

Оценка пространственной неоднородности занятости в российских регионах

Васильева Рогнеда Ивановна¹

Мл. науч. сотр.

ORCID: 0000-0001-5539-3145, e-mail: ronav999@gmail.com

Ампенова Дарья Максимовна²

Магистрант

ORCID: 0000-0002-7092-3842, e-mail: daria.ampenova@urfu.me

¹Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

²Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация

В исследовании рассматривается проблема пространственной неоднородности занятости в российских регионах. Несмотря на довольно высокие показатели по Российской Федерации (далее – Россия) и их положительную динамику, ситуация в регионах разительно отличается. При этом неоднородность распределения занятых между регионами может усиливаться в результате влияния одних территорий на другие. Целью настоящего исследования является оценка пространственной неоднородности и пространственных автокорреляционных эффектов между российскими регионами по численности занятых. В качестве основного метода исследования в работе применяется методология Морана для расчета локальных и глобальных индексов пространственной автокорреляции, а также методология Анселина для формирования пространственной матрицы. Результаты исследования демонстрируют, что среди российских регионов существует высокий потенциал к кластеризации по количеству занятых. При этом отчетливо выделяется группа западных регионов, которые имеют большую территориальную связность, характеризуемую выраженным пространственным взаимовлиянием. Результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегий развития регионов России, в частности дальневосточных, а также при определении приоритетных целей развития.

Ключевые слова

Занятость, пространственная неоднородность, пространственная автокорреляция Морана, матрица Анселина, регионы России

Благодарности. Статья подготовлена в рамках государственного задания Института экономики Уральского отделения Российской академии наук на 2021–2023 гг. № 0327-2021-0019 «Моделирование пространственного развития территорий с позиции обеспечения экономической безопасности».

Для цитирования: Васильева Р.И., Ампенова Д.М. Оценка пространственной неоднородности занятости в российских регионах // Вестник университета. 2023. № 10. С. 105–114.



Assessment of spatial heterogeneity of employment in Russian regions

Rogneda I. Vasilyeva¹

Junior Researcher

ORCID: 0000-0001-5539-3145, e-mail: ronav999@gmail.com

Darya M. Ampenova²

Graduate Student

ORCID: 0000-0002-7092-3842, e-mail: daria.ampenova@urfu.me

¹Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

²Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

Abstract

The article studies the problem of spatial heterogeneity of employment in Russian regions. Despite the rather high indicators for Russia and their positive dynamics, the situation in the regions is strikingly different. Heterogeneity of employment distribution between regions can be intensified as a result of the influence of some territories on others. The purpose of the study is to assess spatial heterogeneity and spatial autocorrelation effects between Russian regions in terms of employment. As the main research method, the paper applies Moran's methodology to calculate local and global spatial autocorrelation indices and Anselin's methodology to form a spatial matrix. The results of the study demonstrate that among Russian regions there is a high potential for clustering by the number of employed people. At the same time, a group of western regions is clearly distinguished, which have greater territorial cohesion characterized by pronounced spatial mutual influence. The results of the study can be used in formulating strategies for Russian regions development, in particular, the Far Eastern regions, as well as in determining priority development goals.

Keywords

Employment, spatial heterogeneity, Moran's spatial autocorrelation, Anselin matrix, Russian regions

Acknowledgements. The article was prepared within the framework of the state assignment of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for 2021–2023 No. 0327-2021-0019 “Modeling of territorial spatial development from the position of ensuring economic security”.

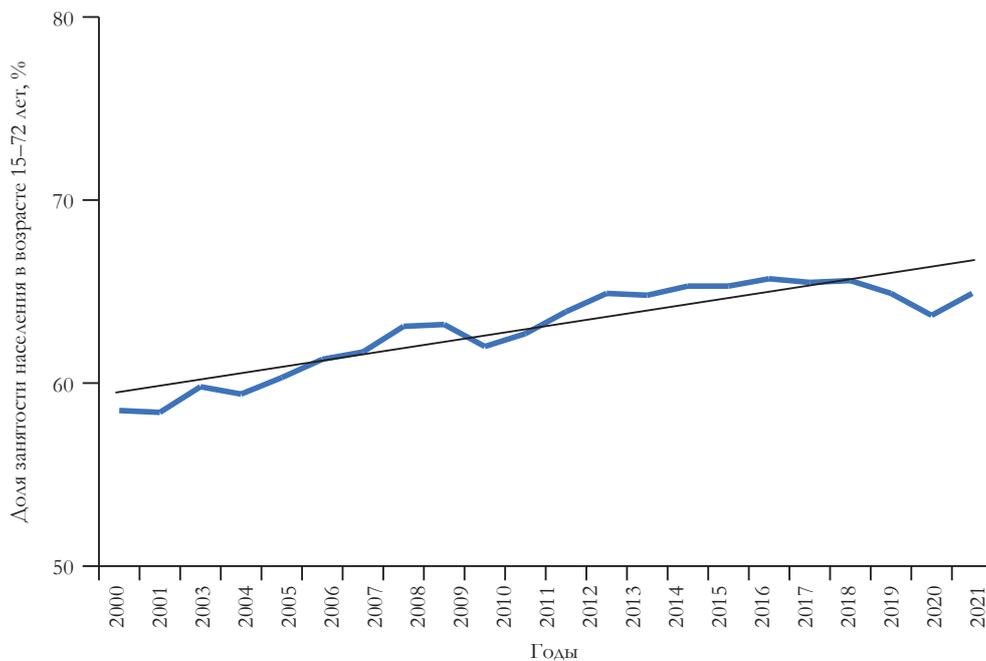
For citation: Vasilyeva R.I., Ampenova D.M. (2023) Assessment of spatial heterogeneity of employment in Russian regions. *Vestnik universiteta*, no. 10, pp. 105–114.



ВВЕДЕНИЕ

Уровень занятости является одним из основных показателей рынка труда, который позволяет оценить текущую ситуацию и сформировать направление для макроэкономической и социальной политики государства. Несмотря на то что уровень занятости остается достаточно высоким в Российской Федерации (далее – РФ, Россия) и имеет в целом положительную динамику даже в условиях кризисов и внешнеэкономических шоков, многие исследователи подчеркивают неоднородность занятости в структурном и региональном разрезах [1–3]. Стоит отметить, что сельские территории, а также менее населенные и более отдаленные от центра регионы в большинстве случаев имеют более низкие показатели занятости, что является одной из проблем, обозначенных в современной Стратегии пространственного развития РФ [4]. Помимо этого, низкие показатели межрегиональной миграции приводят к проблемам на региональных рынках труда.

Стратегическое планирование развития российских регионов нуждается в разработке универсального подхода к определению ключевых положений и направлений стратегии развития территориальных систем [5]. Глобальная пандемия коронавирусной инфекции оказала масштабное структурное влияние на процессы в мире, которые отразились на макроэкономической ситуации в целом и на России в частности. Динамика уровня занятости в России (рис. 1) демонстрирует положительный тренд. Тем не менее в 2020 г. наблюдался значительный спад, что является последствием пандемии COVID-19 и ограничениями, введенными со стороны правительства. Министерство труда и Министерство экономического развития РФ отмечают восстановление рынка труда в 2021 г., на что указывает восходящий тренд с 2020 г. по 2021 г.



Составлено авторами по материалам источника [6]

Рис. 1. Динамика уровня занятости в Российской Федерации за 2000–2021 гг.

Цель данного исследования – оценить пространственную неоднородность и пространственные автокорреляционные эффекты, возникающие между российскими регионами по численности занятых. Данное исследование вносит вклад в существующую отечественную научную литературу о неоднородности региональной занятости в России. Результаты исследования могут быть использованы при разработке федеральной и региональной политики в области повышения занятости.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Проблема трудоустройства населения является одной из главных социально-экономических проблем. Занятость связана с производством, распределением и потреблением материальных благ, поэтому является важной экономической составляющей. Характеристики занятости и использования трудового потенциала общества не только представляют экономический интерес, но и являются основными показателями, отражающими политику государства в сфере труда.

Пространственный аспект региональной занятости является объектом многочисленных исследований. Подтверждается, что региональная занятость подвержена влиянию пространственной автокорреляции, что указывает на сложность пространственного характера моделируемого процесса [7]. Некоторые авторы подтверждают, что региональные рынки труда группируются в пространстве: регионы с высоким (низким) уровнем занятости (безработицы) окружены регионами с высоким (низким) уровнем занятости (безработицы) [8]. Значительные пространственные эффекты существуют на региональных рынках труда и подтверждают важность тесной координации между регионами при формировании рынка труда и мерах региональной политики. Помимо этого, пространственные эффекты, возникающие на региональных рынках труда, устойчивы к экономическим спадам, что подтверждает важность тесной координации между регионами, а также необходимость разработки мер на рынке труда и региональной политики во время различных кризисов [9].

Отечественные исследования подчеркивают, что Россия отличается высокой дифференциацией по социально-экономическим показателям, что сказывается на величине и характере пространственных эффектов. В исследовании, проведенном на выборке по регионам России за период с 2005 г. по 2016 г., авторы разделили регионы на три группы в зависимости от состояния рынка труда в отдельном регионе и граничащих с ним субъектов [10]. Группа НН (high-high) включает регионы с благоприятной ситуацией на рынках труда, которые окружены в основном процветающими регионами. Две группы регионов с менее благоприятной ситуацией расположены на юге России (LL1, low-low), в Южной Сибири и Забайкалье (LL2, low-low).

Регионы группы LL2 не подвержены влиянию ситуации на других локальных рынках; регионы групп LL1 и НН подвержены влиянию остальных регионов России, и степень этого влияния уменьшается с увеличением географического расстояния между регионами. Более того, регионы группы LL1 конкурируют с соседними: если ситуация в одном из них улучшается, то чаще всего это происходит за счет использования ресурсов других субъектов. Таким образом, результаты исследования подчеркивают различия между пространственными эффектами, влияющими на занятость, и пространственной неоднородностью регионов России. Пространственная неоднородность регионов изучается в многочисленных работах И.В. Наумова, а также в исследованиях зарубежных авторов, проведенных на основе данных по странам Европейского союза и по штатам Соединенных Штатов Америки [11–14].

Стратегия повышения занятости в российских регионах в 2020–2021 гг. должна быть основана на комплексном подходе. Государству необходимо активно работать над созданием благоприятных условий для развития бизнеса, инфраструктуры и инновационных проектов, а также поддерживать социальные предприятия и развитие малых городов и сел [15; 16].

На фоне пандемии в целях поддержки бизнеса и населения Правительством РФ был разработан комплекс антикризисных мер, направленных на поддержание доходов населения, в частности тех, кто остался без работы, а также на поддержку бизнеса. Таким образом, необходимость реализации масштабных программ, направленных на смягчение экономических последствий от введения ограничительных мер, потребовала существенного смягчения бюджетной политики.

Принятые меры позволили замедлить снижение занятости, но не исключить полностью рост безработицы. Регистрируемая безработица, по данным Министерства труда РФ, на 26 августа 2020 г. составила 3,6 млн чел. В отпусках без сохранения заработной платы, в простое или на неполной занятости находилось 1,2 млн чел. По итогам 2021 г. численность безработных (по методологии Международной организации труда) оценивается на уровне 3,8 млн чел., уровень безработицы составляет 5 % от численности рабочей силы. В рамках базового варианта прогноза социально-экономического развития РФ в 2022–2024 гг. темп роста экономики составит 3 % в год [17].

Метод пространственной автокорреляции Морана и кластерный анализ по методологии Анселлина показали свою эффективность в вопросах изучения степени цифровизации среди регионов, экономического развития и распространения последствий влияния пандемии коронавируса в России [18]. Одними из ключевых индикаторов экономического развития российских регионов являются показатели экономического потенциала и пространственного размещения занятых. В ходе пространственного анализа было выявлено, что локализация этих ресурсов определяет региональную дифференциацию по производительности труда [19]. Анализ существующей литературы подтверждает необходимость исследования пространственной неоднородности и степени взаимовлияния российских регионов по занятости в контексте современных вызовов, что вносит существенный вклад в научную литературу и имеет практическую значимость для совершенствования государственной политики.

ОБЗОР МЕТОДОЛОГИИ

Для анализа были использованы данные Единой межведомственной информационно-статистической системы по численности занятых (в тыс. чел.) за 2021 г. по 85 регионам России (В исследовании используются данные по 85 регионам, входящим в состав РФ на 2021 г.) [20]. В исследовании приведена оценка пространственной взаимосвязи между российскими регионами по показателям занятости. С целью оценки показателей использовалась методология Морана для расчета локальных индексов и глобальных индексов, в основе которой лежит матрица весов расстояний [12]. Данная методология учитывает не только характеристику какого-либо фактора на обследуемой территории, но и влияние на регион со стороны других территорий, что позволяет осуществить кластеризацию субъектов в пространстве, оценить концентрацию ресурсов на территории страны, определить случайность распределения субъектов по исследуемому признаку в пространстве, а также оценить тесноту их взаимосвязи. Для расчета индекса Морана авторами используются две матрицы расстояний: матрица линейного расстояния между субъектами РФ и матрица наличия смежных границ. Расчеты произведены с применением программы для электронных вычислительных машин [21].

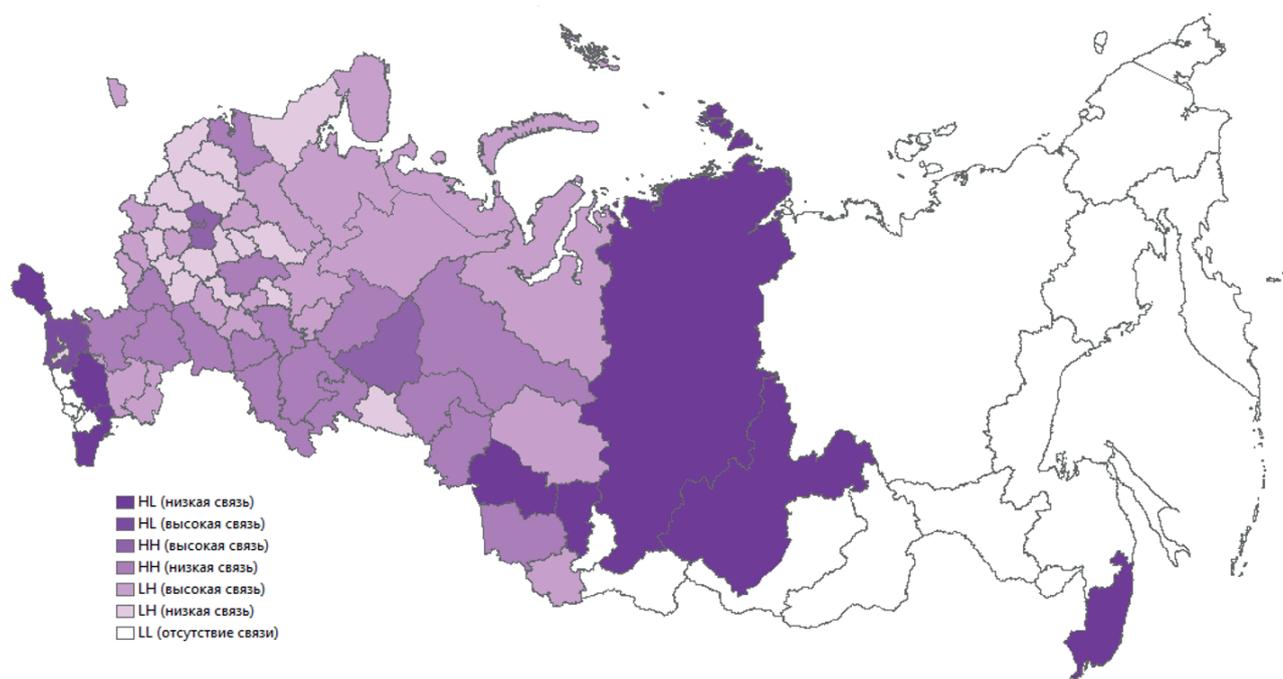
На основе рассчитанных локальных индексов Морана также сформированы матрицы пространственных весов по методологии Л. Анселлина, которые позволяют определить полюса роста, периферийные территории и региональные кластеры [22]. Кластерный анализ проведен с использованием усовершенствованной диаграммы рассеивания индексов пространственной автокорреляции П. Морана за 2021 г., которая представлена в табл. 1 [23]. Глобальный индекс Морана по занятости также рассчитан для 2020 г. для сопоставления с результатами 2021 г. [20].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На рис. 2 представлено распределение регионов России по четырем квадрантам матрицы пространственных весов с учетом степени пространственной взаимосвязи по показателю занятости в 2021 г. Результаты оценки демонстрируют несколько выбросов: регионы с высокими показателями занятости, но слабым пространственным влиянием, например, Красноярский край, Приморский край, Иркутская область, Новосибирская область. При этом увеличение занятости в данных регионах может приводить к снижению данного показателя в других субъектах РФ. Стоит отметить, что в восточном макрорегионе Приморский край и Иркутская область являются одними из наиболее развитых экономических центров, что делает их более привлекательными для потенциальной рабочей силы. Однако большая часть восточных территорий не имеет пространственной взаимосвязи по занятости с другими территориями РФ, что подчеркивает необходимость стимулирования развития в данных субъектах и повышения их связности.

Отдельные кластеры формируют регионы Урала, Центральной России и Юга. Так, Краснодарский край, имея высокие показатели занятости, оказывает существенное отрицательное пространственное влияние на другие субъекты. Повышение числа занятых в данном регионе отрицательно влияет на число занятых в регионах, относящихся к зоне его влияния, например, Астраханская область и Республика Калмыкия. При этом Ростовская область, которая также подвержена влиянию Краснодарского края, имеет относительно высокие показатели занятости, демонстрирует высокий потенциал к росту занятости. В частности, в 2021 г. отмечается высокий абсолютный прирост занятости в Ростовской области (увеличение на 43,2 тыс. чел.). Одним из выбросов на южном направлении является республика Дагестан, которая продемонстрировала наибольший абсолютный прирост занятости в 2021 г. – 79 тыс. чел. (в относительном выражении – 7,3 %). Данный рост обусловлен резким сокращением занятости в республике в 2020 г. (снижение занятости на 120 тыс. чел.). Таким образом, рост занятости в 2021 г. покрыл только 60 % предшествующего сокращения занятости.

Москва и Московская область формируют отдельный кластер, пространственное влияние которого на занятость в других регионах является положительным. Стоит отметить, что эти территории имеют наибольшие абсолютные показатели по общей занятости, в частности в Москве общий абсолютный показатель занятости составил 7,14 млн чел., или около 10 % от общего количества занятых по России. В наибольшей степени их влиянию подвержены Владимирская, Вологодская, Калужская, Кировская, Ярославская и др. области.



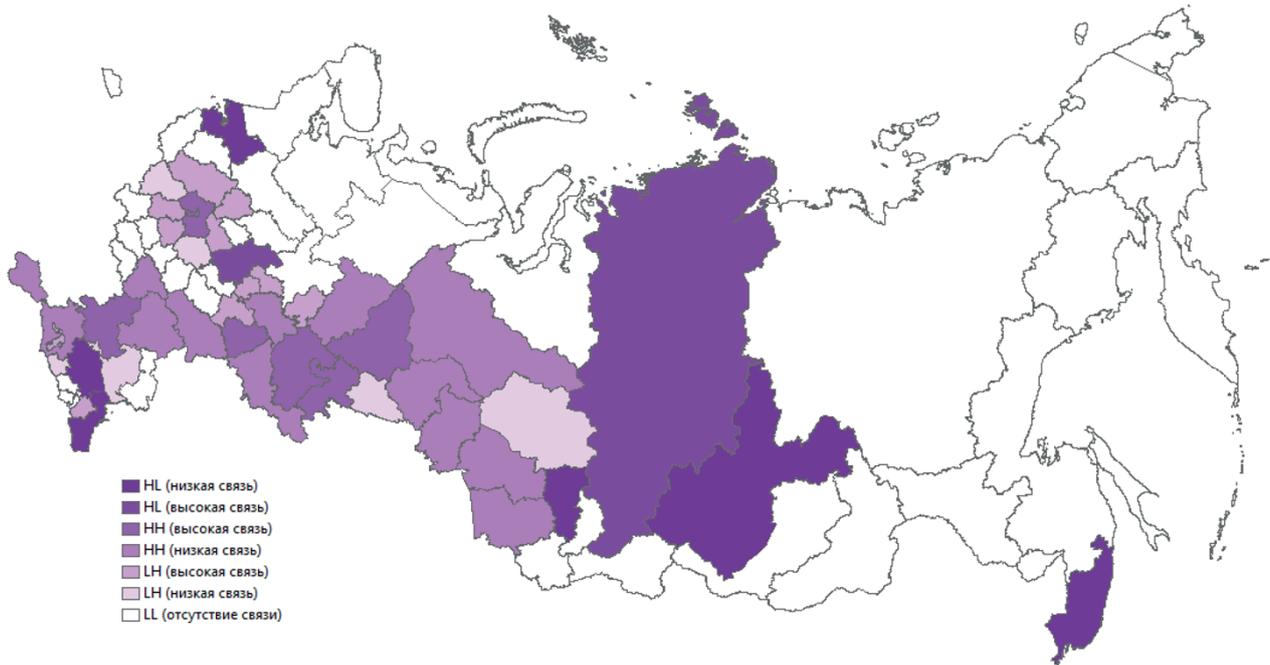
Составлено авторами по материалам источника [21]

Рис 2. Распределение регионов Российской Федерации по квадрантам матрицы пространственной автокорреляции в 2021 г. (с использованием матрицы линейных расстояний)

Свердловская, Челябинская, Тюменская и Оренбургская области, а также Ханты-Мансийский автономный округ, Пермский край, Республика Башкортостан и др. подвержены относительно слабому влиянию со стороны полюсов роста и относятся, согласно результатам исследования, к периферийным территориям с высоким потенциалом роста. Стоит отметить, что Свердловская область продемонстрировала прирост занятости на 50 тыс. чел. за период с 2020 г. по 2021 г. При этом территориальное влияние со стороны регионов Урала распространяется на Ямало-Ненецкий автономный округ, Республику Коми, Томскую, Курганскую области и др. и имеет отрицательный эффект. Таким образом, увеличение занятости на периферийных территориях негативно сказывается на занятости территорий, которые подвержены их влиянию. Данная закономерность объясняется влиянием пандемии COVID-19, которая негативно сказалась на рынках труда во многих регионах. Тем не менее, если большая часть регионов Урала не испытала сильного снижения занятости, то, согласно данным Главного управления по труду и занятости населения Курганской области, ситуация на рынке труда является довольно напряженной, в связи с чем региональные власти вводят дополнительные меры для повышения уровня занятости.

Результаты анализа с использованием матрицы смежных границ, которая демонстрирует пространственные взаимосвязи исключительно граничащих территорий, в целом подтверждают результаты с использованием матрицы линейных расстояний (рис. 3). Стоит отметить, что при использовании матрицы линейных расстояний ряд северных регионов, таких как Ямало-Ненецкий автономный округ и Ненецкий автономный округ являются получателями влияния по занятости со стороны других регионов, в то время как результаты, полученные с помощью матрицы смежных границ, не подтверждают данное влияние. Это косвенно свидетельствует о том, что рабочая миграция в северные регионы осуществляется в большей степени с территорий Центральной России, Урала и Юга, нежели из граничащих субъектов.

Большая часть территорий вошла в квадрант LL и не имеет значимой пространственной взаимосвязи с граничащими субъектами. Красноярский край тем не менее является полюсом роста и оказывает влияние на Томскую область и Ханты-Мансийский автономный округ. Нижегородская область в свою очередь оказывает значимое влияние на республику Марий Эл и республику Чувашия, а также Ивановскую и Владимирскую области.



Составлено авторами по материалам источника [21]

Рис 3. Распределение регионов Российской Федерации по квадрантам матрицы пространственной автокорреляции в 2021 г. (с использованием матрицы смежных границ)

Москва и Московская область также являются центрами западного регионального кластера и оказывают значительное влияние на смежные территории, в частности Тверскую, Смоленскую, Калужскую, Ярославскую области. Помимо этого, выделяется кластер уральских регионов, в который вошли Свердловская и Челябинская области, демонстрирующие высокие показатели занятости и влияющие на занятость в граничащих субъектах. Среди территорий Южного федерального округа сильное влияние оказывает Ростовская область. При этом основными получателями данного эффекта являются республика Крым, Севастополь, Краснодарский край, которые вошли в квадрант периферийных территорий, демонстрирующих высокий потенциал к росту. В то же время негативный эффект наблюдается для республик Адыгея и Калмыкия.

Достаточно высокую связность по показателям занятости демонстрируют регионы Центрального, Северо-западного, Южного, Приволжского и Уральского федеральных округов. В Сибирском федеральном округе высокие показатели занятости демонстрируют Красноярский край, Иркутская и Новосибирская области, несмотря на то что степень их пространственного влияния остается низкой. В Дальневосточном федеральном округе высокая занятость и низкое пространственное взаимовлияние наблюдаются в Приморском крае.

Таблица 1

Обобщение результатов пространственного автокорреляционного анализа по методике П. Морана

Методы оценки	Матрица линейных расстояний (нормированная)		Матрица смежных границ (нормированная)	
	2020 г.	2021 г.	2020 г.	2021 г.
Глобальный индекс Морана	0,0294	0,0286	0,1063	0,1071
Стандартная ошибка	0,0005	0,0005	0,0009	0,0009
Математическое ожидание	0,000004	0,000004	0,000015	0,000015
Z-оценка	63,9074	63,0976	113,0413	115,3724
p-value	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Составлено авторами по материалам исследования

В табл. 1 представлены сводные результаты пространственного анализа по методологии Морана. Глобальный индекс Морана является значимым и положительным, что свидетельствует об усилении кластеризации по занятости в РФ. Положительная Z-оценка также говорит о том, что похожие регионы имеют тенденции к более близкому расположению друг к другу. Иначе говоря, регионы с низкой и высокой занятостью располагаются в относительной близости к субъектам с аналогичными показателями занятости. При этом значимая статистика свидетельствует о более упорядоченном распределении занятых по регионам, нежели носит хаотичный характер распределения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании проведена оценка пространственных эффектов и кластеризация регионов по занятости в России. Результаты исследования демонстрируют высокий потенциал к кластеризации по количеству занятых в российских регионах. При этом отчетливо выделяется группа западных регионов, которые имеют большую территориальную связность, характеризуемую выраженным пространственным взаимовлиянием, в то время как восточные регионы страны не оказывают влияния на другие регионы и сами не подвержены данному влиянию. Основными центрами являются Красноярский край, Иркутская область и Приморский край. Тем не менее, несмотря на высокие показатели занятости, вышеуказанные субъекты имеют низкую степень пространственного влияния.

Низкая населенность данных территорий является одной из основных проблем, в связи с чем региональная политика должна уделять особое внимание программам повышения уровня жизни и создания рабочих мест для повышения уровня занятости, а также инфраструктурного развития территорий дальневосточного макрорегиона, которые позволят повысить связность с западными регионами РФ.

Библиографический список

1. Демьянова А.В., Рыжикова З.А. *Занятость и безработица: что говорят альтернативные измерители?* www.econorus.org/con2020/program.html?vid=report&eid=3495 (дата обращения: 26.07.2023).
2. Гилтман М.А. Индивидуальные детерминанты занятости в России: региональные и отраслевые особенности. Вестник Томского государственного университета. *Экономика*. 2018;43:88–106. <https://doi.org/10.17223/19988648/43/6>
3. Zubarevich N.V., Safronov S.G. Regional inequality in large post-Soviet countries. *Regional Research of Russia*. 2011;1(1):15–26. <https://doi.org/10.1134/S2079970511010138>
4. Министерство экономического развития Российской Федерации. *Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года*. https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitiye/strategicheskoe_planirovaniye_prostranstvennogo_razvitiya/strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2025_goda/ (дата обращения: 26.07.2023).
5. Индугенко А.Н., Владыка М.В., Гасий С.К. Региональный бюджет и проблемы его дефицитности. Вестник Брянского государственного университета. 2014;4:116–119.
6. Единая межведомственная информационно-статистическая система. *Уровень занятости населения*. <https://www.fedstat.ru/indicator/34027> (дата обращения: 26.07.2023).
7. Furková A., Chocholatá M. Spatial econometric approach to the EU regional employment process. *Central European Journal of Operations Research*. 2021;29:1037–1056. <https://doi.org/10.1007/s10100-020-00714-5>
8. Kivi L. Spatial Interactions of Regional Labor Markets in Europe. *SSRN Electronic Journal*. 2019;3330778. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3330778>
9. Kivi L., Paas T. Spatial interactions of employment in European labor markets. *Eastern Journal of European Studies*. 2021;12:196–211. <https://doi.org/10.47743/ejes-2021-SI09>
10. Demidova O.A., Daddi P., Medvedeva E.V., Signorelli M. Modeling the Employment Rate in Russia: A Spatial-Econometric Approach. *Economy of Region*. 2019;14(4):1383–1398. <https://doi.org/10.17059/2018-4-25>
11. Наумов И.В., Барыбина А.З. Пространственная регрессионная модель инновационного развития регионов России. Вестник Томского государственного университета. *Экономика*. 2020;52:215–232. <https://doi.org/10.17223/19988648/52/13>
12. Naumov I.V., Dubrovskaya J.V., Kozonogova E.V. Digitalization of Industrial Production in the Russian Regions: Spatial Relationships. *Economy of Region*. 2020;3(16):896–910. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-17>
13. Chen Y. New Approaches for Calculating Moran's Index of Spatial Autocorrelation. *PLoS ONE*. 2013;7(8):e68336. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068336>

14. Metelli L., Natoli F. The International Transmission of US Tax Shocks: A Proxy-SVAR Approach. *IMF Economic Review*. 2021;2(69):325–356. <https://doi.org/10.1057/s41308-021-00136-6>
15. Российская Федерация. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357927/ (дата обращения: 26.07.2023).
16. Российская Федерация. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 г.» <http://government.ru/docs/35733/> (дата обращения: 26.07.2023).
17. Министерство труда Российской Федерации. Прогноз баланса трудовых ресурсов на 2022–2024 гг. <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/migration/1324?ysclid=lgj4hjl5p398366467> (дата обращения 26.07.2023).
18. Соловьева Т.С. Особенности занятости населения России в контексте пространственного развития территорий. *Экономика труда*. 2022;7(9):1147–1166. <https://doi.org/10.18334/et.9.7.114801>
19. Rusanovskiy V.A., Markov V.A. Employment and Labor Productivity in Macroregions of Russia: Spatial Interdependence. *Studies on Russian Economic Development*. 2018;2(29):135–143. <https://doi.org/10.1134/S1075700718020120>
20. Федеральная служба государственной статистики. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022. https://gks.ru/bgd/regl/b21_14p/Main.htm (дата обращения: 26.07.2023).
21. Наумов И.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022680630. Пространственный автокорреляционный анализ индикаторов социально-экономического развития регионов по методике П. Морана. <https://sciact.uic.ru/ru/public/patent/33> (дата обращения: 26.07.2023).
22. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*. 1995;2(27):93–115.
23. Наумов И.В., Отмахова Ю.С., Красных С.С. Методологический подход к моделированию и прогнозированию воздействия пространственной неоднородности процессов распространения COVID-19 на экономическое развитие регионов России. *Компьютерные исследования и моделирование*. 2021;3(13):629–648. <https://doi.org/10.20537/2076-7633-2021-13-3-629-648>

References

1. Demyanova A.V., Ryzhikova Z.A. *Employment and unemployment: what do alternative measures tell?* www.econorus.org/con2020/program.phtml?vid=report&cid=3495 (assessed 26.07.2023). (In Russian).
2. Giltman M.A. Individual Determinants of Employment in Russia: Regional and Industrial Peculiarities. *Tomsk State University Journal of Economics*. 2018;43:88–106. <https://doi.org/10.17223/19988648/43/6> (In Russian).
3. Zubarevich N.V., Safronov S.G. Regional inequality in large post-Soviet countries. *Regional Research of Russia*. 2011;1(1):15–26. <https://doi.org/10.1134/S2079970511010138>
4. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. *Spatial development strategy of the Russian Federation for the period up to 2025*. https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitiye/strategicheskoe_planirovanie_prostranstvennogo_razvitiya/strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_rossiyskoy_federacii_na_period_do_2025_goda/ (assessed 26.07.2023). (In Russian).
5. Indutenko A.N., Vladika M.V., Gasij S.K. Regional budget and its problems scarce. *The Bryansk State University Herald*. 2014;4:116–119. (In Russian).
6. Unified interdepartmental information and statistical system. *Level of population employment*. <https://www.fedstat.ru/indicator/34027> (accessed 26.07.2023). (In Russian).
7. Furková A., Chocholatá M. Spatial econometric approach to the EU regional employment process. *Central European Journal of Operations Research*. 2021;29:1037–1056. <https://doi.org/10.1007/s10100-020-00714-5>
8. Kivi L. Spatial Interactions of Regional Labor Markets in Europe. *SSRN Electronic Journal*. 2019;3330778. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3330778>
9. Kivi L., Paas T. Spatial interactions of employment in European labor markets. *Eastern Journal of European Studies*. 2021;12:196–211. <https://doi.org/10.47743/ejes-2021-SI09>
10. Demidova O.A., Daddi P., Medvedeva E.V., Signorelli M. Modeling the Employment Rate in Russia: A Spatial-Econometric Approach. *Economy of Region*. 2019;14(4):1383–1398. <https://doi.org/10.17059/2018-4-25>
11. Naumov I.V., Barybina A.Z. The Spatial Autoregression Model of Innovative Development of Russian Regions. *Tomsk State University Journal of Economics*. 2020;52:215–232. <https://doi.org/10.17223/19988648/52/13> (In Russian).
12. Naumov I.V., Dubrovskaya J.V., Kozonogova E.V. Digitalisation of Industrial Production in the Russian Regions: Spatial Relationships. *Economy of Region*. 2020;3(16):896–910. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-17>
13. Chen Y. New Approaches for Calculating Moran's Index of Spatial Autocorrelation. *PLoS ONE*. 2013;7(8):e68336. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068336>
14. Metelli L., Natoli F. The International Transmission of US Tax Shocks: A Proxy-SVAR Approach. *IMF Economic Review*. 2021;2(69):325–356. <https://doi.org/10.1057/s41308-021-00136-6>

15. Russian Federation. *The Decree of the President Federation dated 21.07.2020 No. 474 "On national development goals of Russian Federation for the period up to 2030"*. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357927/ (assessed 26.07.2023). (In Russian).
16. Russian Federation. *Order of the Russian Government dated 13.02.2019 No. 207-R "On acceptance of Spatial Development Strategy of the Russian Federation for the period up to 2025"*. <http://government.ru/docs/35733/> (assessed 26.07.2023). (In Russian).
17. Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation. *The Forecast of labor resources balance for 2022–2024*. <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/migration/1324?ysclid=lgj4hjzl5p398366467> (assessed 26.07.2023).
18. Soloveva T.S. Features of the Russian population employment in the context of spatial development of the territories. *Ekonomika truda*. 2022;7(9):1147–1166. <https://doi.org/10.18334/et.9.7.114801> (In Russian).
19. Rusanovskiy V.A., Markov V.A. Employment and Labor Productivity in Macroregions of Russia: Spatial Interdependence. *Studies on Russian Economic Development*. 2018;2(29):135–143. <https://doi.org/10.1134/S1075700718020120>
20. Federal State Statistics Service. *Regions of Russia. Socio-economic indicators*. https://gks.ru/bgd/regl/b21_14p/Main.htm (assessed 26.07.2023). (In Russian).
21. Naumov I.V. Certificate of state registration of the computer program No. 2022680630. Spatial autocorrelation analysis of indicators of regional socio-economic development according to the P. Moran's method. <https://sciact.uiec.ru/ru/public/patent/33> (accessed 26.07.2023). (In Russian).
22. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*. 1995;2(27):93–115.
23. Naumov I.V., Otmakhova Yu.S., Krasnykh S.S. Methodological approach to modeling and forecasting the impact of the spatial heterogeneity of the COVID-19 spread on the economic development of Russian regions. *Computer Research and Modeling*. 2021;3(13):629–648. <https://doi.org/10.20537/2076-7633-2021-13-3-629-648> (In Russian).