

Научная статья

УДК 332.122

DOI: 10.47475/1994-2796-2025-501-7-46-57

## **ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ И РЫНОЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ: ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ В УРАЛЬСКО-СИБИРСКОМ МАКРОРЕГИОНЕ**

**Евгения Александровна Захарова<sup>1✉</sup>, Денис Викторович Давыдов<sup>2</sup>,  
Елена Михайловна Земцова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия, jaz@bk.ru, ORCID: 0000–0002–5127–2781

<sup>2</sup> Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия, davydov.denis.v@gmail.com, ORCID: 0000–0001–6643–3122

<sup>3</sup> Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия, zemtsova.l@yandex.ru, ORCID: 0000–0002–7048–259X

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию влияния пространственной концентрации и рыночного потенциала на экономическую активность в Уральско-Сибирском макрорегионе. Основное внимание уделяется анализу механизмов, способствующих сокращению неравномерности экономического развития. Авторы исследуют, как плотность населения и доступ к внешним рынкам влияют на продуктивность муниципальных образований, используя эконометрические модели панельных данных. Акцент на муниципальном уровне анализа позволяет более детально изучить проблему, хотя это приводит к ограничению информационной базы. Результаты исследования выявили положительную связь между рыночным потенциалом и экономической активностью территорий. Муниципальные образования с высокой плотностью населения и доступом к крупным внешним рынкам демонстрируют более высокую продуктивность. Это подчеркивает важность развития транспортной инфраструктуры и улучшения доступности рынков для стимулирования экономического роста и снижения регионального неравенства. Однако исследование имеет ряд ограничений. Оно охватывает только муниципальные образования Уральско-Сибирского макрорегиона, а использование панельных данных ограничивает временные рамки анализа и может не учитывать сезонные изменения в экономике. Для более глубокого понимания механизмов пространственной концентрации необходимы дальнейшие исследования, которые расширят географию и временной промежуток, а также включают дополнительные факторы, такие как инновационное развитие, поддержка предпринимательства и доступность кредитования. Полученные результаты могут быть полезны для формирования региональной политики, направленной на поддержание равномерного экономического развития. Развитие инфраструктуры и транспортной доступности, а также учет специфики муниципальных образований позволят разработать более эффективные стратегии пространственного развития Уральско-Сибирского макрорегиона.

**Ключевые слова:** пространственная концентрация, экономическая активность, Уральско-Сибирский макрорегион, плотность населения, рыночный потенциал

**Благодарности:** Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 22–28–20358.

**Для цитирования:** Захарова Е. А., Давыдов Д. В., Земцова Е. М. Пространственная концентрация и рыночный потенциал: влияние на экономическую активность в Уральско-Сибирском макрорегионе // Вестник Челябинского государственного университета. 2025. № 7 (501). С. 46–57. DOI: 10.47475/1994-2796-2025-501-7-46-57

Original article

## **SPATIAL CONCENTRATION AND MARKET POTENTIAL: IMPACT ON ECONOMIC ACTIVITY IN THE URAL-SIBERIAN MACROREGION**

**Evgenia A. Zakharova<sup>1✉</sup>, Denis V. Davydov<sup>2</sup>, Elena M. Zemtsova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia, jaz@bk.ru, ORCID: 0000–0002–5127–2781

<sup>2</sup> Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia, davydov.denis.v@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6643-3122

<sup>3</sup> Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia, zemtsowa.l@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-7048-259X

**Abstract.** The article explores the impact of spatial concentration and market potential on economic activity in the Ural-Siberian macroregion. The primary focus is on analysing mechanisms that contribute to reducing economic development disparities. The authors examine how population density and access to external markets influence the productivity of municipal formations, using econometric models of panel data. The emphasis on the municipal level of analysis allows for a more detailed study of the issue, although it leads to limitations in the information base. The study reveals a positive relationship between market potential and economic activity in the territories. Municipal formations with high population density and access to large external markets demonstrate higher productivity. This highlights the importance of developing transport infrastructure and improving market accessibility to stimulate economic growth and reduce regional inequality. However, the research has several limitations. It covers only municipal formations within the Ural-Siberian macroregion, and the use of panel data restricts the time frame of the analysis, potentially overlooking seasonal economic changes. For a deeper understanding of spatial concentration mechanisms, further research is needed to expand the geographical scope and time period, as well as to include additional factors such as innovation development, entrepreneurship support, and credit accessibility. The findings can be useful for shaping regional policies aimed at maintaining balanced economic development. The development of infrastructure and transport accessibility, along with consideration of the specificities of municipal formations, will enable the formulation of more effective strategies for the spatial development of the Ural-Siberian macroregion.

**Keywords:** spatial concentration, economic activity, Ural-Siberian macroregion, population density, market potential

**Acknowledgments:** The study was financially supported by the Russian Science Foundation within the framework of scientific project No. 22-28-20358.

**For citation:** Zakharova EA, Davydov DV, Zemtsova EM. Spatial Concentration and Market Potential: Impact on Economic Activity in the Ural-Siberian Macroregion. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2025;(7(501):46-57. (In Russ.). DOI: 10.47475/1994-2796-2025-501-7-46-57

### **Введение**

Одной из ключевых задач региональной пространственной политики является снижение территориальных диспропорций и обеспечение сбалансированного развития макрорегионов. Проблема неравномерности развития и неоднородности экономического пространства проявляется в высокой фрагментарности экономической структуры, что ограничивает переход к устойчивому росту. Формирование эффективной пространственной организации хозяйственной деятельности способствует устранению различий в социально-экономическом положении территорий и созданию условий для повышения их продуктивности. В этом контексте особую значимость приобретает изучение механизмов пространственной концентрации, позволяющих определить факторы, влияющие на экономическую активность муниципальных образований.

В данном исследовании анализируются механизмы пространственной концентрации, включая рыночный потенциал и агломерационные эффекты, а также их влияние на производительность труда в муниципальных образованиях Уральско-Сибирского макрорегиона. Гипотеза исследования заключается в том, что высокая плотность населения и доступ к внешним рынкам оказывают положительное влияние на продуктивность терри-

торий. Большие локальные рынки, а также развитая транспортная инфраструктура способствуют снижению транзакционных издержек и росту эффективности производства. Для проверки данной гипотезы проводится анализ пространственных взаимосвязей между муниципальными образованиями, учитываются факторы рыночного потенциала и плотности населения.

Методологическая основа исследования включает применение панельных данных, позволяющих учитывать гетерогенность муниципальных образований, и регрессионных моделей с фиксированными и случайными эффектами. В качестве зависимой переменной используется объем отгруженных товаров на одного занятого, а в качестве независимых — показатели рыночного потенциала, плотности населения и другие факторы. Такой подход позволяет выявить закономерности пространственного распределения экономической активности и оценить влияние межрегиональных рыночных связей на устойчивое развитие макрорегиона.

### **Обзор литературы**

#### *Доступ к рынкам и железные дороги*

Различия в уровне экономической активности между регионами и внутри них могут быть объяснены с помощью подхода институциональной экономики. Формирование и сохранение институ-

тов, чаще всего осуществляемых на уровне стран или макрорегионов, имеет длительное влияние на показатели экономической активности и их географическое распределение [1]. Помимо этого, доступность рынков играет значительную роль в данном вопросе, о чем указывают исследователи П. Кругман [2], Д. Дэвис и Д. Вайнштейн [3]. В работе С. Реддинга и Д. Стурма для подтверждения данного подхода приводится исторический пример объединения территорий Германии в 1990 году после их разделения и автономного развития [4]. В данном исследовании использовалась многоуровневая модель Э. Хелпмана. Приводится также пример городов Западной Германии, которые находились ближе к новой границе после разделения. Интересно отметить, что эти города испытали снижение роста населения по сравнению с другими городами, особенно в случае небольших городов. В других работах использовались инструментальные переменные для доступа к рынкам [3, 5, 6, 7], либо либерализация торговли как источник вариации доступа на рынок [8].

Р. Фогель в своем исследовании, основываясь на социальной экономике, утверждал, что небольшие различия в тарифах на железнодорожные перевозки в США привели к увеличению благосостояния одних районов по сравнению с другими, но железные дороги оказали только незначительное общее влияние на сельскохозяйственный сектор США. Альтернативным подходом является создание вычислимой модели общего равновесия с учетом нескольких регионов, разделенных транспортной технологией. Д. Дональдсон и Р. Хорнбек использовали именно такой подход, чтобы пересмотреть выводы Р. Фогеля и более точно оценить совокупное влияние железных дорог на экономику США [9].

В XIX веке железные дороги стали ключевым фактором экономического развития США, способствуя интеграции рынков, снижению транспортных издержек и росту стоимости сельскохозяйственных земель. Однако точный масштаб их влияния оставался предметом дискуссий. Д. Дональдсон и Р. Хорнбек провели исследование, чтобы количественно оценить совокупный эффект железных дорог на экономику США и определить степень их незаменимости. Авторы использовали квази-экспериментальный подход, основанный на моделировании контрафактических сценариев. Они проанализировали данные всех округов США за 1870 и 1890 годы, включая исторические переписи населения и сельского хозяйства, а также оцифрованные карты железных дорог и водных путей. На основе этих данных была создана детализирован-

ная база транспортных сетей, что позволило рассчитать транспортные издержки и доступ к рынкам. В качестве основного инструмента анализа применялась модель Итона-Кортума [10], учитывающая мобильность рабочей силы. Результаты показали, что железные дороги значительно повысили стоимость сельскохозяйственных земель за счет улучшения доступа к рынкам. Моделирование контрафактического сценария, в котором все железные дороги удаляются в 1890 году, привело бы к снижению стоимости земель на 60 %, а экономические потери составили бы 3,22 % ВВП. Альтернативные меры, такие как расширение сети каналов или улучшение дорог, могли бы смягчить потери лишь на 13 % и 21 % соответственно, что подчеркивает незаменимость железных дорог. Исследование имеет ограничения, связанные с неполнотой исторических данных и упрощениями в моделировании. Влияние железных дорог на сельскохозяйственные отрасли и их долгосрочные эффекты остаются за рамками анализа. Тем не менее, работа вносит значительный вклад в понимание роли транспортной инфраструктуры в экономическом развитии, демонстрируя, что железные дороги не только стимулировали рост сельского хозяйства, но и трансформировали структуру торговли и благосостояние населения.

В своей следующей работе Д. Дональдсон рассматривает расширение железнодорожной сети в колониальной Индии в период с 1860 по 1930 год и, используя модель общего равновесия в торговле, проводит количественную оценку полученных выгод [11]. Полученные результаты свидетельствуют о том, что железнодорожная сеть улучшила условия торговли и способствовала росту благосостояния благодаря использованию преимуществ торговли по железным дорогам.

#### *Производительность и плотность*

Исследования новой экономической географии анализируют пространственное распределение экономической активности, учитывая влияние агломерационных эффектов. Теоретические модели предсказывают положительную связь между плотностью населения и производительностью, однако их эмпирическая проверка необходима для установления причинно-следственных связей. Доказательства на основе естественных экспериментов, таких как разделение городов или изменения транспортной сети, позволяют количественно оценить влияние плотности на заработные платы, цены на землю и уровень занятости.

В работе Г. М. Альфельдта и его коллег [12] исследуется влияние агломерационных эффектов

на пространственное распределение экономической активности, используя естественный эксперимент — разделение и последующее воссоединение Берлина. Авторы разрабатывают количественную модель внутренней структуры города, учитывающую взаимодействие агломерационных и дисперсионных сил, а также гетерогенность городских кварталов. Экономическая изоляция Западного Берлина после Второй мировой войны привела к значительным изменениям в градиенте цен на землю и занятости, а воссоединение способствовало частичному восстановлению прежней структуры. Анализ данных подтверждает наличие значительных производственных и жилищных внешних эффектов. Оценка эластичности удобств по отношению к плотности населения (0.15) указывает на важность факторов потребления в формировании городской структуры. Эластичность производительности (0.07) демонстрирует влияние плотности занятости на эффективность производства. Выводы статьи подчеркивают значимость пространственных взаимодействий для городского развития, что имеет важные последствия для планирования инфраструктуры и экономической политики.

В целом, исследование Г. М. Альфельдта и его коллег подтверждает гипотезу о том, что плотность населения оказывает значительное влияние на экономические показатели города. Однако, для более точных выводов и дальнейшего понимания этих связей требуются дополнительные исследования и проведение эмпирических анализов.

#### *Распределение экономической деятельности*

В исследованиях пространственного распределения экономической активности важное внимание уделяется связи между развитием и траекториями, что важно для понимания устойчивости пространственных процессов. Работа Д. Дэвиса и Д. Вайнштейна акцентирует внимание на экзогенных шоках, таких как военные разрушения [3]. Исследование использует данные о бомбардировках японских городов во время Второй мировой войны, рассматривая разрушения как временный экзогенный шок, влияющий на относительные размеры городов. Методология основывается на теории случайных процессов и множественных равновесий, предполагающих устойчивые паттерны распределения, даже после воздействия экзогенных факторов. Используя данные о размерах городов до и после бомбардировок, исследование отслеживает изменения в распределении и оценивает степень восстановления. Результаты показывают, что, несмотря на разрушения, города восстано-

ли свои позиции в распределении размеров через 15 лет, что подтверждает устойчивость распределения и поддерживает гипотезу о множественных равновесиях. Исследование показывает, что локационные факторы, такие как доступ к ресурсам и географическое положение, играют ключевую роль в формировании пространственного распределения, а индустриализация и глобализация усиливают региональную концентрацию экономической активности. Гибридный подход объединяет оба фактора, объясняя устойчивость пространственной структуры экономики.

В последующей работе Д. Дэвиса и Д. Вайнштейна исследуется гипотеза о множественных равновесиях в промышленной структуре японских городов, используя разрушения во Второй мировой войне как естественный эксперимент [13]. Авторы обсуждают значимость этой концепции в экономике и опираются на модель Кругмана, рассматривающую условия перехода между равновесиями. Анализ охватывает 114 японских городов и восемь отраслей промышленности, включая машиностроение, металлообработку, химию, текстиль, пищевую и деревообрабатывающую промышленность. Оценка проводится с помощью пороговой регрессии. Результаты показывают, что даже после сильных разрушений города и отрасли возвращаются к прежним долям в национальном производстве, не подтверждая гипотезу множественных равновесий. Авторы делают вывод о высокой устойчивости экономики и предостерегают от политики, предполагающей возможность быстрого изменения индустриальной структуры регионов.

Исследование С. Реддинга, Д. Штурма и Н. Вольфа демонстрирует, как геополитические шоки, такие как разделение и воссоединение Германии, могут перенаправить экономическую активность, создавая новые устойчивые состояния [4]. Анализируя динамику авиационных потоков, авторы выявили, что разделение страны привело к переносу ключевого транспортного узла из Берлина во Франкфурт. После воссоединения обратного смещения не произошло: Берлин продолжил терять позиции, а Франкфурт сохранил доминирование. Ключевым механизмом устойчивости стали сетевые экстерналии — рост транзитного трафика во Франкфурте создал самоподдерживающийся цикл, где увеличение рейсов стимулировало спрос. Невозвратные затраты на инфраструктуру дополнительно закрепили статус-кво. Исторический контекст усилил этот эффект: решение США использовать Франкфурт как военную базу после 1945 г. стало триггером агломерации, а по-

следующее развитие закрепило его статус. Работа подтверждает, что при незначительных различиях в фундаментальных факторах разделение может сместить равновесие, а воссоединение — оказаться недостаточным для его восстановления. Это подчеркивает роль исторической случайности и институциональных решений в формировании экономической географии.

Российские ученые исследовали пространственные диспропорции, унаследованные Россией от СССР, с акцентом на климатические издержки. В работе Т. Михайловой применен контрфактический подход: на основе данных Канады, где размещение ресурсов регулировалось рыночными механизмами, смоделировано «оптимальное» распределение населения и промышленности для России [14]. Ключевым инструментом выступил индикатор ТРС (температура на душу населения), отражающий влияние климата через плотность заселения. Результаты показали, что Сибирь и Дальний Восток в условиях рыночной экономики были бы населены на 9–17 млн человек меньше — избыточность, обусловленная советской политикой освоения холодных регионов. Модель частично учитывает эффекты Второй мировой войны, но игнорирует уникальные факторы (например, эвакуацию промышленности), что снижает точность прогнозов.

Исследование А. Маркевича и Т. Михайловой показывает, что пространственная организация экономики России определена физико-географическими условиями, государственной политикой и историей [15]. В СССР плановая экономика искусственно концентрировала население и промышленность в Сибири и на Дальнем Востоке, что подтверждается индексами Эллисона-Глейзера (0.0135 против 0.0244 в США), отражающими политику «сбалансированного развития». Современная Россия сохраняет структурные аномалии, включая отсутствие городов среднего размера и преобладание малых городов без агломерационных преимуществ. Исследователи подчеркивают, что уникальная пространственная структура сочетает природные ограничения и наследие авторитарного планирования, создавая неэффективную модель: низкая мобильность населения и зависимость от ресурсов усугубляют региональное неравенство.

В работе Д. Кофанова и Т. Михайловой исследуется географическая концентрация промышленности в РСФСР накануне переходного периода (1989 год) с использованием методологии Дюрантона–Овермана [16]. Основной целью является оценка

того, учитывала ли советская система планирования выгоды географической локализации, особенно в высокотехнологичных отраслях. Результаты показывают, что промышленность РСФСР была менее локализована, чем в Западной Европе, но схожа с Канадой из-за большой территории и низкой плотности населения. Высокотехнологичные отрасли (химия, электроника) демонстрировали слабую локализацию по сравнению с Канадой, что свидетельствует о недостаточном учёте экстерналий распространения знаний в советском планировании. Авторы подчёркивают, что советская система успешно использовала близость к сырью, но недооценивала кластеризацию для высокотехнологичных отраслей.

Исследование, проведенное Е. Александровой, К. Беренсом и М. Кузнецовой, посвящено анализу географической концентрации и коагломерации промышленных предприятий в России [17]. Ученые выявили, что около 80 % отраслей демонстрируют агломерационные паттерны, особенно в европейской части страны. Основными факторами, влияющими на пространственное распределение предприятий, являются входно-выходные связи и транспортные издержки. Сильные связи между поставщиками и покупателями способствуют концентрации, тогда как высокие транспортные издержки препятствуют этому процессу. Однако исследование показало, что в России связи между поставщиками и покупателями менее эффективны, что объясняется унаследованной от СССР моделью размещения, которая до сих пор влияет на экономическую структуру. Авторы использовали детализированные данные из базы RUSLANA и входно-выходные таблицы, применяя метод ядерной оценки плотности для анализа агломерации и коагломерации. Результаты исследования подтверждают, что географическая концентрация в России сопоставима с ситуацией в других странах, но имеет свои уникальные особенности, связанные с историческим наследием и институциональной средой. В частности, текстильная промышленность демонстрирует более сильную концентрацию, чем в развитых странах. Несмотря на надежность выводов, исследование имеет ограничения, связанные с использованием канадских данных о транспортных издержках в качестве прокси для России, а также с недостатком информации о трудовых ресурсах и патентах. Авторы подчеркивают необходимость дальнейших исследований, учитывающих изменения в инфраструктуре и институциональной среде, а также влияние таких факторов, как трудовые ресурсы и инновации.

О. Демидова и Д. Иванов анализируют влияние пространственных эффектов на экономический рост российских регионов, учитывая неоднородность их воздействия [18]. Авторы модифицировали динамическую модель пространственной автокорреляции, в которой коэффициент пространственного взаимодействия зависит от площади региона, плотности населения и уровня урбанизации. В исследовании использованы данные 75 российских регионов за 2005–2011 гг. Взвешивающая матрица строится на основе граничной смежности, а для оценки модели применяется обобщенный метод моментов, позволяющий учитывать эндогенность пространственных лагов. Результаты показывают, что высокая плотность населения и уровень урбанизации усиливают восприимчивость региона к росту соседних территорий, в то время как площадь региона не оказывает значимого влияния. Инвестиции и инновационная активность не продемонстрировали положительного эффекта на экономический рост, что отличает Россию от ряда зарубежных примеров. Авторы делают вывод о необходимости учитывать неоднородность пространственных эффектов при моделировании регионального развития, поскольку это повышает точность прогнозирования и способствует выработке более эффективной экономической политики.

#### Описание данных и переменных

В рамках исследования собрана информационная база, охватывающая шесть регионов Уральско-Сибирского макрорегиона, административные границы которых сформировались в 1930–1940-х годах. Анализ основан на данных, охватывающих временной промежуток с 2010 по 2022 год, полученных из Федеральной службы государственной статистики (Росстат). В выборку включены показатели, соответствующие двум условиям: систематичность наблюдений и открытость данных за указанный период. Отправной точкой исследования стало наличие информации о производстве и реализации товаров, выполнении работ и оказании услуг (за исключением субъектов малого бизнеса) на уровне муниципалитетов рассматриваемых регионов. Эти сведения представлены в Таблице 1.

В исследование вошли шесть регионов Уральско-Сибирского макрорегиона: Курганская (КУ), Свердловская (SV) и Челябинская (СН) области, Тюменская область без автономных округов (ТУ), а также Ханты-Мансийский (КН) и Ямало-Ненецкий (YA) автономные округа. На основе сведений Росстата сформирована база данных, охватывающая 195 муниципалитетов за 2010–2022 годы. Итоговая панель данных является сбалансированной,

где  $n = 195$ ,  $T = 13$ ,  $N = 2535$ , что позволяет учитывать лагированные объясняющие переменные в регрессионном анализе.

Таблица 1  
Table 1

#### Социально-экономические показатели Socio-economic indicators

Показатель		Примечания
<i>SGE</i>	Отгружено товаров на одного занятого	<i>a</i>
<i>IFC</i>	Инвестиции в основной капитал организаций	<i>б</i>
<i>WAG</i>	Среднемесячная заработная плата работников организаций	<i>в</i>
<i>MP<sub>inter</sub></i>	Межрегиональный рыночный потенциал	<i>г</i>
<i>PD</i>	Плотность населения	<i>д</i>
<i>RW</i>	Железная дорога	<i>е</i>
<i>BFO</i>	Граница с федеральным округом	<i>е</i>
<i>CB</i>	Побережье	<i>ж</i>

Примечания:

*a* — Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами (без субъектов малого предпринимательства), тысяч рублей в ценах 2009 года на одного занятого; *б* — Инвестиции в основной капитал, осуществляемые организациями, находящимися на территории муниципального образования (без субъектов малого предпринимательства), тысяч рублей в ценах 2009 года на одного занятого; *в* — Среднемесячная заработная плата работников организаций (без субъектов малого предпринимательства), в ценах 2009 года, рубль; *г* — Межрегиональный рыночный потенциал; *д* — Плотность населения (чел. / кв. км.); *е* — Железная дорога (фиктивная переменная); *е* — общая граница с другим федеральным округом (фиктивная переменная); *ж* — Граница по морскому побережью (фиктивная переменная).

Источник: составлено авторами.

Для пространственного распределения населения Уральско-Сибирского макрорегиона характерны низкая плотность населения и недостаток крупных городов, которые получают больше выгоды от агломерации, чем мелкие города. В новой экономической географии размер локального рынка является важными факторами развития территории, так как на крупном рынке трансакционные издержки согласования спроса и предложение ресурсов ниже, что влияет на эффективность производства товаров и услуг. Мы оцениваем размер локального рынка с помощью плотности населения муниципального образования, так как не представляется возможным рассчитать плотность занятых, поскольку данные о численности занятых по муниципальным образованиям в полном объеме не доступны за исследуемый период времени.

П.-Ф. Комбэ и его коллеги обратили внимание на то, что близость территории к крупным рынкам способствует повышению производительности предприятий путем снижения транспортных издержек, обеспечения доступа к ресурсам и инфраструктуре [19]. Для оценки доступности территории относительно других рынков необходимо использовать соответствующий показатель. В нашем исследовании таким показателем является рыночный потенциал, который учитывает как размер местного рынка, так и влияние внешнего рынка. Рыночный потенциал территории рассчитывается:

$$MP_r = \sum_{i \neq r} \frac{pop_i}{dist_{ir}^{geo}} + \sum_{j \neq r} \frac{pop_j}{dist_{jr}^{geo}} \quad (1)$$

где  $\sum_{i \neq r} \frac{pop_i}{dist_{ir}^{geo}}$  — внутрирегиональный (муниципальный) рыночный потенциал района  $r$ , входящего в регион  $k$ ;  $pop_i$  — население района  $i$ , входящего в регион  $k$ ;  $dist_{ir}^{geo}$  — расстояние по поверхности Земли, рассчитанное по координатам центров районов внутри региона  $k$ ;  $\sum_{j \neq r} \frac{pop_j}{dist_{jr}^{geo}}$  — межреги-

ональный рыночный потенциал;  $pop_j$  — население района, входящего в регион  $k$ ;  $dist_{jr}^{geo}$  — расстояние по поверхности Земли, рассчитанное по координатам центров районов региона и других субъектов Уральского-Сибирского макрорегиона.

Таким образом, рыночный потенциал позволяет учесть межрегиональные взаимосвязи и выйти за рамки модели «центр — периферия».

Мы учитываем не только классические факторы неоклассической модели экономического роста, так и фиктивные переменные. Невозможно использовать фиктивные переменные для оценки доли добычи полезных ископаемых в товарах местного производства муниципального образования, поскольку эти данные не публикуются для сохранения конфиденциальности первичных статистических данных (Таблицы 2 и 3). По результатам анализа открытых данных муниципальных образований, которые представлены в квантильных графиках и диаграммах размахов, была выбрана двойная логарифмическая модель (Рисунки 1 и 2).

Таблица 2

Table 2

## Медианные значения показателей

## Median values of indicators

Регион Region	<i>SGE</i>	<i>IFC</i>	<i>WAG</i>	<i>MP<sub>inter</sub></i>	<i>PD</i>
	(а)	(б)	(в)	(г)	(д)
2010					
KU	87.154	10.942	7556.899	33969.490	6.701
SV	269.491	24.581	12731.997	21623.720	21.830
TY	247.933	153.486	12992.161	22151.270	4.962
KH	1767.376	335.928	33531.127	13021.780	89.041
CH	362.079	26.831	10138.003	23155.030	14.823
YA	2228.674	490.173	40408.203	10709.820	0.675
2016					
KU	93.580	18.750	9816.200	35095.110	6.066
SV	396.238	53.710	14077.940	22042.460	21.364
TY	271.909	102.052	16778.660	22231.660	4.688
KH	1442.222	373.899	34449.330	13229.300	94.362
CH	625.800	32.453	12996.790	23466.100	14.741
YA	1343.186	442.112	46793.420	10994.060	0.647
2022					
KU	137.054	30.902	12017.390	35271.800	5.205
SV	457.534	61.579	16513.740	21759.700	20.390
TY	451.472	117.553	21478.510	21674.840	4.682
KH	2201.602	312.210	42043.600	13075.270	97.464
CH	773.096	50.421	16774.660	23263.610	13.962
YA	1222.403	474.099	60905.810	11015.980	0.674

Примечания:

*a* — Отгружено товаров на одного занятого; *b* — Инвестиции в основной капитал организаций; *v* — Среднемесячная заработная плата работников организаций; *г* — Межрегиональный рыночный потенциал; *д* — Плотность населения.  
Источник: составлено авторами.

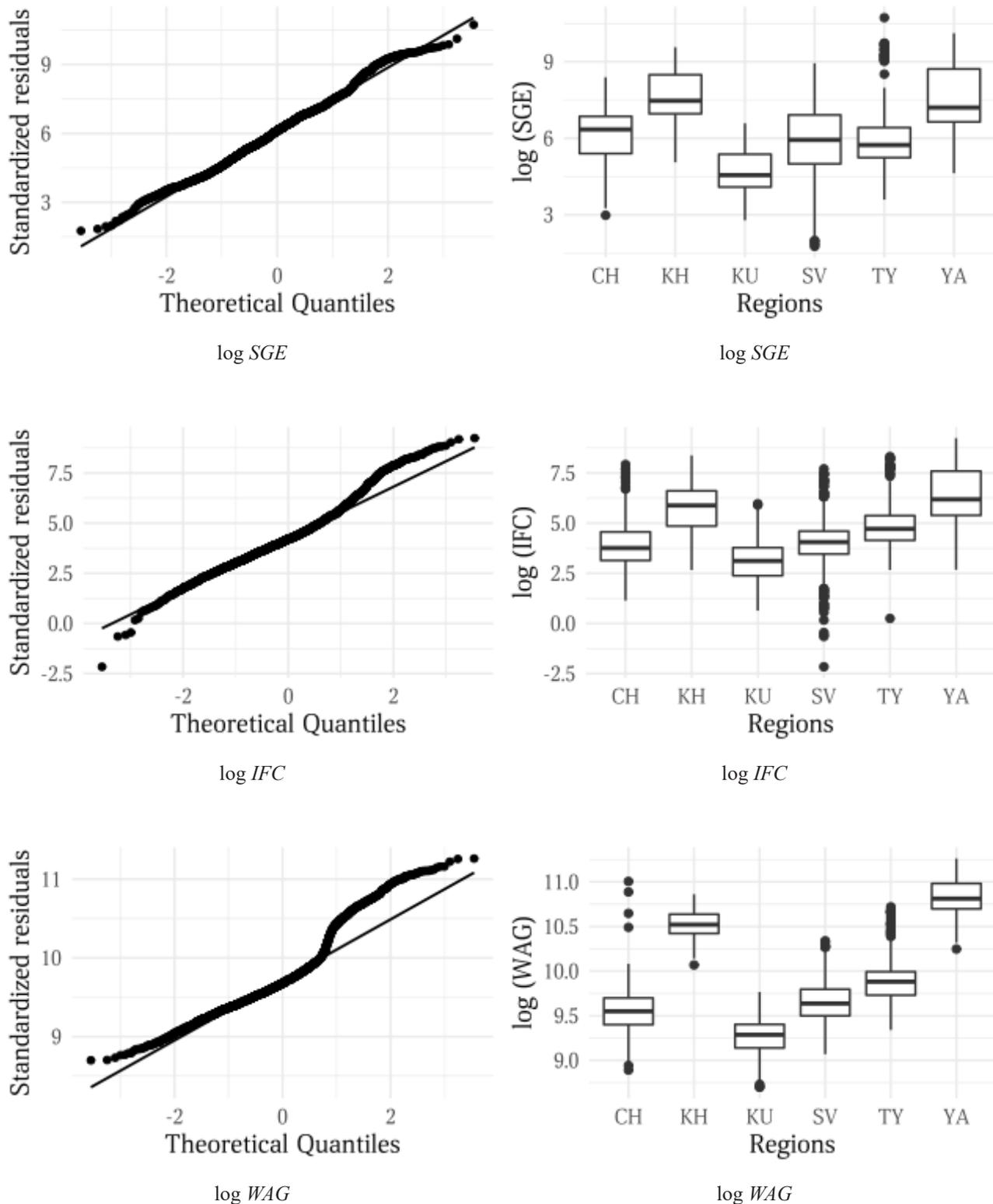


Рис. 1. Квантильные графики и диаграммы размахов SGE, IFC и WAG

Fig. 1. Quantile plots and box plots of SGE, IFC and WAG

Источник: составлено авторами.

Следует отметить, что охват и полнота открытых данных муниципальной статистики России накладывают существенные ограничения на прикладные эконометрические исследования, что не

способствует разработке рекомендаций на основе количественных моделей для целей региональной пространственной политики Уральско-Сибирского макрорегиона.

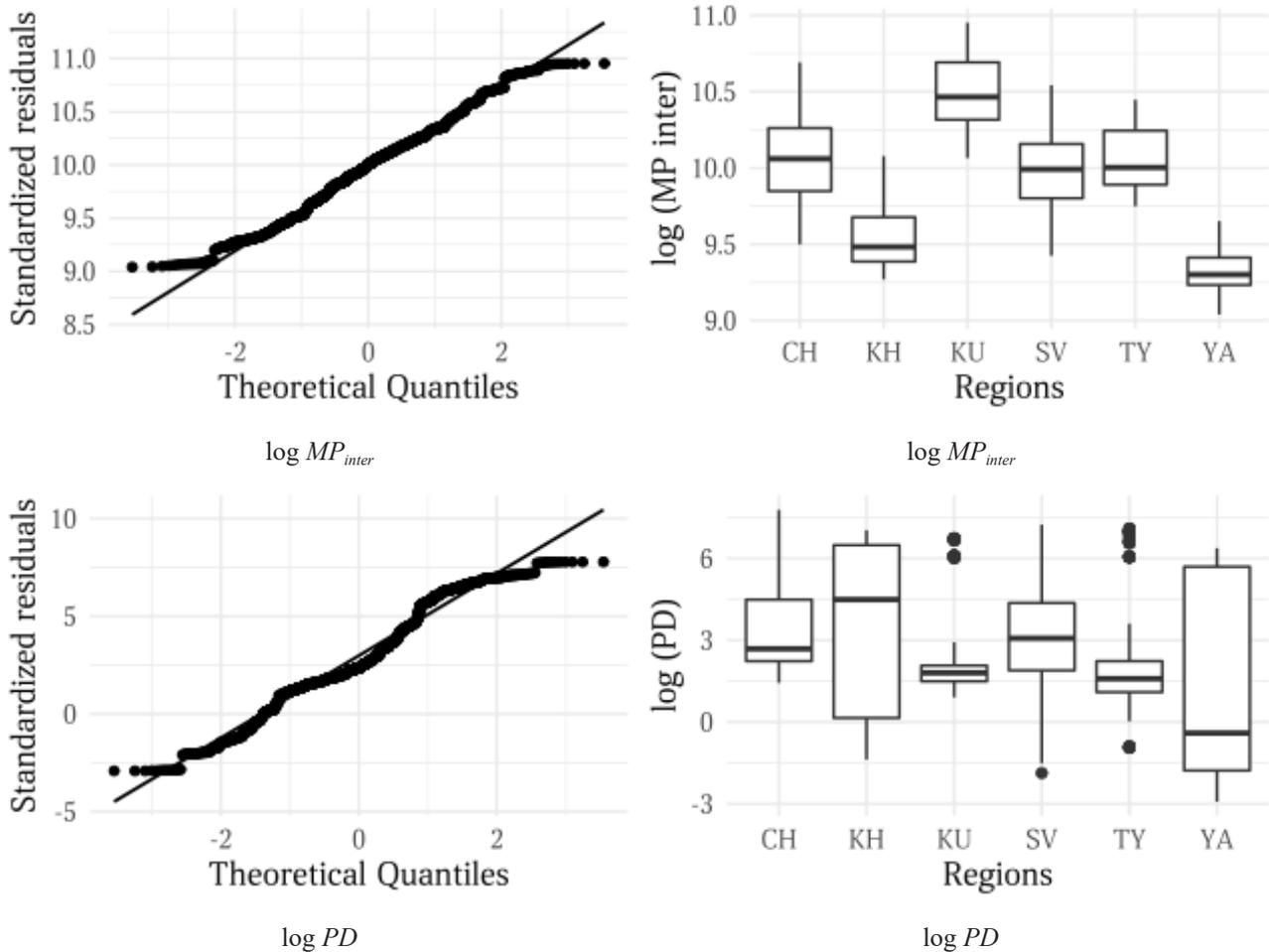


Рис. 2. Квантильные графики и диаграммы размахов  $MP_{inter}$  и  $PD$

Fig. 2. Quantile plots and box plots of  $MP_{inter}$  and  $PD$

Источник: составлено авторами.

### Модель и результаты

Статическая регрессионная модель, использующая лагированные объясняющие переменные, позволяет нам проверить гипотезу о влиянии плотности населения и размера внешних рынков на продуктивность муниципального образования. В двойной логарифмической модели наблюдения складываются в перекрестные выборки для  $t=1, \dots, T$ , обозначаемых как  $y_t$  ( $N \times 1$  вектор наблюдений для периода  $t$ ),  $X_t$  ( $N \times K$  матрица наблюдений объясняющих переменных для периода  $t$ ),  $\varepsilon_t$  (вектор возмущений для периода  $t$ ):

$$y_t = X_t \beta + \varepsilon_t, \quad (2)$$

где  $y$  —  $NT \times 1$  вектор,  $X$  —  $NT \times K$  матрица и  $\varepsilon$  —  $NT \times 1$  вектор.

В исследовании используются объединенная регрессия, а также модели с фиксированными и случайными эффектами. Применение панельных данных дает возможность учитывать различия между объектами наблюдения, что повышает достоверность оценок. Такой подход позволяет использо-

вать больше информации о вариациях данных, анализировать процессы корректировки во времени и выявлять закономерности, которые остаются незамеченными при изучении только поперечных срезов. Это улучшает точность получаемых результатов и дает возможность делать выводы об одних переменных на основе значений других [20].

Тесты указывают на несостоятельность оценок объединенной модели (1), а также модели (3), то есть модели со случайными эффектами (Таблица 4).

Мы делаем выбор в пользу модели с фиксированными эффектами, сравнивая модели (1) и (2) с помощью  $F$ -теста. Сравнивая модели (1) и (3), мы отвергаем нулевую гипотезу, а потому делаем выбор в пользу модели со случайными эффектами. Однако сравнивая модели (2) и (3) с помощью теста Хаусмана, мы должны заключить, что оценки модели (3) несостоятельны, и сделать выбор в пользу модели с фиксированными эффектами. Подводя итоги всех тестов, мы можем утверждать, что наилучшим выбором является модель с фиксированными эффектами (Таблица 4).

Таблица 3  
Table 3

**Результаты оценки регрессий на панельных данных: зависимая переменная — logSGE**  
**Results of panel data regression analysis: dependent variable — logSGE**

Models	Pooled regression	Fixed effects regression	Random effects regression
Predictors	(1)	(2)	(3)
<i>Intercept</i>	-15.769*** (3.708)	—	-8.018** (3.373)
<i>logIFC<sub>t-2</sub></i>	0.356*** (0.046)	0.048*** (0.018)	0.058*** (0.018)
<i>logWAG</i>	1.500*** (0.217)	0.905*** (0.195)	1.315*** (0.171)
<i>logMP<sub>inter,t-3</sub></i>	0.471** (0.204)	4.591** (1.571)	0.000 (0.218)
<i>logPD</i>	0.128*** (0.031)	0.443 (0.358)	0.126*** (0.041)
<i>RW</i>	0.633*** (0.133)	—	0.733*** (0.155)
<i>BFO</i>	0.274* (0.156)	—	0.163 (0.188)
<i>CB</i>	0.720 (0.452)	—	1.600*** (0.533)
<i>n</i>	195	195	
<i>T</i>	10	10	
<i>N</i>	1950	1950	
Adjusted <i>R</i> <sup>2</sup>	0.640	0.027	0.215

Примечания:

(1) Модель объединения. (2) Модель с однонаправленным (индивидуальным) эффектом с фиксированными эффектами. (3) Модель с однонаправленным (индивидуальным) эффектом со случайными эффектами (преобразование Свэми-Ароры).

В скобках под оценками коэффициентов приведены их надежные стандартные ошибки. Уровень зависимости оценок коэффициентов...:  $p < 0.1$ , \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ .

Источник: составлено авторами.

Таблица 4  
Table 4

**Спецификационные тесты**  
**Specification tests**

	<i>F</i> -test	<i>LM</i> -test	<b>Hausman test</b>
	(1) и (2)	(1) и (3)	(2) и (3)
<i>P</i> -value	2.2e-16	2.2e-16	2.2e-16
<i>Hypothesis</i>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
<i>Model</i>	2	3	2

Источник: составлено авторами.

Главный результат — наличие положительной связи межрегионального рыночного потенциала с производительностью труда в моделях (1), (2) и

(3). Увеличение  $MP_{inter}$  на 1 % увеличение SGE на 4.591 %, так как в двойной логарифмической модели  $\beta$  — это эластичность SGE по  $MP_{inter}$ . В модели плотность населения описывает размер внутреннего рынка и активность взаимодействия на нем, рыночный потенциал — доступность и размер внешних рынков. Однако в модели с фиксированными эффектами плотность населения статистически незначима, что не исключает агломерационных эффектов, так как мы не контролируем с помощью фиктивных переменных специализацию муниципальных образований субъектов Уральско-Сибирского макрорегиона.

**Обсуждение и выводы**

Анализ механизмов пространственной концентрации в Уральско-Сибирском макрорегионе подтвердил значимость рыночного потенциала для повышения производительности труда в муниципальных образованиях. Выявлена положительная зависимость между уровнем межрегионального рыночного потенциала и экономической активностью территорий, что указывает на важность повышения инфраструктурной связанности макрорегиона. Развитие транспортных сетей и улучшение доступности рынков может стать ключевым фактором экономического роста.

В то же время статистическая незначимость плотности населения в модели с фиксированными эффектами не позволила в полной мере оценить агломерационные эффекты. Это может быть связано с недостаточной детализацией данных, в частности отсутствием контроля за отраслевой специализацией территорий. Дальнейшее исследование будет сосредоточено на более глубоком учете отраслевой структуры муниципальных образований, а также на привлечении дополнительных источников информации для уточнения оценок.

Кроме того, перспективным направлением является анализ динамических аспектов пространственной концентрации. Переход к динамическим моделям позволит учитывать временные изменения экономических процессов и оценить влияние пространственных факторов в долгосрочной перспективе. Таким образом, полученные результаты подчеркивают необходимость комплексного подхода к исследованию пространственного развития макрорегиона, учитывающего как рыночные связи, так и специфику территориального распределения производительных сил.

**Список источников**

1. Acemoglu D., Johnson S., Robinson J. A. The colonial origins of comparative development: An empirical investigation // American Economic Review. 2001. Vol. 91, № 5. P. 1369–1401. DOI: 10.1257/aer.91.5.1369.

2. Krugman P. Increasing returns and economic geography // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99, № 3. P. 483–499. DOI: 10.1086/261763.
3. Davis D. R., Weinstein D. E. Bones, bombs, and break points: The geography of economic activity // *American Economic Review*. 2002. Vol. 9, № 5. P. 1269–1289. DOI: 10.1257/000282802762024502.
4. Redding S. J., Sturm D. M., Wolf N. History and industry location: Evidence from German airports // *Review of Economics and Statistics*. 2011. Vol. 93, № 3. P. 814–831. DOI: 10.1162/REST\_a\_00096.
5. Davis D. R., Weinstein D. E. Market access, economic geography and comparative advantage: An empirical test // *Journal of International Economics*. 2003. Vol. 59, № 1. P. 1–23. DOI: 10.1016/S0022-1996(02)00088-0.
6. Hanson G. H., Xiang C. The home-market effect and bilateral trade patterns // *American Economic Review*. 2004. Vol. 94, № 4. P. 1108–1129. DOI: 10.1257/0002828042002688.
7. Redding S., Venables A. J. Economic geography and international inequality // *Journal of International Economics*. 2004. Vol. 62, № 1. P. 53–82. DOI: 10.1016/j.jinteco.2003.07.001.
8. Overman H. G., Winters L. A. Trade and economic geography: The impact of EEC accession on the UK // *The Manchester School*. 2011. Vol. 79, № 5. P. 994–1017. DOI: 10.1111/j.1467-9957.2010.02171.x.
9. Donaldson D., Hornbeck R. Railroads and American economic growth: A “market access” approach // *Quarterly Journal of Economics*. 2016. Vol. 131, № 2. P. 799–858. DOI: 10.1093/qje/qjw002.
10. Eaton B., Kortum S. Technology, geography, and trade // *Econometrica*. 2002. Vol. 70, № 5. P. 1741–1779. DOI: 10.1111/1468-0262.00352.
11. Donaldson D. Railroads of the Raj: Estimating the impact of transportation infrastructure // *American Economic Review*. 2018. Vol. 108, № 4–5. P. 899–934. DOI: 10.1257/aer.20101199.
12. Ahlfeldt G. M., Redding S. J., Sturm D. M. et al. The economics of density: Evidence from the Berlin Wall // *Econometrica*. 2015. Vol. 83, № 6. P. 2127–2189. DOI: 10.3982/ecta10876.
13. Davis D. R., Weinstein D. E. A search for multiple equilibria in urban industrial structure // *Journal of Regional Science*. 2008. Vol. 48, № 1. P. 29–65. DOI: 10.1111/j.1467-9787.2008.00545.x.
14. Mikhailova T. N. Essays on Russian economic geography: Measuring spatial inefficiency : dissertation in economics for the degree of Doctor of Philosophy. University Park : Pennsylvania State University, 2004. 96 p.
15. Markevich A., Mikhailova T. Economic geography of Russia // *The Oxford handbook of the Russian economy* / ed. by M. Alexeev, S. Weber. Oxford : Oxford University Press, 2013. P. 617–642.
16. Kofanov D. A., Mikhailova T. Geographical concentration of Soviet industries: A comparative analysis // *Journal of the New Economic Association*. 2015. № 4 (28). P. 112–141.
17. Aleksandrova E., Behrens K., Kuznetsova M. Manufacturing (co)agglomeration in a transition country: Evidence from Russia // *Journal of Regional Science*. 2020. Vol. 60, № 1. P. 88–128. DOI: 10.1111/jors.12436.
18. Demidova O., Ivanov D. Models of economic growth with heterogeneous spatial effects: The case of Russian regions // *HSE Economic Journal*. 2016. Vol. 20, № 1. P. 52–75.
19. Baltagi B. H. *Econometric analysis of panel data*. Switzerland : Springer, 2021. 436 p. DOI: 10.1007/978-3-030-53953-5.
20. Combes P.-P., Mayer T., Thisse J.-F. *Economic geography: The integration of regions and nations*. Princeton : Princeton University Press, 2008. 399 p.

## References

1. Acemoglu D, Johnson S, Robinson JA. The colonial origins of comparative development: An empirical investigation. *American Economic Review*. 2001;91(5):1369-1401. DOI: 10.1257/aer.91.5.1369.
2. Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*. 1991;99(3):483-499. DOI: 10.1086/261763.
3. Davis DR, Weinstein DE. Bones, bombs, and break points: The geography of economic activity. *American Economic Review*. 2002;92(5):1269-1289. DOI: 10.1257/000282802762024502.
4. Redding SJ, Sturm DM., Wolf N. History and industry location: Evidence from German airports. *Review of Economics and Statistics*. 2011;93(3):814-831. DOI: 10.1162/REST\_a\_00096.
5. Davis DR, Weinstein DE. Market access, economic geography and comparative advantage: An empirical test. *Journal of International Economics*. 2003;59(1):1-23. DOI: 10.1016/S0022-1996(02)00088-0.
6. Hanson GH, Xiang C. The home-market effect and bilateral trade patterns. *American Economic Review*. 2004;94(4):1108-1129. DOI: 10.1257/0002828042002688.

7. Redding S, Venables AJ. Economic geography and international inequality. *Journal of International Economics*. 2004;62(1):53-82. DOI: 10.1016/j.jinteco.2003.07.001.
8. Overman HG, Winters LA. Trade and economic geography: The impact of EEC accession on the UK. *The Manchester School*. 2011;79(5):994-1017. DOI: 10.1111/j.1467-9957.2010.02171.x.
9. Donaldson D, Hornbeck R. Railroads and American economic growth: A “market access” approach. *Quarterly Journal of Economics*. 2016;131(2):799-858. DOI: 10.1093/qje/qjw002.
10. Eaton B, Kortum S. Technology, geography, and trade. *Econometrica*. 2002;70(5):1741-1779. DOI: 10.1111/1468-0262.00352.
11. Donaldson D. Railroads of the Raj: Estimating the impact of transportation infrastructure. *American Economic Review*. 2018;108(4-5):899-934. DOI: 10.1257/aer.20101199.
12. Ahlfeldt GM., Redding SJ., Sturm DM., et al. The economics of density: Evidence from the Berlin Wall. *Econometrica*. 2015;83(6):2127-2189. DOI: 10.3982/ecta10876.
13. Davis DR, Weinstein DE. A search for multiple equilibria in urban industrial structure. *Journal of Regional Science*. 2008;48(1):29-65. DOI: 10.1111/j.1467-9787.2008.00545.x.
14. Mikhailova TN. *Essays on Russian economic geography: Measuring spatial inefficiency [dissertation]*. University Park, Pennsylvania State University; 2004. 96 p.
15. Markevich A, Mikhailova T. *Economic geography of Russia*. In: Alexeev M, Weber S, editors. *The Oxford handbook of the Russian economy*. Oxford, Oxford University Press; 2013. p. 617-642.
16. Kofanov DA, Mikhailova T. Geographical concentration of Soviet industries: A comparative analysis. *Journal of the New Economic Association*. 2015;28(4):112-141.
17. Aleksandrova E, Behrens K, Kuznetsova M. Manufacturing (co)agglomeration in a transition country: Evidence from Russia. *Journal of Regional Science*. 2020;60(1):88-128. DOI: 10.1111/jors.12436.
18. Demidova O, Ivanov D. Models of economic growth with heterogeneous spatial effects: The case of Russian regions. *HSE Economic Journal*. 2016;20(1):52-75.
19. Baltagi BH. *Econometric analysis of panel data*. Switzerland, Springer; 2021. 436 p. DOI: 10.1007/978-3-030-53953-5.
20. Combes P-P, Mayer T, Thisse J-F. *Economic geography: The integration of regions and nations*. Princeton, Princeton University Press; 2008. 399 p.

### Информация об авторах

**Е. А. Захарова** — д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры прикладной экономики и маркетинга.

**Д. В. Давыдов** — старший преподаватель кафедры прикладной экономики и маркетинга.

**Е. М. Земцова** — канд. пед. наук, доцент кафедры прикладной экономики и маркетинга.

### Information about the authors

**E. A. Zakharova** — Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Applied Economics and Marketing.

**D. V. Davydov** — Senior Lecturer at the Department of Applied Economics and Marketing.

**E. M. Zemtsova** — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Department of Applied Economics and Marketing.

---

Статья поступила в редакцию 22.08.2025; одобрена после рецензирования 02.06.2025; принята к публикации 15.06.2025.

The article was submitted 22.08.2025; approved after reviewing 02.06.2025; accepted for publication 15.06.2025.

Вклад авторов: оба автора сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.