



# РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА / REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS



Оригинальная статья / Original article

doi: 10.15507/2413-1407.128.032.202403.484-503

УДК 330.352.2

<http://regionsar.ru>

ISSN 2413-1407 (Print)

ISSN 2587-8549 (Online)

## Пространственная оценка неоднородности регионального экономического роста в 2014–2021 гг.



С. В. Дорошенко ✉



Р. И. Васильева

*Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина  
(г. Екатеринбург, Российская Федерация)  
✉ doroshenkos@mail.ru*

### Аннотация

**Введение.** Сохранение высокой социально-экономической неоднородности российских регионов является одной из проблем устойчивого развития страны. Основной задачей пространственной политики обозначено обеспечение опережающих темпов развития геостратегических и отстающих территорий, а также повышение конкурентоспособности региональных экономик. Однако события последнего десятилетия внесли существенные коррективы в реализацию планов экономического роста. Цель исследования – оценить степени пространственной неоднородности экономического роста и взаимовлияние граничащих субъектов Федерации за период с 2013 по 2021 г.

**Материалы и методы.** Основными в исследовании выбраны методологии П. Морана и А. Анселлина. Первая позволяет охарактеризовать степень пространственной взаимосвязи регионов через локальные и глобальные индексы, вторая – сформировать пространственные кластеры на основе матрицы локальных индексов пространственной автокорреляции. Оценка проведена на данных о темпах роста реального ВРП на душу населения по 85 субъектам Федерации за пять временных интервалов.

**Результаты исследования.** Результаты подтвердили, что геополитические потрясения приводят к значительному увеличению неоднородности регионального экономического роста. Наиболее развитые регионы, в том числе нефтегазодобывающие, оказались больше подвержены внешним шокам, что привело к снижению их пространственной взаимосвязи. Южные и восточные регионы продемонстрировали тенденцию к росту. Пандемия COVID-19 закрепила формирование западного и восточного кластеров. В постковидный период региональные экономики продемонстрировали тенденцию к снижению неоднородности за счет ускорения темпов экономического роста. Одновременно подтверждено, что граничащие между собой регионы оказывают взаимовлияние на экономическое развитие друг друга.

**Обсуждение и заключение.** Результаты позволили выделить три этапа изменения неоднородности темпов роста региональных экономик за 2013–2021 гг. Выводы рекомендованы для актуализации государственной политики в области снижения региональной неоднородности и «скрепления» национального экономического пространства.

© Дорошенко С. В., Васильева Р. И., 2024



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.



*Ключевые слова:* пространственная неоднородность, экономический рост, индекс Морана, матрица Анселина, регионы России

*Конфликт интересов.* Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Для цитирования:* Дорошенко С. В., Васильева Р. И. Пространственная оценка неоднородности регионального экономического роста в 2014–2021 гг. // Регионоведение. 2024. Т. 32, № 3. С. 484–503. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.128.032.202403.484-503>

## Spatial Estimation of Regional Economic Growth Heterogeneity During 2014–2021

S. V. Doroshenko ✉, R. I. Vasilyeva  
Ural Federal University named after  
the First President of Russia B. N. Yeltsin  
(Yekaterinburg, Russian Federation)  
✉ [doroshenkos@mail.ru](mailto:doroshenkos@mail.ru)

### Abstract

**Introduction.** The aggravation of socio-economic heterogeneity among Russian regions is one of the main challenges for sustainable development of the country. The main task of spatial policy is to ensure advanced rates of development of geostrategic and lagging behind territories as well as increasing competitiveness of regional economies. However, the events of the past decade substantially adjusted plans on regional economic growth enhancement. The aim of the study is to estimate spatial economic growth heterogeneity and interdependence of bordering entities of Russia over 2013–2021.

**Materials and Methods.** The main research method is Moran's methodology for assessing local and global indices characterizing the inter-regional relation and A. Anselin's approach for local indices of spatial autocorrelation and spatial clusters identification. The research uses regional data on real GRP per capita growth rates for 85 Russian regions for five annual intervals.

**Results.** The results confirmed that geopolitical tensions significantly enhance the regional economic growth heterogeneity. The most developed regions, including main hydrocarbon producers, are found being most exposed to external economic shocks, which reduced their spatial interrelation. Southern and eastern regions demonstrated an upward growth trend. The COVID-19 pandemic shaped the appearance of western and eastern clusters. Regional economies demonstrated the decreasing heterogeneity through enhancing the economic growth rates in the post-crisis period. Coincidentally, we document that economic development of the regions influences the growth in bordering entities.

**Discussion and Conclusion.** The research allows defining three stages of regional economic growth rates heterogeneity during 2013–2021. The derived conclusions are recommended for actualizing state policy in reducing regional heterogeneity and strengthening the national economic space.

*Keywords:* spatial heterogeneity, economic growth, Moran's index, Anselin matrix, Russian regions

*Conflict of interest.* The authors declare no conflict of interest.

*For citation:* Doroshenko S.V., Vasilyeva R.I. Spatial Estimation of Regional Economic Growth Heterogeneity During 2014–2021. *Russian Journal of Regional Studies*. 2024;32(3):484–503. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.128.032.202403.484-503>

**Введение.** Неоднородность экономического развития территорий выражена в высокой дифференциации социально-экономических показателей между регионами. Эта проблема существует в России в течение длительного периода. Несмотря на относительно эффективную политику снижения экономических диспропорций в советский период, переход к рыночной экономике в конце XX в. привел к усилению социально-экономического неравенства как среди населения, так и в контексте территориальных различий. Российскими исследователями подтверждено, в том числе и эмпирически, влияние внутрорегиональной дифференциации на экономическое развитие субъектов Федерации [1].

Пространственная политика России на современном этапе направлена на повышение устойчивости и сбалансированности развития территорий, что нашло отражение в Стратегии пространственного развития Российской Федерации до 2025 г.<sup>1</sup> Еще в 2020 г. одним из приоритетов Единого плана по достижению национальных целей<sup>2</sup> в рамках регионального развития было заявлено сокращение межрегиональных различий за счет опережающего развития отстающих территорий, повышение конкурентоспособности экономик регионов и развития геостратегических территорий.

Однако различные кризисные процессы последнего десятилетия повысили уровень внутренней и внешней неопределенности. Средовые вызовы привели к необходимости адаптировать государственную региональную политику к стремительным изменениям, оказывать дополнительную поддержку бизнесу и населению для обеспечения темпов роста, сохранения дееспособной макроэкономической ситуации, а также поддержания уровня жизни. Результативность такой политики во многом определяется и учетом пространственного взаимодействия субъектов Федерации, оценка которого становится важнейшим компонентом экономических исследований. Цель исследования – оценка степени пространственной неоднородности экономического роста и взаимовлияния на этот процесс граничащих между собой субъектов Федерации за 2013–2021 гг. Согласно гипотезе, в исследовании предполагается, что под воздействием экзогенных вызовов неоднородность экономического роста в российских регионах возросла.

**Обзор литературы.** Один из основных тезисов теорий пространственного развития заключается в том, что территориальное размещение экономической активности влияет на хозяйственную деятельность объектов различных уровней (предприятий, регионов, стран). В частности, А. Леш утверждал, что теории экономического развития должны учитывать пространственный аспект<sup>3</sup>. Чуть позднее Г. Мюрдаль предложил теорию неравномерного экономического роста в пространственной перспективе, которая базируется на положении о том, что рыночные силы усиливают межрегиональную дифференциацию за счет отраслевых различий в доступе к ресурсам<sup>4</sup>. Развитие данной теории нашло отражение в работах многих исследователей<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс] : утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 13 февр. 2019 г. № 207-р // Министерство экономического развития Российской Федерации : сайт. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/rasporyazhenie\\_ot\\_13\\_fevralya\\_2019\\_g\\_207\\_r.html](https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/rasporyazhenie_ot_13_fevralya_2019_g_207_r.html) (дата обращения: 17.01.2024).

<sup>2</sup> Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года от 1 окт. 2021 г. [Электронный ресурс] // Министерство экономического развития Российской Федерации : сайт. URL: [https://economy.gov.ru/material/dokumenty/edinyy\\_plan\\_po\\_dostizheniyu\\_nacionalnyh\\_celey\\_razvitiya\\_rossiyskoy\\_federacii\\_na\\_period\\_do\\_2024\\_goda\\_i\\_na\\_planovyy\\_period\\_do\\_2030\\_goda.html](https://economy.gov.ru/material/dokumenty/edinyy_plan_po_dostizheniyu_nacionalnyh_celey_razvitiya_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2024_goda_i_na_planovyy_period_do_2030_goda.html) (дата обращения: 17.01.2024).

<sup>3</sup> Lösch A. The Economics of Location. New Haven ; London : Yale University Press, 1954. 520 p.

<sup>4</sup> Myrdal G., Sitohang P. Economic Theory and Under-Developed Regions. London : Duckworth, 1957. 167 p.

<sup>5</sup> Hirschman A. O. The Strategy of Economic Development. New Haven : Yale University Press, 1958. 217 p.; Fujita M., Krugman P. R., Venables A. The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade. MIT Press, 2001. 367 p.



Несмотря на широкое развитие «пространственной географии» и теорий пространственной экономики, в научной литературе в относительно небольшом количестве работ представлены результаты оценки пространственного взаимовлияния территорий. Одним из основополагающих исследований данного направления является работа П. Морана<sup>6</sup>, где представлена методология пространственной автокорреляции, позволяющая идентифицировать и оценить внешние эффекты, возникающие в результате влияния одних территорий на другие. Современными исследователями методология П. Морана применяется для оценки динамики межрегиональной неоднородности и территориального взаимовлияния экономического роста.

В научном сообществе присутствуют разные точки зрения на эффективность применения этой методологии для оценки пространственной автокорреляции. Однако несмотря на существующую неоднозначность, многие зарубежные ученые достаточно успешно ее используют. В частности, этот подход применялся для оценки пространственного совокупного влияния уровня социальной защиты и экономического развития [2] и оценки пространственного распространения влияния региональных темпов экономического роста в Китае [3]. На основе данной методики была оценена степень пространственного взаимовлияния экономического роста, вызванного потреблением энергии из возобновляемых источников, по странам Европейского союза [4]. Методология Морана легла в основу определения взаимовлияния темпов роста региональных инвестиций в интеллектуальную собственность в динамике на примере китайских провинций [5]. В более ранних исследованиях по США при анализе пространственного взаимовлияния роста душевых доходов также применялся расчет локальных и глобальных индексов Морана [6]. Также методика пространственного моделирования была использована при анализе экономического роста в некоторых китайских и индонезийских провинциях [7; 8].

В последние десятилетия методология Морана широко применяется и российскими исследователями, причем по самому широкому кругу социально-экономических проблем. Так, учеными представлены результаты анализа степени неравномерности распределения экологической нагрузки между российскими регионами в контексте динамики экономического роста в период 2000–2007 гг. [9]; предложено обобщение модели пространственной авторегрессии для случая выделения двух влияющих друг на друга групп (западной и восточной) [10].

Е. Н. Невзорова с соавторами провели анализ пространственного распространения очагов теневой экономики в России и оценили взаимосвязь масштабов теневой экономики и показателей криминальной статистики [11]. Исследование А. В. Резепина на основе статистических данных по 85 субъектам Российской Федерации за период 2015–2019 гг. показало наличие значительных пространственных отличий по показателям региональной экономической динамики [12].

В статье М. Б. Петрова, Л. А. Серкова и К. Б. Кожова апробирован оригинальный инструментальный для исследования факторов, влияющих на возможные межрегиональные взаимодействия Свердловской области с остальными регионами

<sup>6</sup>Moran P. A. P. The Interpretation of Statistical Maps // Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological). 1948. Vol. 10, no. 2. Pp. 243–251.



в сфере обрабатывающей промышленности. Среди прочих результаты показали, что распространение знаний является драйвером регионального взаимодействия [13]. Н. В. Артамонов с соавторами, анализируя влияние на экономическое развитие возрастной структуры населения в 79 российских регионах на панельных данных за 2001–2016 гг., в том числе с использованием индексов Морана, установили, что положительное значимое влияние оказывают как самые молодые возрастные группы 16–24 и 25–39 лет, так и самая старшая группа 65–100 лет, что может отражать положительное воздействие их инвестиций на региональный рост [14].

Исследования также показали, что в России сложились разные группы регионов – полюсов экономического развития; одни регионы позитивно влияют на рынки труда соседей, другие – гиперлокализованы по занятости и «вытягивают» рабочую силу из соседних регионов [15].

Пространственные исследования, базирующиеся на методологии Морана, проводятся не только на региональном уровне, но и на муниципальном. К примеру, венгерские экономисты изучили изменения предложения труда в крупнейшем винодельческом регионе Дуная в течение периода предоставления государственной помощи в 2014–2019 гг. Ими была апробирована пространственная модель распределения показателей по муниципалитетам с использованием метода локальной статистики Морана, что позволило установить пространственные особенности потенциальной концентрации доступных в регионе трудовых ресурсов [16]. Д. Х. Красносельская проанализировала влияние показателей социально-экономического развития и дорожной инфраструктуры на пространственную структуру, используя статистические данные 271 российского муниципалитета Республики Башкортостан и 6 прилегающих к ней регионов за 2017 г. [17], а Ю. В. Дубровская и Е. В. Козоногова на основе глобального и локальных индексов Морана подтвердили пространственную неоднородность уровня безработицы по муниципальным образованиям Пермского края [18].

Интерес представляют не только экономические, но и политические исследования пространственной зависимости. К примеру, учеными на основе данных парламентских выборов в Польше за 2007–2019 гг. была выявлена тенденция сокращения пространственной зависимости по основным парламентским партиям [19]. В статье Л. Е. Кулецкой систематизированы основные эмпирические подходы к пространственному моделированию электорального выбора [20]. Е. М. Корнеева провела пространственно-эконометрический анализ электоральных процессов в России с 1995 по 2016 г. Результаты показали, что для локального уровня голосования характерна высокая степень пространственной взаимозависимости электорального поведения независимо от идеологической направленности, что сильнее проявляется на уровне муниципальных образований [21]. Е. А. Подколзина и соавторы на примере выборов президента России 2018 г. оценили воздействие на принятие решений проживающих на соседних территориях индивидов. На основе данных по 2 718 территориальным избиркомам было установлено, что экономическая активность в районе и потенциальная мобильность граждан отрицательно влияют на поддержку основного кандидата [22].



В целом методология Морана позволяет учесть влияние пространственной компоненты на социально-экономическое и институциональное развитие любой территории – региона или государства, что обусловило выбор этого подхода в качестве основного метода анализа в проводимом исследовании. Цель исследования – оценка степени пространственной неоднородности экономического роста, а также степени взаимовлияния граничащих субъектов Федерации за период с 2013 по 2021 г.

**Материалы и методы.** Одним из классических показателей экономического роста являются темпы роста реального ВРП на душу населения [23; 24]. В нашем исследовании этот показатель рассчитан на основе данных по номинальному ВРП, среднегодовой численности населения и индексу потребительских цен за пять годовых интервалов: 2013–2014, 2015–2016, 2018–2019, 2019–2020 и 2020–2021 гг.<sup>7</sup>

В выборке представлены 85 регионов России, входящих в состав страны в 2013–2021 гг. Расчет показателей по Республике Крым и г. Севастополю за 2013–2014 гг. проводился с использованием адаптированных данных по ВРП<sup>8</sup>, приведенных к единому измерению с учетом среднегодового обменного курса рубля и украинской гривны<sup>9</sup>.

Для оценки пространственной неоднородности, а также определения взаимовлияния регионов по темпам экономического роста в исследовании рассчитаны глобальные и локальные индексы пространственной автокорреляции Морана в пакете Stata.

Методология пространственной автокорреляции Морана предполагает использование матрицы пространственных весов. Широкое распространение методологии привело к тому, что в современных исследованиях применяются разнообразные подходы к формированию такой матрицы. В данной работе используется матрица весов ( $W_{ij}$ ) по смежным границам, которая содержит в себе значения 1 или 0 (1 – наличие общей административной границы между регионами  $i$  и  $j$ ; 0 – отсутствие общей границы).

Основной переменной для расчетов индексов Морана выступает темп роста реального ВРП на душу населения, скорректированный на уровень инфляции (по паритету покупательной способности) –  $GRPgpr$ . Темпы роста реального ВРП на душу населения представлены по отношению к значению предыдущего года, например, за 2014 г. по отношению к 2013 г., 2016 г. – к 2015 г. и т. д. Таким образом, год наблюдения  $t = \{2014, 2016, 2019, 2020, 2021\}$ , а  $i, j = \{1...85\}$  – порядковый номер региона.

В исследовании использован алгоритм оценки пространственной неоднородности, включающий несколько этапов.

<sup>7</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели (2021 г.) [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики : сайт. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 17.01.2024).

<sup>8</sup> Валовый внутренний продукт (у фактических ценах) (2023 г.) [Электронный ресурс] // Державна служба статистики України : сайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата обращения: 17.01.2024).

<sup>9</sup> Курс украинской гривны к рублю ЦБ РФ (2023 г.) [Электронный ресурс] // Внешняя торговля России : сайт. URL: <https://russian-trade.com/kursy-valyut/ukrainskaya-grivna/> (дата обращения: 17.01.2024).



## 1. Определение глобальных индексов Морана:

$$I_G = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (GRPgr_i - \overline{GRPgr})(GRPgr_j - \overline{GRPgr})}{\frac{1}{N} \sum_i (GRPgr_i - \overline{GRPgr})^2 \sum_i \sum_j w_{ij}},$$

где  $N$  – общее количество регионов,  $GRPgr_i$  – темп роста реального ВВП на душу населения  $i$ -го региона за соответствующий период  $t$ ,  $GRPgr_j$  – темп роста реального ВВП на душу населения  $j$ -го региона за соответствующий период  $t$ ,  $\overline{GRPgr}$  – средний темп роста реального ВВП на душу населения по России за соответствующий период  $t$ ,  $w_{ij}$  – элементы матрицы пространственных весов ( $W_{ij}$ ) по смежным границам.

Глобальные индексы Морана используются для оценки пространственной неоднородности темпов экономического роста между российскими регионами и представляют собой пространственный лаг распределения темпов экономического роста в зависимости от территориального расположения регионов и наличия между ними смежной границы. Данный показатель рассчитан авторами за каждый анализируемый период.

2. Расчет локальных индексов Морана, что позволяет оценить степень пространственной схожести субъектов Федерации, исходя из темпов экономического роста:

$$I_{Li} = N \frac{(GRPgr_i - \overline{GRPgr}) \cdot \sum_j w_{ij} (GRPgr_j - \overline{GRPgr})}{\sum_i (GRPgr_i - \overline{GRPgr})^2},$$

где  $N$  – общее количество регионов,  $GRPgr_i$  – темп роста реального ВВП на душу населения  $i$ -го региона за соответствующий период  $t$ ,  $\overline{GRPgr}$  – средний темп роста реального ВВП на душу населения по России за соответствующий период  $t$ ,  $w_{ij}$  – элементы матрицы пространственных весов  $W$ .

3. Выявление региональных кластеров на основе локальных индексов пространственной автокорреляции и диаграммы рассеивания Морана.

Локальные индексы Морана позволяют рассчитать индексы пространственной автокорреляции по методологии А. Анселина<sup>10</sup>, которые непосредственно отражают тесноту связи между регионами в пространстве, а также направление данной взаимосвязи:

$$LISA_{ij} = Z_i \cdot Z_j \cdot W_{ij},$$

где  $LISA_{ij}$  – коэффициент пространственной автокорреляции между регионами  $i$  и  $j$ ;  $Z_i$  – стандартизированный показатель  $i$ -го региона, рассчитанный как отношение отклонения темпа роста реального ВВП на душу населения от среднего к его стандартному отклонению;  $Z_j$  – аналогичный показатель для  $j$ -го региона;  $W_{ij}$  – элемент матрицы пространственных весов для регионов  $i$  и  $j$  по смежным границам.

Таким образом, методология А. Анселина позволяет идентифицировать межрегиональные взаимосвязи в пространстве, которые могут быть отражены графически на диаграмме рассеивания Морана. Плоскость диаграммы подразделяется

<sup>10</sup> Anselin L. Local Indicators of Spatial Association – LISA // Geographical Analysis. 1995. Vol. 27, no. 2. Pp. 93–115.



на четыре квадранта. В зависимости от локальных индексов пространственной автокорреляции каждый регион попадает в некоторый квадрант диаграммы рассеивания Морана, которые характеризуют степень и направление пространственной автокорреляции. Например, первый квадрант (правый верхний угол диаграммы) включает регионы с высокими показателями экономического роста, окруженные субъектами с аналогичными показателями.

Помимо этого, каждый показатель LISA проверяется на значимость с помощью z-статистики. В зависимости от статистической значимости показателя регионы подразделяются на две категории, в случае I, II и IV квадранта – на регионы с сильной и слабой пространственной автокорреляцией. Таким образом, рассчитанные показатели позволяют выделить региональные кластеры, периферийные территории, а также полюса роста и установить территории, которые получают импульс развития от регионов-соседей или способствуют развитию других регионов. Диаграмма рассеивания Морана, построенная в пакете Stata, представлена в схематичной форме на рисунке 1.

В кластер IV входят территории с отрицательной пространственной автокорреляцией. Регионы с высокими значениями коэффициента являются полюсами роста (ядрами) и формируют кластер территорий с высокими темпами экономического роста, которые оказывают влияние на другие пространственные кластеры (I и II). Регионы с высокими темпами экономического роста и низкой пространственной автокорреляцией относятся к выбросам и не относятся к полюсам роста. Кластер I образуют территории с положительной автокорреляцией. При этом территории с высокими значениями коэффициента пространственной автокорреляции подвержены влиянию со стороны регионов, входящих в кластер IV, однако имеют низкий потенциал к увеличению темпов экономического роста. В свою очередь, регионы, имеющие слабую положительную пространственную автокорреляцию, формируют кластер периферийных территорий, которые также подвержены влиянию со стороны кластера IV, однако степень данного влияния остается низкой.



Р и с. 1. Диаграмма рассеивания индексов пространственной автокорреляции<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Здесь и далее в статье рисунки и таблица составлены авторами по материалам исследования.



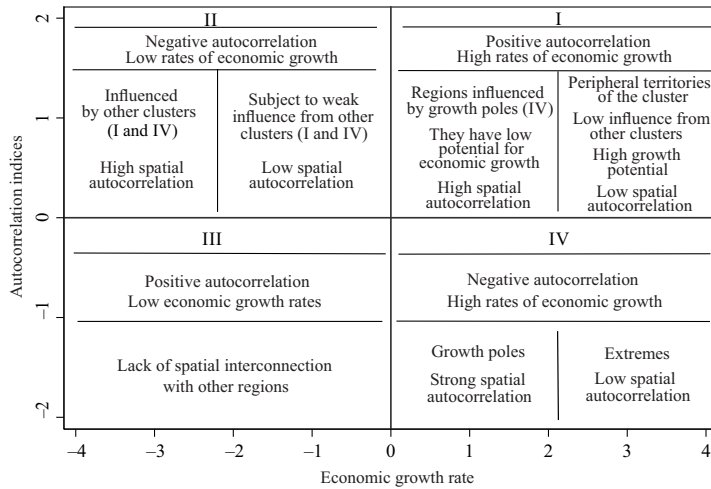


Fig. 1. Modified Moran scatterplot for LISA

В кластер II вошли территории с отрицательной автокорреляцией и низкими показателями темпов экономического роста. Данные территории подвержены влиянию со стороны регионов, составляющих кластеры IV и I, при этом более высокая корреляция говорит о большем влиянии темпов экономического роста пограничных регионов. Согласно анализу, в кластер III вошли некоторые регионы, имеющие весьма низкую, стремящуюся к нулю, положительную автокорреляцию. Они не оказывают ни воздействия на другие регионы, ни пространственного влияния исходя из темпов экономического роста.

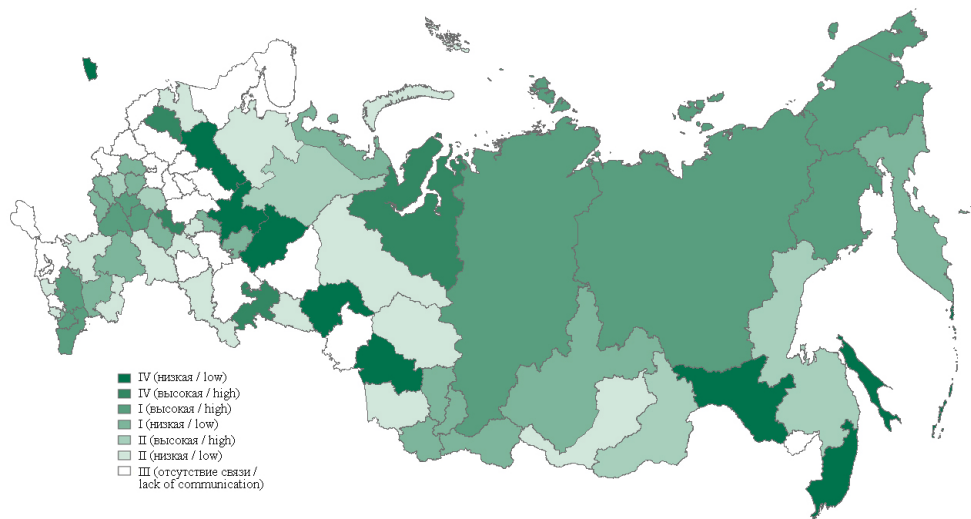
**Результаты исследования.** На основе рассчитанных локальных индексов Морана были построены модифицированные диаграммы рассеивания индексов пространственной автокорреляции. Для наглядности результаты кластеризации регионов представлены на картах для каждого года: 2014, 2016, 2019, 2020, 2021 (рис. 2–6).

Результаты анализа по темпам экономического роста для 2014 г. (рис. 2) отражают равномерное распределение регионов по кластерам. Достаточно высокие темпы экономического роста в 2014 г. демонстрировали несколько регионов, в том числе Вологодская, Калининградская, Новосибирская, Амурская и Сахалинская области, Приморский край и др. Однако эти регионы являются экстремумами, поскольку, несмотря на высокие значения исследуемого показателя экономического роста, пространственная корреляция имеет низкие значения, близкие к нулю. В то время как Республика Мордовия, Челябинская и Новгородская области и Ямало-Ненецкий автономный округ являлись полюсами роста, т. е. территориями с высокими темпами экономического роста, влияние которых распространялось на соседние регионы, о чем свидетельствуют высокие значения локальных индексов пространственной автокорреляции.

В кластер регионов, подверженных сильному влиянию со стороны полюсов роста, но при этом имеющих слабый потенциал, вошли Республика Дагестан, Чеченская Республика, Ставропольский и Красноярский края, Республика Саха (Якутия), Чукотский автономный округ, Воронежская, Липецкая, Тамбовская,



Магаданская области. Другие регионы составили кластер периферийных территорий (республики Алтай, Марий Эл, Удмуртия, Камчатский край, Иркутская, Кемеровская, Белгородская области и др.). На них достаточно слабо влияют полюса роста, при этом они имеют высокий потенциал экономического роста и оказывают воздействие на территории кластера II, из которых Республика Коми, Орловская и Рязанская области, Забайкальский и Хабаровский края подвержены сильному воздействию как со стороны полюсов роста, так и периферийных территорий.

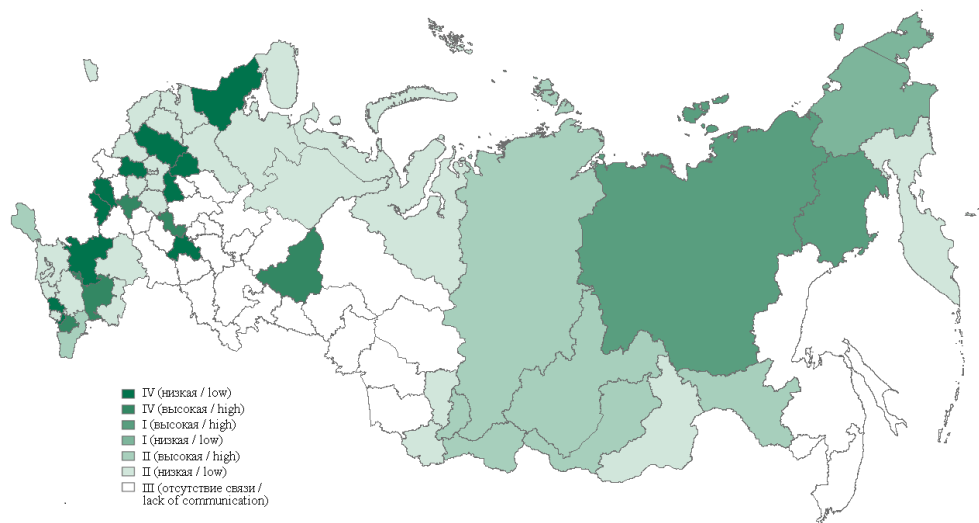


Р и с. 2. Неоднородность экономического роста в России, 2014 г.

F i g. 2. Economic growth heterogeneity in Russia, 2014

Примечательно, что города федерального значения (Москва, Санкт-Петербург, Севастополь) и Республика Крым, ряд регионов центральной России, Свердловская и Омская области продемонстрировали достаточно низкие темпы экономического роста в 2014 г. по сравнению с 2013 г., а локальные индексы пространственной автокорреляции для этих регионов близки к нулю. Таким образом, указанные субъекты Федерации не имели значимой пространственной взаимосвязи и сформировали кластер III.

Результаты анализа для 2016 г. демонстрируют общее снижение темпов экономического роста в российских регионах (рис. 3) на фоне увеличения его неоднородности. По сравнению с 2014 г., значительно увеличилось количество регионов с низкими темпами экономического роста, которые утратили пространственное взаимовлияние (расширение кластера III). Это может объясняться влиянием украинско-российского конфликта 2014 г. и началом санкционного давления на Россию. Санкции 2014–2015 гг. затронули ряд предприятий, финансовых организаций и российских банков. Введенное Россией в качестве ответных мер торговое эмбарго привело к снижению внешнеторгового оборота со странами Европейского союза, США и Японией, что отразилось, в первую очередь, на Хабаровском и Приморском краях и Сахалинской области. Также санкции 2014 г. вызвали значительный отток капитала и снижение прямых иностранных инвестиций в Россию, что привело к спаду экономики во многих субъектах.



Р и с. 3. Неоднородность экономического роста в России, 2016 г.

F i g. 3. Economic growth heterogeneity in Russia, 2016

Снижение темпов роста наблюдается и в ресурсных регионах-экспортерах: Ханты-Мансийский автономный округ вошел в кластер III, а Ямало-Ненецкий и Ненецкий автономные округа – в кластер II с низкой пространственной взаимосвязью. Компании нефтегазодобывающей отрасли столкнулись с ограничениями по экспорту ряда товаров, а европейские партнеры приостановили предоставление услуг по разведке и реализации некоторых совместных проектов. Таким образом, среди наиболее пострадавших регионов выделяются самые вовлеченные в мировую экономику [25].

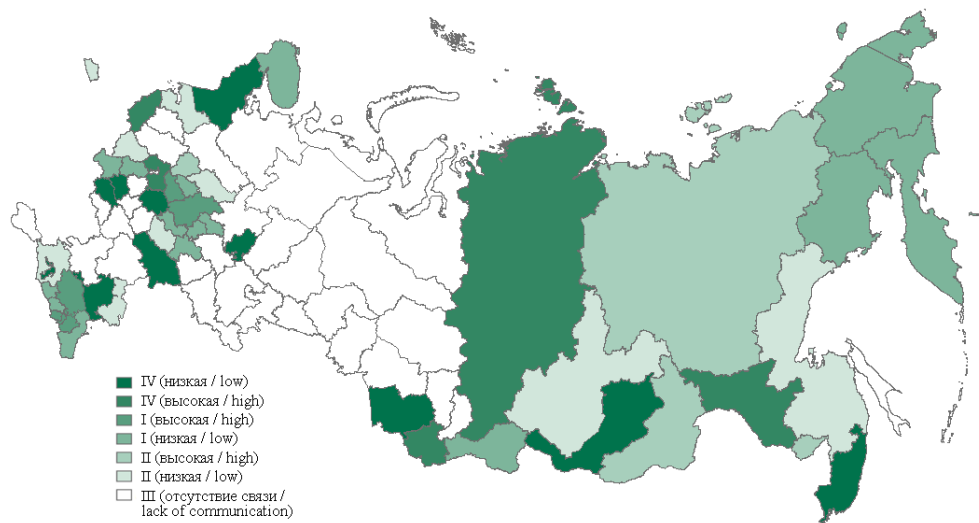
Одновременно следует отметить, что Республика Мордовия сохранила высокие темпы экономического роста наряду с высоким пространственным влиянием на граничащие субъекты Федерации за счет наращивания промышленного производства, выпуска агропромышленной продукции, а также развития НИОКР. При этом полюсами роста в 2016 г. стали Чеченская Республика, Республика Калмыкия, а также Свердловская и Липецкая области. Данные регионы увеличили объем агропромышленного производства, что вызвано введением торгового эмбарго и необходимостью наращивания собственного производства для удовлетворения внутреннего спроса.

Кластер периферийных регионов также в значительной степени изменился в 2016 г. по сравнению с 2014 г. В него вошли Иркутская и Магаданская области, Красноярский край, республики Тыва, Хакасия, Саха (Якутия), Крым и г. Севастополь. Две последние территории, вошедшие в состав России по результатам референдума 2014 г., продемонстрировали высокие темпы экономического роста за счет активной интеграции в национальное пространство, несмотря на то, что имеют относительно низкую пространственную взаимосвязь с остальными регионами.

На рисунке 4 видно усиление неоднородности экономического роста среди российских регионов в 2019 г., что демонстрирует результат адаптации российских



регионов к сложившимся внешнеэкономическим условиям и ограничениям. Наибольший ущерб от систематически расширяющихся антироссийских санкций понесли регионы центральной России, Поволжья и Урала. Кроме того, ограничения, введенные против нефтегазодобывающих предприятий, привели к спаду экономического роста в автономных округах, Сахалинской области и др. Также в санкционный список попали транспортные компании и крупные авиаперевозчики, что сказалось на логистических цепочках поставок.



Р и с. 4. Неоднородность экономического роста в России, 2019 г.

F i g. 4. Economic growth heterogeneity in Russia, 2019

В то же время экономика Красноярского края показала заметный рост в 2019 г., сформировав полюс роста на восточном направлении, который оказывает влияние на республики Саха (Якутия) и Тыва, Иркутскую область и др. Еще одним полюсом роста стала Амурская область, которая также оказывает влияние на граничащие с ней субъекты, а Приморский край и Республика Бурятия продемонстрировали высокий экономический рост, но низкую степень пространственного взаимовлияния. Развитие дальневосточных районов связано с усилением экономической активности на азиатском направлении, в частности, укреплением торговых отношений с Китаем.

Наибольшее количество регионов центральной России и Урала вошли в кластер III с низкими показателями экономического роста в связи с санкциями, введенными против компаний машиностроения, металлургии и промышленности, российских банков и организаций, предоставляющих финансовые услуги (Свердловская, Челябинская, Курганская, Оренбургская области, Пермский край, Белгородская, Липецкая, Воронежская, Волгоградская области и др.). Также в этот кластер вошли Республика Крым и г. Севастополь, что может быть вызвано запретом на любые инвестиции в регионы и торговую деятельность со стороны западных стран, санкциями против ряда предприятий этих субъектов, включая финансовые взаиморасчеты.



Снижение темпов экономического роста также наблюдается в г. Москве (кластер II), где находится основное количество финансовых и банковских организаций, Калининградской и Ленинградской областях. Пространственное влияние этих субъектов сильно снизилось, и они оказались подвержены влиянию со стороны граничащих регионов.

Одновременно ряд центральных, северо-западных и южных регионов (республики Адыгея и Калмыкия, Московская и Псковская области и др.) образовали полюса экономического роста в западной части России. Высокие темпы роста также выявлены у Марий Эл, Мордовии, Чувашии, Дагестана, Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкесии, Ульяновской и Мурманской областей, которые вошли в кластер I (периферийные регионы с высоким потенциалом роста). Чечня, Ингушетия, Ставропольский край, Нижегородская и Владимирская области, подверженные влиянию со стороны граничащих полюсов роста, показали высокие экономические темпы.

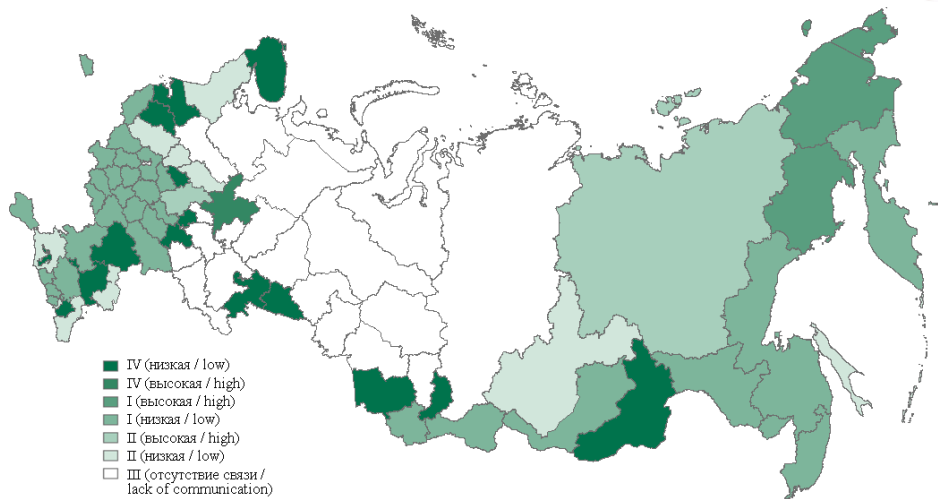
Следует отметить, что в 2019 г. наиболее развитые регионы продемонстрировали низкие темпы экономического роста, в то время как в менее развитых регионах реальный ВРП на душу населения заметно увеличился относительно своих предшествующих значений. Данный факт может свидетельствовать о возможном снижении межрегионального неравенства за счет роста экономик отстающих субъектов Федерации.

Помимо последствий санкций, эффект от которых наблюдается как в краткосрочном, так и в долгосрочном периоде, еще одним вызовом стала пандемия COVID-19, которая привела к короткому, но глобальному экономическому кризису. Ситуация осложнилась ввиду высокой заболеваемости, правительственных ограничений хозяйственной деятельности и закрытия международных границ, что привело к спаду российской экономики на 2,7 %<sup>12</sup>.

Карта на рисунке 5 показывает неоднородность экономического роста в регионах в 2020 г., когда подавляющая часть субъектов продемонстрировала снижение темпов экономического роста. Регионы Урала (за исключением Челябинской и Курганской областей) и Сибири в большинстве вошли в кластер III – с низким экономическим ростом и отсутствием пространственного взаимовлияния (значения локальных индексов Морана близки к нулю).

Заметно выделяется группа восточных субъектов России, где высокие темпы роста показал Забайкальский край, однако степень его пространственного влияния низкая. Периферийными регионами с высоким потенциалом экономического роста являются Чукотский автономный округ и Магаданская область, а также Камчатский, Хабаровский и Приморский края, Еврейская автономная и Амурская области, Республика Бурятия, образовавшие кластер территорий с высоким пространственным взаимовлиянием, которое распространяется на территории кластера II, включая Якутию, Сахалинскую и Иркутскую области. Алтайский край, а также республики Тыва, Алтай и Хакасия имели высокие темпы роста, однако их пространственное взаимовлияние низкое.

<sup>12</sup> GDP growth (annual %) – Russian Federation [Электронный ресурс] // Всемирный Банк : сайт. URL: [https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?name\\_desc=true&locations=RU](https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?name_desc=true&locations=RU) (дата обращения: 17.01.2024).



Р и с. 5. Неоднородность экономического роста в России, 2020 г.  
 F i g. 5. Economic growth heterogeneity in Russia, 2020

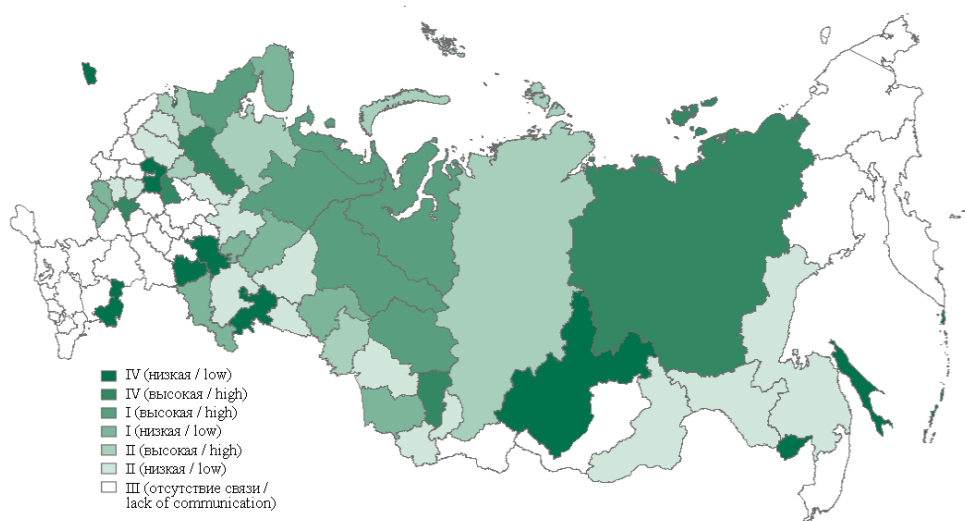
В западной части России выделяются центральные и южные регионы. Высокие темпы экономического роста продемонстрировали Ульяновская, Ленинградская, Мурманская, Новгородская, Ивановская, Волгоградская и Кировская области, а также Чувашия, Чечня, Адыгея и Калмыкия. Ядром западного кластера стала Кировская область, которая оказала влияние на граничащие с ней территории. Большая часть регионов образовали периферийный кластер, это Республика Крым, города Севастополь и Санкт-Петербург, Ставропольский край, Псковская, Белгородская, Брянская, Воронежская, Московская области и др. Эти субъекты имели высокий потенциал роста и воздействовали на регионы с низкими темпами, в частности, на Нижегородскую и Костромскую области, республики Дагестан и Ингушетия.

Таким образом, пандемия в значительной степени снизила темпы экономического роста в российских регионах, а его неоднородность усилилась. Однако потенциал к кластеризации по темпам экономического роста возрос, что подтверждается рассчитанными глобальными индексами Морана (таблица), которые имеют положительные значения и увеличиваются за рассматриваемый период.

Т а б л и ц а. Глобальные индексы Морана по региональным темпам экономического роста в России  
 T a b l e. Moran's index based on regional economic growth rates in Russia

Показатель / Indicator	Годы / Years				
	2014	2016	2019	2020	2021
Глобальный индекс Морана / Moran's index	0,0863	0,1010	0,1535	0,3178	0,0740
Стандартная ошибка sd (Ii) / Standard error sd (Ii)	0,0003	0,0004	0,0004	0,0008	0,0006
Математическое ожидание E (Ii) / Mathematical expectation E (Ii)	0,000012	0,000014	0,000021	0,000044	0,000010
Z-оценка / Z-score	264,413	287,679	368,184	420,989	126,639
Значимость / Significance	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Очевидно, что выделяется тенденция близкого расположения регионов с подобными темпами экономического роста. Другими словами, граничащие территории чаще имеют либо высокие, либо низкие темпы экономического роста. На основании показателя значимости отвергается нулевая гипотеза о хаотичном распределении объектов, что свидетельствует о более высоком характере кластеризации темпов экономического роста в регионах России. Проверка z-статистики и значимость также свидетельствуют о наличии пространственного взаимовлияния между российскими регионами в течение всех анализируемых лет. При этом в 2021 г., наряду с восстановлением в постпандемийный период, наблюдается экономический рост во всех регионах, что определило значительное снижение межрегиональной кластеризации, уменьшение пространственной неоднородности и выравнивание регионов по темпам роста (рис. 6).



Р и с. 6. Неоднородность экономического роста в России, 2021 г.

F i g. 6. Economic growth heterogeneity in Russia, 2021

Следует заметить, что большинство регионов, среди которых отмечалась высокая степень пространственной автокорреляции в 2020 г., продемонстрировали отсутствие пространственной взаимосвязи с другими субъектами в 2021 г. К таким регионам относятся республики Южного и Северо-Кавказского федеральных округов, некоторые субъекты Центрального федерального округа, а на востоке – Приморский и Камчатский края, Сахалинская и Магаданская области, Чукотский автономный округ.

**Обсуждение и заключение.** Результаты исследования демонстрируют неоднозначные тенденции относительно увеличения неоднородности региональных темпов роста в России. Тем не менее они позволяют выделить этапы разрыва и сближения, различающиеся по продолжительности. Начало анализируемого периода (2013–2014 гг.) характеризуется относительной стабильностью региональных темпов роста, низкой степенью неоднородности и выраженным взаимовлиянием регионов, что также подтверждается другими исследованиями [26; 27].



Этап разрыва (2015–2020 гг.) характеризуется значительными геополитическими изменениями, а также пандемией, что в совокупности привело к усилению неоднородности. При этом, с одной стороны, произошло ускорение темпов роста в менее развитых регионах, с другой – существенное снижение в промышленно развитых и нефтегазодобывающих субъектах. Полученные в исследовании результаты подтверждаются выводами других авторов [25; 28; 29]. Подобная тенденция в перспективе может способствовать сглаживанию неравенства за счет сокращения разрыва между наиболее развитыми и отстающими регионами. Однако негативный эффект геополитических событий для регионов Урала и Сибири требует особого внимания со стороны властей для обеспечения политики поддерживающего роста. Стоит отметить, что в период усиления неоднородности под влиянием внешних шоков сформировались два территориальных кластера – западный и восточный, что на карте (рис. 4) выглядит как «разрыв пространства». В свою очередь, подобные тенденции формируют необходимость активизации механизмов «скрепления» национального экономического пространства.

Этап сближения, начавшийся в 2021 г., продемонстрировал снижение региональной неоднородности по темпам экономического роста. Тенденции к сближению региональных экономик вызваны их восстановлением и адаптацией к последствиям кризисов 2015 и 2020 гг. Значительную роль здесь сыграло наличие пространственного взаимовлияния темпов регионального роста, которое подтверждено результатами нашего исследования. Экономическое развитие полюсов роста (регионов-лидеров) может стимулировать рост граничащих с ними территорий. Необходимо также отметить, что положительные темпы экономического роста периферийных территорий Южного и Северо-Кавказского, а также Дальневосточного федеральных округов, которые в Стратегии пространственного развития определены как геостратегические, косвенно свидетельствуют о результативности заложенных социально-экономических мероприятий в отношении этих регионов. Стоит отметить, что относительно иных концепций, Н. В. Зубаревич отметила некоторые преимущества Стратегии, принятой в 2018 г., обозначившие ее возможную результативность [30].

Результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что рост геополитической напряженности усиливает неоднородность пространственного развития российских регионов. В условиях непрекращающегося давления необходимо не только реагировать на возникающие изменения, но и разрабатывать преадаптивные механизмы государственной политики, позволяющие хеджировать риски. Ограничением полученных результатов является сложность построения прогноза ввиду слабой предсказуемости не только изменений внешней среды, но и периодически наблюдаемой трансформации государственных механизмов снижения пространственной неоднородности и адаптации к эндогенным рискам.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глинский В. В., Серга Л. К., Алексеев М. А. Модельное представление регулируемой дифференциации региональных социально-экономических систем // Регионоведение. 2023. Т. 31, № 3 (124). С. 477–497. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.124.031.202303.477-497>





2. Spatial-temporal Characteristics of the Coupling Coordination of Social Security and Economic Development in China during 2002–2018 / Q. Li [et al.] // *Regional Sustainability*. 2021. Vol. 2, issue 2. Pp. 116–129. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2021.04.001>
3. Bai C. E., Ma H., Pan W. Spatial Spillover and Regional Economic Growth in China // *China Economic Review*. 2012. Vol. 23, issue 4. Pp. 982–990. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2012.04.016>
4. Chica-Olmo J., Sari-Hassoun S., Moya-Fernández P. Spatial Relationship between Economic Growth and Renewable Energy Consumption in 26 European Countries // *Energy Economics*. 2020. Vol. 92. Article no. 104962. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104962>
5. Spatio-temporal Characteristics of Regional Sustainable Economic Growth Drivers of China / L. Wang [et al.] // *Regional Sustainability*. 2021. Vol. 2, issue 3. Pp. 239–255. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2021.11.004>
6. Rey S. J. Spatial Empirics for Economic Growth and Convergence // *Geographical Analysis*. 2001. Vol. 33, issue 3. Pp. 195–214. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2001.tb00444.x>
7. Ying L. G. Measuring the Spillover Effects: Some Chinese Evidence // *Papers in Regional Science*. 2000. Vol. 79, issue 1. Pp. 75–89. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5597.2000.tb00760.x>
8. Karim A., Suhartono, Prastyo D. D. Spatial Spillover Effect of Transportation Infrastructure on Regional Growth // *Экономика региона*. 2020. Т. 16, вып. 3. С. 911–920. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-18>
9. Глазырина И. П., Забелина И. А., Клевакина Е. А. Уровень экономического развития и распределение экологической нагрузки между регионами РФ // *Журнал новой экономической ассоциации*. 2010. № 7. С. 70–88. URL: <http://journal.econorus.org/pdf/NEA-7.pdf> (дата обращения: 17.01.2024).
10. Демидова О. А. Пространственно-авторегрессионная модель для двух групп взаимосвязанных регионов (на примере восточной и западной части России) // *Прикладная эконометрика*. 2014. № 2 (34). С. 19–35. URL: <https://ideas.repec.org/a/ris/apltrx/0235.html> (дата обращения: 17.01.2024).
11. Невзорова Е. Н., Киреев А. П., Майбуров И. А. Пространственные взаимосвязи и закономерности распространения теневой экономики в России // *Экономика региона*. 2020. Т. 16, № 2. С. 464–478. <http://doi.org/10.17059/2020-2-10>
12. Резепин А. В. Пространственные экономические системы: методический инструментарий и прикладные решения // *Вестник ЮУрГУ. Сер.: Экономика и менеджмент*. 2021. Т. 15, № 4. С. 47–56. <http://doi.org/10.14529/em210405>
13. Петров М. Б., Серков Л. А., Кожов К. Б. Моделирование гетерогенности взаимовлияния регионов страны в сфере обрабатывающей промышленности // *Экономика региона*. 2021. Т. 17, № 3. С. 944–955. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-16>
14. Артамонов Н. В., Курбацкий А. Н., Халимов Т. М. Взаимосвязь экономического развития и возрастной структуры населения регионов Российской Федерации // *Terra Economicus*. 2021. Т. 19, № 2. С. 77–90. <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2021-19-2-77-90>
15. Русановский В. А., Марков В. А. Занятость и производительность труда в макрорегионах России: пространственные взаимозависимости // *Проблемы прогнозирования*. 2018. № 2. С. 36–48. URL: <https://ecfor.ru/publication/zanyatost-i-proizvoditelnost-truda-v-makroregionah-rossii/> (дата обращения: 17.01.2024).
16. Járdány K., Györi T. Spatial Research of the Labour Reserve in the Winery Center of the Danube Wine Region (2014–2019) // *Региональная экономика. Юг России*. 2021. Т. 9, № 4. С. 109–120. <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.4.11>
17. Krasnoselskaya D. Kh. Examining Regional Polycentricity: Does It Really Matter in Transitional Russia? // *Экономика региона*. 2021. Т. 17, № 2. С. 389–401. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-3>
18. Dubrovskaya J. V., Kozonogova E. V. The Impact of Digitalization on the Demand for Labor in the Context of Working Specialties: Spatial Analysis // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.: Экономика*. 2021. Т. 37, вып. 3. С. 395–412. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2021.302>
19. Окунев И. Ю., Горелова Ю. С., Груздева Е. Е. Региональные особенности электорального поведения в Польше: опыт сравнительного пространственного анализа // *Сравнительная политика*. 2021. № 1. С. 149–160. <https://doi.org/10.24411/2221-3279-2021-10011>
20. Кулецкая Л. Е. Пространственные модели электорального выбора: обзор теоретических и эмпирических подходов // *Пространственная экономика*. 2021. Т. 17, № 2. С. 127–164. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2021.2.127-164>
21. Корнеева Е. М. Локальный уровень голосования в России: пространственно-эконометрический подход // *Политическая наука*. 2021. № 3. С. 229–250. <http://www.doi.org/10.31249/poln/2021.03.10>



22. Подколзина Е. А., Демидова О. А., Кулецкая Л. Е. Пространственное моделирование электральных предпочтений в Российской Федерации // *Пространственная экономика*. 2020. Т. 16, № 2. С. 70–100. <https://doi.org/10.14530/se.2020.2.070-100>
23. Фальцман В. К. Об измерении экономического роста // *Проблемы прогнозирования*. 2018. № 1 (166). С. 10–17. URL: <https://ecfor.ru/publication/ob-izmerenii-ekonomicheskogo-rosta/> (дата обращения: 17.01.2024).
24. Иванов Ю. Н. Вопросы измерения экономического роста в странах СНГ // *Вопросы статистики*. 2014. № 10. С. 3–13. URL: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/146> (дата обращения: 17.01.2024).
25. Зубаревич Н. В. Регионы России в новых экономических условиях // *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2022. № 3 (55). С. 226–234. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2022-55-3-15>
26. Демидова О. А., Камалова Э. Пространственно-эконометрическое моделирование экономического роста российских регионов: имеют ли значение институты? // *Экономическая политика*. 2021. Т. 16, № 2. С. 34–59. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prostranstvenno-ekonomicheskoe-modelirovanie-ekonomicheskogo-rosta-rossijskih-regionov-imeyut-li-znachenie-instituty> (дата обращения: 17.01.2024).
27. Аверина Л. М., Сиротин Д. В. Оценка пространственных эффектов от инновационной активности промышленно развитых регионов РФ // *Экономика региона*. 2020. Т. 16, № 1. С. 268–282. <https://doi.org/10.17059/2020-1-20>
28. Найденкова Ю. Н., Леонтьева В. В. Влияние неопределенности экономической политики на инвестиции российских компаний // *Вопросы экономики*. 2020. № 2. С. 141–159. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-2-141-159>
29. Васильева Р. И. Оценка влияния геополитических рисков на межрегиональное экономическое неравенство в России // *π-Economy*. 2023. Т. 16, № 6. С. 64–76. <https://doi.org/10.18721/JE.16605>
30. Зубаревич Н. В. Стратегия пространственного развития: приоритеты и инструменты // *Вопросы экономики*. 2019. № 1. С. 135–145. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-1-135-145>

## REFERENCES

1. Glinskiy V.V., Serga L.K., Alekseev M.A. Model Representation of Adjustable Differentiation of Regional Socio-Economic Systems. *Russian Journal of Regional Studies*. 2023;31(3):477–497. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.15507/2413-1407.124.031.202303.477-497>
2. Li Q., Zhao Y., Li S., Zhang L. Spatial-Temporal Characteristics of the Coupling Coordination of Social Security and Economic Development in China During 2002–2018. *Regional Sustainability*. 2021;2(2):116–129. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2021.04.001>
3. Bai C.E., Ma H., Pan W. Spatial Spillover and Regional Economic Growth in China. *China Economic Review*. 2012;23(4):982–990. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2012.04.016>
4. Chica-Olmo J., Sari-Hassoun S., Moya-Fernández P. Spatial Relationship between Economic Growth and Renewable Energy Consumption in 26 European Countries. *Energy Economics*. 2020;92:104962. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104962>
5. Wang L., Wu C., Zhao X., Liu D., Zhang T. Spatio-Temporal Characteristics of Regional Sustainable Economic Growth Drivers of China. *Regional Sustainability*. 2021;2(3):239–255. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2021.11.004>
6. Rey S.J. Spatial Empirics for Economic Growth and Convergence. *Geographical Analysis*. 2001;33(3):195–214. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2001.tb00444.x>
7. Ying L.G. Measuring the Spillover Effects: Some Chinese Evidence. *Papers in Regional Science*. 2000;79(1):75–89. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5597.2000.tb00760.x>
8. Karim A., Suhartono, Prastyo D.D. Spatial Spillover Effect of Transportation Infrastructure on Regional Growth. *Economy of Region*. 2020;16(3):911–920. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-18>
9. Glazyrina I., Zabelina I., Klevakina E. Economic Development and Environmental Impact Disparities among Russia's Regions. *Journal of the New Economic Association*. 2010;(7):70–88. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: <http://journal.econorus.org/pdf/NEA-7.pdf> (accessed 17.01.2024).
10. Demidova O.A. Spatial-Autoregressive Model for the Two Groups of Related Regions (Eastern and Western Parts of Russia). *Applied Econometrics*. 2014;(2):19–35. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: <https://ideas.repec.org/a/ris/apltrx/0235.html> (accessed 17.01.2024).



11. Nevzorova E.N., Kireenko A.P., Mayburov I.A. Spatial Correlation and Distribution of the Shadow Economy in Russia. *Economy of Region*. 2020;16(2):464–478. (In Russ., abstract in Eng.) <http://doi.org/10.17059/2020-2-10>
12. Rezepin A.V. Spatial Economic Systems: Methodological Tools and Applied Solutions. *Bulletin of the South Ural State University. Series "Economics and Management"*. 2021;15(4):47–56. (In Russ., abstract in Eng.) <http://doi.org/10.14529/em210405>
13. Petrov M.B., Serkov L.A., Kozhov K.B. Modelling the Heterogeneity of the Mutual Influence between Russian Regions in the Manufacturing Industry. *Economy of Region*. 2021;17(3):944–955. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-16>
14. Artamonov N.V., Kurbatskii A.N., Khalimov T.M. Relationship between Economic Development and Population Age Structure in the Russian Regions. *Terra Economicus*. 2021;19(2):77–90. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2021-19-2-77-90>
15. Rusanovskiy V.A., Markov V.A. Employment and Labor Productivity in Macrorregions of Russia: Spatial Interdependence. *Studies on Russian Economic Development*. 2018;29(2):135–143. <https://doi.org/10.1134/S1075700718020120>
16. Járdány K., Györi T. Spatial Research of the Labour Reserve in the Winery Center of the Danube Wine Region (2014–2019). *Regional Economy. South of Russia*. 2021;9(4):109–120. <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.4.11>
17. Krasnoselskaya D.Kh. Examining Regional Polycentricity: Does It Really Matter in Transitional Russia? *Economy of Region*. 2021;17(2):389–401. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-3>
18. Dubrovskaya J.V., Kozonogova E.V. The Impact of Digitalization on the Demand for Labor in the Context of Working Specialties: Spatial Analysis. *St. Petersburg University Journal of Economic Studies*. 2021;37(3):395–412. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2021.302>
19. Okunev I.Yu., Gorelova J.S., Gruzdeva E.E. Regional Disparities of Electoral Behaviour in Poland: Comparative Spatial Analysis. *Comparative Politics Russia*. 2021;(1):149–160. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.24411/2221-3279-2021-10011>
20. Kuletskaya L.E. Spatial Modeling of Voter Choice: The Survey of Theoretical and Empirical Approach. *Spatial Economics*. 2021;17(2):127–164. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.14530/se.2021.2.127-164>
21. Korneeva E.M. Local Voting in Russia: A Spatial-Econometric Approach. *Political Science*. 2021;(3):229–250. (In Russ., abstract in Eng.) <http://www.doi.org/10.31249/poln/2021.03.10>
22. Podkolzina E.A., Demidova O.A., Kuletskaya L.E. Spatial Modeling of Voting Preferences in Russian Federation. *Spatial Economics*. 2020;16(2):70–100. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.14530/se.2020.2.070-100>
23. Fal'tsman V.K. On Measurement of Economic Growth. *Studies on Russian Economic Development*. 2018;29(1):6–11. <https://doi.org/10.1134/S1075700718010033>
24. Ivanov Yu. Issues of Measuring Economic Growth in the CIS Countries. *Voprosy statistiki*. 2014;(10):3–13. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: <https://voprstat.elpub.ru/jour/article/view/146> (accessed 17.01.2024).
25. Zubarevich N.V. Regions of Russia in the New Economic Conditions. *Journal of New Economic Association*. 2022;(3):226–234. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2022-55-3-15>
26. Demidova O., Kamalova E. Spatial Econometric Modeling of Economic Growth in Russian Regions: Do Institutions Matter? *Economic Policy*. 2021;16(2):34–59. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/prostranstvenno-ekonometricheskoe-modelirovanie-ekonomicheskogo-rosta-rossijskih-regionov-imeyut-li-znachenie-instituty> (accessed 17.01.2024).
27. Averina L.M., Sirotin D.V. Assessment of Spatial Effects from Innovation Activities in the Industrialized Russian Regions. *Economy of Region*. 2020;16(1):268–282. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.17059/2020-1-20>
28. Naidenova Iu.N., Leonteva V.V. Economic Policy Uncertainty and Investment of Russian Companies. *Voprosy ekonomiki*. 2020;(2):141–159. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-2-141-159>
29. Vasilyeva R.I. Impact of Geopolitical Risks on Inter-Regional Economic Disparity in Russia.  *$\pi$ -Economy*. 2023;16(6):64–76. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.18721/JE.16605>
30. Zubarevich N.V. Spatial Development Strategy: Priorities and Instruments. *Voprosy ekonomiki*. 2019;(1):135–145. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-1-135-145>

*Об авторах:*

**Дорошенко Светлана Викторовна**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (620062, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8282-6062>, Researcher ID: L-6719-2017, Scopus ID: 56470612600, doroshenkos@mail.ru

**Васильева Рогнеда Ивановна**, старший преподаватель кафедры экономики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина (620062, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5539-3145>, Researcher ID: AAL-4309-2021, Scopus ID: 57417710500, vasilyeva.ri@uiecc.ru

*Заявленный вклад авторов:*

С. В. Дорошенко – анализ теоретической базы; подготовка обзора литературы; критический анализ и доработка текста статьи; общее руководство научным исследованием.

Р. И. Васильева – сбор статистических данных; проведение статистических расчетов в пакете Stata; подготовка графических материалов исследования; обоснование метода исследования; подготовка первоначального варианта статьи.

*Доступность данных и материалов.* Наборы данных, использованные и/или проанализированные в ходе текущего исследования, можно получить у авторов по обоснованному запросу.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Поступила 26.03.2024; одобрена после рецензирования 27.04.2024; принята к публикации 14.05.2024.

*About the authors:*

**Svetlana V. Doroshenko**, Dr.Sci. (Econ.), Professor of the Chair of Economics of the Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin (29 Mira St., Yekaterinburg 620062, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8282-6062>, Researcher ID: L-6719-2017, Scopus ID: 56470612600, doroshenkos@mail.ru

**Rogneda I. Vasilyeva**, Senior Lecturer at the Chair of Economics of the Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin (29 Mira St., Yekaterinburg 620062, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5539-3145>, Researcher ID: AAL-4309-2021, Scopus ID: 57417710500, vasilyeva.ri@uiecc.ru

*Contribution of the authors:*

S. V. Doroshenko – theoretical framework analysis; literature review preparation; critical analysis and text revision; general supervision of the scientific research.

R. I. Vasilyeva – statistical database collection; statistic calculations in Stata software; preparation of visual materials of the research; justification of the research method; preparation of the initial draft of the article.

*Availability of data and materials.* The datasets used and/or analysed during the current study are available from the authors on reasonable request.

The authors have read and approved the final manuscript.

Submitted 26.03.2024; revised 27.04.2024; accepted 14.05.2024.