

СОЦИАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА В ДЕМОГРАФИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

Индекс УДК 314, 332.1

Код ГРНТИ 05.11.65

DOI: 10.22204/2587-8956-2026-125-02-119-131

**В.А. БЕЗВЕРБНЫЙ***

Моделирование оптимальной (достаточной) численности населения регионов России**

Цель статьи — разработать интегральную интервальную модель оценки оптимальной (достаточной) численности населения регионов России и апробировать её на массиве из 85 субъектов Российской Федерации, использованном в исходных авторских расчётах. В отличие от описательных демографических оценок предложенный подход измеряет не фактическую динамику населения, а потенциальную ёмкость территории, при которой обеспечиваются устойчивое хозяйственное освоение, воспроизводство сети расселения, агломерационные эффекты и геостратегическая устойчивость. Базовая формула объединяет площадь региона, базовую плотность населения и систему поправочных коэффициентов, отражающих ресурсный, климатический, экономический, инфраструктурный, технологический и сценарный блоки. Результатом моделирования выступает не точечное значение, а интервал, соответствующий консервативному и активному сценариям пространственного развития. Расчёты показывают, что совокупная оптимальная численность населения России находится в диапазоне 180–220 млн человек при текущем фактическом уровне в районе 146 млн. Наибольший дефицит населения характерен для Дальневосточного, Сибирского и Уральского федеральных округов; зона относительного равновесия фиксируется в Центральном и Северо-Кавказском округах. Избыточная концентрация населения выявлена прежде всего в Москве и Санкт-Петербурге. Показано, что наиболее чувствительным блоком модели выступают климатические параметры. Сделан вывод о применимости модели в качестве инструмента пространственно-демографического планирования, а не механистической нормы административного перераспределения населения.

* **Безвербный Вадим Александрович** — кандидат экономических наук, заведующий лабораторией цифровой демографии ФНИСЦ РАН, и.о. заведующего кафедрой национальной экономики и экономического регулирования МГИМО МИД РФ.
E-mail: vadim_ispr@mail.ru

**Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 25-78-30004, <https://rscf.ru/project/25-78-30004>.

Ключевые слова: пространственная демография, оптимальная численность населения, достаточная численность населения, регионы России, система расселения, пространственное развитие, геостратегические территории, агломерационный эффект, инфраструктурная обеспеченность, демографическое моделирование

Проблема пространственного распределения населения в России имеет не только демографическое, но и экономико-географическое, инфраструктурное и геостратегическое измерения. Для крупнейшей по территории страны мира ключевым становится не столько абсолютная численность населения сама по себе, сколько её размещение относительно ресурсов, транспортных коридоров, узлов расселения и центров принятия решений. В демографической теории вопрос об «оптимальности населения» восходит к работам П.-Ф. Ферхюльста, показавшего, что рост популяции ограничивается ёмкостью среды [1]. В региональной науке эта логика была дополнена представлениями о пространственной организации хозяйства, транспортных издержках и агломерационных преимуществах [2–4].

Российская Федерация обладает крупнейшей в мире территорией (17,1 млн км²) при численности населения около 146,1 млн человек, что соответствует средней плотности порядка 8,5 чел./км². Этот показатель в 4–5 раз ниже среднемирового и на порядок ниже значений, характерных для большинства развитых стран. Сложившаяся пространственная структура расселения отличается выраженной асимметрией: более 68% населения сосредоточено на европейской части страны, составляющей менее 25% её площади. При этом обширные территории Сибири, Дальнего Востока и Арктики

остаются демографически разрежёнными, что создаёт риски как для экономического освоения ресурсного потенциала, так и для обеспечения территориальной связности страны.

В российской научной литературе в последние годы усилилось внимание к пространственной демографии, геостратегическим территориям и дефициту населения в северных и восточных частях страны¹. Одновременно сохраняется другой полюс пространственного неравновесия — сверхконцентрация населения и функций в крупнейших столичных центрах. Такая конфигурация означает, что фактическое население ряда регионов отражает не их долгосрочную ёмкость, а сложившуюся институциональную и транспортную инерцию.

Действующая Стратегия пространственного развития Российской Федерации до 2030 г. с прогнозом до 2036 г. вновь актуализировала вопрос о полицентричности, опорных населённых пунктах, транспортной связности и снижении межрегиональных диспропорций [5]. Значительно реже ставится нормативно-аналитическая задача: какова достаточная численность населения, при которой регион может устойчиво реализовывать свой ресурсный, инфраструктурный и экономический потенциал?

Частичный ответ на этот вопрос содержится в работах, посвящённых анализу закона Ципфа и сбалансированности систем расселения² [9–13]. Однако дан-

¹ Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2024 года: Статистический бюллетень / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 09.04.2026).

² Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 год / Росгидромет. М., 2025. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/39990/> (дата обращения: 09.04.2026).

ные исследования, как правило, сосредоточены либо на городских иерархиях, либо на проверке правила «ранг–размер» и не охватывают одновременно природно-ресурсные, климатические, технологические и геостратегические факторы. Между тем для России именно их совместный учёт принципиален: слабая климатическая комфортность может компенсироваться инфраструктурой и технологиями, а низкая текущая плотность населения — высоким ресурсным и транспортно-логистическим потенциалом.

Цель настоящего исследования состоит в построении интегральной модели оптимальной (достаточной) численности населения регионов России и в её апробации на массиве авторских расчётов по её субъектам. Рабочая гипотеза заключается в том, что значительная часть региональных диспропорций объясняется не «естественной» недостаточностью населения, а несоответствием между фактическим размещением населения и потенциальной ёмкостью территории, зависящей от сочетания ресурсов, климата, экономики, инфраструктуры и сценарных приоритетов развития.

Материалы и методы

Эмпирической основой статьи выступает авторская расчётная база, включающая 85 субъектов Российской Федерации. В качестве входных параметров использовались площадь региона, текущая численность населения, показатели ресурсной обеспеченности, характеристики климата, социально-экономические и инфраструктурные индикаторы. Для параметризации отдельных блоков модели применимы официальные статистиче-

ские и ведомственные источники: данные о численности населения и муниципальном составе¹, социально-экономических параметрах регионов² [7], сводные макростатистические показатели³, а также материалы государственного климатического мониторинга⁴.

Под оптимальной (достаточной) численностью населения региона в настоящем исследовании понимается такой её уровень, при котором достигается наилучшее сочетание показателей социально-экономического развития, полноты использования ресурсного потенциала территории, устойчивости расселения и качества жизни населения. В отличие от демографической ёмкости, понимаемой как предельно допустимое число жителей, и от понятия прожиточного минимума населения, оптимум рассматривается как динамическая величина, зависящая от технологического уровня, климатических условий, структуры экономики и характера инфраструктуры.

Принципиальным является отказ от одnofакторного подхода (например, только по плотности населения или только по обеспеченности ресурсами) в пользу многофакторной интегральной оценки. Подобный подход согласуется с методологией пространственного анализа и позволяет учитывать разнокачественные характеристики территории в рамках единого формального аппарата.

В статье различаются два близких, но не тождественных понятия. Под достаточной численностью населения понимается минимальный масштаб людских ресурсов, необходимых для устойчивого воспроизводства региональной системы расселения и хозяйственного освоения

¹ Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2024 года: Стат. бюл. / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282> (дата обращения: 09.04.2026).

² Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: стат. сб. / Росстат. М., 2024. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (дата обращения: 09.04.2026).

³ Российский статистический ежегодник. 2024: стат. сб. / Росстат. М., 2024. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegovodnik_2024.pdf (дата обращения: 09.04.2026).

⁴ Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 год / Росгидромет. М., 2025. 135 с. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/39990/> (дата обращения: 09.04.2026).

территории без хронического дефицита труда, инфраструктуры и институционального присутствия государства. Под оптимальной численностью понимается целевой интервал, внутри которого достигается согласование демографической ёмкости, экономической эффективности и приемлемых социальных издержек. Тем самым оптимум в данном исследовании не равен максимуму заселения и не сводится к механическому увеличению плотности населения.

Методологическим каркасом исследования выступает парадигма пространственной демографии, в рамках которой предлагается альтернативный подход к изучению проблем демографического развития территории с использованием методов пространственного анализа, включая картографические материалы и ГИС-модели. В отличие от классической демографии, оперирующей преимущественно временными рядами рождаемости, смертности и миграции, пространственная демография концентрируется на территориальной дифференциации демографических процессов и их обусловленности характеристиками среды. Это делает возможной постановку вопроса о целевой структуре расселения страны и об оптимальной численности населения отдельных её регионов.

Базовая модель задаётся как произведение площади региона, базовой плотности населения и системы поправочных коэффициентов:

$$P^*_i = A_i \times \rho_0 \times \prod_{j=1..n} K_{ji} \quad (1)$$

В формуле (1) P^*_i – оптимальная (достаточная) численность населения i -й территории, выраженная в тысячах человек; A_i – эффективная (хозяйственно освоенная) площадь i -й территории, выраженная в тысячах квадратных километров. В отличие от общей площади данный параметр учитывает долю территории, пригодной для постоянного расселения и хозяйственной деятельности; ρ_0 есть

эталонная (нормативная) плотность населения, принимаемая за базу расчёта и выраженная в чел./км². В качестве ρ_0 может приниматься средняя плотность населения по экономически развитым территориям сходного природно-климатического типа; $\prod_{j=1..n}$ обозначает произведение (мультипликативную свёртку) корректирующих коэффициентов по индексу j от 1 до n . n – число учитываемых факторов корректировки; K_{ji} есть j -й корректирующий коэффициент для i -й территории, причем j принимает значения от 1 до n .

Каждый коэффициент нормируется относительно единицы. Значение K_{ji} больше единицы повышает расчётную численность по сравнению с базовой величиной $A_i \times \rho_0$, значение меньше единицы понижает её, значение, равное единице, соответствует нейтральному влиянию фактора.

Ресурсный коэффициент (2) агрегирует запасы, относительную ценность, доступность и длительность эксплуатации ключевых видов природных ресурсов. В практической калибровке наибольший вес получают нефть и газ, редкоземельные металлы, золото и алмазы; меньший – лесные и водные ресурсы. Тем самым учитываются не только объём природного капитала, но и его способность генерировать занятость, доходы и инфраструктурный спрос.

$$K_{res,i} = \sum_k (V_k \times P_k \times A_k \times D_k) / R_{avg} \quad (2)$$

Климатический коэффициент (3) описывает ограничивающее или стимулирующее влияние природной среды. В него включены среднегодовая температура, число дней с сильными морозами, индекс влажностного комфорта, частота экстремальных явлений и обеспеченность солнечными днями. Такая конструкция позволяет уйти от грубой дихотомии «север/юг» и перейти к измерению компенсируемой и некомпенсируемой климатической нагрузки на расселение.

$$K_{clim,i} = [(T_{avg} + 50)/100] \times [1 - (D_{frost}/365)] \times [H_{comfort}/100] \times [1 - W_{extreme}] \times [S_{sun}/S_{opt}] \quad (3)$$

Экономический коэффициент (4) отражает агломерационный эффект через относительный уровень ВРП на душу населения, логарифмический эффект масштаба населения и индекс диверсификации экономики. Принципиально важно, что этот блок не просто «наказывает» малые регионы, а показывает, в какой мере существующая структура хозяйства способна удерживать и притягивать население. Наличие пороговой численности $N_0 = 100$ тыс. человек означает, что агломерационные преимущества проявляются не линейно, а начиная с определённого масштаба городской сети.

$$K_{econ,i} = (GRP_{pc} / GRP_{avg}) \times [1 + \alpha \times \ln(N_i / N_0)] \times \beta_{div} \quad (4)$$

Инфраструктурный коэффициент (5) строится как взвешенный индекс транспортной, энергетической, жилищной, социальной и цифровой обеспеченности. В авторской версии модели на транспортный блок приходится 0,30 совокупного веса, на энергетику — 0,25, на жилищную инфраструктуру — 0,20, на социальную — 0,15, на цифровую — 0,10. Такое распределение отражает логику пространственного освоения России: связность территории и надёжная энергетика выступают первичными условиями для долгосрочного закрепления населения.

$$K_{infra,i} = \sum w_m \times I_m, \text{ where } \sum w_m = 1 \quad (5)$$

Технологический и сценарный блоки входят в итоговую функцию как корректоры второго порядка. Технологический блок учитывает способность региона компенсировать природно-климатические ограничения за счёт автоматизации, цифровых сервисов, современных логистических решений и новых форм занятости. Сценарный блок задаёт институциональную рамку оценки: нижняя граница интервала соответствует консервативному

сценарию, при котором изменения инфраструктуры и технологий ограничены; верхняя — активному сценарию, предполагающему ускоренное освоение ресурсов, развитие коридоров и усиление геостратегических приоритетов (табл. 1).

Итогом расчётов является не точечное значение, а интервал оптимальной численности населения региона:

$$P_i(\min, \max) = A_i \times \rho_0 \times \prod_j K_{ji}(\min, \max) \quad (5)$$

Статус региона определялся по относительному разрыву между фактической и оптимальной численностями населения. Использовались пять градаций: критический дефицит (свыше 50% к текущей численности), значительный дефицит (25–50%), умеренный дефицит (10–25%), близость к оптимуму ($\pm 10\%$) и избыток населения (свыше 10% относительно верхней границы интервала).

Структура весов и формулы расчёта частных индексов представлены в табл. 2.

Технологический и сценарный коэффициенты

Технологический коэффициент T_i отражает уровень технологической интенсивности регионального производства, долю занятых в высокотехнологичных секторах и интенсивность внедрения автоматизированных и цифровых решений, позволяющих снижать удельную трудоёмкость освоения территории. Сценарный коэффициент S_i вводит управляющий параметр, отражающий геополитические, инвестиционные и демографические приоритеты государственной политики (например, ускоренное освоение Арктики, развитие Дальнего Востока). В базовом сценарии $S_i = 1,0$; в инерционном — понижается до 0,85–0,90; в мобилизационном — повышается до 1,15–1,25.

Анализ чувствительности модели

Для оценки устойчивости получаемых результатов был проведён анализ чувствительности (эластичности) модели по клю-

Таблица 1

Компоненты интегральной модели оптимальной численности населения

Компонент	Основные показатели	Функция в модели
A_i и ρ_0	Площадь региона, базовая плотность населения	Задают исходную пространственную ёмкость территории
K_{res}	Природные запасы, ценность, доступность и устойчивость эксплуатации ресурсов	Повышает оптимум в регионах с высоким природным и сырьевым потенциалом
K_{clim}	Температура, морозные дни, влажностный комфорт, экстремальные явления, инсоляция	Учитывает природные ограничения и стоимость компенсации климатической нагрузки
K_{econ}	ВРП на душу, эффект масштаба, диверсификация экономики	Оценивает способность региона удерживать и притягивать население
K_{infra}	Транспорт, энергетика, жильё, социальная и цифровая инфраструктура	Отражает степень компенсированности пространственных издержек расселения
K_{tech} и S	Технологические возможности и сценарные приоритеты развития	Формируют интервал между консервативным и активным сценариями

Источник: составлено автором.

Таблица 2

Компоненты интегрального индекса инфраструктурной обеспеченности

Компонент	Вес (w_i)	Формула расчёта
Транспортная доступность	0,30	$(L_{road} + 2 \cdot L_{rail} + 3 \cdot N_{air}) / \sqrt{S}$
Энергетическая обеспеченность	0,25	$P_{installed} / (P_{required} \cdot 1,2)$
Жилищная инфраструктура	0,20	$H_{quality} \cdot H_{availability} / H_{standard}$
Социальная инфраструктура	0,15	$(N_{health} + N_{edu} + N_{culture}) / N_{norm}$
Цифровая инфраструктура	0,10	$C_{broadband} \cdot C_{mobile} / C_{target}$

Источник: составлено автором.

Таблица 3

Эластичность модели по ключевым параметрам

Параметр	Изменение на 10%	Влияние на P^*_{opt}
K_{res}	+10%	+6–8%
K_{clim}	+10%	+12–15%
K_{econ}	+10%	+4–6%
K_{infra}	+10%	+3–5%

Источник: составлено автором.

чевым параметрам. При отклонении значения каждого коэффициента на 10% от базового уровня рассчитывалось соответствующее относительное изменение оптимальной численности населения P^*_{opt} . Результаты анализа представлены в табл. 3.

Наибольшую эластичность демонстрирует климатический коэффициент K_{clim} , что отражает фундаментальную роль природно-климатических ограниче-

ний для пространственной организации расселения в условиях Российской Федерации. Ресурсный коэффициент обладает умеренной эластичностью (6–8%), тогда как экономический и инфраструктурный коэффициенты оказывают наименьшее влияние на итоговую величину P^*_{opt} . Подобное распределение эластичностей подтверждает методологическую обоснованность базовой гипотезы, согласно которой в условиях северной страны с обширной и неоднородной территорией ведущую роль в формировании ёмкости расселения играют именно природно-климатические и ресурсные факторы.

Результаты исследования

Апробация модели показывает, что в масштабе страны фактическое размещение населения существенно отклоняется от расчётной ёмкости территории. Со-

Таблица 4

**Интервальные оценки оптимальной численности населения
по федеральным округам России**

Федеральный округ	Численность населения на начало 2025 г., млн чел.	Оптимум, млн чел.	Дефицит/избыток, млн чел.	Изменение, %
Центральный	40,263	42,00–47,00	+2,15...+7,15	+5,4...+17,9
Северо-Западный	13,865	15,85–19,70	+1,91...+5,76	+13,7...+41,3
Южный	16,585	18,55–21,40	+2,08...+4,93	+12,6...+29,9
Северо-Кавказский	10,307	10,10–11,80	+0,14...+1,84	+1,4...+18,5
Приволжский	28,397	31,80–36,40	+2,63...+7,23	+9,0...+24,8
Уральский	12,271	17,40–21,50	+5,03...+9,13	+40,6...+73,8
Сибирский	16,492	22,55–28,45	+5,50...+11,40	+32,3...+66,9
Дальневосточный	7,853	14,95–20,25	+6,75...+12,05	+82,3...+146,9
Россия в целом	146,119	180–220	+33,1...+73,1	+22,5...+49,8

Источник: рассчитано по авторской модели с использованием данных Росстата и Совета Федерации РФ.

Таблица 5

Распределение регионов по степени отклонения от модельного оптимума

Статус	Число регионов	Доля, %	Суммарный дефицит населения, млн чел.
Критический дефицит (>50%)	18	21,2	15,8–24,3
Значительный дефицит (25–50%)	24	28,2	12,4–18,6
Умеренный дефицит (10–25%)	28	32,9	6,2–9,4
Близко к оптимуму ($\pm 10\%$)	12	14,1	$\pm 1,5$
Избыток населения (>10%)	3	3,6	–3,6

Источник: рассчитано по авторской модели.

вокупная оптимальная численность населения России оценивается в диапазоне 180–220 млн человек, что на 33,1–73,1 млн выше текущего уровня. При этом модель фиксирует не равномерную недонаселённость страны, а выраженную пространственную асимметрию: дефицит концентрируется прежде всего в ресурсных и геостратегически важных восточных, северных и уральских регионах, тогда как избыток населения локализуется в немногих центрах гиперконцентрации (Москва и Санкт-Петербург).

На уровне федеральных округов наибольший относительный разрыв между фактической и оптимальной численностью населения наблюдается в Дальневосточном федеральном округе, где дополнительная потребность составляет от 82,3

до 146,9% к текущему населению. Далее следуют Уральский и Сибирский федеральные округа. Напротив, Центральный и Северо-Кавказский округа ближе к состоянию расчётного равновесия, хотя и внутри них сохраняются разнонаправленные региональные траектории (табл. 4).

Распределение субъектов по статусам подтверждает доминирование дефицитной модели расселения. Из 85 регионов 18 находятся в зоне критического дефицита населения, 24 — в зоне значительного, 28 — в зоне умеренного. Только 12 субъектов близки к оптимуму, а явный избыток населения выявлен лишь в трёх случаях. Тем самым более четырёх пятых исследованных регионов имеют демографическую ёмкость ниже расчётной (табл. 5).

Таблица 6

Регионы с наибольшим абсолютным дефицитом населения (топ-10)

Регион	Интервал дефицита, млн чел.
Ханты-Мансийский АО	1,8–2,8
Красноярский край	1,6–3,1
Республика Саха (Якутия)	1,5–2,5
Свердловская область	1,2–2,2
Иркутская область	1,1–1,8
Хабаровский край	0,9–1,7
Приморский край	0,9–1,6
Кемеровская область	0,8–1,5
Челябинская область	0,7–1,5
Архангельская область	0,7–1,2

Источник: рассчитано по авторской модели.

Наибольший абсолютный дефицит фиксируется в крупных ресурсно-индустриальных и северо-восточных регионах: Ханты-Мансийском автономном округе, Красноярском крае, Республике Саха (Якутия), Свердловской и Иркутской областях, Хабаровском и Приморском краях. С точки зрения относительного разрыва наиболее проблемными выглядят малонаселённые арктические и дальневосточные субъекты: Ненецкий, Чукотский, Ямало-Ненецкий автономные округа, Магаданская область и Еврейская автономная область. Это означает, что модель обнаруживает не только дефицит «в людях вообще», но и структурный недобор населения в территориях, где малая численность не обеспечивает устойчивого функционирования инфраструктуры, рынков труда и социальной сети (табл. 6).

Особого внимания заслуживают регионы с избытком населения относительно расчётного оптимума. В представленной базе к ним отнесены Москва, Санкт-Петербург и Республика Ингушетия. В первых двух случаях избыток обусловлен сверхконцентрацией административных, финансовых, образовательных и сервисных функций, тогда как в третьем — высоким демографиче-

ским давлением на крайне ограниченную территорию. Следовательно, модель фиксирует разные механизмы «избытка»: в столицах — институционально-агломерационный, в республиках с высокой естественной прибавкой — демографо-пространственный.

Расчётный оптимальный диапазон для страны в целом находится в пределах от 165,7 до 197,2 млн человек, а его среднее значение достигает 181,4 млн человек. Таким образом, совокупный демографический дефицит, оцениваемый по средней границе оптимума, составляет порядка 35,1 млн человек, а в зависимости от выбора нижней или верхней границы интервала колеблется от 19,4 до 50,8 млн человек. Полученные значения согласуются с обоснованным ранее автором целевым ориентиром оптимального населения России в диапазоне 180–220 млн человек и подтверждают вывод о существенной недонаселённости территории страны относительно её пространственного и ресурсного потенциала.

На уровне отдельных субъектов результаты расчётов позволяют выделить несколько типологических групп по соотношению фактической и оптимальной численностей населения. Состояние критического дефицита, при котором фактическое население кратно уступает оптимуму, выявлено в 18 субъектах. В их число входят северные и восточные территории с экстремальными природно-климатическими условиями и низкой плотностью расселения, в частности Республика Саха (Якутия), Красноярский и Хабаровский края, Магаданская и Амурская области, Чукотский, Ненецкий, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа, республики Алтай, Тыва и Коми. Так, в Республике Саха (Якутия) при текущей численности 0,99 млн человек расчётный оптимум достигает 2,5–3,5 млн человек, а в Ямало-Ненецком автономном округе при населении 0,54 млн человек оптимальная ёмкость оценивается в 1,2–1,8 млн человек.



Ил. Карта результатов моделирования оптимальной (достаточной) численности населения регионов России

Источник: карта подготовлена м.н.с. лаборатории цифровой демографии ФНИСЦ РАН Т.Р. Мирзоявым в системе QGIS.

Состояние значительного дефицита, требующего активной демографической и миграционной политики, фиксируется в 24 субъектах, среди которых Свердловская, Челябинская, Иркутская, Кемеровская области, Пермский и Ставропольский края, ряд регионов Северо-Запада. Группу субъектов, близких к оптимуму, образуют преимущественно регионы Центрального округа и национальные республики Северного Кавказа с устойчивой демографической динамикой. Отдельную немногочисленную категорию формируют территории с избытком населения относительно расчётного оптимума, к которым отнесены города федерального значения Москва и Санкт-Петербург, а также Республика Ингушетия (ил.).

Полученные результаты важны и с точки зрения управленческой интерпретации. Они не означают, что страна должна

в короткие сроки механически переместить десятки миллионов человек. Напротив, интервальная оценка показывает стратегический диапазон, внутри которого могли бы формироваться новые точки роста, опорные узлы расселения, рынки труда и транспортные коридоры при последовательной инфраструктурной и технологической политике.

Дополнительный штрих к результатам. Если абсолютные максимумы концентрируются в крупных ресурсных регионах, то относительные максимумы приходятся на арктические и дальневосточные субъекты: Ненецкий автономный округ (241–468% к текущей численности), Магаданскую область (221–364%), Чукотский автономный округ (200–400%), Республику Саха (Якутия) (151–252%) и Ямало-Ненецкий автономный округ (121–231%). Это показывает, что проблема пространственного недона-

селения в России имеет как экстенсивное, так и интенсивное измерение.

Обсуждение

Главный теоретический результат исследования состоит в переходе от описательной демографии к нормативно-пространственной постановке вопроса. В традиционном анализе население выступает зависимой переменной по отношению к рождаемости, смертности и миграции. В предлагаемой модели оно рассматривается также как параметр территориальной состоятельности региона. Поэтому дефицит населения трактуется не просто как следствие депопуляции, а как индикатор недоиспользованной пространственной ёмкости и незавершённости хозяйственного освоения территории.

В случае крупнейших агломераций превышение оптимума отражает гипертрофированную концентрацию населения, сопряжённую с инфраструктурными перегрузками и снижением качества городской среды. Для северных, сибирских и дальневосточных регионов особенно значим вывод о том, что неблагоприятный климат сам по себе не предопределяет низкий оптимум населения. Высокий ресурсный и геостратегический потенциалы способны увеличивать расчётную ёмкость территории, но только при наличии транспортной, энергетической, жилищной и цифровой компенсации. Это согласуется как с выводами отечественных исследований пространственной демографии [6–8], так и с работами по сбалансированности систем расселения [9–13]. Иными словами, ключевая проблема многих периферийных регионов состоит не в абсолютной «непригодности» для проживания, а в недоразвитости компенсирующих институтов и инфраструктур.

Для региональной политики модель предлагает три типа решений. Первый — политика привлечения и закрепления населения в территориях с высоким абсолютным дефицитом, где экономический и ресурсный потенциалы уже существуют,

но не обеспечены достаточной людностью. Второй — формирование полицентрической сети вторых и третьих центров роста в округах со значительными внутри-макрорегиональными диспропорциями. Третий — разгрузка зон столичной гиперконцентрации за счёт перераспределения части функций в крупные региональные центры, университетские города и опорные транспортно-промышленные узлы.

Вместе с тем модель имеет ограничения. Во-первых, весовые коэффициенты и интервалы сценариев содержат экспертную составляющую. Во-вторых, апробация выполнена на региональном, а не муниципальном уровне, поэтому внутрирегиональные различия сглаживаются. В-третьих, в текущей версии не учтены в явном виде экологическая ёмкость, стоимость социальных услуг на душу населения и поведенческие параметры внутренней миграции. Наконец, расчётная база соответствует набору из 85 субъектов, использованному в исходных авторских расчётах, что требует отдельной актуализации при расширении пространственного контура анализа.

Дальнейшее развитие модели целесообразно в трёх направлениях: переход к муниципальной детализации с использованием ГИС, включение пространственно-эконометрических механизмов межрегионального перетока населения и капитала, а также построение динамических сценариев, в которых технологические изменения напрямую модифицируют климатические и инфраструктурные ограничения.

Экономический потенциал оптимизации расселения

Сопоставление текущей и расчётной численностей населения регионов Российской Федерации позволяет оценить потенциал ускоренного экономического развития, высвобождаемый при реализации сценария пространственно-сбалансированного роста. Основные макроэкономические эффекты, связанные с достижением оптимальной структуры расселения, представлены в табл. 7.

Представленные оценки носят ориентировочный характер и получены на основе экстраполяции удельных показателей вклада трудовых ресурсов в ВРП, характерных для регионов с плотностью населения, близкой к оптимальной. Приведённые значения следует интерпретировать как верхнюю границу потенциала, достижение которой возможно лишь при комплексной модернизации инфраструктурного каркаса восточных территорий, при развитии агломерационных центров второго порядка и проведении активной миграционной политики.

Заключение

Разработанная многофакторная математическая модель расчёта достаточной (оптимальной) численности населения субъектов Российской Федерации позволяет оценить соответствие текущей демографической структуры страны её природно-ресурсному, экономическому и инфраструктурному потенциалам. Опираясь на модифицированное уравнение Ферхюльста и систему из шести групп поправочных коэффициентов, модель интегрирует разнокачественные характеристики территории и обеспечивает сопоставимость оценок для 85 регионов страны.

Проведённые расчёты подтверждают тезис о значительной недонаселённости территории России относительно её пространственного, ресурсного и инфраструктурного потенциала. Совокупный демографический дефицит, оцениваемый в ~35 млн человек по средней границе оптимума, распределён в пространстве крайне неравномерно и концентрируется в восточных и северных макрорегионах, что согласуется с закономерностью опережающего сокращения населения малых и удалённых территорий. Полученные

Таблица 7

Экономический потенциал оптимизации расселения Российской Федерации

Показатель	Оценочное значение
Потенциальный прирост ВВП	40–60%
Создание новых рабочих мест	15–20 млн
Увеличение добычи полезных ископаемых	150–200%
Рост налоговых поступлений (2025–2050 гг.)	25–35 трлн руб.

Источник: рассчитано по авторской модели.

результаты обладают прикладной значимостью для целей пространственного планирования, обоснования приоритетов демографической и миграционной политики, могут служить ориентиром для региональных программ демографического развития. Целесообразным представляется дальнейшее уточнение нормативных оценок оптимума с учётом отраслевой структуры экономики субъектов, перспектив технологического развития и сценариев изменения системы расселения.

Полученные результаты имеют как теоретическое, так и практическое значение. В теоретическом плане они развивают парадигму пространственной демографии, предоставляя формализованный инструмент оценки целевой численности и структуры расселения. В практическом — задают количественные ориентиры для Стратегии пространственного развития Российской Федерации, региональных демографических программ и государственных инициатив по освоению восточных территорий. Перспективы дальнейшего развития модели связаны с её верификацией на материалах ретроспективных данных Росстата и переписей населения, а также с включением сценариев климатических изменений, технологического развития, демографической и миграционной политики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Verhulst P.F. Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement // Correspondance mathématique et physique. 1838. Vol. 10. Pp. 113–121.

2. Isard W. *Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science*. Cambridge, MA: MIT Press, 1960.
3. Krugman P. *Geography and Trade*. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
4. Henderson V. The Urbanization Process and Economic Growth: The So-What Question // *Journal of Economic Growth*. 2003. Vol. 8. № 1. Pp. 47–71. DOI: 10.1023/A:1022860800744.
5. Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2024 № 4146-п. URL: <https://publication.pravo.gov.ru/document/0001202501060001> (дата обращения: 09.04.2026).
6. Безвербный В.А., Микрюков Н.Ю., Мирязов Т.Р. Современные и исторические тенденции пространственного развития России: социально-демографические аспекты // *Наука. Культура. Общество*. 2020. Т. 26. № 2. С. 63–81. DOI: 10.38085/2308829X-2020-2-63-81.
7. Безвербный В.А., Мирязов Т.Р. Депопуляция геостратегических территорий Российской Федерации в зеркале пространственной демографии: теоретико-методологические аспекты // *Политическая наука*. 2022. № 4. С. 185–206.
8. Безвербный В.А., Микрюков Н.Ю., Мирязов Т.Р., Лукашенко Е.А. Естественное движение населения в российских регионах: факторы, динамика, перспективы // *ДЕМИС. Демографические исследования*. 2023. Т. 3. № 4. С. 37–58. DOI: 10.19181/demis.2023.3.4.3.
9. Секушина И.А. Оценка сбалансированности городской системы расселения Европейского Севера России // *Регионоведение*. 2021. Т. 29. № 3. С. 642–665. DOI: 10.15507/2413-1407.116.029.202103.642-665.
10. Растворцева С.Н., Манаева И.В. Закон Ципфа в городах России: анализ новых показателей // *Экономика региона*. 2020. Т. 16. № 3. С. 935–947. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020-3-20.
11. Павлов Ю.В. Баланс системы расселения региона: оценка по закону Ципфа и влияние на региональное развитие // *Вопросы территориального развития*. 2020. Т. 8. № 2. С. 1–13. DOI: 10.15838/tdi.2020.2.52.1.
12. Фаттахов Р.В., Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Анализ и моделирование тенденций развития системы территориального расселения в России // *Экономика региона*. 2019. Т. 15. № 2. С. 436–450. DOI: 10.17059/2019-2-10.
13. Коломак Е.А. Городская система России // *Регион: экономика и социология*. 2016. № 1. С. 233–248. DOI: 10.15372/REG20160110.

Modeling the Optimal (Sufficient) Population Size of Russian Regions

Bezverbny Vadim Aleksandrovich — Candidate of Economic Sciences, Head of the Laboratory of Digital Demography, FCTAS RAS; Acting Head of the Department of National Economy and Economic Regulation, MGIMO University, Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation.
E-mail: vadim_ispr@mail.ru

The aim of the article is to develop an integrated interval model for assessing the optimal (sufficient) population size of Russian regions and to test it on an array of 85 constituent entities of the Russian Federation used in the authors' original calculations. In contrast to descriptive demographic assessments, the proposed approach measures not actual population dynamics but the potential capacity of a territory at which sustainable economic development, reproduction of the settlement network, agglomeration effects, and geostrategic stability are ensured. The basic formula combines regional area, baseline population density, and a system of adjustment coefficients reflecting resource, climatic, economic, infrastructural, technological, and scenario blocks. The result of modeling is not a point estimate but an interval corresponding to conservative and active scenarios of spatial development. The calculations show that the aggregate

optimal population size of Russia lies in the range of 180-220 million people, compared with the current actual level of approximately 146 million. The greatest population deficit is characteristic of the Far Eastern, Siberian, and Ural federal districts; a zone of relative equilibrium is observed in the Central and North Caucasian districts. Excessive population concentration is identified primarily in Moscow and Saint Petersburg. The climatic parameters are shown to be the most sensitive block of the model. The article concludes that the model is applicable as an instrument of spatial-demographic planning rather than as a mechanistic norm for the administrative redistribution of population.

Keywords: spatial demography, optimal population size, sufficient population size, Russian regions, settlement system, spatial development, geostrategic territories, agglomeration effect, infrastructure provision, demographic modeling

REFERENCES

1. Verhulst P.F. Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement // Correspondance mathématique et physique. 1838. Vol. 10. Pp. 113–121.
2. Isard W. Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science. Cambridge, MA: MIT Press, 1960.
3. Krugman P. Geography and Trade. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
4. Henderson V. The Urbanization Process and Economic Growth: The So-What Question // Journal of Economic Growth. 2003. Vol. 8. № 1. Pp. 47–71. DOI: 10.1023/A:1022860800744.
5. Ob utverzhdenii Strategii prostranstvennogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda s prognozom do 2036 goda: Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 28.12.2024 № 4146-r. URL: <https://publication.pravo.gov.ru/document/0001202501060001> (data obrashcheniya: 09.04.2026) (in Russian).
6. Bezverbnyi V.A., Mikryukov N.Yu., Miryazov T.R. Sovremennye i istoricheskie tendentsii prostranstvennogo razvitiya Rossii: sotsial'no-demograficheskie aspekty // Nauka. Kul'tura. Obshchestvo. 2020. T. 26. № 2. S. 63–81. DOI: 10.38085/2308829X-2020-2-63-81 (in Russian).
7. Bezverbnyi V.A., Miryazov T.R. Depopulyatsiya geostrategicheskikh territorii Rossiiskoi Federatsii v zerkale prostranstvennoi demografii: teoretiko-metodologicheskie aspekty // Politicheskaya nauka. 2022. № 4. S. 185–206 (in Russian).
8. Bezverbnyi V.A., Mikryukov N.Yu., Miryazov T.R., Lukashenko E.A. Estestvennoe dvizhenie naseleniya v rossiiskikh regionakh: faktory, dinamika, perspektivy // DEMIS. Demograficheskie issledovaniya. 2023. T. 3. № 4. S. 37–58. DOI: 10.19181/demis.2023.3.4.3 (in Russian).
9. Sekushina I.A. Otsenka sbalansirovannosti gorodskoi sistemy rasseleniya Evropeiskogo Severa Rossii // Regionologiya. 2021. T. 29. № 3. S. 642–665. DOI: 10.15507/2413-1407.116.029.202103.642-665 (in Russian).
10. Rastvortseva S.N., Manaeva I.V. Zakon Tsipfa v gorodakh Rossii: analiz novykh pokazatelei // Ekonomika regiona. 2020. T. 16. № 3. S. 935–947. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020-3-20 (in Russian).
11. Pavlov Yu.V. Balans sistemy rasseleniya regiona: otsenka po zakonu Tsipfa i vliyanie na regional'noe razvitie // Voprosy territorial'nogo razvitiya. 2020. T. 8. № 2. S. 1–13. DOI: 10.15838/tdi.2020.2.52.1 (in Russian).
12. Fattakhov R.V., Nizamutdinov M.M., Oreshnikov V.V. Analiz i modelirovanie tendentsii razvitiya sistemy territorial'nogo rasseleniya v Rossii // Ekonomika regiona. 2019. T. 15. № 2. S. 436–450. DOI: 10.17059/2019-2-10 (in Russian).
13. Kolomak E.A. Gorodskaya sistema Rossii // Region: ekonomika i sotsiologiya. 2016. № 1. S. 233–248. DOI: 10.15372/REG20160110 (in Russian).