

DOI: 10.15838/esc.2025.6.102.4

УДК 314.1; 332.1, ББК 60.7

© Ситковский А.М., Райсих А.Э., Гладкий А.С., Безвербная Н.А.

Влияние агломерационного эффекта на демографическую политику территорий



Арсений Михайлович СИТКОВСКИЙ

Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН
Москва, Российская Федерация
e-mail: omnistat@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-8725-6580; ResearcherID: AAG-1530-2021



Александр Эдуардович РАЙСИХ

Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН
Институт географии РАН
Москва, Российская Федерация
e-mail: ruisig@mail.ru
ORCID: 0009-0001-8412-8604; ResearcherID: PDW-6963-2025



Антон Сергеевич ГЛАДКИЙ

Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН
Москва, Российская Федерация
e-mail: antony.gladky@mail.com
ORCID: 0000-0001-8021-0486; ResearcherID: AAE-1604-2022



Наталья Александровна БЕЗВЕРБНАЯ

Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН
Москва, Российская Федерация
e-mail: bezvad@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6617-8723; ResearcherID: AAT-5201-2020

Для цитирования: Ситковский А.М., Райсих А.Э., Гладкий А.С., Безвербная Н.А. (2025). Влияние агломерационного эффекта на демографическую политику территорий // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 18. № 6. С. 90–109. DOI: 10.15838/esc.2025.6.102.4

For citation: Sitkovskiy A.M., Raisikh A.E., Gladky A.S., Bezverbnaya N.A. (2025). The influence of the agglomeration effect on the demographic policy of territories. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 18(6), 90–109. DOI: 10.15838/esc.2025.6.102.4

Аннотация. В условиях усиливающейся пространственной поляризации и неравномерной урбанизации центральным становится вопрос эмпирической оценки влияния агломерационного эффекта на демографическую динамику периферийных поселений. Работа посвящена количественному анализу связи между удаленностью населенных пунктов периферии от ядра городской агломерации и изменением численности их населения в межпереписной период 2010–2021 гг. Теоретико-методологической основой выступили концепции центр-периферийных систем и пространственной поляризации. Исследование охватывает 40 городских агломераций России и базируется на изучении демографической динамики около 25 тысяч населенных пунктов. Методика исследования включала определение геодезических расстояний от каждого периферийного населенного пункта до соответствующего ядра; вычисление четырех метрик демографической динамики: абсолютного, относительного, логарифмического прироста и среднегодового темпа роста; оценивание парных коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена между расстоянием и демографическими показателями. Эмпирическая база сформирована по итогам Всероссийских переписей населения 2010 и 2020 гг. В целом по совокупности периферийных поселений зафиксирована слабая, но устойчиво отрицательная монотонная зависимость. По результатам анализа агломерации разделены на три группы: с сильным отрицательным градиентом (18 агломераций, преимущественно в Сибири и на Урале), умеренным градиентом (15 агломераций, включая крупнейшие – Московскую и Санкт-Петербургскую); без значимого градиента (7 агломераций). Положительных корреляций не выявлено ни в одном случае. Практическая значимость результатов состоит в обосновании приоритетов демографической политики: необходимости адресной поддержки удаленных зон, развития субцентров и учета транспортной доступности.

Ключевые слова: агломерационный эффект, демографическая динамика, пространственная поляризация, геодезическое расстояние, корреляционный анализ, центр-периферийный градиент.

Благодарность

Исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда № 25-78-30004 «Цифровая демографическая обсерватория: разработка системы мониторинга демографических процессов в регионах России с использованием ГИС-технологий и больших данных», <https://rscf.ru/project/25-78-30004/>.

Введение

Городские агломерации представляют собой сложные центр-периферийные системы, в которых демографические процессы протекают неравномерно. Крупные города-ядра, как правило, аккумулируют население за счет миграционного притока и естественного прироста, тогда как периферийные поселения нередко испытывают отток жителей. Концепция пространственной поляризации прямо указывает на тенденцию концентрации населения в городских центрах при одновременном сжатии периферии (Ситковский, 2022). Иными словами, агломерационный эффект может выражаться в отрицательной зависимости между удаленностью поселения от ядра агломерации и динамикой его населения: чем дальше от центра, тем слабее рост или сильнее сокращение численности населения.

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью опытного определения зоны действия агломерационного эффекта в российских условиях в рамках решения задач сбалансированного пространственного развития, закрепленных в стратегических документах Российской Федерации. Несмотря на существующие работы, посвященные отдельным агломерациям, сохраняется пробел в научном знании, связанный с отсутствием системного межагломерационного анализа, который позволил бы не только подтвердить наличие градиента, но и выявить типичные закономерности его проявления для разных типов агломераций России.

Настоящее исследование направлено на восполнение этого пробела и предполагает количественную оценку агломерационного эф-

фекта на примере 40 городских агломераций, состав которых указан в проекте¹ Стратегии пространственного развития на период до 2025 года². Центры всех этих агломераций входят в перечень опорных населенных пунктов, утвержденных действующей Стратегией пространственного развития на период до 2030 года³, однако в ней, в отличие от проекта предыдущей, не определен состав агломераций. Основное внимание уделено населенным пунктам периферии агломераций, т. е. поселениям, административно или функционально относимым к агломерации, но не являющимся городами-ядрами. Научная новизна исследования заключается в разработке и апробации типологии агломераций по характеру демографического градиента. Гипотеза исследования состоит в том, что в российских городских агломерациях существует устойчивый отрицательный демографический градиент «центр — периферия», проявляющийся в систематическом снижении темпов роста (или усилении убыли) населения периферийных поселений по мере увеличения их удаленности от ядра агломерации. Цель исследования — комплексная проверка данной гипотезы через выявление, количественную оценку и типологизацию закономерностей проявления агломерационного эффекта в демографической динамике периферийных территорий.

¹ Проект Стратегии пространственного развития на период до 2025 года. URL: https://www.spsss.ru/assets/files/2018/v-nts_strategiya-prostranstvennogo-razvitiya.pdf (дата обращения 14.09.2025).

Примечание: в принятой Стратегии пространственного развития на период до 2025 года, как и в сменившей ее Стратегии пространственного развития на период до 2030 года, состава агломераций нет.

² Об утверждении Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.02.2019 № 207-р. URL: <https://www.vktid.ru/files/upk/2.pdf> (дата обращения 14.09.2025).

³ Об утверждении Стратегии пространственного развития РФ на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2024 № 4146-р. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitiye/strategicheskoe_planirovaniye_prostranstvennogo_razvitiya/strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_rossii_do_2030_goda_s_prognozom_do_2036_goda/ (дата обращения 14.09.2025).

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы в работе последовательно решаются следующие задачи: 1) формирование и анализ обширной базы данных, включающей координаты населенных пунктов, их статусы в агломерации (ядро или периферия), а также численность населения по итогам двух предыдущих Всероссийских переписей населения за 2010 и за 2020 гг.; 2) расчет для каждого периферийного населенного пункта геодезического расстояния до ядра соответствующей агломерации и несколько метрик демографической динамики (абсолютный, относительный, логарифмический прирост и среднегодовой темп роста — CAGR); 3) оценка силы и направления связи между расстоянием и демографической динамикой с помощью парных корреляционных коэффициентов Пирсона и Спирмена; 4) осуществление типологизации агломераций на основе полученных корреляционных зависимостей; 5) интерпретация выраженности центр-периферийных градиентов в различных агломерациях на основе полученных результатов и типологизации агломераций.

Обзор литературы

Наблюдаемая во многих странах зависимость темпов изменения численности населения от расстояния до ядра агломерации — классическая градиентная задача пространственной демографии. Ее теоретическое основание восходит к экспоненциальным убывающим плотностям К. Кларка и работам по субурбанизации и изменению городских контуров: именно радиально-дистанционные профили выступают естественной шкалой для анализа прироста/убыли населения в ядре, ближнем пригороде и более далекой периферии (Clark, 1951).

Несмотря на обширную изученность общих тенденций урбанизации и субурбанизации в России, системных количественных оценок, позволяющих сравнивать силу и характер центр-периферийного демографического градиента для репрезентативной выборки агломераций, до сих пор не проводилось. Существующие работы, как правило, фокусируются либо на миграционной составляющей, либо на углубленном анализе отдельных, наиболее крупных агломераций. Настоящее исследование призвано восполнить этот пробел, предложив формализованный межагломерационный анализ, основанный на единой методике для 40 агломераций.

Эмпирические исследования для России последнего десятилетия системно фиксируют выраженный центр-периферийный градиент внутриагломерационной динамики. Исследования на детальных данных о миграции за 2011–2020 гг. подтверждают, что максимальные положительные миграционные эффекты наблюдаются в «ближнем поясе» пригородов крупных и региональных центров на расстоянии порядка 20–40 км от центра, тогда как более удаленные зоны демонстрируют ослабление прироста, а зачастую и убыль, причем величина «пика» зависит от масштаба ядра и морфологии агломерации (Карачурина и др., 2021; Мкртчян, Гильманов, 2023b). Это перераспределение населения является частью более общего процесса вертикальной миграции — движения вверх по поселенческой иерархии от малых населенных пунктов к крупным, при этом в 2010-е гг. в России практически отсутствовало движение сверху вниз, а бенефициарами миграции выступали города с населением свыше 250 тыс. жителей, особенно агломерации Москвы и Санкт-Петербурга (Мкртчян, Гильманов, 2023a). Эти исследования убедительно подтверждают преобладающий рост населения пригородов за счет миграционного перетока, однако итоговый демографический результат, складывающийся из совместного влияния миграции и естественного движения населения, а также его вариативность в стране изучены недостаточно.

В российской действительности субурбанизационная прибавка почти всегда миграционно-детерминирована и выраженно возрастноселективна: преобладают прежде всего группы людей молодого и среднего трудоспособного возраста, в то время как демографическое старение и повышенная смертность могут нивелировать прирост на дальних радиусах (Karachurina, Mkrtchyan, 2016; Mkrtchyan, 2019). Тем самым итоговая динамика жителей населенных пунктов складывается из взаимодействия миграции и естественного движения населения (Halfacree, 2012; Stockdale, 2016; Johnson, Lichter, 2020).

Ключевой методологический риск при оценке связи динамики численности населения и расстояния до ядра агломерации обусловлен эффектами переклассификации (изменением границ, статуса населенных пунктов и пр.). Л.Л. Рыбаковский предлагает имено-

вать такой прирост «механическим», наряду с естественным и миграционным⁴. Игнорирование переклассификации способно систематически завышать истинный прирост ядра и/или ближайших поясов и занижать показатели периферийных территорий; поэтому подходы, разделяющие прирост на связанный с миграцией, естественным и механическим движением, считаются более точными (Jiang et al., 2022). В рамках работы мы осознанно принимаем это ограничение, фокусируясь на итоговой динамике численности по данным переписей, что, с одной стороны, не позволяет разделить компоненты прироста, но с другой — дает репрезентативную картину конечного результата пространственного перераспределения населения для всех типов поселений.

Линия разграничения «ядро — пригород — периферия» также чувствительна к способу делимитации агломераций. Классическими методами, позволяющими оценить реальное взаимодействие внутри агломерации, считаются функциональные подходы на основе маятниковой миграции (Райсих, 2020a) и данных сотовых операторов, что в российских исследованиях применялось для Московской агломерации (Махрова, Бабкин, 2019). К сожалению, в России не собираются данные о ежедневных перемещениях для большого числа агломераций, и в таких условиях предпочтение должно отдаваться замещающим методам, позволяющим выявлять фактические радиусы тяготения по автодорогам и другим линиям перемещений и, следовательно, корректные расстояния. Оценка реальных радиусов тяготения большого числа российских агломераций на основе сопоставления с ареалами зарубежных агломераций, рассчитанных исходя из данных о маятниковой трудовой миграции, и перерасчетом агломерационных ареалов на основе реальных расстояний была осуществлена в работе (Райсих, 2020b). Это напрямую относится к вычислению расстояний: для корреляционного анализа целесообразно сопоставлять как прямые геодезические расстояния, так и транспортно-временную доступность до ядра по дорогам общего пользования.

⁴ Демографический понятийный словарь (2003) / под ред. Л.Л. Рыбаковского. Москва: ЦСП. С. 169. URL: https://studylib.ru/doc/2234370/demograficheskij-ponyatijnyj-slovar_ (дата обращения 14.09.2025).

В зарубежных источниках подтверждается динамическая природа градиента: фазы субурбанизации и деурбанизации сменяются новыми циклами реурбанизации, что меняет знак и форму зависимости «прирост — радиус» в отдельных временных интервалах (радиусах) и классах городов (Haase et al., 2013). Масштаб и морфологию кольцевого роста дополнительно объясняют размеры агломерации и ее полицентричность (Angel, 2023), а также распределение освещенности/урбанизированных площадей по расстоянию (Rubiera-Morollón, Garrido-Yserte, 2020).

Ряд международных исследований больших данных показывает, что интенсивность перемещений и их радиальная структура масштабируются с размером города: крупные ядра имеют протяженные пояса притяжения, а профиль прироста с расстоянием приобретает нелинейную форму с локальным максимумом в ближней периферии (Kabisch, Haase, 2011; Kroll, Kabisch, 2012). Для постсоциалистических метрополий (например, Прага) вклад миграции и естественного движения в субурбанизационный прирост варьируется по радиусам, что дополнительно подчеркивает необходимость моделировать не просто корреляцию с расстоянием, а градиент (Vobecká, Piguet, 2012).

Для российской эмпирики устойчиво фиксируются две закономерности: во-первых, центростремительная миграция по иерархии поселок → малый город → региональный центр/субурбия крупных городов; во-вторых, «перелив» между ядром и ближайшими пригородами, где рост последних часто интенсивнее, чем в центре, особенно при расширении дорог и дефицитных сегментов жилья и рабочих мест (Карачурина, 2022). Эти выводы согласуются с дистанционно-радиальными паттернами жилищного строительства и доступности центра, влияющими на итоговую демографическую динамику периферийных населенных пунктов.

Обзор литературы показал, что при оценке связи динамики населенных пунктов периферии с расстоянием до ядра предпочтительна нелинейная спецификация с поясовой аппроксимацией радиуса и фиксированными эффектами агломераций, а также разложением прироста на миграционную и естественную компоненты (если доступны). Такой дизайн позволяет отделить истинный дистанционный отклик от арте-

фактов переклассификации и различий между агломерациями (Aguilera, Mignot, 2004; Lambert, 2016; Sultana, Weber, 2013).

Проведенный обзор позволяет заключить, что, несмотря на глубокую проработку темы миграционных потоков и пригородного роста, в существующем научном знании сохраняются следующие лакуны, на устранение которых направлено настоящее исследование:

1) отсутствие формализованной сравнительной типологии агломераций России по силе и характеру центр-периферийного демографического градиента;

2) ограниченность анализа итоговой демографической динамики (совокупного результата миграции и естественного движения) на уровне всех населенных пунктов периферии, а не только пригородной зоны;

3) недостаток строгих количественных сопоставлений, выполненных на единой методической основе для репрезентативной выборки из 40 агломераций, что не позволяет выявить общероссийские закономерности и региональную специфику.

Именно на преодоление этих ограничений и получение сопоставимых количественных оценок агломерационного эффекта для всей страны нацелена методология настоящего исследования.

Методология и методы

Объектами исследования выступают 40 городских агломераций Российской Федерации, указанные в проекте Стратегии пространственного развития на период до 2025 года⁵. В качестве основы для исследования был выбран именно проект Стратегии, поскольку он содержал в себе полный перечень муниципалитетов, составляющих ядро и периферию агломераций. Ядром агломерации выступает крупнейший населенный пункт, периферией признаются все населенные пункты, входящие в муниципальные образования агломераций в соответствии с упомянутым проектом Стратегии. Данные о численности населения в населенных пунктах были получены по итогам двух Всероссийских переписей населения за 2010 и за 2020 гг., поскольку только в них содержится инфор-

⁵ Проект Стратегии пространственного развития на период до 2025 года. URL: https://www.spsss.ru/assets/files/2018/v-nts_strategiya-prostranstvennogo-razvitiya.pdf (дата обращения 14.09.2025).

мация именно в разрезе каждого населенного пункта. Данные получены путем обращений в Росстат и размещены на платформе EverGis⁶. В сформированной базе данных для каждого населенного пункта указаны географические координаты (широта φ и долгота λ), административная принадлежность, статус в составе агломерации (ядро либо периферия агломерации первого или второго порядка), а также численность постоянного населения на 2010 и 2021 гг. (поскольку Всероссийская перепись населения 2020 года фактически проводилась в 2021 году).

У выбранного источника информации есть два ограничения: во-первых, численность населения в разрезе населенных пунктов в межпереписной период не оценивается, из-за чего этот показатель доступен только на дату проведения переписи; во-вторых, также нет возможности разделить прирост (убыль) населения на естественный и миграционный. Механический прирост не оценивался, так как населенными пунктами периферии городских агломераций признавались все те, которые являлись таковыми на момент проведения исследования, вне зависимости от их принадлежности к муниципалитетам в 2010 году.

В *таблице 1* представлена численность населения агломераций, которая рассчитана как сумма численности населения во всех населенных пунктах ядра и периферии. В совокупности 40 агломераций охватывают население порядка 73,3 млн человек по состоянию на 2021 год, что составляет около половины населения России. Из них суммарно около 47,7 млн человек ($\approx 65\%$) проживали в ядрах агломераций (крупнейших городах), а $\approx 25,6$ млн человек ($\approx 35\%$) — в периферийных населенных пунктах. В среднем на одно городское ядро приходилось около 1,17 млн жителей, тогда как средняя совокупная численность населения периферии одной агломерации составляла $\approx 0,63$ млн человек (соотношение ядра и периферии примерно 2 к 1 по населению). Общее число периферийных населенных пунктов в 40 агломерациях около 24,7 тыс. (из 155,5 тыс.); таким образом, средняя численность населения в отдельном пери-

ферийном поселении невелика (около 1 тыс. жителей, многие поселения — сельские). Тем не менее, динамика населения периферии в 2010–2021 гг. была в целом слабopоложительной: суммарно численность жителей периферийных территорий выросла примерно на 4,2% (с 24,6 до 25,6 млн человек), тогда как суммарный рост населения городов-ядер составил около 6,6% (с 44,7 до 47,7 млн человек). Это указывает на ведущую роль ядер в общем приросте населения агломераций, хотя и периферия в целом не отставала слишком сильно благодаря росту части пригородных поселений.

Для каждого населенного пункта периферии вычислялось расстояние до ядра. Расстояние D от каждого периферийного населенного пункта до центра агломерации рассчитывалось как геодезическое (ближней дуге сфероиды) расстояние по координатам. Для этого применялась формула гаверсинусов на сфере радиусом $R \approx 6371$ км:

$$D = 2R \arcsin \left(\sqrt{\sin^2 \left(\frac{\Delta\varphi}{2} \right) + \cos \varphi_i \cos \varphi_c \sin^2 \left(\frac{\Delta\lambda}{2} \right)} \right), \quad (1)$$

где $\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_c$ и $\Delta\lambda = \lambda_i - \lambda_c$ — разности широты и долготы между периферийным поселением i и городом-ядром c . Все расстояния рассчитаны в километрах по прямой (без учета дорожной сети, так как в рамках данной работы не применялись методы графов дорог и другие сетевые метрики — анализ ограничен географическими расстояниями). Для агломераций, исходя из их состава, определенного в проекте Стратегии пространственного развития на период до 2025 года, расстояния до периферийных точек лежат в диапазоне от нескольких километров (для пригородов) до ≈ 100 км (самый удаленный населенный пункт муниципалитета, считающегося периферией агломерации: например деревня Любицы Жуковского муниципального района Калужской области, входящая в Московскую агломерацию). В случае агломераций полицентрического типа (например Кавказские Минеральные Воды) для расчета расстояний выбирался главный город (наиболее крупное ядро, например Пятигорск) в качестве условного центра агломерации.

⁶ Ситковский А.М. (2025). Система расселения России // Геоинформационная платформа EverGis. URL: <https://clck.ru/32gGeT> (дата обращения 14.09.2025).

Таблица 1. Численность и динамика численности населения городских агломераций России, 2010–2021 гг.

Наименование агломерации	Численность населения									Число населенных пунктов, ед.
	Ядро			Периферия			Всего			
	2010 г., чел.	2021 г., чел.	Прирост, %	2010 г., чел.	2021 г., чел.	Прирост, %	2010 г., чел.	2021 г., чел.	Прирост, %	
Московская агломерация	11503501	12380664	+7,63	7467735	7629273	+2,16	18971236	20009937	+5,48	6834
Санкт- Петербургская агломерация	4879566	5225690	+7,09	1192500	1311299	+9,96	6072066	6536989	+7,66	1532
Екатеринбургская агломерация	1349772	1515832	+12,30	1062818	1106312	+4,09	2412590	2622144	+8,69	319
Самарская агломерация	1164685	1156608	-0,69	1348951	1399565	+3,75	2513636	2556173	+1,69	386
Ростовская агломерация	1089261	1125299	+3,31	1393681	1400933	+0,52	2482942	2526232	+1,74	399
Нижегородская агломерация	1250619	1276560	+2,07	949266	912857	-3,84	2199885	2189417	-0,48	1442
Новосибирская агломерация	1473754	1618039	+9,79	474352	517363	+9,07	1948106	2135402	+9,61	325
Казанская агломерация	1143535	1205651	+5,43	424100	592443	+39,69	1567635	1798094	+14,70	805
Челябинская агломерация	1130132	1134643	+0,40	571917	647584	+13,23	1702049	1782227	+4,71	424
Волгоградская агломерация	1021215	1030400	+0,90	561545	578544	+3,03	1582760	1608944	+1,65	239
Краснодарская агломерация	744995	987828	+32,60	425690	618088	+45,20	1170685	1605916	+37,18	187
Уфимская агломерация	1062319	1096702	+3,24	366564	393335	+7,30	1428883	1490037	+4,28	876
Омская агломерация	1154116	1178391	+2,10	241118	246146	+2,09	1395234	1424537	+2,10	326
Воронежская агломерация	889680	1054111	+18,48	257488	270243	+4,95	1147168	1324354	+15,45	271
Пермская агломерация	991162	1048011	+5,74	181137	191281	+5,60	1172299	1239292	+5,71	300
Красноярская агломерация	973826	1066934	+9,56	150223	150385	+0,11	1124049	1217319	+8,30	107
Иркутская агломерация	587891	623479	+6,05	392200	438487	+11,80	980091	1061966	+8,35	126
Камская агломерация	513193	524444	+2,19	573513	523263	-8,76	1086706	1047707	-3,59	598
Тюменская агломерация	581907	744554	+27,95	142582	157454	+10,43	724489	902008	+24,50	76
Владивостокская агломерация	592034	633102	+6,94	160047	145247	-9,25	752081	778349	+3,49	67
Махачкалинская агломерация	572076	597316	+4,41	612250	679127	+10,92	1184326	1276443	+7,78	101
Саратовская агломерация	837900	840785	+0,34	369660	401047	+8,49	1207560	1241832	+2,84	197
Тульская агломерация	501169	546953	+9,14	659463	667919	+1,28	1160632	1214872	+4,67	1423
Новокузнецкая агломерация	547904	551919	+0,73	521769	482277	-7,57	1069673	1034196	-3,32	239
Ижевская агломерация	627734	648944	+3,38	344804	349768	+1,44	972538	998712	+2,69	357

Окончание таблицы 1

Наименование агломерации	Численность населения									Число населенных пунктов, ед.
	Ядро			Периферия			Всего			
	2010 г., чел.	2021 г., чел.	Прирост, %	2010 г., чел.	2021 г., чел.	Прирост, %	2010 г., чел.	2021 г., чел.	Прирост, %	
Кавказские Минеральные Воды	142511	145971	+2,43	802989	808301	+0,66	945500	954272	+0,93	202
Барнаульская агломерация	612401	633432	+3,43	285218	294957	+3,41	897619	928389	+3,43	149
Ярославская агломерация	591486	603961	+2,11	254351	263777	+3,71	845837	867738	+2,59	2589
Ставропольская агломерация	398539	425853	+6,85	414394	424185	+2,36	812933	850038	+4,56	191
Астраханская агломерация	520339	532699	+2,38	264512	277725	+5,00	784851	810424	+3,26	294
Чебоксарская агломерация	453721	492331	+8,51	326063	317855	-2,52	779784	810186	+3,90	774
Ульяновская агломерация	614786	627870	+2,13	170862	165582	-3,09	785648	793452	+0,99	245
Томская агломерация	524669	575352	+9,66	205026	211279	+3,05	729695	786631	+7,80	142
Оренбургская агломерация	548331	561686	+2,44	145464	175032	+20,33	693795	736718	+6,19	175
Кировская агломерация	473695	501247	+5,82	254485	219752	-13,65	728180	720999	-0,99	1137
Хабаровская агломерация	577441	617473	+6,93	85313	91382	+7,11	662754	708855	+6,96	71
Кемеровская агломерация	532981	558973	+4,88	139799	142659	+2,05	672780	701632	+4,29	133
Пензенская агломерация	517311	522317	+0,97	160353	174914	+9,08	677664	697231	+2,89	152
Липецкая агломерация	508887	509420	+0,10	148645	154871	+4,19	657532	664291	+1,03	193
Рязанская агломерация	524927	537622	+2,42	91430	93124	+1,85	616357	630746	+2,33	294
Итого	44725971	47659066	+6,56	24594277	25625635	+4,19	69320248	73284701	+5,72	24697
Составлено по: данные о численности населения во всех населенных пунктах агломераций по итогам Всероссийских переписей населения за 2010 и за 2021 гг.										

Для каждого населенного пункта рассчитаны показатели динамики населения за десятилетие 2010–2021 гг. При этом несколько появившихся новых поселков исключены из анализа относительных изменений. Используются четыре взаимодополняющие метрики:

- *абсолютный прирост ΔP* : разность численности населения 2021 и 2010 гг.;
- *относительный прирост R* : отношение абсолютного прироста ΔP к численности населения за 2010 год;
- *логарифмический прирост L* : натуральный логарифм отношения численности населения в 2021 году к 2010 году;

– *среднегодовой темп роста $CAGR$* : вычисляется как среднегодовая геометрическая скорость изменения численности населения исходя из исследуемого периода в 11 лет.

$$CAGR = \left(\frac{P_{2021}}{P_{2010}} \right)^{1/11} - 1, \quad (2)$$

где P_{2021} – численность населения в 2021 году, P_{2010} – численность населения в 2010 году.

Каждый из перечисленных показателей имеет свои преимущества. Абсолютный прирост более информативен для крупных городов (где даже небольшой относительный рост дает большой приток людей), тогда как относитель-

ные и среднегодовые темпы позволяют сравнивать динамику поселений разных размеров. В дальнейшем анализе мы рассматриваем все четыре метрики, однако особое внимание уделим относительному приросту и *CAGR* как наиболее наглядным характеристикам.

Для оценки связи между расстоянием *D* от центра и показателями динамики населения (*Y*) использованы парные коэффициенты корреляции Пирсона (*r*) и Спирмена (*ρ*). Коэффициент Пирсона характеризует степень линейной зависимости между значениями двух переменных и принимает значения от -1 до $+1$. Отрицатель-

ное значение *r* указывало бы, что при увеличении расстояния *D* наблюдается систематическое снижение *Y* (что соответствует гипотезе о деградации дальней периферии). Коэффициент Спирмена оценивает монотонную связь и вычисляется как коэффициент Пирсона, только с использованием ранговых переменных. Он менее чувствителен к выбросам и нелинейностям, показывая, сохраняется ли вообще тенденция к убыванию (или росту) *Y* при увеличении *D*. С полными результатами расчетов коэффициентов корреляции можно ознакомиться в таблице 2.

Таблица 2. Коэффициенты корреляции Пирсона (*r*) и Спирмена (*ρ*) между расстоянием от ядра до периферии (*D*) и показателями динамики численности населения городских агломераций России за 2010–2021 гг.

Название агломерации	Коэффициент корреляции							
	Пирсона (<i>r</i>)				Спирмена (<i>ρ</i>)			
	ΔP	<i>R</i>	<i>L</i>	<i>CAGR</i>	ΔP	<i>R</i>	<i>L</i>	<i>CAGR</i>
<i>Группа I. Сильный отрицательный градиент</i>								
Астраханская агломерация	-0,32	-0,45	-0,52	-0,52	-0,52	-0,56	-0,56	-0,56
Барнаульская агломерация	-0,28	-0,15	-0,32	-0,31	-0,54	-0,52	-0,53	-0,53
Волгоградская агломерация	-0,14	0,02	-0,13	-0,12	-0,29	-0,33	-0,32	-0,32
Ижевская агломерация	-0,22	-0,31	-0,32	-0,32	-0,4	-0,39	-0,39	-0,39
Иркутская агломерация	-0,26	-0,45	-0,52	-0,52	-0,68	-0,64	-0,64	-0,64
Кировская агломерация	0,02	-0,26	-0,32	-0,32	-0,26	-0,45	-0,38	-0,38
Краснодарская агломерация	-0,34	-0,17	-0,16	-0,18	-0,44	-0,35	-0,35	-0,35
Липецкая агломерация	-0,37	-0,16	-0,25	-0,24	-0,42	-0,36	-0,37	-0,37
Новокузнецкая агломерация	0,01	-0,3	-0,37	-0,37	-0,3	-0,42	-0,44	-0,44
Новосибирская агломерация	-0,25	-0,36	-0,38	-0,39	-0,52	-0,54	-0,54	-0,54
Оренбургская агломерация	-0,38	-0,44	-0,43	-0,44	-0,48	-0,48	-0,48	-0,48
Пензенская агломерация	-0,15	-0,31	-0,3	-0,3	-0,4	-0,47	-0,46	-0,46
Пермская агломерация	-0,14	-0,42	-0,43	-0,43	-0,46	-0,54	-0,54	-0,54
Томская агломерация	-0,16	-0,27	-0,37	-0,36	-0,51	-0,52	-0,51	-0,51
Тюменская агломерация	0,16	-0,47	-0,46	-0,47	-0,51	-0,61	-0,6	-0,6
Ульяновская агломерация	-0,15	-0,22	-0,26	-0,26	-0,39	-0,45	-0,46	-0,46
Хабаровская агломерация	-0,24	-0,45	-0,35	-0,36	-0,54	-0,57	-0,56	-0,56
Челябинская агломерация	-0,12	-0,03	-0,21	-0,2	-0,26	-0,38	-0,38	-0,38
<i>Группа II. Умеренный отрицательный градиент</i>								
Владивостокская агломерация	-0,03	-0,36	-0,25	-0,26	-0,33	-0,2	-0,2	-0,2
Воронежская агломерация	-0,25	-0,21	-0,21	-0,21	-0,24	-0,28	-0,27	-0,27
Екатеринбургская агломерация	-0,17	-0,12	-0,08	-0,09	-0,18	-0,19	-0,19	-0,19
Кавказские Минеральные Воды	-0,06	-0,22	-0,22	-0,22	-0,15	-0,26	-0,26	-0,26
Казанская агломерация	-0,06	-0,11	-0,11	-0,12	-0,3	-0,23	-0,24	-0,24
Кемеровская агломерация	-0,22	-0,17	-0,19	-0,2	-0,33	-0,33	-0,35	-0,35
Московская агломерация	-0,02	0,01	-0,07	-0,06	-0,1	-0,13	-0,1	-0,1
Нижегородская агломерация	0	-0,16	-0,22	-0,22	-0,25	-0,25	-0,26	-0,26
Омская агломерация	-0,21	-0,26	-0,21	-0,22	-0,2	-0,28	-0,28	-0,28
Самарская агломерация	-0,02	-0,12	-0,13	-0,13	-0,21	-0,21	-0,2	-0,2
Санкт-Петербургская агломерация	-0,06	-0,07	-0,24	-0,24	-0,3	-0,33	-0,32	-0,32

Окончание таблицы 2

Название агломерации	Коэффициент корреляции							
	Пирсона (r)				Спирмена (ρ)			
	ΔP	R	L	$CAGR$	ΔP	R	L	$CAGR$
Саратовская агломерация	-0,13	-0,13	-0,06	-0,05	-0,16	-0,14	-0,07	-0,07
Ставропольская агломерация	-0,06	-0,1	-0,04	-0,05	-0,18	-0,24	-0,24	-0,24
Уфимская агломерация	-0,1	-0,06	-0,16	-0,16	-0,14	-0,15	-0,16	-0,16
Челябинская агломерация	-0,18	-0,22	-0,19	-0,19	-0,29	-0,26	-0,26	-0,26
<i>Группа III. Отсутствует значимый градиент</i>								
Камская агломерация	0,02	-0,04	-0,02	-0,02	0,07	0	0,02	0,02
Красноярская агломерация	-0,11	-0,11	-0,1	-0,1	-0,05	-0,03	-0,03	-0,03
Махачкалинская агломерация	-0,09	0,1	0,19	0,19	-0,05	0,12	0,14	0,14
Ростовская агломерация	-0,14	0,08	0,07	0,07	-0,04	0,05	0,05	0,05
Рязанская агломерация	-0,02	0,05	0,05	0,05	0	0,03	0,03	0,03
Тульская агломерация	0,05	-0,02	-0,02	-0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
Ярославская агломерация	-0,04	-0,05	-0,09	-0,1	-0,13	-0,1	-0,1	-0,1
Примечание: ΔP – абсолютный прирост численности населения, R – относительный прирост численности населения, L – логарифмический прирост численности населения, $CAGR$ – среднегодовой темп роста численности населения.								
Источник: составлено авторами.								

Корреляции вычислялись сначала для всей совокупности периферийных населенных пунктов по России, а затем отдельно для каждой агломерации (т. е. в разрезе групп поселений, принадлежащих одной агломерации). Проверялась статистическая значимость коэффициентов (нулевая гипотеза $\rho = 0$) на уровне $p < 0,05$. Для этого учитывались объемы выборки: так, во всей выборке (около 25 тыс. наблюдений) даже очень слабые корреляции могут оказаться значимыми, тогда как в разрезе отдельной агломерации (сотни наблюдений) порог чувствительности ниже. В связи с негауссовским характером распределений (особенно относительных темпов роста) основное внимание уделяется интерпретации коэффициента Спирмена как более надежного индикатора тенденции.

Результаты

Для совокупности всех периферийных населенных пунктов 40 агломераций выявлена слабая, но статистически значимая отрицательная корреляция между удаленностью от центра и демографической динамикой. Иными словами, в среднем отдаленные поселения демонстрировали чуть худшие показатели роста населения за десятилетие, чем близкие к ядрам. Так, коэффициент Спирмена ρ между расстоянием D и относительным приростом R составил около $-0,12$ (при $p \approx 10^{-72}$, т. е. значим при любом разумном уровне). Для $CAGR$ получено аналогичное значение $\rho \approx -0,129$ (также высоко значимо), а для абсолютного прироста $\rho \approx -0,127$.

Коэффициенты Пирсона оказались по модулю еще меньше (порядка $-0,03 \dots -0,09$), следовательно, линейная зависимость весьма слабая и общий тренд формируется главным образом за счет ранговой (монотонной) составляющей. Иначе говоря, в общероссийском масштабе эффект расстояния проявился незначительно: на фоне множества других факторов, определяющих рост или спад населения конкретных поселений, сама по себе удаленность от города-ядра объясняет лишь малую долю вариации. Тем не менее знак коэффициента отрицательный, что соответствует первоначальной гипотезе «центр развивается быстрее периферии».

Следует подчеркнуть, что отрицательная связь наблюдается при усреднении по всем агломерациям, но отнюдь не в каждой агломерации она выражена одинаково. Некоторые агломерации демонстрируют четкий центр-периферийный демографический градиент, тогда как в других зависимость слабая или вообще статистически неразличимая. Рассмотрим дифференцированные результаты по агломерациям.

На рисунках 1, 2 приведена картограмма, отражающая общую численность населения в 2021 году (относительный размер окружности) и динамику численности населения за 2010–2021 гг. (цвет: красный -10% за 10 лет, желтый 0% , зеленый $+10\%$) во всех населенных пунктах, входящих в 40 городских агломераций России.

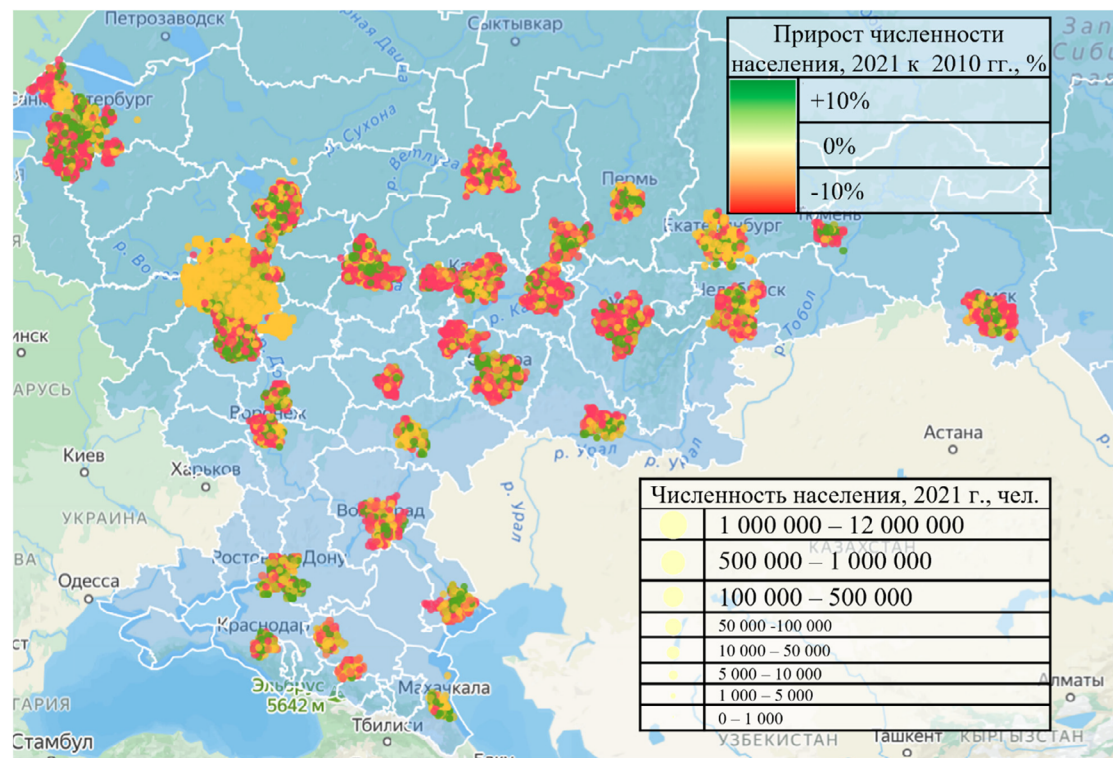


Рис. 1. Численность населения и ее динамика в населенных пунктах городских агломераций западной части России за 2010–2021 гг.

Составлено по: Ситковский А.М. (2025). Система расселения России // Геоинформационная платформа EverGis. 2025. URL: <https://clck.ru/32gGeT> (дата обращения 14.09.2025).

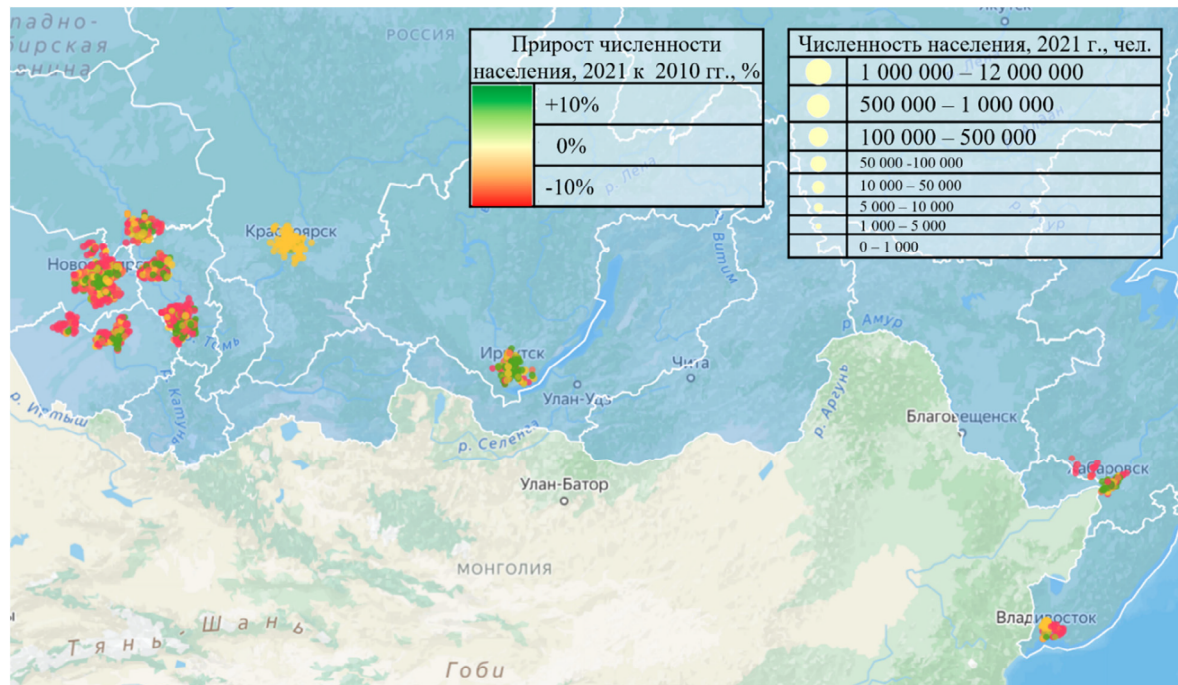


Рис. 2. Численность населения и ее динамика в населенных пунктах городских агломераций восточной части России за 2010–2021 гг.

Составлено по: Ситковский А.М. (2025). Система расселения России // Геоинформационная платформа EverGis. 2025. URL: <https://clck.ru/32gGeT> (дата обращения 14.09.2025).

Из картограммы на рисунках 1, 2 и статистических данных видно, что наибольший по величине отрицательный эффект расстояния присущ ряду агломераций в разных регионах. Так, Новосибирская агломерация демонстрирует одну из самых сильных зависимостей: коэффициент Спирмена $\rho \approx -0,543$ (для относительного прироста, $p \approx 5,9 \times 10^{-24}$). Это означает, что более отдаленные сельские районы и малые города вокруг Новосибирска значительно быстрее теряли население, тогда как численность населения ближайших пригородов ядра росла или сокращалась слабее. Схожие коэффициенты получены для логарифмического прироста и *CAGR* (около $-0,54$), а также для абсолютного прироста ($\rho \approx -0,52$). Последний факт вызывает интерес в связи с тем, что абсолютные изменения обычно сглажены в сельской местности, но даже они ранжируются по расстоянию довольно строго. Аналогично сильный градиент наблюдается в Иркутской агломерации ($\rho \approx -0,64$) по относительному приросту) и в Барнаульской агломерации ($\rho \approx -0,52$), а также в ряде средних агломераций Европейской части, например в Кировской ($\rho \approx -0,45$), Ульяновской ($\rho \approx -0,45$), Пензенской ($\rho \approx -0,47$). Во всех этих случаях коэффициенты статистически значимы на уровне $p < 0,001$, что свидетельствует о ярко выраженном демографическом централизме: периферия фактически стягивается к ядру, удаленные поселки обезлюдывают гораздо быстрее пригородных зон.

Наряду с вышеупомянутыми умеренно сильные отрицательные корреляции (ρ порядка $-0,3 \dots -0,4$) выявлены примерно для половины агломераций. В их число входят, например, Пермская ($\rho \approx -0,54$), Оренбургская ($\rho \approx -0,48$), Челябинская ($\rho \approx -0,259$), Омская ($\rho \approx -0,277$), Новокузнецкая ($\rho \approx -0,417$), Липецкая ($\rho \approx -0,357$), Краснодарская ($\rho \approx -0,350$), Камская ($\rho \approx -0,327$, хотя $p > 0,1$) и другие агломерации. Московская агломерация — крупнейшая в стране — показала сравнительно слабую отрицательную связь: ($\rho \approx -0,128$) (но при огромном $n > 6000$, так что $p \approx 10^{-24}$). Иными словами, влияние расстояния в Подмоскovie статистически значимо, но невелико: заметно, что дальние части Московской области в среднем чуть сильнее теряли население, чем ближние пригороды, однако разброс случаев весьма велик. Скорее это объ-

ясняется тем, что реальное влияние Московской агломерации, выраженное в положительной динамике населения, распространяется далеко за пределы формальных границ агломерации. Санкт-Петербургская агломерация продемонстрировала более явный градиент: $\rho \approx -0,327$ ($p \approx 10^{-36}$) для относительного прироста, что указывает на выраженную концентрацию роста вокруг Санкт-Петербурга (фактически, рост ядра и ближайших пригородов при депопуляции многих удаленных территорий Ленинградской области). В то же время коэффициент Пирсона для Санкт-Петербурга был близок к нулю (около $-0,07$), что говорит о некоторой нелинейности: вероятно, основная убыль населения сконцентрировалась в самых дальних частях (> 100 км от города), тогда как средняя зона ($50-100$ км) не сильно отличалась от пригородов, образуя двуступенчатую структуру «пригородная зона» и «дальняя периферия».

Важно отметить, что ни в одной из рассмотренных агломераций не выявлено значимой положительной корреляции показателей расстояния и прироста населения. Иными словами, нет примеров, где более отдаленные поселения росли бы систематически быстрее ближних. Максимально близкой к нулю (и единственной положительной по знаку) оказалась связь в Махачкалинской агломерации ($\rho \approx +0,14$, $p = 0,21$ незначимо) — по сути, отсутствие эффекта. В Ростовской агломерации корреляция оказалась близкой к нулю ($\rho \approx +0,054$, $p = 0,28$), т. е. прирост/убыль численности жителей населенных пунктов слабо зависит от расстояния до Ростова-на-Дону. Похожая картина наблюдается в Тульской агломерации ($\rho \approx +0,014$, $p = 0,64$) и ряде других: отсутствие значимого градиента (при ρ от $-0,1$ до $+0,1$) зафиксировано в 8 агломерациях. Помимо вышеупомянутых, сюда также относятся Саратовская ($\rho \approx -0,14$, $p \approx 0,07$ — на грани значимости), Красноярская ($\rho \approx +0,032$, $p = 0,76$), Владивостокская (небольшой $\rho \approx +0,20$, но выборка мала, $p > 0,3$), Камская (полицентрическая агломерация Татарстана с центрами в Набережных Челнах и Нижнекамске, $\rho \approx +0,003$, $p \approx 0,95$) агломерации и Кавказские Минеральные Воды ($\rho \approx -0,257$, $p < 0,01$) — значима, но относительно небольшая по модулю). Отсутствие выраженного расстоянием градиента в

этих системах может быть обусловлено разными причинами — от полицентричности или линейности планировки (как, например, город-курорты Кавказских Минеральных Вод, где несколько сопоставимых центров и поселения привязаны к ним, а не к единому ядру) до общемаловариативной динамики (в ряде агломераций во всех поселениях, и ближних, и дальних, население уменьшается под воздействием общего регионального тренда).

Для иллюстрации сказанного рассмотрим несколько показательных случаев.

Новосибирская агломерация. В ядре — г. Новосибирске — за 2010-е гг. численность населения увеличилась с 1,47 до 1,62 млн человек (+10,2%). Численность населения ближней периферии (пригороды в радиусе ≈ 30 км, в том числе города-спутники Бердск, Обь и ряд поселков) также в целом выросла или сохранилась. Однако отдаленные районы Новосибирской области (в 70–100 км и более от города) сильно потеряли население — во многих селах оно сократилось на 20–30% и более. В результате на расстоянии ≈ 10 –20 км от Новосибирска большинство поселений имели R , близкий к нулю или положительный, на ≈ 50 км — вокруг нуля или слегка отрицательный, а далее 70+ км — почти сплошь существенно отрицательный прирост. Статистически это отразилось в $\rho \approx -0,54$. Таким образом, Новосибирская агломерация представляет классический пример, когда крупный город вытягивает население из периферии: ближние населенные пункты выигрывают за счет интеграции в городскую экономику (часть сельских жителей переезжает ближе к городу, в пригороды), тогда как дальние деревни обезлюдывают.

Московская агломерация. Москва как мегаполис уникальна по масштабам (более 12,5 млн жителей в 2021 году). С 2010 года численность ее населения выросла почти на 2 млн человек в основном за счет миграционного притока. Численность населения Московской области (периферия агломерации) тоже увеличилась (+4%, с 7,1 до 7,4 млн), но рост распределен крайне неравномерно: города-спутники и поселки ближнего пояса (особенно на расстояниях 5–30 км от МКАД) пережили строительный бум и приток населения (например, г. Красногорск, г. Домодедово, десятки поселков Новой

Москвы), а удаленные районы области (70–100 км от столицы) стагнировали или сокращались. Поскольку ближняя периферия Москвы очень обширна и включает тысячи населенных пунктов, а дальняя периферия представлена относительно меньшим числом поселений, общий корреляционный эффект сглаживается. Вычисленный $\rho \approx -0,13$ хотя и значим, но гораздо слабее, чем в Новосибирске. Тем не менее качественно тенденция та же: пригородное кольцо Москвы — зона притяжения населения, тогда как окраинные районы Подмосковья и прилегающих областей (частично включенных в агломерацию) испытывают его отток. Для Московской агломерации статистика подтверждает классический центр-периферийный уклон.

Ростовская агломерация. Противоположный пример — практически отсутствие центр-периферийной градиентности. Ростов-на-Дону — крупный город (небольшой рост численности населения, +2,5%, до 1,13 млн человек в 2010–2021 гг.), однако окружающие территории имеют свою специфику. Во-первых, рядом расположены другие города (спутники Таганрог, Батайск, Новочеркасск), которые сами привлекают часть миграции. Во-вторых, численность населения сельской местности в Ростовской области в целом убывает не слишком интенсивно благодаря сравнительно развитому сельскому хозяйству юга России. В результате разброс темпов на периферии велик и не упорядочен по расстоянию: есть и удаленные станицы с приростом населения (например, районы с притоком трудящихся мигрантов), и близкие села с убылью, и наоборот. Спирменовская корреляция статистически нулевая, т. е. агломерационный эффект не прослеживается. Схожая ситуация отмечена для ряда других агломераций юга и центра России, где демографические различия больше определяются историко-экономическими факторами, чем географией.

Кавказские Минеральные Воды. Это агломерация полицентрического типа: ряд городо-курортов (Пятигорск, Кисловодск, Ессентуки, Минеральные Воды, Георгиевск, Железноводск) сравнительно равны по размеру и роли. В периферию включаются поселки вокруг них. Здесь не один столичный центр, а несколько, и расстояние до одного условного ядра (в рас-

четах мы брали Пятигорск) лишь частично отражает реальную связанность поселения с центрами. В итоге коэффициент ρ равен $-0,257$: слабая отрицательная зависимость, но значительно менее выраженная, чем в моноцентричных агломерациях. Фактически, данная агломерация структурирована по иной логике: каждое периферийное село привязано не столько к Пятигорску, сколько к ближайшему городу, поэтому суммарный градиент размыт.

В 18 агломерациях из 40 наблюдается заметный отрицательный градиент ($\rho < -0,3$) между расстоянием и приростом населения периферии. В их числе большинство агломераций Сибири и Урала (Новосибирская, Омская, Кемеровская, Красноярская и др.), ряд агломераций Поволжья (Пермская, Казанская, Ульяновская) и Центра (Кировская, Липецкая и др.). Почти во всех этих случаях $p < 0,001$, т. е. эффект статистически высокозначим.

15 агломераций имеют умеренно отрицательную связь ($-0,3 < \rho < -0,1$). Сюда относятся, например, Московская, Петербургская, Екатеринбургская, Самарская, Волгоградская, Воронежская, Нижегородская и др. агломерации. Значимость эффекта различна: в мегаполисах за счет огромного n даже $\rho \sim -0,1$ достоверен, а в некоторых средних городах $\rho \sim -0,2$ уже на грани значимости.

Оставшиеся 7 агломераций не проявили существенного тренда ($|\rho| < 0,1$, $p > 0,05$): Ростовская, Тульская, Красноярская, Махачкалинская, Камская и некоторые другие агломерации. Здесь либо демографическая динамика повсеместно однородно отрицательная (все периферийные поселения теряют население примерно одинаково, как в Тульской агломерации), либо присутствуют различные локальные факторы, нивелирующие расстояние (как в Ростовской агломерации или Кавказских Минеральных Водах).

Таким образом, знак корреляции «расстояние — прирост населения» повсеместно отрицательный или нулевой, нигде не обнаружено противоположной тенденции. Отсюда следует важный вывод: ни в одном крупном городском регионе периферия в целом не растет быстрее, чем ближние окрестности города. Агломерационный эффект в том или ином виде проявляется везде, хотя его масштаб существенно варьируется.

Обсуждение результатов

Полученные результаты подтверждают наличие агломерационного (центр-периферийного) эффекта в демографической динамике российских городских агломераций, однако степень его выраженности зависит от множества обстоятельств. В большинстве агломераций четко прослеживается принцип пространственной поляризации: крупнейшие города выступают центрами притяжения населения, тогда как удаленная периферия стагнирует или деградирует. Этот вывод соответствует ранее отмеченным общим тенденциям урбанизации постсоветского пространства, когда рост городов сопровождается оттоком населения из сельских периферийных территорий. Количественный анализ показал, что данная тенденция статистически значима на агрегированном уровне и особенно сильно проявляется в ряде региональных агломераций (Сибири, Урала и Поволжья).

В то же время неоднородность влияния расстояния между агломерациями указывает на наличие иных важных факторов. Например, слабо выраженный градиент в некоторых агломерациях означает, что пространственное распределение растущих и сокращающихся поселений может определяться специфическими локальными условиями, а не просто удаленностью от центра.

Полицентричность и субцентры. В агломерациях, где имеется несколько крупных городов (пример — Кавказские Минеральные Воды, а также Казанско-Набережночелнинская связка в Татарстане — две агломерации в регионе), жители периферийных территорий могут мигрировать в ближайший субцентр, не обязательно самый крупный. Это сглаживает единый радиальный градиент. Вероятно, более точные результаты для таких агломераций дал бы расчет расстояний до ближайшего города-ядра, а не до одного фиксированного центра.

Особенности экономики и расселения. В агломерациях с развитой сельскохозяйственной или дачной периферией (например, Ростовская, Краснодарская) отток населения может быть менее выраженным на больших расстояниях, так как сельское население там более устойчиво. Наоборот, в сырьевых регионах (Кемерово, Пермский край) малые монопоселки в периферии могут стремительно обезлюдеть неза-

висимо от расстояния (влияет закрытие предприятий). Такие процессы накладываются на географический фактор.

Транспортная планировка. Наличие скоростных транспортных артерий и пригородного железнодорожного сообщения может расширять зону притяжения города. Для Москвы и Санкт-Петербурга, к примеру, дальняя периферия, но хорошо связанная (электрички, автобаны), может оставаться более жилой, чем предполагается фактическим расстоянием. Это усложняет зависимость: ключевым параметром может быть не геодезическое расстояние, а время транспортной доступности. В нашем исследовании не использовался граф дорог, поэтому для агломераций с неоднородной транспортной доступностью (скажем, речные преграды, горы, отсутствие дорог в некоторых направлениях) результаты могут быть искажены.

Общие региональные тенденции. Если регион в целом депопулирует (например, некоторые области Центральной России), то все поселения вокруг города могут терять людей — и ближние, и дальние. В таких условиях корреляция будет низкой, хотя город все равно может несколько выигрывать (население в нем сокращается медленнее). Результаты для Тульской, Саратовской агломераций, полученные нами, близки к этой картине: небольшая убыль населения, различия невелики и случайны.

Интересно практически полное отсутствие случаев положительной корреляции. Это означает, что не обнаружено агломераций с обратным эффектом, где удаленная периферия росла бы быстрее ближней. Теоретически такое могло бы иметь место, если бы ядро агломерации стагнировало или теряло население, а периферийные поселения по каким-то причинам росли (например, из-за переселения жителей на окраины или развития внешнего пояса). Однако даже в устойчиво депопулирующих городских агломерациях (Кировской, Омской) мы видим обратную картину: численность населения ядра сокращается, однако на периферии она уменьшается еще быстрее. Это указывает на радиальное распространение депопуляции — когда экономические проблемы центра мультиплицируются на периферию. В успешных же агломерациях рост ядра дополняется

ростом ближней периферии, но не доходит до дальних рубежей. В целом градиент «лучше в центре, хуже на периферии» прослеживается повсеместно, что согласуется с изначальной гипотезой исследования. Наши выводы о демографическом градиенте хорошо согласуются с закономерностями миграционной привлекательности, выявленными для пригородов России (Мкртчян, Гильманов, 2023b).

Стоит также отметить различия между коэффициентами Пирсона и Спирмена, наблюдавшиеся в ряде случаев. Коэффициент Спирмена показал монотонные тенденции, тогда как коэффициент Пирсона иногда был ближе к нулю (или даже отличался по знаку для отдельных метрик). Это говорит о нелинейности зависимости. Чаще всего подобная ситуация возникала, когда ближняя периферия агломерации росла почти так же активно, как ядро, а дальняя периферия сокращалась. В этом случае линейная регрессия может давать малый наклон (или двоякий наклон в зависимости от веса групп), тогда как ранговая корреляция фиксирует общее убывание тренда. Пример — Краснодарская агломерация: численность населения в Краснодаре бурно росла ($\approx +32\%$ за десятилетие), пригороды также показывали высокий рост, но районы за 60–80 км стагнировали или численность населения в них снижалась. В итоге коэффициент Пирсона для относительного прироста вышел незначимым ($r \approx +0,17$, $p = 0,04$), а коэффициент Спирмена значимо отрицательным ($\rho \approx -0,35$, $p = 1,9 \times 10^{-5}$). Следовательно, зависимость была явно немонотонной: сначала приросты увеличиваются с расстоянием (от центра к пригородам), а затем, после ≈ 20 – 30 км, начинают падать с увеличением расстояния (переход к отдаленной периферии). Подобные двухзонные модели требуют более сложного анализа (например, сегментации по дистанции или полиномиальной регрессии), что выходит за рамки настоящей работы. Однако важно подчеркнуть, что даже в таких случаях периферия в целом не обгоняла ядро: просто ближняя периферия разделяет успех ядра, тогда как дальняя — нет. Такой двухступенчатый профиль характерен для крупнейших агломераций, где образуется широкий «пояс прироста» вокруг города.

Следует упомянуть несколько ограничений исследования. Во-первых, использование геодезического расстояния как единственной пространственной метрики упрощает реальность. Будущие исследования могли бы задействовать расстояние по транспортной сети или время доезда, что, вероятно, улучшит объясняющую способность модели (особенно для агломераций со сложной географией). Однако подобные вычисления весьма трудоемки и требуют не только специального программного обеспечения, но и собственно графа дорог для всей России. Во-вторых, корреляционный анализ выявляет связь, но не доказывает прямой причинно-следственной зависимости. Отрицательная корреляция показателей расстояния и прироста населения согласуется с гипотезой о том, что близость к городу способствует росту (благодаря наличию рабочих мест, инфраструктуры и т. д.). Однако возможны и обратные влияния: например, быстрорастущие пригородные поселки могут приближаться к городу административно (включаться в его черту), т. е. сама агломерация может расширяться, поглощая развивающиеся населенные пункты. В наших данных подобные случаи учтены (статус «периферия» сохранялся, даже если поселок формально стал городской чертой). Тем не менее в исследовании мы не отождествляем корреляцию с каузацией. В-третьих, не учитывались факторы размера поселения и исходной численности населения. Возможно, крупные подцентры (райцентры) на периферии имеют собственные драйверы роста или сопротивления спаду, не зависящие от главного города. Более сложная регрессионная модель могла бы включить переменные начальной численности населения, экономического профиля и пр. Здесь же мы сфокусировали внимание именно на парной зависимости от географии, что, конечно, упрощает многомерную природу социо-эколого-экономического пространства.

Результаты исследования имеют значение для государственной политики и планирования развития территорий. Выявленный агломерационный эффект означает, что при прочих равных условиях наиболее отдаленные населенные пункты агломераций находятся в зоне риска демографического угасания. Это следует учитывать при разработке мер поддержки сельской

периферии — возможно, требуется стимулировать экономическую активность не только в главном городе, но и в узловых точках периферии (субцентрах), чтобы растянуть положительное влияние центра в пространстве. Стратегия пространственного развития РФ декларирует необходимость сбалансированного развития агломераций, однако наши данные показывают, что баланс пока зачастую не достигается: ядра уверенно опережают окраины по демографической динамике. Особенно остро это проявляется в восточных регионах, где расстояния велики, а плотность населения низкая: там без целенаправленных усилий может произойти дальнейшая концентрация населения в нескольких точках с обширными обезлюженными периферийными территориями.

С другой стороны, наличие пригородных зон роста вокруг мегаполисов (Москва, Санкт-Петербург, Казань, Краснодар и др.) указывает на расползание урбанизации — явление субурбанизации, когда часть населения предпочитает селиться вне города, но вблизи от него. Это положительный момент с точки зрения разгрузки городов, однако он усиливает нагрузку на транспортную систему и требует формирования полицентричных агломерационных каркасов. Планировочные решения, такие как создание новых точек притяжения (технопарков, социальных объектов) на периферии — могли бы сгладить слишком резкий градиент, но, как показывает опыт, полностью устранить его нельзя: крупный город все равно останется более привлекательным. Тем не менее размывание агломерационного эффекта (например, в Ростовской или Краснодарской агломерациях, где периферия относительно растет) можно расценивать как признак более равномерного развития территории агломерации. Госполитика должна стремиться именно к такому выравниванию, поддерживая периферийные поселения, чтобы те не отставали слишком сильно от ядра.

Заключение

В работе проведен всесторонний анализ влияния агломерационного эффекта — фактора расстояния до городского центра — на динамику численности населения периферийных населенных пунктов, находящихся в границах агломераций. Объектом исследования стали 40 городских агломераций России в период

2010–2021 гг., а инструментом — статистическое сопоставление расстояний и демографических показателей по десяткам тысяч населенных пунктов. В ходе исследования получены следующие выводы.

Практически во всех агломерациях наблюдается негативная связь между удаленностью поселения от города-ядра и темпом роста его населения. В среднем по РФ коэффициент Спирмена $\rho \approx -0,12$ для относительного прироста, что, хотя и невысоко по абсолютной величине, статистически значимо и указывает на укорененный центр-периферийный градиент: дальняя периферия вносит меньший вклад в рост населения агломерации, нередко демонстрируя убыль, в то время как города-ядра и их ближайшие окрестности растут.

Сила агломерационного эффекта существенно варьируется. Примерно в половине агломераций градиент выражен сильно ($\rho < -0,3$), достигая рекордных значений в Новосибирской, Иркутской, Барнаульской агломерациях ($\rho \approx -0,5$). В другой трети случаев связь умеренная ($\rho \approx -0,2$), и лишь $\approx 20\%$ агломераций не показывают значимого влияния расстояния (в пределах статистической погрешности). Положительных корреляций не выявлено ни в одном случае, т. е. нигде периферия не обгоняет ядро по демографическим темпам.

В ряде агломераций обнаружен нелинейный характер зависимости: близкие пригороды могут расти почти так же быстро или быстрее самого города (эффект субурбанизации), что на малых расстояниях дает локально положительную зависимость, однако после определенного радиуса тенденция меняется на отрицательную (дальние села резко отстают). В целом можно говорить о наличии двух зон: внутренняя периферия (условно 0–30 км), тяготеющая к ядру и

часто выигрывающая от его роста, и внешняя периферия (50 км и далее), постепенно теряющая население. Граница между ними размыта и зависит от конкретного города (для мегаполисов радиус больше). Подобная двухзонность приводит к тому, что коэффициент Пирсона может быть близок к нулю, тогда как коэффициент Спирмена фиксирует общий спад показателей с ростом D . В работе использованы оба коэффициента, что позволило раскрыть эти нюансы.

Результаты свидетельствуют о необходимости уделять повышенное внимание развитию удаленных периферий агломераций. Без поддержки эти территории рискуют продолжить демографическое угасание, усиливая дисбаланс между центром и периферией. Одновременно рост пригородных зон требует интеграционного планирования — создания инфраструктуры, транспортных связей, рабочих мест в зонах новой застройки, чтобы агломерация развивалась гармонично. Методология, примененная в исследовании (пространственный анализ слияния статистических и географических данных), может быть использована для оценки последующих периодов или проверки влияния иных факторов (доступности дорог, промышленного развития, миграционных потоков).

В заключение подчеркнем, что агломерационный (центр-периферийный) эффект четко присутствует в демографии российских городских агломераций, хотя его масштаб разнится. Работа дополняет качественные представления количественными измерениями. Полученные данные могут послужить основой для дальнейших исследований урбанизации и для принятия обоснованных решений в рамках реализации стратегии сбалансированного пространственного развития страны и регионов России.

Литература

- Карачурина Л.Б. (2022). Урбанизация или субурбанизация: определяет миграцию населения Московской области? // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. № 67(2). С. 360–381. DOI: 10.21638/spbu07.2022.208
- Карачурина Л.Б., Мкртчян Н.В., Петросян А.Н. (2021). Пространственные особенности миграционного прироста пригородов региональных столиц России // Вестник Московского университета. Серия 5. География. № 6. С. 123–134. URL: <https://vestnik5.geogr.msu.ru/jour/article/view/942/669> (дата обращения 14.09.2025).
- Махрова А.Г., Бабкин Р.А. (2019). Методические подходы к делимитации границ Московской агломерации на основе данных сотовых операторов // Региональные исследования. № 2(64). С. 48–57. DOI: 10.5922/1994-5280-2019-2-5

- Мкртчян Н.В., Гильманов Р.И. (2023а). Движение вверх: миграция между уровнями поселенческой иерархии в России в 2010-е годы // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. Т. 87. № 1. С. 29–41. DOI: 10.31857/S2587556623010132
- Мкртчян Н.В., Гильманов Р.И. (2023б). Крупные города России и их пригороды как центры притяжения внутренних мигрантов // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле*. Т. 68. Вып. 1. С. 44–63. DOI: 10.21638/spbu07.2023.103
- Райсих А.Э. (2020а). Определение границ городских агломераций России: создание модели и результаты // *Демографическое обозрение*. № 7(2). С. 54–96. DOI: 10.17323/demreview.v7i2.11139
- Райсих А.Э. (2020б). К вопросу об определении границ городских агломераций: мировой опыт и формулировка проблемы // *Демографическое обозрение*. № 7 (1). С. 27–53. DOI: 10.17323/demreview.v7i1.10819
- Ситковский А.М. (2022). Система расселения Чувашской Республики: Чебоксарская агломерация // *Вестник Южно-Российского государственного технического университета. Серия: Социально-экономические науки*. Т. 15. № 6. С. 189–203. DOI: 10.17213/2075-2067-2022-6-189-203
- Aguilera A., Mignot D. (2004). Urban sprawl, polycentrism and commuting. A comparison of seven French urban areas. *Cybergeo: European Journal of Geography*. Available at: <https://www.redalyc.org/pdf/504/50400104.pdf> (accessed: 14.09.2025).
- Angel S. (2023). Urban expansion: theory, evidence and practice. *Buildings and Cities*, 4(1), 124–138. DOI: 10.5334/bc.348
- Clark C. (1951). Urban population densities. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 114(4), 490–496. DOI: 10.2307/2981088
- Haase A., Bernt M., Großmann K., Mykhnenko V., Rink D. (2013). Varieties of shrinkage in European cities. *European Urban and Regional Studies*, 20(2), 137–152. DOI: 10.1177/0969776413481985
- Halfacree K. (2012). Heterolocal identities? Counter – urbanisation, second homes, and rural consumption in the era of mobilities. *Population, Space and Place*, 18(2), 209–224. DOI: 10.1002/psp.665
- Jiang L., Jones B., Balk D., O'Neill B.C. (2022). The importance of reclassification to understanding urban growth: A demographic decomposition of the United States, 1990–2010. *Population, Space and Place*, 28(2), 1–16. DOI: 10.1002/psp.2529
- Johnson K.M., Lichter D.T. (2020). Rural Depopulation: Growth and Decline Processes over the Past Century. *Demography*, 57, 725–748. Available at: https://www.researchgate.net/publication/330519740_Rural_Depopulation_Growth_and_Decline_Processes_over_the_Past_Century (accessed: 14.09.2025).
- Kabisch N., Haase D. (2011). Diversifying European agglomerations: Evidence of urban–rural migration. *Population, Space and Place*, 17(3), 236–253. DOI: 10.1002/psp.606
- Karachurina L.B., Mkrтчян N.V. (2016). The role of migration in enhancing settlement pattern contrasts at the municipal level in Russia. *Regional Research of Russia*, 6, 55–67. DOI: 10.1134/S2079970516010072
- Kroll F., Kabisch N. (2012). The relation of diverging urban growth processes and demographic change along an urban – rural gradient. *Population, Space and Place*, 18(3), 260–276. Available at: <https://pismn.com/10.1002/psp.653> (accessed: 14.09.2025).
- Lambert T.E. (2016). The impact of urban sprawl on journey-to-work times for mass transit riders and other commuters. *Journal of Transport and Land Use*, 9(2), 113–125. Available at: <https://digitalcommons.wayne.edu/jotm/vol26/iss2/6/> (accessed: 14.09.2025).
- Mkrтчян N.V. (2019). Migration and suburbanization in the Russian regional capitals and their suburb. “*Suburban revolution*” and peripheral urban territories in the post-soviet space, 14–21. DOI: 10.31554/978-5-7925-0571-1-2019-1-14-21
- Rubiera-Morollón F., Garrido-Yserte R. (2020). Recent literature about urban sprawl: A renewed interest. *Sustainability*, 12(16), 6551. DOI: 10.3390/su12166551
- Stockdale A. (2016). Contemporary and ‘messy’ rural in-migration processes: Comparing counterurban and lateral rural migration. *Population, Space and Place*, 22(6), 599–616. DOI: 10.1002/psp.1947
- Sultana S., Weber J. (2013). The Nature of Urban Growth and the Commuting Transition: Endless Sprawl or a Growth Wave? *Environment and Planning A*, 45(4), 904–918. DOI: 10.1177/0042098013498284
- Vobecká J., Piguet V. (2012). Fertility, natural growth and migration in the Czech Republic: An urban – suburban – rural gradient analysis of long-term trends and recent reversals. *Population, Space and Place*, 18(3), 225–240. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1664669 (accessed: 14.09.2025).

Сведения об авторах

Арсений Михайлович Ситковский — научный сотрудник, Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук (Российская Федерация, 119333, г. Москва, ул. Фотиевой, д. 6; e-mail: omnistat@yandex.ru)

Александр Эдуардович Райсик — младший научный сотрудник, Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук (Российская Федерация, 119333, г. Москва, ул. Фотиевой, д. 6); аспирант, Институт географии РАН (Российская Федерация, 119017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 29; e-mail: reisig@mail.ru)

Антон Сергеевич Гладкий — кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук (Российская Федерация, 119333, г. Москва, ул. Фотиевой, д. 6; e-mail: antony.gladky@gmail.com)

Наталья Александровна Безвербная — кандидат социологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук (Российская Федерация, 119333, г. Москва, ул. Фотиевой, д. 6; e-mail: bezvad@mail.ru)

Sitkovskiy A.M., Raisikh A.E., Gladky A.S., Bezverbnaya N.A.

The Influence of the Agglomeration Effect on the Demographic Policy of Territories

Abstract. In the context of increasing spatial polarization and uneven urbanization, the central question becomes the empirical assessment of the agglomeration effect's influence on the demographic dynamics of peripheral settlements. This study is devoted to a quantitative analysis of the relationship between the distance of peripheral settlements from the core of an urban agglomeration and changes in their population during the 2010–2021 intercensal period. The theoretical and methodological basis is formed by the concepts of center-periphery systems and spatial polarization. The research covers 40 urban agglomerations in Russia and is based on studying the demographic dynamics of about 25,000 settlements. The methodology included: determining the geodesic distances from each peripheral settlement to the corresponding core; calculating four metrics of demographic dynamics: absolute, relative, logarithmic growth, and average annual growth rate; estimating paired Pearson and Spearman correlation coefficients between distance and demographic indicators. The empirical data is based on the results of the 2010 and 2020 All-Russian Population Censuses. Overall, for the entire set of peripheral settlements, a weak but stable negative monotonic dependence was recorded. Based on the analysis results, agglomerations were divided into three groups: those with a strong negative gradient (18 agglomerations, predominantly in Siberia and the Urals), a moderate gradient (15 agglomerations, including the largest ones — Moscow and Saint Petersburg), and no significant gradient (7 agglomerations). No positive correlations were found in any case. The practical significance of the results lies in substantiating the priorities of demographic policy: the need for targeted support of remote zones, the development of sub-centers, and the consideration of transport accessibility.

Key words: agglomeration effect, demographic dynamics, spatial polarization, geodesic distance, correlation analysis, center-periphery gradient.

Information about the Authors

Arseniy M. Sitkovskiy – Researcher, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences (6, Fotieva Street, Moscow, 119333, Russian Federation; e-mail: omnistat@yandex.ru)

Alexander E. Raisikh – Junior Researcher, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences (6, Fotieva Street, Moscow, 119333, Russian Federation; e-mail: reisig@mail.ru); postgraduate student, Institute of Geography RAS (29, Staromonetny Lane, Moscow, 119017, Russian Federation)

Anton S. Gladky – Candidate of Sciences (Geography), Leading Researcher, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences (6, Fotieva Street, Moscow, 119333, Russian Federation; e-mail: antony.gladky@gmail.com)

Natalya A. Bezverbnaya – Candidate of Sciences (Sociology), Leading Researcher, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences (6, Fotieva Street, Moscow, 119333, Russian Federation; e-mail: bezvad@mail.ru)

Статья поступила 16.09.2025.