

DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-4-152-172

УДК 314.8(045)

JEL J11

# Ключевые тенденции и перспективы устойчивого развития системы городского расселения в Российской Федерации

Р.В. Фаттахов<sup>а</sup>, М.М. Низамутдинов<sup>б</sup> ✉, Ю.С. Аитова<sup>с</sup>, В.В. Орешников<sup>д</sup><sup>а</sup> Финансовый университет, Москва, Россия;<sup>б, с, д</sup> Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия<sup>а</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5863-7982>; <sup>б</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5643-1393>;<sup>с</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8798-3078>; <sup>д</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5779-4946>

✉ Автор для корреспонденции

## АННОТАЦИЯ

**Предметом** исследования является проблема пространственного распределения населения на территории России и ее регионов. **Актуальность** исследования определяется ключевыми тенденциями в процессах распределения и перемещения человеческого капитала в разрезе городов. **Целью** исследования является анализ ключевых тенденций и перспектив развития системы расселения России на федеральном, региональном и местном уровнях. **Методы** исследования включают критический анализ подходов к оптимизации территориального расселения, современной системы городского расселения в России и ее регионах на основе использования статистических данных Росстата за 2011–2019 гг. Проведен сравнительный анализ исследуемых процессов в разрезе стран с использованием метода Ципфа, а также в разрезе регионов России с применением коэффициента Лоренца. Определено, что группа регионов, в которых наблюдается рост дифференциации городов по численности населения, характеризуется высоким уровнем депопуляции малых и средних городов при стягивании и концентрации населения в самом крупном городе субъекта, что создает дополнительные риски для устойчивого развития территории. Снижение уровня дифференциации городов наблюдается в субъектах, где уменьшается доля населения как малых и средних городов (однако более медленными темпами), так и крупных. **Научная новизна** исследования заключается в разработке подхода к совершенствованию системы расселения в России на основе применения коэффициента Лоренца и методов моделирования. Сделан **вывод** о том, что в России сложилась неравномерная система расселения, создающая предпосылки для возникновения новых диспропорций и угроз комплексному устойчивому развитию территории страны. В связи этим целесообразным представляется разработка на федеральном уровне соответствующего документа в области государственной политики или уточнение подобных вопросов в рамках существующих документов, а также повышение научной обоснованности принимаемых мер за счет применения формализованных методов прогнозирования и планирования. Перспективным направлением в данной сфере является разработка агент-ориентированной модели, позволяющей повысить эффективность распределения финансовых средств на развитие социальной инфраструктуры. Полученные **результаты** позволят обосновывать целесообразность перераспределения финансовых ресурсов бюджета для обеспечения государственной политики в сфере развития системы расселения в стране.

**Ключевые слова:** система расселения; регионы России; финансирование социальной инфраструктуры; кривая Ципфа; коэффициент Лоренца

**Для цитирования:** Фаттахов Р.В., Низамутдинов М.М., Аитова Ю.С., Орешников В.В. Ключевые тенденции и перспективы устойчивого развития системы городского расселения в Российской Федерации. *Финансы: теория и практика*. 2021;25(4):152-172. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-4-152-172

ORIGINAL PAPER

# Key Trends and Prospects for Sustainable Development of the Urban Settlement System in the Russian Federation

R.V. Fattakhov<sup>a</sup>, M.M. Nizamutdinov<sup>b</sup> ✉, Yu.S. Aitova<sup>c</sup>, V.V. Oreshnikov<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Financial University, Moscow, Russia;

<sup>b, c, d</sup> Institute of Social and Economic Researches — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5863-7982>; <sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5643-1393>;

<sup>c</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8798-3078>; <sup>d</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5779-4946>

✉ Corresponding author

## ABSTRACT

**The subject** of the study is the problem of the spatial distribution of the population in Russia and its regions. **The relevance** of research is determined by the key trends in the processes of distribution and movement of human capital in the context of cities. The paper **aims** to analyze the key trends and prospects for the development of the Russian settlement system at the federal, regional, and local levels. The research **methods** include a critical analysis of approaches to territorial settlement optimization, the modern system of urban settlement in Russia and its regions based on the use of statistical data of the Federal State Statistics Service for 2011–2019. The authors carried out a comparative analysis of the studied processes by countries using the Zipf method, as well as by Russian regions using the Lorenz coefficient. It has been determined that the group of regions with an increase in the level of differentiation of urban settlement is characterized by a high level of depopulation of small and medium-sized cities with a contraction and concentration of the population in the largest city of the region, which creates additional risks for the sustainable development of the territory. A decrease in the level of differentiation of urban settlement is observed in regions where the share of the population of both small and medium-sized cities (but at a slower pace) and large ones is decreasing. **The scientific novelty** of the study lies in the development of an approach to improving the settlement system in Russia based on the application of the Lorenz coefficient and modelling methods. The authors **conclude** that an uneven system of settlement has developed in Russia, creating prerequisites for the emergence of new imbalances and threats to the complex sustainable development of the country's territory. In this regard, it is advisable to develop an appropriate document in the field of state policy at the federal level or clarify similar issues within the framework of existing documents, as well as to increase the scientific validity of the measures taken using formalized methods of forecasting and planning. A promising direction in this area is the development of an agent-based model that allows increasing the efficiency of the distribution of financial resources for the development of social infrastructure. **The results** of the study justify the expediency of reallocating financial resources of the budget to ensure state policy in the field of development of the settlement system in the country.

**Keywords:** settlement system; Russian regions; social infrastructure financing; Zipf curve; Lorenz coefficient

**For citation:** Fattakhov R.V., Nizamutdinov M.M., Aitova Yu.S., Oreshnikov V.V. Key trends and prospects for sustainable development of the urban settlement system in the Russian Federation. *Finance: Theory and Practice*. 2021;25(4):152-172. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-4-152-172

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из актуальных вопросов как для мирового сообщества, так и для отдельных стран является пространственное распределение населения и влияние демографических процессов на устойчивость развития территорий. Реализация мер, направленных на управление данными процессами, требует привлечения существенных финансовых ресурсов государства и частных компаний. В Российской Федерации в условиях усиления урбанизации основными демографическими тенденциями становятся концентрирование человеческого капитала в наиболее развитых и крупных населенных пунктах, являющихся

экономическими и финансовыми центрами страны, неконтролируемый рост агломераций, ухудшение социально-экономического положения средних и малых городов, значительный миграционный отток из большинства территориальных образований, деградация села и т.д. Все это создает риски потери устойчивости развития как отдельных населенных пунктов, так и целых регионов страны. При этом речь идет не только о территориях, теряющих свой человеческий капитал, но и о крупнейших городах страны, нагрузка на социальную инфраструктуру которых возрастает с каждым годом. В связи с этим важными вопросами государственной

политики России в области пространственного развития становятся оптимизация расселения, достижение устойчивого, равномерного социально-экономического развития территорий различного уровня путем рационального размещения человеческого капитала за счет, в том числе, корректировки структуры расходов бюджетов всех уровней.

Целью данного исследования является анализ ключевых тенденций и перспектив развития системы расселения России как на федеральном, так и региональном уровнях. В рамках достижения поставленной цели необходимо проанализировать систему городского расселения в России и ее регионах, приоритеты государственного управления пространственным развитием, научные подходы к оптимизации территориального расселения, особенности финансирования социальной инфраструктуры территорий как ключевого фактора их демографического развития, а также обеспечения устойчивости системы расселения в целом [1]. На основе результатов анализа планируется выявить основные тенденции и направления развития системы расселения в России.

### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РЕГУЛИРОВАНИЮ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ

В научных кругах система расселения является объектом интереса в рамках исследований в области демографии, экономики, социологии, географии и т.д. [2–4]. Существуют различные подходы к пониманию системы расселения, которые в большинстве случаев сводятся к ее определению как совокупности поселений на территории, обладающей такими свойствами, как наличие регулярных транспортных межселенных связей, определенных центральных мест, которые выполняют общесистемные функции по удовлетворению потребностей населения [5]. Таким образом, система расселения представляет собой группу взаимодействующих между собой населенных пунктов [6]. Главными элементами системы расселения являются поселения и население [7]. Важным аспектом государственного регулирования на различных уровнях территориальной организации является регулирование системы расселения с целью повышения уровня сбалансированности распределения населения на территории. Вопросам устойчивости развития территорий, в том числе с позиции демографической устойчивости, посвящены работы А.В. Антюфеева, О.М. Роя, И.Д. Тургель, Т.В. Малеевой и др.

К настоящему времени отечественными учеными разработан ряд подходов к оптимизации системы расселения в условиях российской действительности, их перечень представлен в *табл. 1*. Стоит отметить, что данный список не является исчерпывающим, включая, в том числе, существование различных комбинаций данных подходов.

Рассмотренные концепции систем расселения условно можно разделить на предполагающие развитие территорий различного уровня (концепция ГСНМ, концепция единой системы расселения) и базирующиеся на точечном развитии (концепция поляризованного развития, концепция агломераций ускоренного развития и пр.). Кроме того, стоит отметить, что наиболее близкой к современным реалиям российской действительности является концепция ГСНМ, в рамках которой и происходило становление существующей системы расселения.

На сегодняшний день в официальных документах в России на государственном уровне отсутствует понятие сбалансированной системы расселения. Однако в отечественных исследованиях, посвященных вопросам территориального размещения населения в 80-е гг., «сбалансированная система расселения» определялась как «рациональное размещение производительных сил с учетом потребности и наличия трудовых ресурсов, специализации территории, позволяющая достигать снижения степени дифференциации между населением различных территорий, организации общественного пространства для обеспечения комфортной жизнедеятельности населения, возможностей всестороннего развития человеческого капитала, улучшения транспортной доступности между территориями и пр.»<sup>1</sup>. Важной целью советской политики в области совершенствования системы расселения населения указывалось «содействие повышению устойчивости функционирования народнохозяйственного комплекса страны».

Совершенствование, достижение сбалансированности системы расселения и обеспечение ее устойчивости в настоящее время не включено в число основных приоритетных направлений государственной политики, сформулированных Президентом РФ в 2018 г. Тем не менее в числе действующих федеральных нормативных документов можно отметить ряд тех, что в той или

<sup>1</sup> Руководство по моделированию расселения. ЦНИИП градостроительства Госгражданстроя. М.: Стройиздат; 1982. 144 с.

Таблица 1 / Table 1

**Подходы к оптимизации системы расселения России /  
Approaches to optimization of the Russian settlement system**

Авторы / Authors	Название концепции / Concept	Основное содержание / Main points
О.К. Кудрявцев, В.В. Владимиров и другие [8]	Концепция групповых систем населенных мест (ГСНМ)	Система Центр-периферия, города-центры и города-спутники. Социально-экономическая база центрального города должна быть достаточна для обслуживания жителей города и населения всего района, необходимо развитие транспортных сетей. Разработана в рамках Генеральной схемы расселения СССР. В групповых системах расселения каждый город или поселок развивается не как экономически обособленная единица, а как часть этой системы, для которой народнохозяйственным планированием предназначено выполнение тех или иных производственно-трудовых функций
Д.Г. Ходжаев, Б.С. Хорев, Г.М. Лаппо и другие [9]	Концепция единой системы расселения. Опорный каркас расселения	Единая система расселения подразумевает под собой формирование государственной политики, согласно которой городские и сельские поселения «не должны существенно отличаться по условиям жизнедеятельности, уровню жизни и обслуживания, а также должны быть обеспечены равноценные условия жизни в городах различной размерности и наиболее рациональное размещение населения по территории. Кроме того, предлагается ограничение роста больших городов при одновременном развитии малых и средних. Опорный каркас расселения выражает иерархичность построенной совокупности поселений разного уровня»
И.Г. Лежава [10]	Концепция линейного расселения	Система линейного расселения предполагает расселение вдоль основных транспортных коридоров. Автор, опираясь на важность и роль создания Транссибирской магистрали, предлагает регулирование расселения путем создания подобной транспортной сети. «Центральная ось русла – это система транспортного и железнодорожного маршрутов вдоль евразийского русла с Запада на Восток с тремя поперечными ветвями с Севера на Юг»
Э.Ф. Мавлютов, Г.С. Юсин, Ю.В. Раев [5]	Поляризованное развитие. Единая система расселения	Предлагают 2 варианта решения существующих проблем расселения: поляризованное развитие и единая система расселения. Поляризованное развитие позволяет сосредоточиться на потенциале уже сформировавшихся центров экономического роста, формировании центров опережающего развития в северных регионах. Единая система расселения представляет собой обеспечение общего социально-экономического развития и равных условий для экономического роста различных городских и сельских территорий в целях, в том числе, сохранения культурного наследия и многообразия РФ
А.Г. Мазаев [11]	Концепция агломераций ускоренного развития	Основная идея подхода заключается в сдерживании роста Москвы при развитии и укрупнении городов миллионников и их агломераций, стоящих в списке после Санкт-Петербурга, до достижения уровня численности населения согласно закону Ципфа

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.



Рис. 1 / Fig. 1. Динамика изменения численности населения в рамках всей страны, основной полосы расселения и зоны Севера с учетом Республики Крым и г. Севастополь / Population dynamics of the country, of the main band of settlement and the North zone, with the Republic of Crimea and Sevastopol

Источник / Source: составлено авторами по данным Росстата / compiled by the authors based on data of the Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 22.03.2021) / (accessed on 22.02.2021).

иной степени посвящены вопросам территориального размещения населения в стране, среди которых:

- Генеральная схема расселения на территории Российской Федерации (основные положения)<sup>2</sup>;
- Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г.<sup>3</sup>;
- Концепция государственной миграционной политики Российской Федерации на 2019–2025 гг.<sup>4</sup>

С точки зрения рассмотрения приоритетных направлений деятельности государства в области расселения можно отметить преобладание вектора поляризованного развития (главным образом концентрация внимания на определенных территориальных системах). Такой вариант развития в большей степени может способствовать усиливающейся динамике стягивания населения в крупные экономические центры и опустению множества территориальных образований, что, в свою очередь, нарушит целостность страны, по-

влияет на устойчивость развития городов и поставит под угрозу национальную безопасность. Таким образом, несмотря на разработанные документы, в рассматриваемой области остается ряд нерешенных вопросов [12]. В данных обстоятельствах, на наш взгляд, необходимо уточнение приоритетных направлений развития системы расселения в целях достижения наиболее равномерного развития территорий. Важным этапом их определения является анализ современной ситуации в сфере расселения России.

### ОСОБЕННОСТИ ГОРОДСКОГО РАССЕЛЕНИЯ В РОССИИ

Россия относится к числу государств с низкой плотностью населения и высокой степенью неравномерности его распределения. При этом следует отметить, что на современную систему расселения оказали существенное влияние исторические особенности развития страны. В результате чего на сегодняшний день различают основную полосу расселения (ОПР) и периферийную зону, преимущественно территорию Севера. ОПР характеризуется плотностью населения выше среднероссийской, т.е. более 8,6 чел. на 1 кв. км территорий. Главным образом ОПР локализована на территории Центрального, Северо-Западного, Южного, Северо-Кавказского, Приволжского, Уральского федеральных округов за исключением нескольких регионов (Мурманской, Архангельской областей, Республики Карелия, Республики Коми), но включает в себя Омскую, Новосибирскую, Кемеровскую области, Республику Хакасию и Алтайский край. Главная полоса расселения занимает лишь 22% от всей

<sup>2</sup> «Генеральная схема расселения на территории Российской Федерации (основные положения)», одобренная Правительством Российской Федерации. Протокол от 15.12.1994 № 31. URL: <https://docplan.ru/Data2/1/4294855/4294855147.pdf> (дата обращения: 01.06.2021).

<sup>3</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.02.2019 № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_318094/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318094/) (дата обращения: 01.06.2021).

<sup>4</sup> Указ Президента Российской Федерации от 31.10.2018 № 622 «О концепции государственной миграционной политики Российской Федерации на 2019–2025 годы». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_310139/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310139/) (дата обращения: 01.06.2021).

Таблица 2 / Table 2

**Структура распределения городского населения по типу города в России (на начало года), % /  
Structure of the distribution of the urban population by city type in Russia (at the beginning of the year), %**

Тип города (в зависимости от численности населения) / City type (depending on the size of the population)	Год / Year			
	2010	2013	2016	2019
1 млн и более чел.	27,4	32,5	32,5	32,8
500 тыс. чел. – 1 млн чел.	16,3	12,8	12,7	13,3
250–500 тыс. чел.	12,8	13,5	14,9	14,3
100–250 тыс. чел.	14,9	14,1	13,5	13,9
50–100 тыс. чел.	11,1	10,6	10,6	10,2
Менее 50 тыс. чел.	17,6	16,5	15,8	15,5

Источник / Source: составлено авторами по данным Росстата / compiled by the authors based on data of the Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 22.03.2021) / (accessed on 22.02.2021).

площади территории страны и сосредотачивает в себе порядка 85% всего населения. Здесь же располагаются ключевые финансово-экономические центры страны.

За период 2010–2019 гг. численность населения, проживающая на территории ОПР в границах России 2010 г., увеличилась на 1,5%, тогда как на остальной части — сократилась на 1,1%. С учетом Республики Крым и г. Севастополь численность населения в рамках основной полосы расселения увеличилась на 3% (рис. 1).

Россия относится к числу стран с высоким уровнем урбанизации, три четверти населения страны проживают в городах. В пределах основной полосы расселения России городское население достигает 65%<sup>5</sup>. Данные территориальные образования в современном мире становятся основными центрами развития экономики, промышленности, человеческого капитала, социальной инфраструктуры, комфортной среды проживания и т.д.

Согласно Своду правил<sup>6</sup> все города России классифицируются по численности населения на крупнейшие, крупные, большие, средние, малые (в число малых городов включаются поселки городского типа; большие города представлены 2 категориями)<sup>7</sup>. Структура городского населения

страны в зависимости от размера города представлена в табл. 2.

В целом за период 2010–2019 гг. отмечается рост доли городского населения, проживающего в крупнейших городах страны. В то же время на начало 2010 г. в России было 11 городов-миллионников, тогда как начиная с 2013 г. их число увеличилось до 15<sup>8</sup>. Доля населения крупных городов сократилась в большей степени за счет перехода в 2013 г. Красноярска, Воронежа, Перми и Волгограда в категорию крупнейших городов. За рассматриваемый период увеличилась доля больших городов с численностью населения 250–500 тыс. чел. ввиду добавления в данную категорию четырех территорий (Подольск, Новороссийск, Йошкар-Ола и Химки). Следует отметить, что доля населения, проживающая в городах с численностью населения 100–250 тыс. чел. сократилась до 13,9%, несмотря на увеличение числа городов этой категории. Такая же ситуация характерна для средних и малых городов страны. Именно данные населенные пункты в наибольшей степени подвержены риску потери демографической устойчивости, в том числе в связи с тем, что миграционный отток населения из них в первую очередь охватывает наиболее активное трудоспособное население фертильного возраста. Примечательно, что имеет место взаимообусловленность демографических и финан-

<sup>5</sup> Росстат (2021). Доля городского населения в общей численности населения на 1 января 2020 г. URL: <https://showdata.gks.ru/report/278932/> (дата обращения: 22.03.2021).

<sup>6</sup> Свод правил СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения: 15.02.2021).

<sup>7</sup> Росстат (2021). Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям, 2011–2019 гг. Официальный сайт Российской статистического агентства URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 22.03.2021).

ва. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 22.03.2021).

<sup>8</sup> Росстат (2021). Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям, 2011–2019 гг. Официальный сайт Российской статистического агентства URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 22.03.2021).

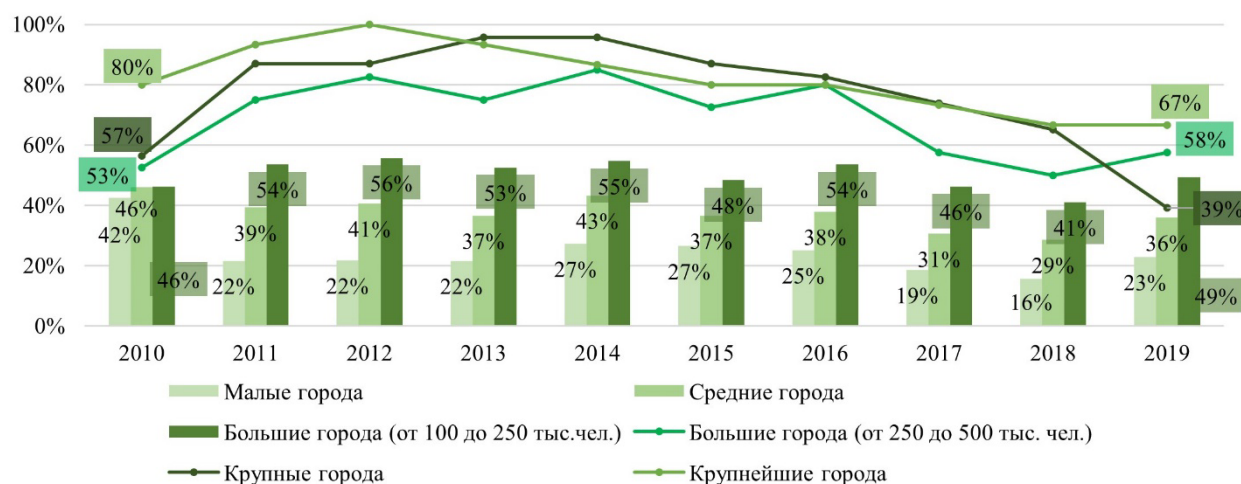


Рис. 2 / Fig. 2. Доля городов России в группе по размеру, в которых наблюдается рост численности населения (по сравнению с предыдущим годом) / Share of Russian cities in the size group with population growth (compared to the previous year)

Источник / Source: составлено авторами по данным Росстата / compiled by the authors based on data of the Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения 22.03.2021) / (accessed on 22.03.2021).

совых процессов. Так, увеличение численности населения крупнейших городов делает их «более богатыми» за счет получения большего объема налоговых и неналоговых поступлений в бюджеты, повышения инвестиционной привлекательности, роста уровня доходов населения. Одновременно с этим за счет экономического развития повышается миграционная привлекательность этих территорий, обеспечивается доступность более качественных медицинских услуг, повышение продолжительности жизни и т.д. Для малых же городов наблюдается диаметрально противоположная ситуация.

На региональном уровне на сегодняшний день в 55 из 85 субъектов основная доля городского населения сосредоточена в одном самом крупном городе. В то же время наиболее населенными здесь могут выступать территории различных размеров. В большинстве случаев (в 30) самым крупным городом является тот, в котором численность населения варьируется от 250 до 500 тыс. чел. В 19 субъектах — это крупные города, в 15 регионах — города-миллионники, в 14 — города с численностью населения от 100 до 250 тыс. чел., в 4-х — от 50 до 100 тыс. чел., в 3-х — менее 50 тыс. чел.

Примечательно, что динамика численности населения внутри каждой группы значительно отличается. Так, численность населения в городах-миллионниках за рассматриваемый период увеличилась на 14% (на 4,2 млн чел. в абсолютном выражении), в городах с численностью населения от 250 до 500 тыс. чел. — на 9% (на 1,2 млн чел.),

в городах с численностью населения от 100 до 250 тыс. чел. — на 4% (на 518,8 тыс. чел.), в то время как население средних и малых городов уменьшилось на 3% (на 330,4 и 508,1 тыс. чел. соответственно). На рис. 2 представлена доля городов в каждой группе, в которых наблюдается рост численности населения по сравнению с предыдущим годом.

Можно отметить, что для всех групп, за исключением крупных и больших (с населением от 250 до 500 тыс. чел.), характерно уменьшение доли городов, в которых наблюдался рост численности населения. Если в 2010 г. в 42% малых городов отмечалось увеличение численности населения, то в 2019 г. эта доля сократилась практически в два раза (до 23%), тем самым для большинства малых городов характерна депопуляция населения и повышение риска потери демографической устойчивости.

Таким образом, ключевые тенденции городского расселения в России заключаются в концентрации и стягивании основной части населения в крупнейших и крупных городах страны, высоком уровне оттока из средних и малых городов. Та же динамика сохраняется и на региональном уровне. Учитывая большую площадь страны, наличие различных климатических поясов, неблагоприятных территорий, но стратегически важных с экономической точки зрения, особую роль занимает формирование и укрепление такой системы расселения, которая позволила бы достигнуть наиболее равномерного и сбалансированного распределения населения с учетом целесообразной необходимости и пот-

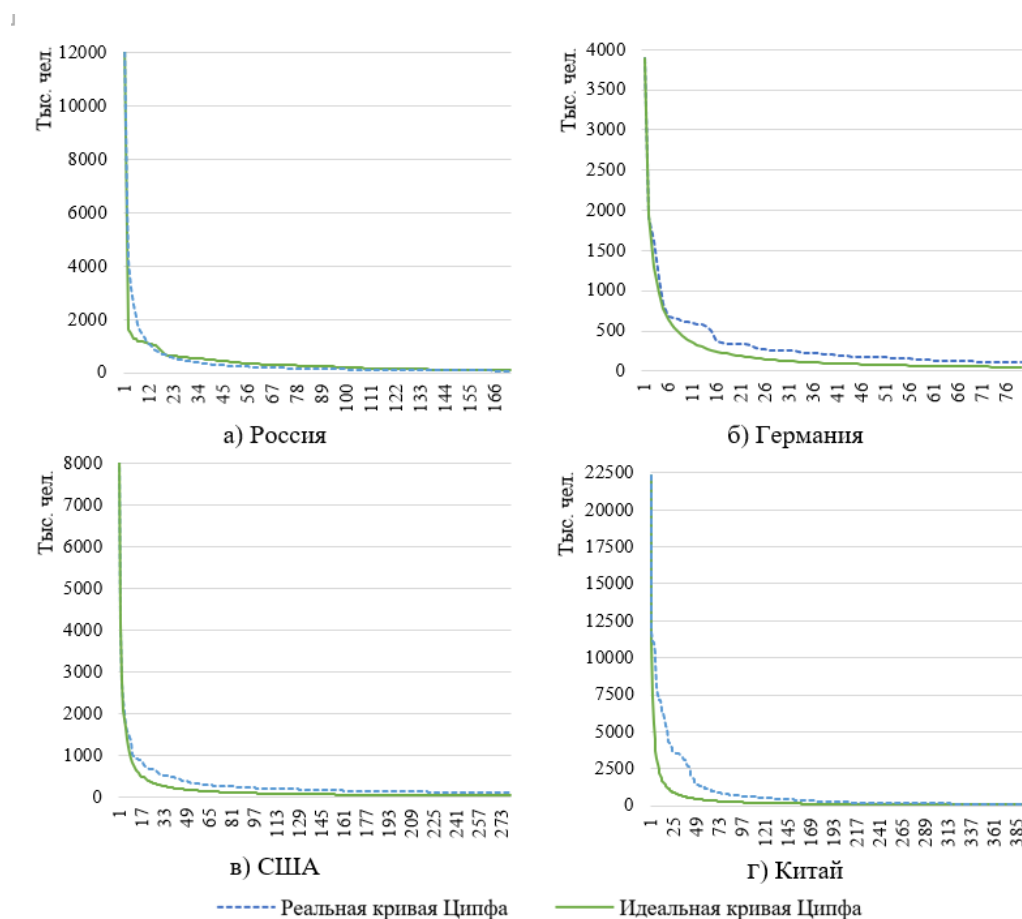


Рис. 3 / Fig. 3. Кривые Ципфа для городов с численностью населения более 100 тыс. чел. по странам / Zipf curves for cities with a population of more than 100 thousand people by countries

Источник / Source: составлено авторами по данным Росстата, Обзора мирового населения Германии, США, Китая / compiled by the authors based on data of the Federal State Statistics Service, World Population Review for Germany, USA, China. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282>; <https://worldpopulationreview.com/countries/cities/germany>; <https://worldpopulationreview.com/us-cities>; <https://worldpopulationreview.com/countries/cities/china> (дата обращения 20.03.2021) / (accessed on 22.03.2021).

ребности в человеческом капитале. Современное социально-экономическое состояние городских поселений характеризуется высоким уровнем дифференциации по социально-экономическому развитию территориальных образований различного типа. Более того, такая поляризация территорий усиливается, что в итоге приводит к оттоку значительной части активного населения и постепенной деградации поселений. Данные обстоятельства обуславливают необходимость разработки мероприятий государственной политики в области оптимизации национальной системы расселения, развития различных территорий, роста уровня и качества жизни населения и т.д. В этом случае объективной необходимостью является определение уровня и динамики дифференциации городского расселения страны и регионов в целях выявления кризисных, проблемных территорий и способов улучшения сложившейся ситуации. Все это требует привлечения существенных финансовых ресурсов.

## АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ

Наиболее часто используемым методом для определения соответствия распределения городского населения страны «идеальному» варианту является кривая Ципфа (коэффициент Ципфа). Данный подход базируется на расчете логарифмического уравнения, учитывающего численность населения и ранг города [13–15]. Согласно закону (правилу) Ципфа «распределение городов по численности населения подчиняется закономерности “ранг-размер” или “степенному закону” [16], т.е. при ранжировании городов по численности населения отношение численности двух городов будет обратно пропорционально отношению их рангов» [14]. Кривые Ципфа для России, Германии, США и Китая представлены на рис. 3. На графике видно, что реальная кривая Ципфа отличается от «идеального» распределения городов по численности населения. В эта-



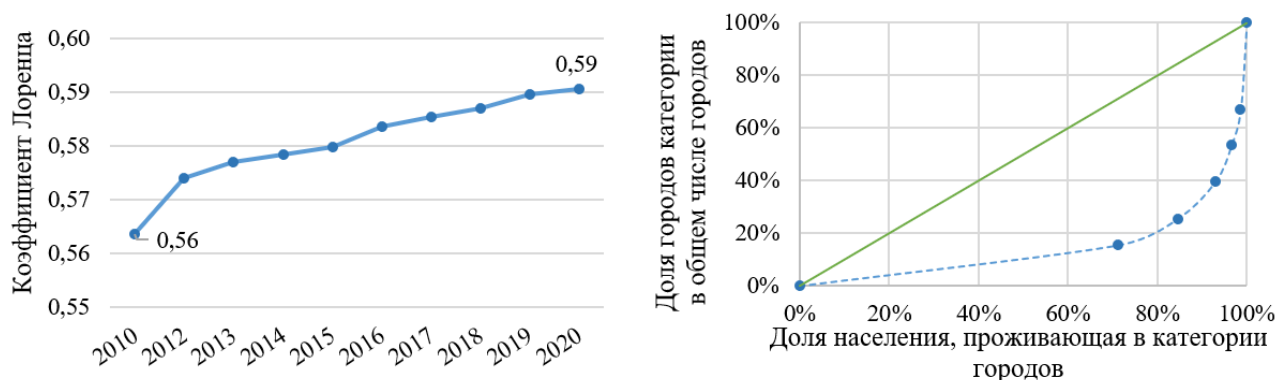


Рис. 4 / Fig. 4. Динамика коэффициента Лоренца за период 2010–2020 гг. (слева) и кривая Лоренца для системы городского расселения России за 2020 г. (справа) / Dynamics of the Lorenz coefficient for the period 2010–2020 (left) and the Lorenz curve for the Russian urban settlement system for 2020 (right)

Источник / Source: составлено авторами по данным Росстата / compiled by the authors based on data of the Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 22.03.2021) / (accessed on 22.03.2021).

лонном варианте для России следующим после Санкт-Петербурга должен был быть город с численностью населения 4,2 млн чел., последующим — 3,2 млн чел. и т.д. [17].

Китай, США и Германия в рамках сравнительной оценки были рассмотрены как страны с большой численностью населения. Анализ проводился в разрезе 400 городов Китая, 279 городов США, 173 городов России, 79 городов Германии с численностью населения более 100 тыс. чел. Реальные кривые Ципфа для Китая, США и Германии находятся выше идеальной, что характерно для стран с высокой плотностью населения и множеством городов. На графике России реальная кривая Ципфа в начале находится ниже идеальной, что в большей степени является характерным явлением для развивающихся стран, остальная часть реальной кривой находится выше эталонной, что соответствует распределению населения в развитых странах. Ученые объясняют данный эффект обширной территорией страны и высоким уровнем различия социальных, экономических, природно-климатических условий.

Как правило, метод Ципфа рекомендуется использовать для анализа на основе перечня самых крупных городов страны [18]. Тогда как его применение на более локальном уровне, например для регионов, не позволяет получить адекватные результаты. В этом случае для оценки распределения населения на территориях меньшего масштаба в рамках сравнения, а также определения тенденций, динамики изменений возможно использование коэффициента концентрации Лоренца. Данный метод больше известен как способ оценки распределения доходов между группами

населения в целях выявления и определения степени неравенства. В случае абсолютного равенства кривая Лоренца принимает вид диагональной прямой (каждые 20% населения получают 20% дохода), тогда как при абсолютном неравенстве — вид вертикальной прямой (1% населения получает 100% дохода). В случае применения данного подхода для анализа равномерности распределения городского населения в регионах показателями будут выступать доля населения, проживающая в определенной группе городов, и доля данной группы городов в их общем числе для региона. Коэффициент концентрации Лоренца варьирует от 0 до 1, где 0 — абсолютное равенство (равномерное распределение населения по типам городов региона), а 1 — абсолютное неравенство (в данном случае концентрация населения в одном территориальном образовании). Формула расчета коэффициента для оценки распределения городского населения представлена ниже [19, с. 246].

$$K_L = \frac{\sum |d_i - q_i|}{2},$$

где  $K_L$  — коэффициент концентрации Лоренца;  
 $d_i$  — доля городов  $i$ -й категории в общей численности городов;

$q_i$  — доля населения, проживающая в городах  $i$ -й категории в общей численности горожан.

Стоит отметить, что определенным недостатком применения данного метода применительно к указанным показателям является то, что коэффициент не позволяет учесть отсутствие целых групп городов в регионе. При этом для выявления тенденций изменения распределения населения

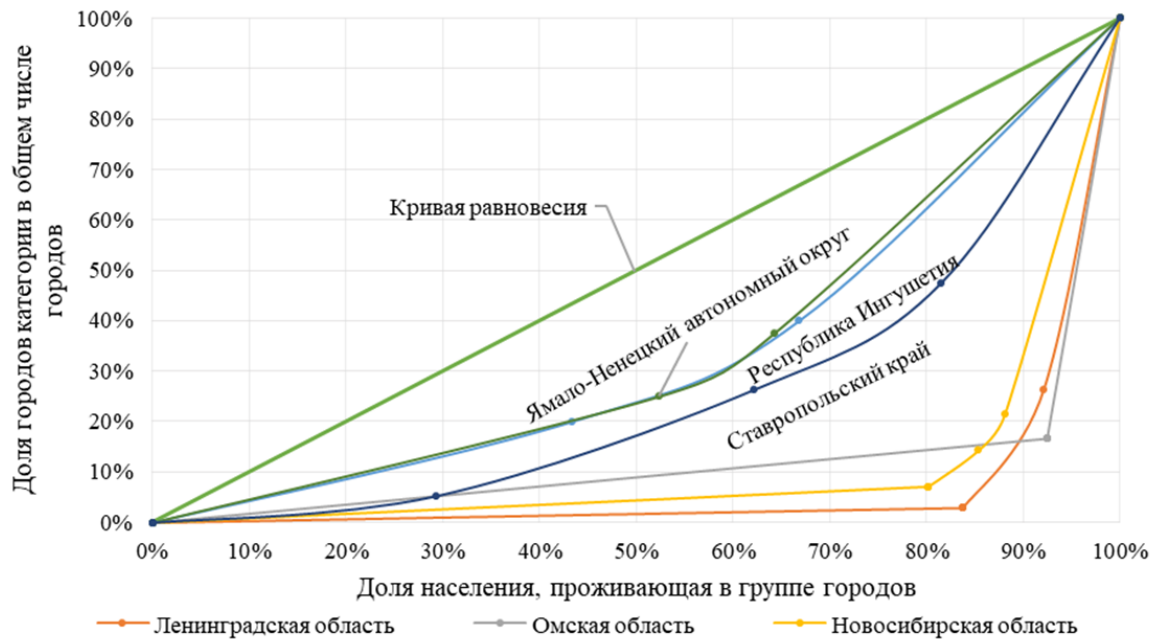


Рис. 5 / Fig. 5. Кривая Лоренца для трех первых и последних регионов по равномерности городского расселения / Lorenz curve for the first and last three regions by the uniformity of urban settlement

Источник / Source: составлено авторами по данным Росстата / compiled by the authors based on data of the Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 22.03.2021) / (accessed on 22.03.2021).

по городам региона данный метод может быть полезен.

На рис. 4 представлены динамика коэффициента Лоренца для России, а также кривая Лоренца для системы расселения страны на начало 2020 г.

Результаты анализа показывают, что за последние 10 лет в России коэффициент концентрации Лоренца возрос с 0,56 до 0,59, что характеризует усиление уровня дифференциации городского расселения. В большей степени такая динамика обусловлена ростом доли населения, проживающего в крупнейших и крупных городах, при одновременном ее снижении в малых и средних.

Интересным представляется проверить данную гипотезу на региональном уровне. Для достижения этой цели были проведены аналогичные расчеты на основе данных из официальных статистических сборников по численности населения городов и числу городов в регионах России за период 2012–2020 гг. Выбор временного промежутка обусловлен особенностями представления статистических данных в открытом доступе (информация указана на начало года без учета поселков городского типа)<sup>9</sup>. Следует отметить регионы, исключенные из

анализа: Ненецкий автономный округ, Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Республика Алтай, Камчатский край, Магаданская область, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ, а также Республика Крым, г. Севастополь. Такой перечень субъектов обусловлен такими причинами, как малое количество городов (менее 3-х) в составе субъекта или недостаточность данных за анализируемый период (Республика Крым и г. Севастополь). В составе Московской и Ленинградской областей учтены Москва и Санкт-Петербург соответственно, так как данные города фактически являются экономическими центрами указанных субъектов.

На основе полученных расчетов был составлен рейтинг регионов по значению коэффициента Лоренца на начало 2020 г. На следующем графике представлены кривые Лоренца для трех первых и последних регионов в данном рейтинге (рис. 5). Чем ближе кривая Лоренца для системы расселения региона находится к прямой равновесия, тем более равномерно распределено население в данном субъекте.

По данным на начало 2020 г. наиболее близкими к равномерному распределению населения по категориям городов являются Республика Ингушетия, Ямало-Ненецкий автономный округ и Ставропольский край. Коэффициенты концентрации в данных случаях составили 0,26, 0,27 и 0,36 соот-

<sup>9</sup> Росстат (2021). Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям. 2011–2019 гг. Официальный сайт Российского статистического агентства. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 22.03.2021).

ветственно. Отличительной особенностью данных регионов является то, что в наиболее крупных городах проживает менее 52% всего городского населения региона, при этом самые населенные города здесь относятся к категории больших. Так, например, на начало 2020 г. в Ингушетии имелось пять городов — Магас (12,2 тыс. чел.), Малгобек (38,6 тыс. чел.), Карабулак (42,7 тыс. чел.), Сунжа (66,3 тыс. чел.) и Назрань (122,3 тыс. чел.)<sup>10</sup>. Первые три города относятся к категории малых и в них суммарно проживает 93,5 тыс. чел. (33% от общей численности населения региона). Сунжа, являясь средним городом, концентрирует почти четверть всего населения данного субъекта федерации. Наиболее крупным городом региона является Назрань, которая в 2010–2012 гг. также относилась к категории средних городов, однако в 2013 г. перешла в категорию больших. Ранее, в 2001–2009 гг., этот город также относился к категории больших городов, но с 1 июля 2009 г. Барсукинский и Плиевский округа были упразднены, выведены из его состава и как села Барсуки (10,3 тыс. чел.) и Плиево (13,7 тыс. чел.) возвращены в состав Назрановского района. В настоящее время в Назрани проживает 43% населения региона. Таким образом, во многом благодаря указанному изменению статуса г. Назрани, по сравнению с базовым 2012 г. распределение населения в соответствии с коэффициентом Лоренца стало более равномерным.

В то же время наиболее отдаленными от равномерного городского расселения являются Новосибирская, Омская и Ленинградская области, коэффициенты концентрации здесь составили 0,73, 0,75, 0,80 соответственно. В указанных субъектах более 77% городского населения сконцентрировано в самом крупном городе-миллионнике. В целом стоит отметить, что из 10 регионов с высоким значением коэффициента Лоренца, характеризующим значительный уровень неравномерности распределения населения, 6 являются «обладателями» муниципального образования с численностью населения более 1 млн чел.

Рассматривая динамику коэффициента концентрации по регионам за 2010–2020 гг., можно отметить, что для 80% участвующих в анализе субъектов характерно усиление дифференциации городов по численности населения в пределах 1–10%. При этом лишь в 9 регионах наблюдается

снижение уровня неравномерности распределения городского населения. В табл. 3 представлен перечень регионов с наиболее высоким ростом уровня дифференциации городов и субъекты, в которых данный показатель снизился за рассматриваемый период.

По результатам анализа выявлены несколько групп регионов, для которых характерны различные закономерности изменения коэффициента Лоренца за рассматриваемый период. Это регионы, в которых произошел рост данного показателя, т.е. усиление неравномерности городского расселения (положительные значения); регионы, в которых отмечается снижение показателя — уменьшение уровня неравномерности городского расселения (отрицательные значения); в оставшихся регионах динамика значений данного коэффициента варьируется от 0 до 3%.

В целом, исходя из динамики коэффициента Лоренца, можно выделить некоторые особенности для разных групп регионов. Для субъектов, в которых наблюдается усиление неравномерности распределения населения, характерна депопуляция и потеря демографической устойчивости средних и малых городов. Более того, например, появление в Амурской области нового малого города Циолковский не позволило улучшить сложившуюся ситуацию. При этом отмечается рост доли населения, проживающего в других категориях городов.

В то же время для регионов, в которых наблюдается снижение степени неравномерности распределения населения, характерны более низкие темпы снижения доли населения, проживающего в средних и малых городах. Лишь в 50% случаев отмечается рост доли населения больших городов с численностью населения от 100 до 250 тыс. чел. Кроме того, во всех муниципальных образованиях данной группы с численностью населения от 250 до 500 тыс. чел. снизилась доля проживающего в этой группе населения.

Таким образом, рост дифференциации городского расселения характеризуется высоким уровнем депопуляции малых и средних городов в большинстве регионов при стягивании и концентрации населения в самом крупном городе субъекта, что происходит даже несмотря на появление новых поселений такого типа. В свою очередь, уровень дифференциации городского расселения снижается в субъектах, в которых уменьшение доли населения малых и средних городов происходит более медленными темпами, при одновременном снижении доли населения, проживающего в более

<sup>10</sup> Росстат (2021). Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям. 2011–2019 гг. Официальный сайт Российского статистического агентства. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 22.03.2021).

Таблица 3 / Table 3

**Перечень регионов с наиболее существенной динамикой коэффициента Лоренца /  
List of regions with the most significant dynamics of the Lorenz coefficient**

Регион (динамика коэффициента Лоренца за 2012–2020 гг.) / Region (dynamics of the Lorenz coefficient for 2012–2020)	Рост доли населения по типам городов (% случаев) / Population growth by city type (% of cases)					
	Более 1 млн чел. / Over 1 million people	500 тыс. чел. – 1 млн чел. / 500 thousand people – 1 million people	250–500 тыс. чел. / 250–500 thousand people	100–250 тыс. чел. / 100–250 thousand people	50–100 тыс. чел. / 50–100 thousand people	Менее 50 тыс. чел. / Under 50 thousand people
Регионы, в которых отмечается рост уровня дифференциации городов / Regions with an increase in the level of differentiation of urban settlement						
Амурская область (10%)	-	100	100	67	50	40
Сахалинская область (9%)						
Тюменская область (9%)						
Кемеровская область (8%)						
Республика Хакасия (8%)						
Краснодарский край (7%)						
Республика Карелия (7%)						
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (7%)						
Республика Бурятия (6%)						
Республика Мордовия (6%)						
<b>Регионы, в которых отмечается снижение уровня дифференциации городов / Regions with a decrease in the level of differentiation of urban settlement</b>						
Кабардино-Балкарская Республика (-1%)	-	-	-	50	43	56
Ямало-Ненецкий автономный округ (-1%)						
Новгородская область (-1%)						
Республика Северная Осетия – Алания (-1%)						
Республика Коми (-2%)						
Карачаево-Черкесская Республика (-2%)						
Чеченская Республика (-3%)						
Мурманская область (-4%)						
Республика Ингушетия (-10%)						

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

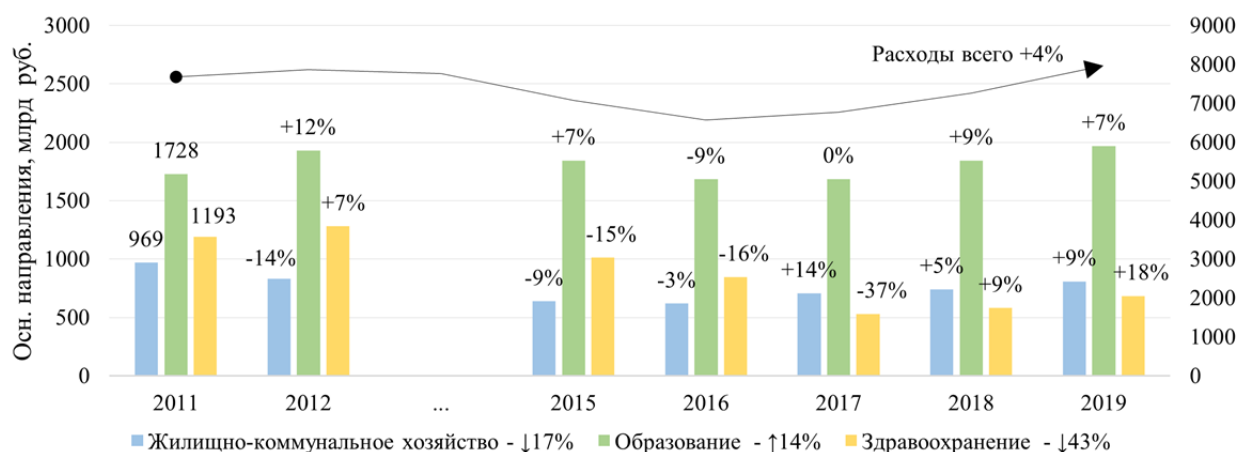


Рис. 6 / Fig. 6. Динамика расходов консолидированного бюджета России за период 2011–2019 гг. в ценах 2011 г. / Dynamics of expenditures of the consolidated budget of Russia for the period 2011–2019 in 2011 prices

Источник / Source: составлено авторами по данным Росстата / compiled by the authors based on data of the Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13206> (дата обращения: 22.03.2021) / (accessed on 22.03.2021).

крупных городах. Данные результаты обусловлены в большей степени переходом малых городов в категорию средних (4 случая). В Республике Ингушетия — переходом среднего города в категорию больших и лишь в одном случае — переходом города в категорию меньших. В целом сложившаяся ситуация говорит о снижении демографической устойчивости поселений данного типа в России.

### ВЛИЯНИЕ ФИНАНСИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РОССИИ

Значимым фактором, определяющим направленность и динамику демографических процессов и, как следствие, изменений в системе расселения, является уровень развития социальной инфраструктуры. При этом необходимо принимать во внимание, что выстроенная в России система финансирования данной сферы предполагает приоритет бюджетной составляющей. Декларируемый принцип перехода к частно-государственному партнерству при развитии здравоохранения и образования на сегодняшний день реализуется достаточно ограниченно. В то же время сфера торговли и предоставления услуг, а также ряд других направлений в существенной мере развиваются благодаря частному финансированию.

Расходы консолидированного бюджета России за 2011–2019 гг. увеличились более чем в полтора раза в фактически действовавших ценах<sup>11</sup>. При

этом затраты на образование возросли практически в два раза, на жилищно-коммунальное хозяйство — на 42%. В то же время на 2% снизилось финансирование здравоохранения. Стоит отметить, что резкое снижение бюджетных расходов по данному направлению наблюдалось в период 2016–2017 гг., что частично может быть связано с изменением системы группировки и отражения расходов.

Необходимо отметить, что рост номинальных расходов по большинству рассмотренных направлений обусловлен инфляционными процессами и не отражает реальной ситуации. Для обеспечения сопоставимости данных рассмотрим динамику значений показателей в ценах базового года с учетом индекса потребительских цен (рис. 6).

К 2019 г. расходы консолидированного бюджета России в сопоставимых ценах увеличились на 4%. Расходы на образование за данный период возросли на 14%. Однако наблюдается существенное сокращение реальных объемов государственных расходов по таким направлениям, как жилищно-коммунальное хозяйство (–17%) и здравоохранение (–43%). Подобная динамика оказывает воздействие на демографические процессы и, как следствие, на систему расселения, однако их влияние в большинстве случаев «растянуто» по времени. Так, изменение уровня доступности качественной медицинской помощи отражается на продолжительности жизни. Согласно отчету Минздрава РФ ее величина в 2020 г. снизилась на

<sup>11</sup> Министерство финансов Российской Федерации. 2021. URL: <https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzhetrov/>

konsolidirovannyye-byudzhety-subektov/974/ (дата обращения: 22.03.2021).

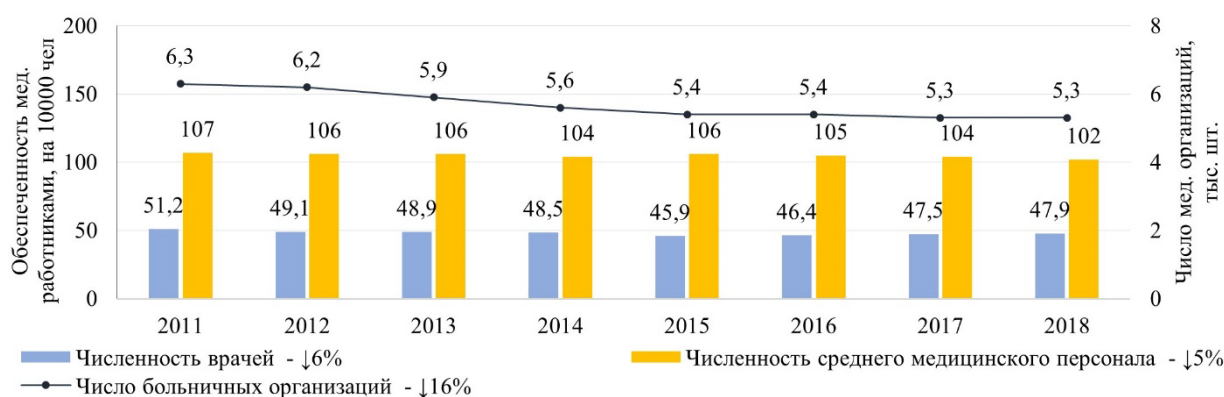


Рис. 7 / Fig. 7. Динамика основных показателей социальной инфраструктуры здравоохранения России / Dynamics of the main indicators of the social infrastructure of healthcare in Russia

Источник / Source: составлено авторами по данным Росстата / compiled by the authors based on data of the Federal State Statistics Service. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13206> (дата обращения: 22.03.2021) / (accessed on 22.03.2021).

1,84 года, до 71,5 года. Во многом это обусловлено ростом уровня смертности на 18% по отношению к уровню 2019 г.<sup>12</sup> В абсолютном выражении речь идет о 323,8 тыс. человек, что соответствует численности 16 среднестатистических малых городов страны.

На графике представлена динамика показателей здравоохранения с указанием итоговых изменений в % (рис. 7).

За рассматриваемый период снизилась обеспеченность населения медицинскими работниками и больничными организациями. Коэффициент линейной корреляции Пирсона между данными показателями и бюджетными расходами на здравоохранение в сопоставимых ценах составляет 0,77 и 0,83 соответственно, что свидетельствует о наличии значимой взаимосвязи. Однако в полной мере влияние данных изменений на систему расселения проявится только через несколько лет или даже десятилетий.

Следует отметить, что фактическое финансирование социальной инфраструктуры в России характеризуется достаточно противоречивыми тенденциями. Еще более отчетливо дисбаланс между ресурсным обеспечением и развитием данной сферы наблюдается на региональном уровне. Для решения задачи оценки соответствия уровня финансирования и получаемого результата была проведена группировка регионов по показателям развития здравоохранения, образования и жилищно-коммунального хозяйства. В рамках исследования объемы финансирования

и уровень развития данных сфер (в удельном выражении) были соотнесены со среднероссийскими значениями. При сопоставлении данных по трем рассмотренным сферам выявлен ряд регионов, отнесенных во всех случаях к одним и тем же группам. Так, г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан и Ярославская область характеризуются сочетанием относительно высоких значений как показателей развития социальной инфраструктуры, так и ее финансирования. Неудивительно, что это отразилось и на динамике демографических процессов (например, в Ленинградской области коэффициент миграционного прироста в 2019 г. составил 204 чел. на 10 тыс. населения).

В группу с аналогичным уровнем развития социальной инфраструктуры, но низким финансированием включены: Челябинская, Орловская, Рязанская, Тамбовская, Воронежская, Оренбургская, Саратовская, Брянская области.

К числу регионов с низким уровнем развития социальной инфраструктуры и высоким уровнем финансирования относятся: Республики Коми и Карелия, Красноярский и Камчатский края, Архангельская, Мурманская, Кемеровская и Амурская области, Чукотский автономный округ, Еврейская автономная область.

Низким уровнем развития и финансирования социальной инфраструктуры характеризуется Волгоградская, Курганская области и Республика Дагестан.

Таким образом, имеют место не просто частные случаи диспропорции ресурсного обеспечения и получаемых результатов, а определенная устойчивая характеристика региона с точки зрения эффективности реализуемых мер. Решение задач оптимального распределения и использования

<sup>12</sup> Росстат (2021). Регионы России. 2019. URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19\\_14p/Main.htm](https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_14p/Main.htm) (дата обращения: 22.03.2021).

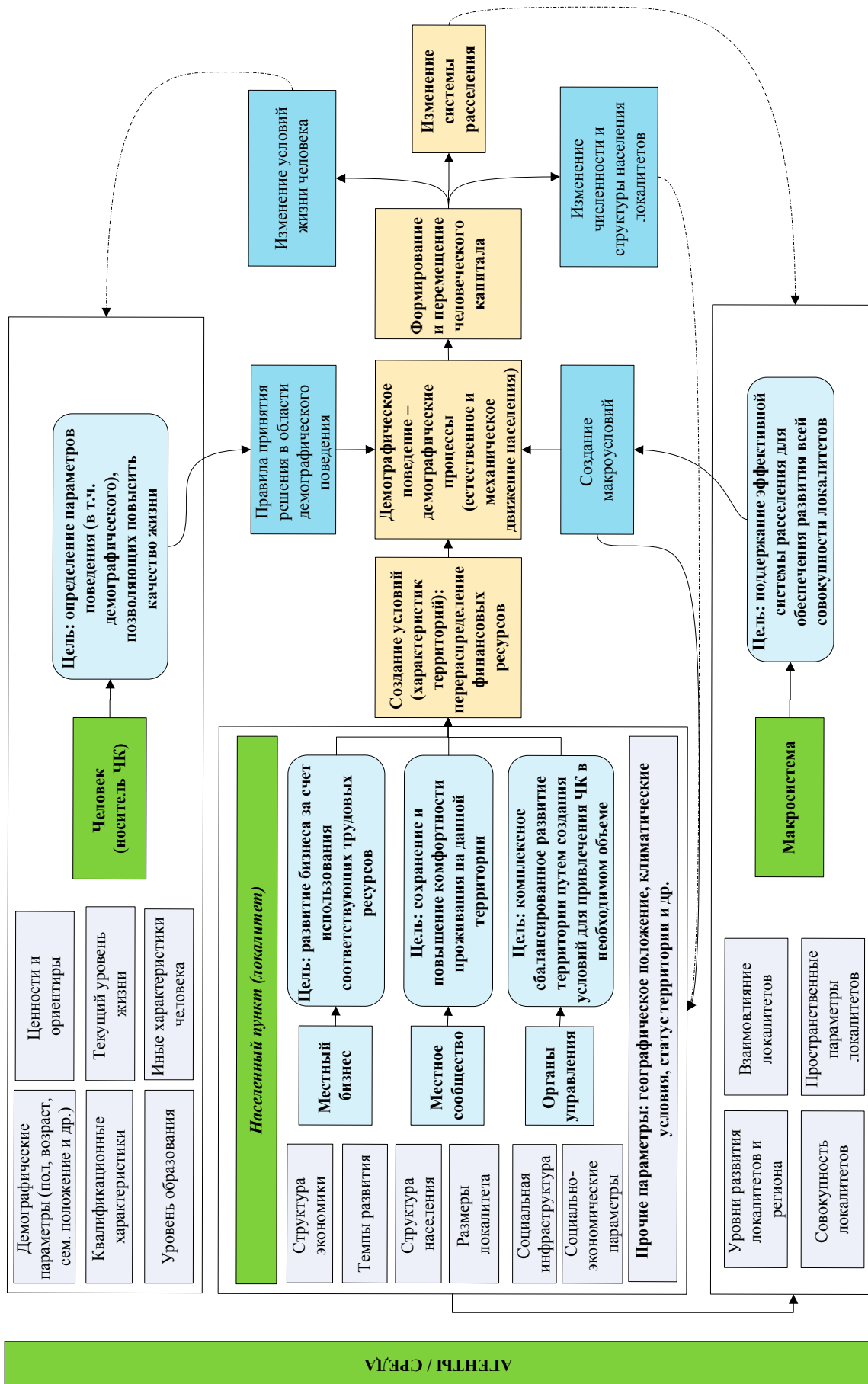


Рис. 8 / Fig. 8. Концептуальная схема агент-ориентированной модели системы городского расселения / Conceptual flowcharts of the agent-based model of the urban settlement system

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

финансовых ресурсов государства для создания социальной инфраструктуры и в целом реализации мер по регулированию процессов изменения системы расселения требует поиска лучших практик. Следует отметить, что развитие регионов и городов происходит под влиянием комплекса разнородных факторов, в связи с чем для улучшения ситуации также требуется комплексный подход, реализация которого требует применения современных формализованных методов анализа и прогнозирования.

### КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ГОРОДСКОГО РАССЕЛЕНИЯ

В настоящий период наблюдается продолжающийся рост неравномерности распределения городского населения на территории страны, что проявляется и на региональном уровне. Данные обстоятельства обусловлены различными факторами, включая, в том числе, высокий уровень дифференциации территориальных образований по социально-экономическому развитию, финансовой обеспеченности как населения, так и региональных бюджетов, природно-климатическим условиям, географическому расположению и т.д. [20]. Указанные факторы формируют множество пересекающихся разнородных воздействий, оказывающих влияние на демографическое поведение населения в целом и каждого человека в отдельности. Сложность подобной ситуации не позволяет в полной мере отразить все ее составляющие при использовании экспертных методов анализа и оценки возможных траекторий развития системы расселения в России. В связи с этим актуализируется задача формирования инструментария поддержки принятия решений, и в первую очередь разработки комплекса экономико-математических моделей, которые бы могли рассматриваться в качестве ядра подобного инструментария. Данный подход позволяет повысить эффективность мер государственной политики в рассматриваемой сфере за счет построения научно обоснованных сценарных прогнозов последствий их реализации. Исходя из специфики рассматриваемой проблемы, наиболее перспективным является применение агентно-ориентированного подхода [21–23]. Разработанная в рамках исследования концепция формирования модели системы расселения рассматривает ее как совокупность взаимодействующих подсистем-агентов. Несомненно, основными агентами в модели расселе-

ния являются поселения и население, между которыми выстраиваются различные взаимосвязи с учетом экономических, социальных, демографических, климатических и других процессов. При этом в рамках предлагаемой модели особое внимание уделяется формированию денежных доходов населения и финансированию объектов социальной сферы. Вместе с тем следует подчеркнуть, что с точки зрения государственного регулирования процессов формирования системы расселения фактически речь идет о перераспределении финансовых ресурсов между теми или иными мероприятиями, ведомствами и территориями. На *рис. 8* представлена концептуальная схема модели демографических процессов с точки зрения формирования системы расселения.

Ключевым агентом в рамках предложенной модели является «Человек», обладающий множеством разноплановых характеристик, которые можно сгруппировать по таким направлениям, как ценностные ориентиры, демографические характеристики, квалификация, уровень образования и т.д. Все эти параметры так или иначе определяют демографическое поведение человека, включая его склонность к созданию семьи, отношение к родительству, желаемое число детей, склонность к смене места жительства, а также вероятность смерти в том или ином возрасте. Следует отметить, что в рамках сформированной модели демографическое поведение человека рассматривается как составная часть более сложной системы, включающей, в том числе, его финансовое, трудовое, общественное и т.д. поведение [24]. При этом целевой установкой данного агента в рамках разрабатываемой модели является определение таких параметров его поведения, которые бы позволяли повысить качество жизни индивида и его домохозяйства.

В то же время решение задачи моделирования процессов формирования системы расселения и оценки демографической устойчивости территории невозможно без учета параметров самих территорий, в данном случае городов. Для описания характеристик данных агентов требуется учитывать множественность их интересов, определяемых тем, что фактически населенные пункты рассматриваются не столько с географической точки зрения, сколько с социально-экономической позиции. Это предопределяет необходимость отражения городов как совокупности проживающего в них населения, расположенного на их территории бизнеса и осуществляющих управление ими органов местной власти. Таким



образом, совокупность характеристик населенных пунктов включает параметры, описывающие структуру экономики (в том числе численность занятых и уровни оплаты труда по видам экономической деятельности), структуру населения (как совокупности отдельных агентов типа «Человек»), параметры развития социальной инфраструктуры, финансовые характеристики, такие как уровень доходов населения, уровень цен, объем доходов и структура расходов бюджета территории, финансовые показатели предприятий и организаций, их инвестиционная политика и т. д. Кроме того, учитываются и такие характеристики городов, которые в рамках формируемой модели считаются неизменными и неуправляемыми, например географическое положение, климатические условия и т. д. Совокупность указанных характеристик и результатов действия агента «Населенный пункт» определяет условия проживания на территории, которые оказывают влияние на принятие решения агентом «Человек» в области его демографического поведения.

Кроме того, определенное влияние на развитие и поведение обоих указанных выше агентов оказывает внешняя среда, представляющая собой в данном случае макросистему. Следует отметить, что в рамках предлагаемой модели она не рассматривалась как отдельный агент, а ее параметры задаются сценарными условиями, однако на рис. 8 приведена концептуальная идея, которая закладывалась при ее описании.

Таким образом, взаимодействие агентов в модели и их характеристики определяют демографическое поведение населения и формируют демографические процессы (как в части естественного, так и в части механического движения населения). В совокупности это приводит не просто к множеству реакций отдельных агентов типа «Человек», а к формированию и пространственному перемещению человеческого капитала и корректировке системы расселения в стране. В качестве обратной связи наблюдается изменение условий жизни каждого из агентов типа «Человек» и характеристик населенных пунктов. Следует отметить, что территориальный уровень моделирования может охватывать совокупность городов региона или страны в целом, исходя из целей моделирования. Разработанный подход к модели системы расселения с учетом взаимовлияния разнородных факторов и процессов в результате реализации позволит определить динамику, тенденции расселения и разработать прогноз изменения демографической устойчивости территориального

образования. Результаты моделирования в свою очередь предусматривают возможность разработки основных мероприятий и направлений по улучшению ситуации с помощью формирования условий социально-экономического развития территории при различной направленности государственной политики.

## ВЫВОДЫ

В настоящее время система городского расселения России характеризуется неравномерностью распределения населения на территории страны, что обусловлено историческими, географическими, климатическими особенностями, но в то же время и социально-экономическими условиями. Последние, в свою очередь, в большей степени поддаются государственному регулированию. Результаты анализа на основе расчетов коэффициента Лоренца свидетельствуют об усилении дифференциации городов по численности населения в регионах страны, выражающейся в повышении неравномерности пространственного распределения населения на территории субъектов. Данные тенденции обусловлены процессами стягивания и концентрации населения в крупных городах страны, высокого миграционного оттока населения из средних и малых городов, в результате которых возрастает дифференциация городов, создаются угрозы обезлюдивания пространства между крупнейшими муниципальными образованиями, увеличивается нагрузка на социальную инфраструктуру таких городов, формируются риски потерь устойчивости развития территорий.

В связи с этим важным становится определение приоритетов и направлений регулирования пространственного распределения населения. Несмотря на наличие разработанных нормативных документов в области территориальной организации населения в России, остается ряд аспектов, требующих внимания со стороны федеральных властей. Важным решением может стать разработка федерального документа в сфере регулирования системы расселения, в рамках которого будет обозначена основная позиция государства по разрешению сложившейся ситуации. Наиболее эффективным и удобным инструментом определения направлений государственного регулирования в данных обстоятельствах может стать модель, разработанная на основе агент-ориентированного подхода. Его применение позволит, в том числе, обосновывать целесообразность перераспределения финансовых ресурсов бюджета для обеспече-

ния государственной политики в сфере развития системы расселения в стране.

Основой федеральной политики в сфере пространственного расселения должно стать взаимосвязанное развитие муниципальных образований, включая повышение удобства пользования

межмуниципальными территориями в сочетании с развитием отдельных поселений. При этом необходим комплексный подход со стороны органов государственной власти на основе учета интересов всех типов городов, в том числе в рамках Стратегии пространственного развития России.

### БЛАГОДАРНОСТЬ

Исследования проводятся при поддержке РФФИ, № 20–010–00783. Финансовый университет, Москва, Россия; № 075–00504–21–00 Институт социально-экономических исследований УФИЦ РАН, Уфа, Россия.

### ACKNOWLEDGEMENTS

Research is supported by the RFBR, No. 20–010–00783. Financial University, Moscow, Russia; No. 075–00504–21–00 Institute of Social and Economic Researches of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Krasnoselskaya D. et al. Determination of capital accumulation in region using benchmarking tool. *Espacios*. 2019;40(35):1–8. URL: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n35/a19v40n35p18.pdf>
2. Баширов В. Р. Методы актуализации картографирования системы расселения населения России на примере карты Юга России. *Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка*. 2017;(2):51–55.
3. Федякин И. В. Столичные мегаполисы в территориально-политическом устройстве государства: исторический опыт. *Вестник Российской нации*. 2011;(1–2):284–291.
4. Лексин В. Н. Кризис системы расселения в контексте кардинальной трансформации территориальной организации российского общества. *Российский экономический журнал*. 2012;(1):3–44.
5. Мавлютов Э. Ф., Юсин Г. С., Раев Ю. В. Предпосылки «Доктрины пространственного развития системы расселения Российской Федерации до 2025 г.». М.: Правительство Москвы; 2011. 39 с. URL: [https://genplanmos.ru/static/uploads/files/files/doctrina\\_2025.pdf](https://genplanmos.ru/static/uploads/files/files/doctrina_2025.pdf)
6. Ткаченко А. А. Ключевые понятия теории расселения: попытка переосмысления. *Вестник Московского университета. Серия 5. География*. 2018;(2):10–15.
7. Крупко А. Э. Системно-структурный подход в исследовании населения и расселения. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*. 2002;(1):70–73.
8. Кудрявцев О. К. Расселение и планировочная структура крупных городов-агломераций. М.: Стройиздат; 1985. 136 с.
9. Ходжаев Д. Г., Хорев Б. С. Концепция единой системы расселения и плановое регулирование роста городов в СССР. Проблемы урбанизации в СССР. М.; 1971:19–31.
10. Дюментон Г. Г., Лежава И. Г. На путях к новому расселению в России при переходе к информационному обществу, основанному на сочетаниях науки и техники. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2012;(4):7.
11. Мазаев А. Г. Основные характеристики оптимизированной национальной системы расселения Российской Федерации. *Академический вестник УралНИИпроект РААСН*. 2018;(4):16–21.
12. Аитова Ю. С. Анализ государственной политики России в сфере регулирования демографических процессов. *Вестник Евразийской науки*. 2019;11(6):2. DOI: 10.15862/26ECVN 619
13. Josic H., Bašić M. Reconsidering Zipf's law for regional development: The case of settlements and cities in Croatia. *Miscellanea Geographica*. 2018;22(1):22–30. DOI: 10.2478/mgrsd-2018–0002
14. Манаева И. В., Канищева А. В. Закон Ципфа: межстрановой анализ. *Экономический анализ: теория и практика*. 2018;17(7):1337–1351. DOI: 10.24891/ea.17.7.1337
15. Chen Y. The evolution of Zipf's law indicative of city development. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2016; 443(1):557–567. DOI: 10.1016/j.physa.2015.09.083
16. Фаттахов Р. В., Низамутдинов М. М., Орешников В. В. Анализ и моделирование тенденций развития системы территориального расселения в России. *Экономика региона*. 2019;15(2):436–450. DOI: 10.17059/2019–2–10

17. Fattakhov R. V., Nizamutdinov M. M., Oreshnikov V. V. Assessment of the attractiveness of large Russian cities for residents, tourists, and business. *Regional Research of Russia*. 2020;10(4):538–548. DOI: 10.1134/S 2079970520040036
18. Veneri P. City size distribution across the OECD: Does the definition of cities matter? *Computers, Environment and Urban Systems*. 2016;59:86–94. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2016.05.007
19. Горин Н., Нецадин А., Соськова О. Об инструментах измерения дифференциации городского расселения. *Общество и экономика*. 2014;(2–3):241–247.
20. Zhahov N., Alpeeva E., Krivoshlykov V., Nesenyuk E. Inevitability of structural and economic reforms of regional economy. In: Proc. 33<sup>rd</sup> Int. Business Information Management Association conf. (IBIMA-2019). (Granada, Apr. 10–11, 2019). King of Prussia, PA: IBIMA; 2019:4392–4397.
21. Grow A., van Bavel J., eds. Agent-based modelling in population studies: Concepts, methods, and applications. Cham: Springer International Publishing; 2017. 513 p. (The Springer Series on Demographic Methods and Population Analysis. Vol. 41). DOI: 10.1007/978-3-319-32283-4
22. Silverman E. Methodological investigations in agent-based modelling: With applications for the social sciences. Cham: Springer International Publishing; 2018. 235 p. (Methodos Series. Vol. 13). DOI: 10.1007/978-3-319-72408-9
23. Reinhardt O. et al. Streamlining simulation experiments with agent-based models in demography. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. 2018;21(3):9. DOI: 10.18564/jasss.3784
24. Низамутдинов М. М., Орешников В. В. Вопросы регулирования поведения экономических агентов при управлении территориальным развитием. *Управленческие науки*. 2018;8(3):74–87. DOI: 10.26794/2404-022X-2018-8-3-74-87

## REFERENCES

1. Krasnoselskaya D. et al. Determination of capital accumulation in region using benchmarking tool. *Espacios*. 2019;40(35):1–8. URL: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n35/a19v40n35p18.pdf>
2. Bashirov V. R. Actualization methods of Russian population settlement mapping as exemplified by Southern Russia population map. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Geodeziya i aerofotos"emka = Izvestia VUZov. Geodesy and Aerophotosurveying*. 2017;(2):51–55. (In Russ.).
3. Fedyakin I. V. Metropolitan megacities in the territorial and political structure of the state: Historical experience. *Vestnik Rossiiskoi natsii = Bulletin of Russian Nation*. 2011;(1–2):284–291. (In Russ.).
4. Leksin V. N. Settlement system crisis in connection with radical transformation of spatial organization of Russian society. *Rossiiskii ekonomicheskii zhurnal = Russian Economic Journal*. 2012;(1):3–44. (In Russ.).
5. Mavlyutov E. F., Yusin G. S., Raev Yu. V. Prerequisites of the “Doctrine of spatial development of the settlement system of the Russian Federation up to 2025”. Moscow: The Government of Moscow; 2011. 39 c. URL: [https://genplanmos.ru/static/uploads/files/files/doctrina\\_2025.pdf](https://genplanmos.ru/static/uploads/files/files/doctrina_2025.pdf) (In Russ.).
6. Tkachenko A. A. Key concepts of the settlement theory: An attempt of rethinking. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya = Moscow University Bulletin. Series 5. Geography*. 2018;(2):10–15. (In Russ.).
7. Krupko A. Systemic-structural approach in the study of population and settlement. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya = Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology*. 2002;(1):70–73. (In Russ.).
8. Kudryavtsev O. K. Settlement and planning structure of large cities-agglomerations. Moscow: Stroiizdat; 1985. 136 p. (In Russ.).
9. Khodzhaev D. G., Khorev B. S. The concept of a unified settlement system and planned regulation of urban growth in the USSR. In: *Urbanization problems in the USSR*. Moscow; 1971:19–31. (In Russ.).
10. Dumenton G. G., Lezhava I. G. On ways to new expansion of the population in Russia at transition to the information society based on combinations of the science and technicians. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2012;(4):7. (In Russ.).
11. Mazaev A. Main characteristics of the optimized national settlement system of the Russian Federation. *Akademicheskii vestnik UralNIIproekt RAASN*. 2018;(4):16–21. (In Russ.).
12. Aitova J. S. Analysis of the Russian Federation’s policy in regulation of demographic processes. *Vestnik Evraziiskoi nauki = The Eurasian Scientific Journal*. 2019;11(6):2. (In Russ.). DOI: 10.15862/26ECVN 619
13. Josic H., Bašić M. Reconsidering Zipf’s law for regional development: The case of settlements and cities in Croatia. *Miscellanea Geographica*. 2018;22(1):22–30. DOI: 10.2478/mgrsd-2018-0002

14. Manaeva I. V., Kanishcheva A. V. The Zipf's law: A cross-country analysis. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*. 2018;17(7):1337–1351. (In Russ.). DOI: 10.24891/ea.17.7.1337
15. Chen Y. The evolution of Zipf's law indicative of city development. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2016;443:555–567. DOI: 10.1016/j.physa.2015.09.083
16. Fattakhov R. V., Nizamutdinov M. M., Oreshnikov V. V. Analysing and modelling of trends in the development of the territorial settlement system in Russia. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2019;15(2):436–450. (In Russ.). DOI: 10.17059/2019-2-10
17. Fattakhov R. V., Nizamutdinov M. M., Oreshnikov V. V. Assessment of the attractiveness of large Russian cities for residents, tourists, and business. *Regional Research of Russia*. 2020;10(4):538–548. DOI: 10.1134/S 2079970520040036
18. Veneri P. City size distribution across the OECD: Does the definition of cities matter? *Computers, Environment and Urban Systems*. 2016;59:86–94. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2016.05.007
19. Gorin N., Nechshadin A., Soskova O. The tools of measurement of differentiation of urban settlement. *Obshchestvo i ekonomika = Society and Economy*. 2014;(2–3):241–247. (In Russ.).
20. Zhahov N., Alpeeva E., Krivoshlykov V., Nesenyuk E. Inevitability of structural and economic reforms of regional economy. In: Proc. 33<sup>rd</sup> Int. Business Information Management Association conf. (IBIMA-2019). (Granada, Apr. 10–11, 2019). King of Prussia, PA: IBIMA; 2019:4392–4397.
21. Grow A., van Bavel J., eds. Agent-based modelling in population studies: Concepts, methods, and applications. Cham: Springer International Publishing; 2017. 513 p. (The Springer Series on Demographic Methods and Population Analysis. Vol. 41). DOI: 10.1007/978-3-319-32283-4
22. Silverman E. Methodological investigations in agent-based modelling: With applications for the social sciences. Cham: Springer International Publishing; 2018. 235 p. (Methodos Series. Vol. 13). DOI: 10.1007/978-3-319-72408-9
23. Reinhardt O. et al. Streamlining simulation experiments with agent-based models in demography. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. 2018;21(3):9. DOI: 10.18564/jasss.3784
24. Nizamutdinov M. M., Oreshnikov V. V. Issues of regulating economic agents behavior in territorial development management. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences in Russia*. 2018;8(3):74–87. (In Russ.). DOI: 10.26794/2404-022X-2018-8-3-74-87

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



**Рафаэль Валиахметович Фаттахов** — доктор экономических наук, профессор, профессор Департамента общественных финансов, Финансовый университет, Москва, Россия  
**Rafael' V. Fattakhov** — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Department of Public Finance, Financial University, Moscow, Russia  
 fattakhov@mail.ru



**Марсель Малихович Низамутдинов** — кандидат технических наук, доцент, заведующий сектором экономико-математического моделирования, Институт социально-экономических исследований УФИЦ РАН, Уфа, Россия  
**Marsel' M. Nizamutdinov** — Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof., Head of the Sector of economic and mathematical modelling, Institute of Social and Economic Researches of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia  
 marsel\_n@mail.ru



**Юлия Сергеевна Аитова** — младший научный сотрудник сектора экономико-математического моделирования, Институт социально-экономических исследований УФИЦ РАН, Уфа, Россия  
**Yuliya S. Aitova** — Junior Researcher of the Sector of economic and mathematical modelling, Institute of Social and Economic Research of Ufa Federal Research Center, Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia  
 yushaaitova@gmail.com



**Владимир Владимирович Орешников** — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник сектора экономико-математического моделирования, Институт социально-экономических исследований УФИЦ РАН, Уфа, Россия

**Vladimir V. Oreshnikov** — Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher of the Sector of economic and mathematical modelling, Institute of Social and Economic Research of Ufa Federal Research Center, Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia  
voresh@mail.ru

**Заявленный вклад авторов:**

**Фаттахов Р. В.** — разработка методологии исследования, обоснование выбора показателей для анализа, интерпретация полученных результатов.

**Низамутдинов М. М.** — обзор существующих подходов к изучаемой проблеме, формирование выводов и рекомендаций по результатам исследования.

**Аитова Ю. С.** — проведение комплексного анализа, построение кривых Ципфа и Лоренца, оценка финансирования социальной инфраструктуры, табличное и графическое представление результатов.

**Орешников В. В.** — статистический анализ данных, разработка предложений по формированию экономико-математической модели.

**Authors' declared contributions:**

**Fattakhov R. V.** — developed the research methodology, justified the choice of indicators for analysis, interpreted the results.

**Nizamutdinov M. M.** — reviewed the existing approaches to the problem under study, wrote the conclusions and recommendations based on the results.

**Aitova Yu.S.** — performed a comprehensive analysis, constructed Zipf and Lorenz curves, evaluated social infrastructure financing, designed tabular and graphical representations of the results.

**Oreshnikov V. V.** — performed statistical data analysis, developed proposals for the formation of the economic and mathematical model.

*Статья поступила в редакцию 24.05.2021; после рецензирования 10.06.2021; принята к публикации 27.06.2021.*

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

*The article was submitted on 24.05.2021; revised on 10.06.2021 and accepted for publication on 27.06.2021.*

*The authors read and approved the final version of the manuscript.*