.437*** (2.973)	0.530 0.224
Mining	0.057 (1.261)	0.285 0.223	0.503 (1.460)	0.127 0.329	0.090 (1.054)	0.189 0.278
Agriculture	-0.006 (-0.131)	0.304 0.146	0.173 (0.455)	0.299 0.183	-0.098 (-0.821)	0.285 0.267

Source: Authors' calculation.

Notes: All estimates (not reported here) employ exactly the same control variables as in Table 3. Number of observations, instruments, and provinces are also the same as in Table 3. See also notes to Table 3.

At the Panel II of Table 4, the statistically significant and positive estimates on incentive certificates issued in the energy and manufacturing sectors again indicate that the higher the investment certificates in these sectors, the higher provincial growth rates are. Similarly, estimates in the Panel III of Table 4 also show that the impact of employment undertaken using investment incentives programmes in the energy and manufacturing sectors on provincial growth are positive and statistically significant. However, employment undertaken in the services, mining and agriculture sectors does not have an impact on provincial growth. Insignificantly estimated Hansen test statistics in all cases in the analysis imply that our instruments in the models are valid.

For all three measures of incentives, we have very consistent results across sectors. While in-

centives provided by the government in the energy and manufacturing sectors have the positive and statistically significant impact on growth, for the other three sectors, we have insignificant results. Since the majority of incentives are allocated (58 % for energy sector and 23 % for manufacturing sector on average in 2017) in manufacturing and energy sectors in Turkey, our results have important implications.

There is no study in the literature analysing investment incentives for domestic and foreign investments separately. Our incentives data used in this study enable us to differentiate between domestic and foreign investors. During the period from 2004 to 2016, the share of domestic investors has always been higher in investment incentives. However, the share of foreign investors in investment incentives was higher than that of domestic

The growth impacts investment incentives by investor type

Independent Variables	Coefficients and Standard Errors					
	1	2	3	4	5	6
Growth <sub>t-1</sub>	0.515*** (8.048)	0.525*** (8.125)	0.529*** (7.732)			
Public Investments/ GDP	39.162* (1.985)	39.478* (1.787)	41.360* (1.813)	42.030 (0.611)	14.703 (0.184)	37.367 (0.479)
Trade/GDP	1.929 (0.569)	1.283 (0.448)	2.413 (0.790)	-0.612 (-0.096)	1.090 (0.223)	-0.095 (-0.015)
log Population	0.434*** (4.372)	0.432*** (4.877)	0.455*** (4.477)	0.219 (0.756)	0.319 (1.185)	0.199 (0.598)
log Patent	0.674* (-1.890)	-0.543 (-1.549)	-0.675* (-1.953)	0.582 (0.621)	0.024 (0.026)	0.459 (0.452)
Credit/GDP	-1.236 (-0.465)	-1.186 (-0.493)	-0.819 (-0.285)	-3.119 (-0.559)	-3.507 (-0.597)	-3.042 (-0.535)
log Domestic Investment	0.000 (0.098)					
log Number of Domestic Certificates		-0.331 (-0.821)				
log Domestic Employment			-0.211 (-1.452)			
log Foreign Investment				-0.000*** (-4.318)		
log Number of Foreign Certificates					1.261* (2.111)	
log Foreign Employment						0.214 (1.526)
Number of Observations	1,045	1,045	1,045	568	568	568
Number of Instruments	84	84	84	72	72	72
Number of Provinces	81	81	81	76	76	76
AR (2)	0.105	0.097	0.104	0.807	0.906	0.743
Hansen Test	0.168	0.207	0.218	0.507	0.350	0.518

Source: Others on calculation.

Notes: See notes to Table 2.

investors in 2017. The share of domestic investors was 71 % and the share of foreign investors was 29 % for fixed capital investments made using incentive programmes in 2004; however, the share of domestic investors has decreased to 49 %, the share of foreign investors has increased to 51 % in 2017.

Table 5 reports the GMM results for each type of investor. Fixed investment with incentives, number of incentive certificates and employment with incentives are included in the model separately as in Table 3. The System GMM estimates at the first three columns show that none of the incentives measures has any significant effect on provincial growth for domestic investors. For the last three columns for foreign investors, while the estimated coefficient (albeit extremely small) on fixed investments is significantly negative, the estimated coefficient on the number of certificates is significantly positive. Since the magnitude of esti-

mated coefficient on fixed investments is essentially zero, this effect is negligible. The latter result implies that incentives proxied by the number of certificates raise provincial growth for only foreign capital. The significantly positive growth impact of the incentives scheme for foreign firms is important because approximately half of the incentive certificates in the analysis period belong to foreign firms. These results also imply that the type of investor matters for the provincial growth. Significantly positive impact for foreign firms can be explained by a newer and better technology or by the technology transfer for foreign investors.

## 5. Conclusion

This study investigates the relationship between the investment incentives scheme and provincial growth in Turkey by using the dynamic panel data method for the period between 2004 and 2017. Our estimation results indicate that

among the three measures of investment incentives, the number of incentive certificates has a positive association with provincial growth. We then extend our estimations by focusing on main sectors. Estimates for five main sectors imply that all three measures of incentives (the amounts of fixed investment and employment, and the number of incentive certificates) have a significantly positive effect on provincial growth both in the energy and manufacturing sectors. None of the investment incentives in the services, mining and agriculture sectors has any impact on provincial growth. In addition, each of our incentive measures used in this study provide information on the origin of firms. Estimates on fixed investment incentives for the types of investor show that incentives measures have no significant effects on growth for national investors. On the contrary, provincial growth seems to increase with the number of incentive certificates provided to foreign investors.

The investment incentives scheme implemented by the government and the incentives tools used in this direction are assumed to play an important role in investment preferences. However, incentives alone are not enough for investors to invest in less developed regions. The willingness of both national and foreign firms to invest can possibly be reduced by the regional instability, lack of qualified personnel, unfavourable geographical and climate conditions. Accordingly, the available data clearly show that relatively

more developed regions still obtain much higher shares from the incentives. Considering the data used in the estimates, we observe that the investments with incentives in Region 1, consisting of the most developed provinces, has accounted for 58 % of total investments in Turkey in 2004 and this ratio decreased to 23 % in 2007. However, investments in Region 6, which are the least developed provinces, were less than 5 % between 2004 and 2017. Therefore, there is a need for probably even more incentives provided to relatively less developed provinces.

There could be many factors reducing the effectiveness of incentives in Turkey. For example, the minimum fixed investment amount is supported within the framework is very high for investors in relatively poor provinces except for general incentives to benefit in the New Incentive System in Turkey. There are also very few instruments in general incentives and these instruments are not adequate to attract investors. The number of sectors eligible to benefit from larger scale incentives is also very limited. Given the actual distribution of incentives across the identified six regions, we can argue that the new system fails to bring expected benefits in terms of both mitigating distribution and income gap across regions. Thus, the effectiveness of the New Incentive System in Turkey ought to be improved by considering all the shortcomings and conditions of Turkey. The revision of the incentives scheme in Turkey on a district basis in 2020 is an encouraging development.

## References

- Adamek, E. & Rybkova, L. (2015). Influence of Investment Incentives on Development of Regional Unemployment in the Czech Republic. *European Journal of Business Science and Technology*, 1(1), 5-14. DOI: <https://doi.org/10.11118/ejobsat.v1i1.33>
- Akan, Y. & Arslan, İ. (2008). Employment Analysis with Sectoral Investment Incentive Documents in Turkey: An Application in the Eastern Anatolia Region (1980-2006). *Çalışma ve Toplum [Labour and Society]*, 1, 107-119. (In Turk.)
- Arellano, M. & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, 58, 277-297. DOI: <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Baum, C. F., Schaffer, M. E. & Stillman, S. (2003). Instrumental Variables and GMM: Estimation and Testing. *The Stata Journal*, 3(1), 1-31. DOI: <https://doi.org/10.1177/1536867X0300300101>
- Baum, C. F., Schaffer, M. E. & Stillman, S. (2007). Enhanced Routines for Instrumental Variables / GMM Estimation and Testing. *The Stata Journal*, 7(4), 465-506. DOI: <https://doi.org/10.1177/1536867X0800700402>
- Blundell, R. & Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 87, 115-143. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8)
- Bondonio, D. & Greenbaum, R. T. (2006). Do Business Investment Incentives Promote Employment in Declining Areas? Evidence from EU Objective-2 Regions. *European Urban and Regional Studies*, 13(3), 225-244. DOI: <https://doi.org/10.1177/0969776406065432>
- Bunker, R. B. (2013). Are Regional Tax Investment Incentives A Zero-Sum Game? An Empirical Analysis of the Gulf Opportunity Zone Act of 2005. *Journal of Accounting and Finance*, 13, 118-133.
- Fowowe, B. (2013). Do Fiscal Incentives Promote Investment?: Empirical Evidence from Nigeria. *The Journal of Developing Areas*, 47(2), 17-35. DOI: <https://doi.org/10.1353/jda.2013.0029>
- Gabe, T. M. & Kraybill, D. S. (2002). The Effect of State Economic Development Incentives on Employment Growth of Establishments. *Journal of Regional Science*, 42(4), 703-730. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9787.00278>
- Hansen, L. P. (1982). Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50, 1029-1054. DOI: <https://doi.org/10.2307/1912775>

Jensen, N. M. (2017). The Effect of Economic Development Incentives and Clawback Provisions on Job Creation: A Pre-Registered Evaluation of Maryland and Virginia Programs. *Research and Politics*, 4(2), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053168017713646>

Öz, E. & Buyrukoğlu, S. (2017). Empirical analysis of the impact of macroeconomic variables implemented investment incentives on policies in Turkey. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi [Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute]*, 27, 322-336. (In Turk.)

Özkök, Y. (2009). *Türkiye’de Yatırım Teşviklerinin Bölgesel Gelişmişlik Bazında Değerlendirilmesi [Evaluation of Investment Incentives in Turkey Based on Regional Development]*. Master’s Thesis, Gaziantep University Social Sciences Institute. The Higher Education Council Regional Center. Retrieved from: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Date of access: 10.02.2021) (In Turk.)

Parys, S. V. & James, S. (2010). The Effectiveness of Tax Incentives in Attracting Investment: Panel Data Evidence from the CFA Franc Zone. *International Tax Public Finance*, 17(4), 400-429. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10797-010-9140-1>

Recepöğlu, M. & Değer, M. K. (2016). The effect of regional investment incentives on regional economic growth in Turkey: panel data analysis on level 2 regions (2004-2011). *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi [Kastamonu University Journal of the Faculty of Economics and Administrative Sciences]*, 14(4), 6-21. (In Turk.)

Şahin, M. & Uysal, Ö. (2011). A Shift-Share Analysis of Investment Subsidies in the Framework of Regional Development. *Maliye Dergisi*, 160, 111-138. (In Turk.)

Schalk, H. J. & Untiedt, G. (2000). Regional Investment Incentives in Germany: Impacts on Factor Demand and Growth. *The Annals of Regional Science*, 34, 173-195. DOI: <https://doi.org/10.1007/s001689900008>

Sevinç, H., Emsen, Ö. S. & Bozkurt, E. (2016). An Analysis about Determining the Regional Distribution of Investment Incentives: Turkey Case. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, [Çankırı Karatekin University Journal of The Faculty of Economics and Administrative Sciences]*, 6(1), 525-556. DOI: <https://doi.org/10.18074/cnuibf.302> (In Turk.)

Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. DOI: <https://doi.org/10.2307/1926047>

Tung, S. & Cho, S. (2001). Determinants of Regional Investment Decisions in China: An Econometric Model of Tax Incentive Policy. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 17, 167-185. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1017925721627>

Yanikkaya, H. & Karaboga, H. (2017). The Effectiveness of Investment Incentives in the Turkish Manufacturing Industry. *Prague Economic Papers*, 26(6), 744-760. DOI: <https://doi.org/10.18267/j.pep.641>

Yavan, N. (2011). *Teşviklerin Sektörel ve Bölgesel Analizi Türkiye Örneği [Sectoral and Regional Analyses of Investment Incentives: Turkish Case]*. Maliye Hesap Uzmanları Vakfı Yayınları, 27. (In Turk.)

Yavuz, A. (2010). Effect of investment incentives on special cut investments and employment under competitive conditions as a fiscal policy instrument: an econometric analysis. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi [Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences]*, 15(1), 83-101. (In Turk.)

Zheng, L. & Warner, M. E. (2010). Business Incentive Use Among U.S. Local Governments: A Story of Accountability and Policy Learning. *Economic Development Quarterly*, 24(4), 325-336. DOI: <https://doi.org/10.1177/0891242410376237>

### About the authors

**Halit Yanikkaya** — Professor of Economics, Chair of the Economics Department, Social Science Institute, Gebze Technical University; Scopus Author ID: 6505887075; <http://orcid.org/0000-0003-1542-0174> (Gebze, Kocaeli, 41400, Turkey; e-mail: [halityanikkaya@gtu.edu.tr](mailto:halityanikkaya@gtu.edu.tr)).

**Kübra Altay** — PhD Candidate of Economics, Social Science Institute, Gebze Technical University; <https://orcid.org/0000-0001-9959-2146> (Gebze, Kocaeli, 41400, Turkey; e-mail: [kubraokuraltay@gmail.com](mailto:kubraokuraltay@gmail.com)).

### Информация об авторах

**Яниккая Халит** — профессор экономики, заведующий кафедрой экономики, Институт социальных наук, Технический университет Гебзе; Scopus Author ID: 6505887075; <http://orcid.org/0000-0003-1542-0174> (Турция, 41400, Коджаэли, г. Гебзе; e-mail: [halityanikkaya@gtu.edu.tr](mailto:halityanikkaya@gtu.edu.tr)).

**Алтай Кюбра** — кандидат экономических наук, Институт социальных наук, Технический университет Гебзе; <https://orcid.org/0000-0001-9959-2146> (Турция, 41400, Коджаэли, г. Гебзе; e-mail: [kubraokuraltay@gmail.com](mailto:kubraokuraltay@gmail.com)).

Дата поступления рукописи: 25.06.2021.

Прошла рецензирование: 12.04.2022.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 25 Jun 2021.

Reviewed: 12 Apr 2022.

Accepted: 15 Jun 2023.



## RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-23>

UDC: 332.6

JEL: C51, C33, O18, R32

Elena V. Semerikova <sup>a)</sup>  , Anastasia O. Blokhina <sup>b)</sup> , Andreas Nastansky <sup>c)</sup>

<sup>a, b)</sup> HSE University, Moscow, Russian Federation

<sup>a, b)</sup> Humboldt University of Berlin, Berlin, Germany

<sup>b)</sup> Vattenfall GmbH, Berlin, Germany

<sup>c)</sup> Berlin School of Economics and Law, Berlin, Germany

## Determinants of Regional Disparities in Housing Prices: A Spatial Analysis of German Regions<sup>1</sup>

**Abstract.** Germany is characterised by heterogeneous regional development in various economic spheres, including housing markets. Differences in housing prices persist during decades, causing undesirable inequality, affecting migration and employment patterns. The purpose of this work is to identify regional factors which affect regional housing prices in Germany. The peculiarity of the study is the consideration of the spatial location of regions for analysing the influence of the characteristics of neighbouring regions. Based on data from 397 German regions for 2004-2019, spatial econometric panel data models are built, which consider both selling and rental prices. The following factors that affect demand in the housing market are used as determinants of housing prices: the unemployment rate, the balance of pendulum migration at the place of work and living, the share of employment, wages, the number of employees, gross regional product. The analysis findings revealed that factors that raise income for the population trigger an upsurge in demand and prices for housing. Conversely, opposite effects result in a decline in prices due to a decrease in demand. Moreover, it was verified that neighbouring regions mutually affect housing markets through pendulum migration and the creation of economic clusters with similar living standards and prices. Furthermore, changes in labour market metrics are crucial; unemployment, wages, and the number of workers in nearby regions have a significant influence on real estate prices in the area under examination. The study's practical importance lies in the possibility of using its outcomes to develop regional and migration policies<sup>2</sup>.

**Keywords:** spatial econometrics, German regions, housing market, housing costs, rental costs, determinants of housing costs, panel data spatial econometric models, weighting matrix, unemployment rate, migration

**For citation:** Semerikova, E. V., Blokhina, A. O. & Nastansky, A. (2023). Determinants of Regional Disparities in Housing Prices: A Spatial Analysis of German Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(3), 919-933. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-23>

<sup>1</sup> © Semerikova E. V., Blokhina A. O., Nastansky A. Text. 2023.

<sup>2</sup> The first draft results of the study were presented previously by Semerikova and Blokhina (2020) in: Semerikova, E. & Blokhina, A. (2020). Determinants of Regional Differences in Housing Prices: Spatial Analysis of German Regions. In: *Sistemnoe modelirovanie sotsialno-ekonomicheskikh protsessov: trudy 43-y Mezhdunarodnoy nauchnoy shkoly-seminara [System modeling of social-economic processes: The Material 43-d International scientific school-seminar]* (pp. 463-468). Voronezh: Istoki. (In Russ.)

Е. В. Семерикова <sup>а)</sup>  , А. О. Блохина <sup>б)</sup> , А. Настанский <sup>в)</sup>

<sup>а, б)</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Российская Федерация

<sup>а, б)</sup> Берлинский университет имени Гумбольдта, г. Берлин, Германия

<sup>б)</sup> Vattenfall GmbH, г. Берлин, Германия

<sup>в)</sup> Berlin School of Economics and Law, г. Берлин, Германия

## Факторы, определяющие региональные различия цен на жилье: пространственный анализ регионов Германии

**Аннотация.** Неоднородность развития регионов Германии проявляется в различных отраслях экономики, включая рынок недвижимости. Различия в ценах на жилье привели к возникновению неравенства в структуре миграции и занятости. Цель работы – выявить региональные факторы, которые влияют на цены на жилье в Германии. Особенностью исследования является рассмотрение пространственного расположения регионов для анализа влияния на них характеристик соседних регионов. На основе панельных данных по 397 регионам Германии за период 2004–2019 гг. построены пространственные эконометрические модели, учитывающие как цены на продажу, так и цены на аренду жилья. В качестве факторов, определяющих цены на жилье, используются показатели спроса на рынке недвижимости: уровень безработицы, сальдо маятниковой миграции по месту работы и жительства, доля занятых, заработная плата, число сотрудников, валовой региональный продукт. Результаты анализа показали, что факторы, способствующие повышению доходов населения, вызывают рост спроса и цен на жилье. Противоположные эффекты приводят к снижению цен из-за уменьшения спроса. Кроме того, было подтверждено взаимное влияние соседних регионов на рынки жилья посредством маятниковой миграции и создания экономических кластеров, характеризующихся сходным уровнем жизни и ценами. Такие показатели рынка труда, как безработица, заработная плата и количество сотрудников в близлежащих регионах, оказывают существенное влияние на цены на недвижимость. Полученные выводы могут быть использованы на практике для разработки региональной и миграционной политики.

**Ключевые слова:** пространственная эконометрика, регионы Германии, рынок недвижимости, стоимость жилья, стоимость аренды, детерминанты стоимости жилья, пространственные эконометрические модели панельных данных, матрица весовых коэффициентов, уровень безработицы, миграция

**Для цитирования:** Семерикова Е. В., Блохина А. О., Настанский А. (2023). Факторы, определяющие региональные различия цен на жилье: пространственный анализ регионов Германии. *Экономика региона*, 19(3), 919–933. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-23>

### Introduction

Germany's housing market is relatively expensive yet remarkably stable. Due to the country's high standard of living, real estate prices remain within reach of the population, although there is a prevalent inclination for long-term or even lifelong housing rentals. The German housing market differs significantly from the Russian one. In Russia, it is more common for individuals to rent a house at a young age, particularly when they are separating from their families and do not have the means to buy an apartment or a house. However, in the coming years, the Russian people aim to acquire their own homes as soon as possible. Conversely, in Germany, housing expenses and property taxes are comparatively higher, leading many individuals to choose not to purchase a house.

The housing market in Germany is quite heterogeneous. Differences between German regions are observed in the level of prices, attractiveness for investment and migration. Basically, the dif-

ferences are caused by historical factors that shape not only the physical housing itself, but also the demographic and economic situation in the region. The problem of the East falling behind the West is still quite acute, although the gap has been decreasing over the years. Situations in the regions are gradually becoming more alike, but it will take several more decades for these differences to level out.

The purpose of this work is to identify the factors that influence differences in the cost of housing in the regions of Germany, taking into account the relative locations of the regions, as well as to analyse the influence of the characteristics of neighbouring regions using spatial econometric models. We use panel data for 397 German regions for 2004–2019, both selling and rental prices are considered. As determinants of housing prices, the following factors that determine demand in the real estate market are used: unemployment rate, pendulum migration, employment, wages, Gross Regional Product (GRP).

## Determinants of Prices in the Housing Market

First of all, housing demand is definitely influenced by demographic factors and labour market indicators. The higher the population density, the higher the demand for housing.

Sunde and Muzindutsi (2017) note the particular impact of population growth on housing prices in the long run. They also connect this phenomenon with the process of urbanisation and migration. In addition, authors find that when unemployment is high, people are willing to spend less due to a temporary lack of income, so the demand for new housing is reduced. Moreover, when unemployment rates surge in specific regions, there is a noticeable reduction in the migration flow, potentially resulting in a population exodus. Consequently, this leads to a decrease in demand, ultimately causing a decline in prices.

Conversely, as stated by Cohen and Karpavičiūtė (2017), a decline in unemployment rates triggers an increase in housing prices. This occurs because individuals experience a boost in their disposable incomes and consequently look for more affordable housing alternatives, which in turn drives up the demand for such properties. An increase in unemployment leads to uncertainty about future income and thus to an unwillingness to enter into financial obligations. Belke and Keil (2017) and Lin Lee (2009) also show negative correlation between unemployment and housing prices.

Clearly, an increase in migration flow towards a particular region directly boosts the demand for housing in that area. Consequently, regions that are considered desirable for relocation witness a rise in housing prices. However, Cohen and Karpavičiūtė (2017) shed light on the divergent impact of migration on different regions within a country. While some regions experience a decrease in demand and housing prices due to population outflows, receiving regions encounter a surge in real estate transactions and an upward trajectory in property prices as a result of migration.

Belke and Keil (2017) and Geng (2018) have observed a noteworthy correlation between migration, regional population, and housing price levels. Moreover, de Bruyne and van Hove (2013) have found that the presence of foreign residents in a region significantly contributes to the escalation of housing prices. This phenomenon can be attributed to the increased population density resulting from migration, which further intensifies the demand for housing in those areas. Next factors correlating with demand for housing are average life expectancy as well as the age structure. Borowiecki (2009) notes that a 1 % climb in the population aged 18–64 leads to a 2 % rise in hous-

ing prices, since it is this social group that mainly determines the number of households. Belke and Keil (2017) also note a positive correlation between the share of working population and demand for housing in Germany. Since people accumulate savings and tend to invest more with ageing, the increase in life expectancy also leads to higher investments to real estate.

De Bruyne and van Hove (2013) confirm that income is positively correlated with prices, as the budget of households that they are willing to spend on housing increases. A climb in regional income by 1 % leads to an increase in prices by 0.3 %. The level of income does not only show how affordable is housing for local buyers, but also predicts whether the price can rise in future periods (Wang et al., 2017). Moreover, the competitiveness of wages in a region indicates how likely it is that the rate of population migration to or from the region will go up.

The demand for housing is undoubtedly influenced by both the income levels of the population and the overall economic growth of the country. Gross Domestic Product (GDP) serves as a crucial indicator of the population's income. The research by Égert and Mihaljek (2007) demonstrates a positive correlation between GDP per capita, general price levels, and real estate values. Likewise, Sunde and Muzindutsi (2017) also show that sustainable economic growth fosters increased household consumption, purchasing power, and confidence in meeting financial obligations, thereby leading to a surge in demand for real estate.

In addition, Lin Lee (2009) highlights that historical income volatility plays a significant role in shaping house prices. However, the strength of this relationship varies depending on the sensitivity to income shocks in different regions. In essence, the interplay between income levels, economic growth, and income volatility contributes to the dynamics of housing demand and influences real estate values across various areas.

An increase in taxes, due to a direct impact on disposable income, reduces demand. Belke and Keil (2017) consider the negative impact of taxes on demand, while the opposite phenomenon is observed when subsidies for the population are introduced. Tax breaks for homeowners and mortgage borrowers drive up home prices by increasing the demand for housing due to its lower cost (Geng, 2018).

Regional infrastructure also affects the prices. The proximity of social institutions such as hospitals, educational centres, etc., cultural opportunities, museums, monuments of architecture and nature, career opportunities (jobs), all this posi-

tively affects the demand for housing in such attractive regions. A favourable environmental situation is equally included in this list. Proximity to all this increases the demand for housing, and thus the price of it.

Belke and Keil (2017) describe the impact of the region's infrastructure on demand and prices. The transport network, schools and hospitals increase the usefulness of these areas for the population, raise demand and thereby prices. Urbanisation, which is mentioned in the work of Tripathi (2020), can also be attributed to this phenomenon. The higher the proportion of the urban population, the higher the prices and demand for housing. Due to the developed infrastructure and higher number of vacancies, migration to the region is increasing. Wang et al. (2017) use the indicator "urban level". It characterises the number of employees in the service sector of a region. The higher this indicator, the greater the share of their income people are willing to spend on consumption, including real estate.

The real interest rate has a direct impact on demand in the real estate market. Égert and Mihaljek (2007) note a negative correlation between the interest rate and house prices. The elasticity of the real interest rate in developed countries, and in Germany in particular, is much lower than in transition economies. Sunde and Muzindutsi (2017) explain the relationship between housing prices and interest rates by the fact that a large amount of real estate is financed by mortgages, which are very sensitive to changes in interests. When the real interest rate rises, the price of new loans rises and the demand for mortgages falls. According to Cohen and Karpavičiūtė's findings in 2017, when interest rates are raised over an extended period, it creates a more favourable scenario for investing in other fixed income assets like bonds. Consequently, this causes a notable change in demand, as investors shift their focus from real estate to these alternative forms of investment.

Tripathi (2020) presents an opposite correlation to the one observed by Cohen and Karpavičiūtė (2017). According to Tripathi's research, when the real interest rate rises, it leads to an increase in the money supply. As a result, the real cost of housing for buyers decreases, while the nominal price of housing increases. The impact of interest rates on housing prices is a highly contentious aspect in macroeconomics, as it can have both increasing and decreasing effects on demand. This outcome is contingent on various model features under consideration, such as monetary policy and business cycle characteristics. The contradiction in the effects of interest rates on housing prices

is a topic of discussion explored by Belke and Keil (2017).

Tripathi (2020) highlights that the impact of inflation on the housing market can be both positive and negative. In one scenario, an increase in inflation may result in a decrease in the real price of housing, thereby stimulating demand for housing. However, in another scenario, high inflation can have detrimental effects on the economy, leading to instability and ultimately reducing the purchasing power of the population in the long term.

Lin Lee (2009) also points out that the increase in the price level, often driven by inflation, can have a similar effect on housing prices. Inflation's influence on the housing market is further compounded by the argument that it is one of the main factors contributing to real estate price volatility. Higher levels of inflation tend to lead to more significant fluctuations in housing prices, making the market more unpredictable and uncertain for buyers and sellers alike.

Equity prices can also become a reason for the housing prices change. Égert and Mihaljek (2007) determine a negative correlation between stock prices and housing prices, which indicates the existence of a substitution effect. This situation is typical for the OECD countries, which include Germany, and for developing countries, the income effect prevails, and the correlation is positive.

Qualitative indicators, such as the equipment of the house, the presence of a personal garden plot, good repairs or a swimming pool near the house, allow the developer or seller to increase the price (see, for example, Borowiecki, 2009). The building age has a contradictory effect on the price.

Another factor playing a key role for the value of the house or apartment is the location. Different regions can have various price levels dependent on the local economic situation, which determines, among other things, the housing prices. Rental prices are usually higher in good, prosperous areas (Hackelberg & Hennig 2019). Belke and Keil (2017) show that good infrastructure and its availability increase the demand and therefore housing prices. Furthermore, prices differ depending on the type of the city for both urban and rural areas. In smaller towns or cities, they are usually lower due to poorer infrastructure. De Bruyne and van Hove (2013) indicate also the influence of the "level of happiness", the availability of shops, parks and transport accessibility.

The availability of potential new developments significantly impacts housing prices. In areas with

high building density, companies may encounter challenges in identifying suitable sites for new projects, leading to increased costs and opportunity costs. As a result, the final price of housing rises to accommodate these factors.

Belke and Keil's research in 2017 emphasizes the importance of housing stock affordability as a crucial factor influencing supply, especially in markets where the housing stock is relatively inflexible. When the supply of housing cannot easily adjust to changes in demand, the affordability of the existing housing plays a pivotal role in determining the amount of supply that can be brought to the market, thereby influencing housing prices accordingly.

An increase in the interest rate is negatively correlated with the supply of new housing, since in such a situation, the costs of construction increase. Borowiecki (2009) provides data on a 1.8 % decrease in construction activity with a 1 % increase in the real interest rate. Sunde and Muzindutsi (2017) state that the fall in the real interest rate makes loans more affordable for companies, so construction activity increases and supply increases.

Construction costs are negatively correlated with supply and positively correlated with price. The article concludes that high construction costs, including labour, materials and maintenance of an existing building, or a high price of land lead to a decrease in new construction, which leads to a decrease in supply and an increase in the price level (see, for example, Sunde and Muzindutsi, 2017; Wang et al., 2017).

Government policies could also have an impact on housing supply. Institutional factors such as building codes and regulations, rent controls, can, if tightened, complicate the construction regime, increase costs and positively affect prices (Belke & Keil, 2017; Geng, 2018).

Lisitskaya and Yurkina (2016) note the speculative opportunity as one of the determinants of prices in the housing market. In the conditions of volatility and instability of the economy, typical for the Russian market as a whole, the motive to buy a flat is often the desire to invest and resell in the future, since, in stochastic conditions, real estate becomes the most profitable investment being riskless and with a moderate profit. Consequently, it can be deduced that market fluctuations and other types of economic instability within the region contribute to the escalation of real estate prices.

Bataleva (2005) describes that the specificity of papers devoted to the analysis of the real estate market in Russia is that the authors use offer

prices, rather than actual ones, which makes the results inaccurate. However, the author, analysing the effect of the equipment of an apartment on its price using a hedonic model, notices that the offer prices received from the same party exceed the transaction prices, that is, the equipment of the apartment is not as overestimated by buyers as by sellers.

Glushchenko and Bataleva (1999) studied the prices on the secondary housing market in Novosibirsk. They also used the hedonic prices theory, according to which the price of a heterogeneous product is influenced by a set of homogeneous individual market aspects of its value to the consumer. Based on their research, it becomes evident that the price of an apartment is influenced by a multitude of factors, which include internal infrastructure parameters and territorial location, particularly the proximity to transport stations. Decreasing utility of the number of rooms in an apartment is noted, that is, the correlation with the price, other things being equal, becomes negative at some point.

Kholodilin et al. (2010) explain the low growth rates of real property prices in Germany and Canada in 1975–2005. The housing market was influenced by real per capita income, real interest rate, population growth rate and urbanisation rate. It is noted that Germany is characterised by slow growth in disposable income and high interest rates, so housing prices were declining in a long time period.

Kholodilin et al. (2018) study bubbles in the real estate market. When analysing panel data for large cities in Germany for 1990–2013, the authors came to the conclusion that in some regions the real price differs from the market price, but this problem is not nationwide.

Thus, population growth, population density, average life expectancy, migration, incomes, developed infrastructure of the region and the number of tenants have a positive effect on the demand and housing prices. Taxes and high unemployment repel buyers, therefore reducing demand and prices. Contradictory influence on demand and prices is exerted by the real interest rate and inflation, which can either increase or decrease demand and prices. Factors such as home equipment, size, favourable location, existence of a financial bubble in the region, construction costs, and some elements of public policy that increase costs for construction companies are positively correlated with housing prices. At the same time, factors such as building age, a large number of apartments, low building density and a large living area per capita reduce housing prices.

## Literature Review

Paying attention to the determinants chosen by the authors for analysing the housing market in different countries is essential. In their research on European countries, Égert and Mihaljek (2007) examined the influences on housing prices. Employing a panel data analysis, they discovered that changes in housing prices could be explained by several factors, such as GDP per capita, real interest rates on loans/deposits, demographic indicators, and the level of institutional development of the economy.

Algieri (2013) examined the determinants of housing prices in Europe, the United Kingdom and the United States over the period 1970–2010. The author used the Harvey model, which shows significant influence of such determinants as real income, inflation, and changes in the population.

Vizek (2010) considers short-term and long-term periods separately and shows the differences between Western and Eastern Europe. Using the VECM model, the relationship between real income, interest rate and house prices is demonstrated. In most considered countries, price changes are explained by the interest rate in the long run.

Key determinants of housing prices are often suggested to be demand-side factors, as indicated in much of the literature. Some literature on various countries have already adopted a spatial approach to analyse house prices. In their study, Hanink et al. (2010) examined the impact of various economic factors on housing prices. They discovered that the level of internal migration and other economic characteristics significantly influence housing prices, but this impact varies depending on the local regional context. To reach these conclusions, the authors employed a two-level hedonic model that integrated global data estimated using a spatial error model and local effects estimated using geographically weighted regression. In a study focusing on Russian regions, Lunkov (2015) also observed a spatial correlation between housing prices.

O'Donovan and Rae (1997) conducted a study on housing price determinants in New Zealand, considering both aggregate and regional levels. They took into account housing demand, supply, and consumption. Furthermore, they found that housing prices in geographically close regions were more likely to be correlated, indicating a spatial spillover effect.

Likewise, Ge (2009) employed a multiple regression analysis to investigate the New Zealand housing market and identified migration, investment expectations, unemployment, mortgage

rates, and building permits as significant factors influencing price fluctuations.

Hort (1998) looked at the determinants of housing prices in Sweden. The author uses a restricted error correction model for real house prices, which is estimated for Swedish panel data. In the long-run equation, changes in income and construction costs have a significant impact on real housing prices. Dynamic equation estimates show an autoregressive structure of real house prices.

Conducting a study on agglomerations, Miller et al. (2005) explored the definition of temporary fluctuations in nominal housing prices through nominal income, nominal interest rates, and employment. Their findings revealed that housing prices in coastal markets tend to display higher volatility compared to cities situated in central regions of the country. Additionally, certain markets prove to be more responsive to changes in interest rates than others, with limited supply potentially contributing to the explanation of these disparities.

All in all, authors usually analyse demand-side determinants of housing prices. The most frequently observed factors in literature are unemployment, migration, population density. Often the authors examine income factors, such as GDP and the income of households, interest rates.

## Data & Methodology

We use panel data for 397 regions for the period 2004–2019. This study includes data from BulwienGesa (RIWIS), which offers information on regional markets for all NUTS 3 (Nomenclature of territorial units for statistics) regions of Germany. The data for migration is collected from Regional Statistik Genesis. Explaining their approach, Kauffmann and Nastansky (2007) obtained migration data from Regional Statistik Genesis and detailed the methodology used for calculating property data. When examining rental prices, the authors employed net cold rent, while selling prices of owner-occupied apartments were considered without incidental costs.

The determinants of housing prices were chosen based on supply and demand factors and their dynamics, as outlined by Case and Mayer (1996). The analysis encompassed various factors affecting demand, such as interest rates, population growth, and positive migration flows. On the other hand, high unemployment rates were found to decrease the demand for housing. Additionally, the region's Gross Regional Product (GRP) was taken into account, reflecting the overall economic state of the area. GRP showed a positive correla-



buying real estate in the traditionally expensive Munich in Bavaria. In this region, there is such a thing as a financial bubble, so prices continue to rise. Housing prices in Schleswig-Holstein are comparable to those in Bavaria, potentially influenced by its close proximity to economically developed Denmark. Furthermore, it becomes evident that pricier regions are primarily located in the western part of the country. This phenomenon might be connected to the historical division of the nation into East and West, with the former German Democratic Republic (GDR) still undergoing an industrial lag. However, in the second map in the first row, which belongs to a later period, the gap is noticeably reduced due to the convergence of living standards and prices. In the Eastern part,

Berlin is highlighted since prices there are higher than in neighbouring regions.

Approximately similar results are obtained by the analysis of data for the rental prices. Bavaria still stands out, as well as Berlin stands out among the Eastern regions. Persistently, higher housing prices continue to prevail in the Western regions, influenced by their proximity to cities of significant industrial, transportation, and scientific importance. Among these cities, Frankfurt am Main, Düsseldorf, Cologne, Bremen, and Berlin stand out as the most expensive places to purchase or rent an apartment. Moreover, the suburbs and border regions of these cities also exhibit a higher price level compared to other areas.

The Moran's I (Table 1) checks if there is a clustering of objects (spatial correlation) or if they are randomly distributed. In this case, there is a significant spatial correlation between regions in terms of the sale price and rental price of apartments.

After 2009, real estate prices in Germany experienced a significant surge, particularly in metropolitan areas and their surroundings, according to a study by Kauffmann and Nastansky (2019). However, notable disparities in real estate prices were evident between the old federal states and the former GDR. The study highlighted a clear upward trend solely in Berlin (including its surrounding area) and the Baltic region, while other regions, including most independent cities, did not follow suit. Interestingly, some regions away from major agglomerations witnessed substantial price increases, primarily in the coastal regions along the North Sea and Baltic Sea.

Regarding rental agreements, Germany boasts a relatively high proportion of rented apartments, with about half of all apartments occupied by tenants. Rental agreements are subject to limitations imposed by legislation and case law to prevent excessive rent hikes. Kauffman and Nastansky (2022) conducted another study on regional rental prices in Germany since 2004, revealing rising rents in nearly all independent cities and districts. The top positions for rent levels were occupied by the centres of Hamburg, Cologne, Frankfurt am Main, Stuttgart, and Munich, with Berlin, Nuremberg, and Freiburg following closely behind. Furthermore, high rent levels were also observed in numerous districts situated on the Baltic Sea and in the North Frisia district.

The primary explanatory variables for these trends were found to be demand factors, including the unemployment rate, pendulum migration, disposable income, share of employees, wages, number of employees, and gross regional income (Table 2).

Table 1

## Global Moran's I

Year	Selling price	Rental price
2004	0.175***	0.172***
2005	0.192***	0.179***
2006	0.202***	0.179***
2007	0.211***	0.189***
2008	0.210***	0.191***
2009	0.208***	0.190***
2010	0.201***	0.187***
2011	0.195***	0.181***
2012	0.199***	0.180***
2013	0.207***	0.181***
2014	0.215***	0.199***
2015	0.213***	0.213***
2016	0.229***	0.229***
2017	0.241***	0.242***
2018	0.254***	0.260***
2019	0.262***	0.268***

\*\*\* — significance 1 %.

Table 2

## Dependent and independent variables

Dependent variable:	
Selling prices	Sale prices of existing apartments in €/m <sup>2</sup>
Rental prices	Rent prices of existing apartments in €/m <sup>2</sup>
Independent variables:	
Inverse unemployment rate	1/ Unemployment rate, (inverse) (in %)
Pendulum migration rate (by the place of residence/work)	Number of pendulum migrants divided by population
Share of employment (by the place of residence/work)	Number of employees divided by population
Wages	€, in current prices, per employee
Gross Regional Income	€, per capita



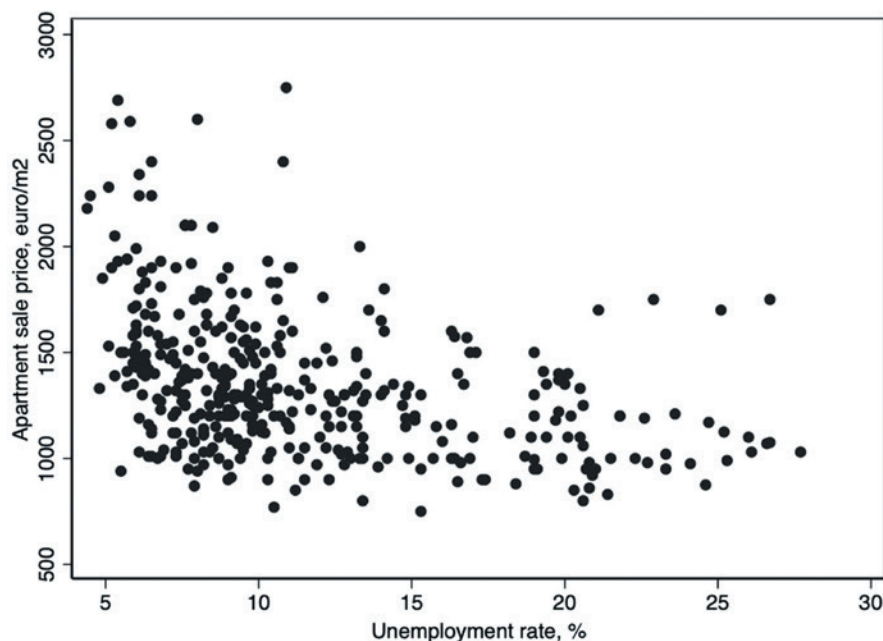


Fig. 2. Scatterplot of apartment sale price and unemployment rate (2004)

The listed factors are included in the model linearly, with the exception of the unemployment rate, for which an inverse indicator was included:

$$X_{it} = \frac{1}{Unemp_{it}}.$$

The decision to include an inverse functional relationship was made on the basis of the scatterplot (see Figure 2), which shows an inverse relationship between price and unemployment rate. The econometric analysis consists of building four panel data models: one without taking into account spatial effects, and three others taking into account the spatial relationship between regions.

#### Analysis without spatial correlation

Initially, the panel data model with fixed individual and time effects is estimated without taking into account spatial effects:

$$P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{it} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

where  $P_{it}$  is the sale or rental price of an apartment (€ per sq. m),  $X_{it}$  is a set of explanatory variables,  $\eta_t$  are time effects,  $\mu_i$  are fixed individual effects. Based on the results of the Hausman test, fixed rather than random effects were selected for the model. The test statistic is 126.9 for rental price models and 126.7 for sale price models.

#### Spatial Analysis

Based on the general nesting spatial (GNS) specification, the model specifications encompass the spatial lag of both the dependent and independent variables, as well as the spatial structure in the residuals, all simultaneously. It requires the

evaluation of a large number of parameters. The specification is as follows:

$$\begin{aligned} \mathbf{P}_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \mathbf{X}_t + \alpha_2 \mathbf{W}\mathbf{P}_t + \alpha_3 \mathbf{W}\mathbf{X}_t + \eta_t + \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \\ \boldsymbol{\varepsilon}_t &= \rho \mathbf{W}\boldsymbol{\varepsilon}_t + \mathbf{u}_t, \end{aligned}$$

Due to the large number of parameters, the following models were considered:

Spatial Autoregressive Model (SAR)

$$\mathbf{P}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \mathbf{X}_t + \alpha_2 \mathbf{W}\mathbf{P}_t + \eta_t + \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad (2)$$

Spatial Durbin Model (SDM)

$$\mathbf{P}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \mathbf{X}_t + \alpha_2 \mathbf{W}\mathbf{P}_t + \alpha_3 \mathbf{W}\mathbf{X}_t + \eta_t + \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad (3)$$

Spatial Error Model (SEM)

$$\mathbf{P}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \mathbf{X}_t + \eta_t + \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad \boldsymbol{\varepsilon}_t = \rho \mathbf{W}\boldsymbol{\varepsilon}_t + \mathbf{u}_t, \quad (4)$$

where  $\mathbf{P}_t$  is the vector of the sale or rental prices of an apartment (€ per sq. meter) for all regions in period  $t$ ,  $\mathbf{X}_t$  is a matrix of explanatory variables for all regions in period  $t$ ,  $\eta_t$  are time effects,  $\boldsymbol{\mu}$  are fixed individual effects.  $\mathbf{W}$  is a spatial weighting matrix of dimension  $397 \times 397$ . Nonzero elements of the matrix  $\mathbf{W}$  denote that region  $j$  is adjacent to region  $i$ . The diagonal elements of the matrix are zeros. The matrices are row-standardised, so that the weights of all neighbouring regions are 1. In the analysis, we use a matrix based on regional common boundaries (boundary matrix). This type of matrix  $\mathbf{W}$  is often used in spatial regional analysis, as it provides a suitable match for the relationship between regions. The weighted structure of the matrix provides a weighted value of house price or other indicators of neighbouring regions, which is denoted as  $\mathbf{W}\mathbf{P}_t$ , the spatial lag of the dependent variable, or  $\mathbf{W}\mathbf{X}_t$ , the spatial lag of the explanatory variables.

The models are estimated by the maximum likelihood method. For each model, residuals were tested for heteroscedasticity, normality, and autocorrelation (level of significance 5 %). With the exception of outliers (regions with high and low rental and sale prices), the normality hypothesis is not rejected. There is heteroscedasticity and autocorrelation in the models, and therefore robust standard errors are used to eliminate them.

Equation (2) is a spatial autoregressive (SAR) model that accounts for spatial correlation in housing prices. By introducing the spatial autoregressive lag  $WP_p$ , it reflects global spatial correlation: a change in the price of a house in one region affects the price in a neighbouring region, which in turn affects its neighbour, and so on.

Equation (3) displays a spatial Durbin model that includes spatial lags of the explanatory variables. This allows us to distinguish shocks in one region from shocks in other regions. The SDM specification makes it possible to directly assess the impact of a shock in  $X$  on a neighbouring region. Equation (4), which is a spatial error model, takes into account the spatial correlation in devia-

tions, which makes it possible to increase the efficiency of estimates.

The choice between models was carried out using diagnostic tests. To choose between the SAR and SDM models, the  $\alpha_3 = 0$  hypothesis was tested, which was rejected for both the sale price models and the rental price models. When choosing between SEM and SDM, SDM is also preferred due to the rejection of the  $\alpha_3 = -\rho_0\alpha_1$  hypothesis. Thus, the preferred model is the SDM, which takes into account the influence of the explanatory characteristics of neighbouring regions.

## Results

Table 3 presents the estimated models that reflect the influence of various factors on the price of rental housing. In each of them, the price of rental housing in € per square meter is considered as a dependent variable. The first model FE is linear and does not take into account spatial correlation, while SAR and SEM include the influence of the spatial factor. The SDM model shows not only the relationship between price and factors, taking into account spatial correla-

Table 3

### Results of rental prices models estimations

Variables	FE	SAR	SDM		SEM
	Rent	Rent	Rent	Wx	Rent
1/Unemployment	1.870*** (0.138)	1.403*** (0.264)	1.194*** (0.265)	1.601*** (0.517)	1.180*** (0.272)
Pendulum migration rate by the place of work	-0.00169** (0.000695)	-0.00219 (0.00182)	-0.00235 (0.00178)	0.00101 (0.00426)	-0.00224 (0.00177)
Pendulum migration rate by the place of residence	0.00475*** (0.000630)	0.00492*** (0.00188)	0.00495*** (0.00185)	0.000536 (0.00398)	0.00463*** (0.00180)
Share of employment	2.20e-06*** (1.25e-07)	2.10e-06*** (5.06e-07)	2.19e-06*** (5.11e-07)	1.11e-07 (6.03e-07)	1.97e-06*** (4.96e-07)
Wages	3.85e-06 (2.60e-06)	4.77e-06 (4.33e-06)	5.31e-06 (4.24e-06)	-5.85e-06 (6.18e-06)	5.25e-06 (4.21e-06)
GRP	6.58e-06*** (9.67e-07)	6.74e-06** (2.80e-06)	6.36e-06** (2.85e-06)	-5.86e-06 (3.85e-06)	7.30e-06*** (2.80e-06)
$\rho$		0.406*** (0.0385)	0.383*** (0.0367)		
Time effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$\sigma^2$		0.123*** (0.00874)	0.122*** (0.00867)		0.124*** (0.00869)
$\lambda$					0.408*** (0.0394)
Constant	4.782*** (0.0555)				
Observations	6,352	6,352	6,352	6,352	6,352
Number of names	397	397	397	397	397
AIC		4967	4918	4918	5021
BIC		5123	5114	5114	5176

Source: authors' estimations. Robust standard errors in parentheses: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ . Calculated Direct, Indirect and Total Impacts are presented in Table 5.

Table 4

## Estimation results for selling price models

Variables	FE	SAR	SDM		SEM
	Sell	Sell	Sell	Wx	Sell
1/Unemployment	1,617*** (215.0)	1,354*** (196.7)	1,214*** (198.6)	770.0** (329.0)	1,247*** (200.1)
Pendulum migration rate by the place of work	-2.059* (1.219)	-2.280* (1.191)	-2.430** (1.190)	0.0874 (2.852)	-2.244* (1.171)
Pendulum migration rate by the place of residence	3.722*** (1.104)	3.789*** (1.064)	3.848*** (1.059)	0.539 (2.455)	3.607*** (1.022)
Share of employment	0.00158*** (0.000524)	0.00155*** (0.000456)	0.00159*** (0.000471)	-0.000218 (0.000353)	0.00150*** (0.000456)
Wages	0.00354 (0.00302)	0.00376 (0.00272)	0.00363 (0.00277)	0.000480 (0.00441)	0.00309 (0.00270)
GRP	0.00370 (0.00255)	0.00351 (0.00224)	0.00353 (0.00232)	-0.00105 (0.00284)	0.00371 (0.00227)
$\rho$		0.371*** (0.0471)		0.356*** (0.0471)	
Time effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
$\sigma^2$		50,317*** -4,387		50,158*** -4,391	50,705*** -4,474
$\lambda$					0.376*** (0.0491)
Constant	951.1*** (136.3)				
Observations	6,352	6,352	6,352	6,352	6,352
Number of names	397	397	397	397	397
AIC		87 020	86 994	86 994	87 073
BIC		87 168	87 176	87 176	87 222

Source: authors' estimations. Robust standard errors in parentheses: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ . Calculated Direct, Indirect and Total Impacts are presented in Table 6.

tion, but also considers the impact of neighbouring regions effects.

As a result of the evaluation of the model without spatial effects (FE), the following conclusions were obtained. An increase in the unemployment rate lowers the rental prices. This inverse relationship was confirmed earlier in studies by Cohen and Karpavičiūtė (2017), Belke and Keil (2017) and Lin Lee (2009).

Pendulum migration by the place of work is significant only in FE non-spatial model and negatively affects the rental prices. This effect is surprising in its direction and can be explained by the bias in estimations, as we do not include spatial effects in FE model. Pendulum migration by the place of residence is positively correlated with rents, because high migration usually indicates good economic development. Commuting increases the price along with the economic condition. High pendulum migration flows reinforce the agglomeration and allocation effect.

The employment has a significant positive impact on the rental price. Working people receive

income that they spend on consumption, including the purchase of housing. Borowiecki (2009) and Belke and Keil (2017) came to similar conclusions in their papers.

Wages and GRP have positive effects on rental prices. The income factors not only increase the purchasing power of the customers and so the demand, but illustrate the high development of the region's economy. Existing literature shows the same effect of income variables (Algieri, 2013; Égert & Mihaljek, 2007).

In regional analysis, it is important to take into account the relationship between regions. According to Tobler's First Law of Geography, the relationship between nearby points will be greater than between distant ones, so local changes in one region primarily affect neighbouring ones (Miller, 2004). The SAR, SDM and SEM models allow to consider spatial correlation.

The results of spatial models evaluation (equations 2, 3 and 4) are generally similar to the results of the fixed effects model. All models reveal a pos-

itive spatial correlation: the coefficients  $\rho$  and  $\lambda$  are significant and positive.

The Durbin Spatial Model (SDM, Equation 3) additionally makes it possible to estimate the impact of changing the characteristics of neighbouring regions. However, most factors are insignificant, so the economic situation in neighbouring regions is not really significant, according to the considered data. Only the impact of unemployment is significant and negative. It can be explained by the allocation effect. High unemployment in neighbouring region is a mark of its economic weakness, which can transfer to the considered ones via ripple effect.

Let us consider the results of the same models for the selling price of housing, shown in Table 4. The dependent variable is the selling price of an apartment in € per square meter.

The results of model estimation for the sale price of housing are similar to the results for the rental price of housing. The negative impact of unemployment on the sale price is smaller than the impact on the rental price. This is explained by the fact that rental prices correspond to the changes more rapidly. Pendulum migration by the place of work has a negative effect, but is significant in SAR and SDM for the considered regions. The effects of wages are not significant for selling prices. Housing is usually bought with savings, which are not so strongly affected by current wage changes. The effect of GRP is positive and is significant only in SEM model.

Thus, the considered models basically correspond to the data obtained earlier from the literature and our own research, and also show the relationship between sale and rental prices and factors for the region and neighbouring regions by taking into account spatial correlation.

### Conclusion

The aim of this study is to identify the main determinants of housing prices in different regions of Germany, taking into account their location relative to each other. We analysed the spatial econometric models and estimated the effects of neighbouring regions.

We used data for 397 German regions for 2004–2019. The determinants chosen are the unemployment rate, the balance of migration by the place of work, the balance of migration by the place of residence, the share of employees, wages, the number of employees, Gross Regional Product.

The prices for sale and rent are considered separately, for which models FE, SAR, SEM, SDM are estimated. With the help of different models, it was possible not only to consider the effect of determinants on the price, but also to take into account the relative position of regions and the characteristics of neighbouring regions. The results of the calculations correspond to the results obtained in the literature review and our own empirical real estate market research given earlier.

In summary, our findings indicate that higher income factors, like a significant share of employ-

Table 5

Impacts for rental price model specifications

Variables	SAR	SAR	SAR	SDM	SDM	SDM
	Direct	Indirect	Total	Direct	Indirect	Total
1/Unemployment	1.467*** (0.281)	0.915*** (0.218)	2.382*** (0.472)	1.381*** (0.278)	3.154*** (0.843)	4.535*** (0.943)
Pendulum migration rate by the place of work	-0.00235 (0.00182)	-0.00146 (0.00116)	-0.00381 (0.00296)	-0.00244 (0.00180)	-0.000226 (0.00639)	-0.00267 (0.00718)
Pendulum migration rate by the place of residence	0.00526*** (0.00189)	0.00328*** (0.00126)	0.00854*** (0.00309)	0.00534*** (0.00188)	0.00413 (0.00603)	0.00946 (0.00689)
Share of employment	2.18e-06*** (5.15e-07)	1.37e-06*** (4.17e-07)	3.55e-06*** (9.01e-07)	2.28e-06*** (5.14e-07)	1.53e-06 (9.95e-07)	3.80e-06*** (1.25e-06)
Wages	4.89e-06 (4.35e-06)	3.11e-06 (2.83e-06)	8.00e-06 (7.13e-06)	4.95e-06 (4.28e-06)	-5.30e-06 (1.01e-05)	-3.56e-07 (1.25e-05)
GRP	7.09e-06** (2.87e-06)	4.39e-06** (1.84e-06)	1.15e-05** (4.62e-06)	6.16e-06** (2.90e-06)	-5.42e-06 (5.81e-06)	7.46e-07 (7.14e-06)
Time effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	6,352	6,352	6,352	6,352	6,352	6,352
R-squared	0.343	0.343	0.343	0.340	0.340	0.340
Number of names	397	397	397	397	397	397
AIC	4967	4967	4967	4918	4918	4918
BIC	5123	5123	5123	5114	5114	5114

Source: authors' estimations. Robust standard errors in parentheses: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Table 6

## Impacts for selling price model specifications

Variables	SAR	SAR	SAR	SDM	SDM	SDM
	Direct	Indirect	Total	Direct	Indirect	Total
1/Unemployment	1,404*** (210.1)	776.2*** (203.6)	2,180*** (380.6)	1,317*** (212.1)	1,780*** (530.0)	3,097*** (629.4)
Pendulum migration rate by the place of work	-2.399** (1.185)	-1.328* (0.733)	-3.727** (1.884)	-2.541** (1.198)	-1.300 (4.132)	-3.842 (4.654)
Pendulum migration rate by the place of residence	3.998*** (1.065)	2.212*** (0.771)	6.210*** (1.758)	4.089*** (1.079)	2.958 (3.591)	7.047* (4.109)
Share of employment	0.00159*** (0.000460)	0.000886*** (0.000332)	0.00248*** (0.000765)	0.00162*** (0.000470)	0.000565 (0.000568)	0.00219** (0.000859)
Wages	0.00386 (0.00272)	0.00219 (0.00168)	0.00605 (0.00436)	0.00376 (0.00277)	0.00315 (0.00676)	0.00691 (0.00810)
GRP	0.00375 (0.00229)	0.00203 (0.00130)	0.00579 (0.00354)	0.00368 (0.00233)	0.000238 (0.00392)	0.00391 (0.00484)
Time effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	6,352	6,352	6,352	6,352	6,352	6,352
R-squared	0.407	0.407	0.407	0.413	0.413	0.413
Number of names	397	397	397	397	397	397
AIC	87020	87020	87020	86994	86994	86994
BIC	87168	87168	87168	87176	87176	87176

Source: authors' estimations. Robust standard errors in parentheses: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

ees, tend to drive housing prices up by increasing demand. Conversely, high unemployment rates usually result in lower prices due to decreased demand. Moreover, our analysis revealed that neigh-

bouring regions influence each other's housing markets through population movements and economic clustering, showing similar standards of living and prices.

## References

- Algieri, B. (2013). House Price Determinants: Fundamentals and Underlying Factors. *Comparative Economic Studies*, 55(2), 315–341. DOI: <https://doi.org/10.1057/ces.2013.3>
- Bataleva, A. (2005). Apartment Price Structure: Prices of Supply and Prices of Deals. *Trudi NGU*, 22, 67–69. (In Russ.)
- Belke, A. & Jonas, K. (2017). *Fundamental Determinants of Real Estate Prices: A Panel Study of German Regions*. Ruhr Economic Papers No. 731.
- Borowiecki, K. J. (2009). The Determinants of House Prices and Construction: An Empirical Investigation of the Swiss Housing Economy. *International Real Estate Review*, 12(3), 193–220.
- De Bruyne, K. & Van Hove, J. (2013). Explaining the spatial variation in housing prices: an economic geography approach. *Applied Economics*, 45(13), 1673–1689. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.636021>
- Case, K. E. & Mayer, C. J. (1996). Housing Price Dynamics within a Metropolitan Area. *Regional Science and Urban Economics*, 26(3-4), 387–407.
- Cohen, V. & Karpavičiūtė, L. (2017). The Analysis of the Determinants of Housing Prices. *Independent Journal of Management & Production*, 8(1), 49–63. DOI: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v8i1.521>
- Égert, B. & Mihaljek, D. (2007). Determinants of House Prices in Central and Eastern Europe. *Comparative Economic Studies*, 49(3), 367–388. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.ces.8100221>
- Ge, X. J. (2009). Determinants of House Prices in New Zealand. *Pacific Rim Property Research Journal*, 15(1), 90–121. DOI: <https://doi.org/10.1080/14445921.2009.11104273>
- Geng, N. (2018). *Fundamental Drivers of House Prices in Advanced Economies*. IMF Working Papers 2018/164. DOI: <https://doi.org/10.5089/9781484367629.001>
- Glushchenko, K. & Bataleva, A. (1999). The Structure of Prices on Secondary Housing Market in Novosibirsk. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology]*, 4, 111–129. (In Russ.)
- Hackelberg, F. & Hennig, D. (2019). *Investing in German Real Estate*. PricewaterhouseCooper GmbH, 58. Retrieved from: <https://www.pwc.de/de/real-estate/studie-investing-in-german-real-estate-2018.pdf>.
- Hanink, D. M., Cromley, R. G. & Ebenstein, A. Y. (2010). Spatial Variation in the Determinants of House Prices and Apartment Rents in China. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 45(2), 347–363. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11146-010-9262-3>
- Hort, K. (1998). The Determinants of Urban House Price Fluctuations in Sweden 1968–1994. *Journal of Housing Economics*, 7(2), 93–120. DOI: <https://doi.org/10.1006/jhec.1998.0225>

- Kauffmann, A. & Nastansky, A. (2007). Property market indices for periods below one year in Germany. *Zeitschrift Für Immobilienökonomie [German Journal of Property Research]*, 2, 55–74. (In Germ.)
- Kauffmann, A. & Nastansky, A. (2019). *Explorative Analyse Der Preise von Einfamilienhäusern Und Eigentumswohnungen in Deutschland [Exploratory analysis of the prices of single-family houses and condominiums in Germany]*. Statistische Diskussionsbeiträge No. 52. (In Germ.)
- Kauffmann, A. & Nastansky, A. (2022). *Regionale Mieten in Deutschland: Explorative Analyse Der Mieten in Der Wiedervermietung [Regional rents in Germany: exploratory analysis of rents in re-letting]*. Statistische Diskussionsbeiträge 54. (In Germ.)
- Kholodilin, K. A., Michelsen, C. & Ulbricht, D. (2018). Speculative Price Bubbles in Urban Housing Markets. *Empirical Economics*, 55(4), 1957–1983.
- Kholodilin, K., Menz, J.-O. & Siliverstovs, B. (2010). What Drives Housing Prices Down? Evidence from an International Panel. *Journal of Economics and Statistics*, 230(1), 59–76.
- Lin Lee, C. (2009). Housing price volatility and its determinants. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 2(3), 293–308. DOI: <https://doi.org/10.1108/17538270910977572>
- Lisitskaya, T. S. & Yurkina, E. A. (2016). The Irrational Components of the Real Estate Market. *Vestnik Evraziyskoy Nauki [The Eurasian Scientific Journal]*, 2(33), 52–61. (In Russ.)
- Lunkov, A. (2015). Spatial Panel Data Models for Real Estate. In: *Matematicheskoe Modelirovanie v Ekonomike, Strakhovanii i Upravlenii Riskami [Mathematical Modeling in Economics, Insurance and Risk Management]* (pp. 142–145). Saratov. (In Russ.)
- Miller, H. J. (2004). Tobler's First Law and Spatial Analysis. *Annals of the Association of American Geographers*, 94(2), 284–289.
- Miller, N. G., Sklarz, M. & Thibodeau, T. G. (2005). The Impact of Interest Rates and Employment on Nominal Housing Prices. *International Real Estate Review*, 8(1), 27–43.
- O'Donovan, B. & Rae, D. (1997). The determinants of house prices in New Zealand: An aggregate and regional analysis. *New Zealand Economic Papers*, 31(2), 175–198. DOI: <https://doi.org/10.1080/00779959709544273>
- Semerikova, E. & Blokhina, A. (2020). Determinants of Regional Differences in Housing Prices: Spatial Analysis of German Regions. In: *Sistemnoe modelirovanie sotsialno-ekonomicheskikh protsessov: trudy 43-y Mezhdunarodnoy nauchnoy shkoly-seminara [System modeling of social-economic processes: The Material 43-d International scientific school-seminar]* (pp. 463–468). Voronezh: Istoki. (In Russ.)
- Semerikova, E., Nastansky, A. & Blokhina, A. (2022). Convergence in German Regional Housing Markets. *Ekonomicheskiy zhurnal VShE [HSE Economic Journal]*, 26(1), 120–144.
- Sunde, T. & Muzindutsi, P.-F. (2017). Determinants of house prices and new construction activity: An empirical investigation of the Namibian housing market. *The Journal of Developing Areas*, 51(3), 389–407. DOI: <https://doi.org/10.1353/jda.2017.0080>
- Tripathi, S. (2020). *Macroeconomic Determinants of Housing Prices : A Cross Country Level Analysis*. MPRA Paper No. 98089, 17.
- Vizek, M. (2011). Short-Run and Long-Run Determinants of House Prices in Eastern and Western European Countries. *Privredna Kretanja i Ekonomska Politika [Economic Trends and Economic Policy]*, 20(125), 27–60.
- Wang, Y., Wang, S., Li, G., Zhang, H., Jin, L., Su, Y. & Wu, K. (2017). Identifying the determinants of housing prices in China using spatial regression and the geographical detector technique. *Applied Geography*, 79, 26–36. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.12.003>.

### About the authors

**Elena V. Semerikova** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, HSE University; PhD Student, Humboldt University of Berlin; Scopus Author ID: 56942418500; <https://orcid.org/0000-0003-2527-7527> (11, Pokrovsky Boul., Moscow, 109028, Russian Federation; e-mail: [esemerikova@hse.ru](mailto:esemerikova@hse.ru)).

**Anastasia O. Blokhina** — Bachelor, Faculty of Economic Sciences, HSE University; Master Student in Economics and Management Science, Humboldt University of Berlin; Working Student of Business Excellence Data & Digitalization, Vattenfall GmbH; <http://orcid.org/0000-0001-9813-6747> (11, Pokrovsky Boul., Moscow, 109028, Russian Federation; 1, Spandauer St., Berlin, 10178; 2, Hildegard-Knef-Platz, Berlin, 10829, Germany; e-mail: [anastasia.blokhina@student.hu-berlin.de](mailto:anastasia.blokhina@student.hu-berlin.de)).

**Andreas Nastansky** — PhD, Berlin School of Economics and Law (60, Alt-Friedrichsfelde, Berlin, 10315, Germany; e-mail: [andreas.nastansky@hwr-berlin.de](mailto:andreas.nastansky@hwr-berlin.de)).

### Информация об авторах

**Семерикова Елена Вячеславовна** — кандидат экономических наук, доцент, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; PhD студент, Берлинский университет имени Гумбольдта; Scopus Author ID: 56942418500; <https://orcid.org/0000-0003-2527-7527> (Российская Федерация, 109028, г. Москва, Покровский б-р, 11; e-mail: [esemerikova@hse.ru](mailto:esemerikova@hse.ru)).

**Блохина Анастасия Олеговна** — бакалавр факультета экономических наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; студент магистерской программы «Экономика и наука управления»,

Берлинский университет имени Гумбольдта; работающий студент, «Совершенствование бизнеса: данные и цифровизация», Vattenfall GmbH; <https://orcid.org/0000-0001-9813-6747> (Российская Федерация, 109028, г. Москва, Покровский б-р, 11; Германия, 10178, г. Берлин, ул. Шпандау, 1; 10829, г. Берлин, площадь Хильдегард Кнеф, 2; e-mail: [anastasia.blokhina@student.hu-berlin.de](mailto:anastasia.blokhina@student.hu-berlin.de)).

**Настанский Андреас** — PhD, Берлинская высшая школа экономики и права (Германия, 10315, г. Берлин, ул. Альт-Фридрихсфельде, 60; e-mail: [andreas.nastansky@hwr-berlin.de](mailto:andreas.nastansky@hwr-berlin.de)).

Дата поступления рукописи: 26.08.2020.

Прошла рецензирование: 26.02.2021.

Принято решение о публикации: 15.06.2023.

Received: 26 Aug 2020.

Reviewed: 26 Feb 2021.

Accepted: 15 Jun 2023.