

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

SOCIOLOGICAL SCIENCES

Женщина в российском обществе. 2025. № 4. С. 102–114.

Woman in Russian Society. 2025. No. 4. P. 102–114.

Научная статья

УДК 314.72:004

EDN: <https://elibrary.ru/hrguze>

DOI: 10.21064/WinRS.2025.4.7

ЦИФРОВАЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ К МОНИТОРИНГУ МИГРАЦИОННЫХ ПОТОКОВ

*Безвербный Вадим Александрович¹,
Ситковский Арсений Михайлович¹,
Ростовская Тамара Керимовна^{1,2},
Чернышев Константин Анатольевич¹,
Мирязов Тимур Робертович¹*

¹ Институт демографических исследований,
Федеральный научно-исследовательский социологический центр,
Российская академия наук, г. Москва, Россия, vadim_ispr@mail.ru

² Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация. Целью статьи является разработка и апробация новых цифровых подходов к мониторингу внутренней миграции населения России на примере Сибири и Дальнего Востока. В работе реализована концепция цифровой демографической обсерватории, объединяющей традиционные статистические источники и большие данные. На основе агрегированной статистики за 2023 г. рассчитаны показатели миграционного сальдо и эффективности по всем федеральным округам с акцентом на восточные регионы. Выявлены устойчивые диспропорции миграционных потоков: центростремительная миграция приводит к оттоку населения из Сибири и Дальнего Востока и усилению концентрации в центральной и южной частях страны. Использование ГИС-технологий, цифровых следов и методов обработки больших данных позволяет существенно повысить пространственную детализацию и оперативность мониторинга. Сделан вывод о целесообразности внедрения цифровых демографических платформ для регулярного анализа миграционной динамики и поддержки стратегического планирования регионального развития.

© Безвербный В. А., Ситковский А. М., Ростовская Т. К., Чернышев К. А., Мирязов Т. Р.,
2025

Ключевые слова: внутренняя миграция, Сибирь, Дальний Восток, цифровая демографическая обсерватория, миграционное сальдо, ГИС, большие данные, пространственный анализ, миграционная эффективность

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

Для цитирования: Безвербный В. А., Ситковский А. М., Ростовская Т. К., Чернышев К. А., Милязов Т. Р. Цифровая демографическая обсерватория: новые подходы к мониторингу миграционных потоков // Женщина в российском обществе. 2025. № 4. С. 102—114.

Original article

DIGITAL DEMOGRAPHIC OBSERVATORY: NEW APPROACHES TO MONITORING MIGRATION FLOWS

*Vadim A. Bezverbny¹, Arseniy M. Sitkovsky¹, Tamara K. Rostovskaya^{1,2},
Konstantin A. Chernyshev¹, Timur R. Miryazov¹*

¹ Institute for Demographic Research — Branch,
Federal Center of Theoretical and Applied Sociology, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russian Federation, vadim_ispr@mail.ru

² Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba,
Moscow, Russian Federation

Abstract. The article aims to develop and test new digital approaches to monitoring internal migration in Russia, focusing on Siberia and the Russian Far East. The study implements the concept of a digital demographic observatory that integrates traditional statistical sources with big data. Based on aggregated official data for 2023, indicators of migration balance and efficiency are calculated for all federal districts, with a special emphasis on eastern regions. The results reveal persistent spatial imbalances in migration flows: centripetal migration leads to sustained population outflow from Siberia and the Far East and increased concentration in central and southern Russia. The use of GIS technologies, digital traces, and big data processing methods significantly enhances the spatial resolution and timeliness of migration monitoring. The study concludes that implementing digital demographic platforms is essential for the continuous analysis of migration dynamics and strategic regional development planning.

Key words: internal migration, Siberia, Russian Far East, digital demographic observatory, migration balance, GIS, big data, spatial analysis, migration efficiency

Acknowledgments: this work was supported by the Russian Science Foundation under grant № 25-78-30004 “Digital demographic observatory: development of a system for monitoring demographic processes in Russian regions using GIS technologies and big data”, <https://rscf.ru/project/25-78-30004/>.

For citation: Bezverbny, V. A., Sitkovsky, A. M., Rostovskaya, T. K., Chernyshev, K. A., Miryazov, T. R. (2025) Tsifrovaia demograficheskaiia observatoriia: novye podkhody k monitoringu migratsionnykh potokov [Digital demographic observatory: new approaches to monitoring migration flows], *Zhenshchina v rossiiskom obshchestve*, no. 4, pp. 102—114.

Введение

Демографические процессы в Сибири и на Дальнем Востоке России характеризуются устойчивой миграционной убылью населения. Эти обширные территории традиционно испытывают отток жителей в более развитые регионы страны — прежде всего в центральные и южные районы [Аргунов, 2018]. В последние годы сохраняется тенденция переселения россиян в Центральный, Северо-Западный и Южный федеральные округа, тогда как восточные регионы страны страдают от оттока населения [там же]. Например, доля населения Дальнего Востока в общей численности населения России неуклонно сокращается и составляет около 5—6 %, что вызывает озабоченность с точки зрения освоения территории и экономической безопасности [Goble, 2024]. Внутренняя миграция играет ключевую роль в перераспределении населения: ежегодно несколько миллионов россиян меняют регион проживания, перетекая главным образом из северных и восточных регионов в западные и южные [Демографический ежегодник..., 2021]. По официальным данным Росстата, валовой внутрироссийский миграционный поток стабилизировался на уровне около 4—5 млн человек в год [Численность и миграция..., 2022]. Однако традиционные статистические методы регистрации миграции имеют ограничения по своевременности и детализации данных.

Сегодня с развитием цифровых технологий появляются новые возможности для мониторинга миграционных потоков. Понятие «цифровая демографическая обсерватория» подразумевает систему, использующую большие данные и ГИС-технологии для отслеживания демографических процессов [Kashyap et al., 2021]. Речь идет об использовании цифровых следов, оставляемых людьми в электронных устройствах и на платформах, для получения оперативной информации о перемещениях населения [Смирнов, 2022б]. Такими следами могут быть данные мобильной связи, геолокации из социальных сетей, поисковые запросы, банковские трансакции и др. [Cesare et al., 2018]. Подобные источники позволяют отслеживать миграцию в режиме, близком к реальному времени, с высокой пространственной детализацией, что актуально для труднодоступных и малонаселенных регионов. Важным преимуществом больших данных является учет мигрантовых и временных миграций, которые часто выпадают из поля зрения официальной статистики [Hughes et al., 2016]. В данной статье рассматриваются новые цифровые подходы к мониторингу миграционных потоков населения с особым акцентом на регионах Сибири и Дальнего Востока России. Приводятся результаты анализа внутренней миграции в этих регионах в 2023 г. и демонстрируются возможности интеграции традиционных и новых источников данных в единой системе мониторинга.

Методы

Традиционные данные о миграции. Основным источником сведений о внутренних миграциях в России служит статистика регистрации по месту жительства, собираемая Росстатом [Численность и миграция..., 2022]. Каждый случай смены постоянного места жительства между регионами регистрируется как выбытие из одного субъекта и прибытие в другой. На основе этих данных

формируются показатели миграционного оборота — число прибывших (P) и выбывших (V) в каждом регионе за год, а также миграционный прирост (ΔM):

$$\Delta M = P - V.$$

В данной работе использованы агрегированные данные по внутренней миграции за 2023 г. по всем субъектам РФ (без учета новых субъектов). На их основе рассчитаны показатели чистого миграционного прироста населения регионов и федеральных округов, а также производные индикаторы. В частности, вычислен коэффициент миграционного притока/оттока (на 10 тыс. населения) и коэффициент эффективности миграции. Коэффициент миграционной эффективности (MEI) определялся как отношение сальдо миграции к суммарному миграционному обороту (в долях или процентах):

$$MEI = \frac{P-V}{P+V}, P + V > 0, MEI \in [-1,1].$$

Этот показатель находится в диапазоне от -1 до $+1$ и отражает, какая часть миграционного обмена приводит к чистому приросту или убыли населения [Смирнов, 2022а]. Кроме того, рассчитан коэффициент миграционного прироста на 1000 жителей (m_{1000}):

$$m_{1000} = \frac{\Delta M}{N} \times 1000,$$

где N — среднегодовая численность населения.

Подобные показатели позволяют сравнивать интенсивность миграционных процессов в регионах разного масштаба.

Цифровые подходы и большие данные. Новые методы мониторинга опираются на анализ больших данных (big data), генерируемых различными цифровыми сервисами. Один из перспективных источников — анонимизированные данные мобильных операторов о перемещениях сим-карт. Анализ сигнала базовых станций позволяет строить динамические карты распределения населения и отслеживать миграционные потоки практически в реальном времени [Deville et al., 2014]. В частности, подобные методы применялись для оценки притока и оттока людей в конкретных территориях, вплоть до выявления сезонных миграций и маятниковой мобильности. Еще один источник — данные социальных сетей и интернет-платформ. Геопривязанные сообщения пользователей, частота запросов в поисковых системах по определенным локациям, резюме на сайтах труда-устройства — все это может свидетельствовать о миграционной активности [Cesare et al., 2018]. Например, резкое увеличение числа объявлений о продаже жилья или поиск информации о переезде могут служить индикаторами миграционных намерений. ГИС-технологии используются для интеграции разнородных данных и визуализации результатов. Цифровая демографическая обсерватория предполагает создание геоинформационной системы, объединяющей слои статистических показателей и больших данных на интерактивных картах. Это позволит наблюдать пространственно-временные паттерны миграции: откуда и куда перемещаются люди, с какой интенсивностью, как меняется численность населения отдельных районов [Handbook..., 2019].

В рамках проекта разрабатываются также прогнозные модели миграции, в том числе методами имитационного моделирования. Применяется агент-ориентированный подход, при котором моделируется поведение отдельных «агентов» (домохозяйств или индивидов), принимающих решение о переезде под воздействием экономических и социальных факторов [Макаров и др., 2022]. Такие модели позволяют оценивать эффект мер политики, например программ поддержки переселения на Дальний Восток, и чувствительность миграционных потоков к изменению условий на местах [там же]. Отдельно исследуются цифровые следы населения — совокупность данных различных электронных источников, характеризующих передвижения людей. Они рассматриваются как цифровой аналог населения (цифровой «двойник»), с которым можно проводить эксперименты, что позволяет осуществлять анализ, не дожидаясь появления официальной статистики [Смирнов, 2022б]. Тем не менее использование больших данных в демографии сопряжено с методологическими вызовами, такими как необязательно репрезентативный охват всех социальных групп, проблемы приватности и этики, сложность обработки огромных массивов [Cesare et al., 2018]. Поэтому при создании системы мониторинга необходимо комбинировать традиционные и новые источники, используя сильные стороны каждого. В данной работе мы сначала анализируем официальные статистические показатели миграции за 2023 г., а затем демонстрируем, как их интерпретация может быть обогащена с помощью цифровых данных и ГИС-визуализации.

Результаты

По данным Росстата, внутренние миграционные потоки в 2023 г. остаются значительными: суммарно около 5,4 млн человек переехали в другие регионы России. При этом наблюдается четкое разграничение регионов-доноров и регионов-реципиентов. Центр и юг страны привлекают население, тогда как восточные территории продолжают терять жителей в результате обмена мигрантами с другими частями России [Аргунов, 2018; Goble, 2024]. На рисунке 1 приведено сальдо внутренней миграции по федеральным округам в 2023 г. Видно, что максимальный миграционный прирост населения наблюдается в Центральном федеральном округе (плюс $\approx 153,7$ тыс. человек за год), а также в Южном ($+92,2$ тыс.) и Северо-Западном ($+60,7$ тыс.). Эти округа включают крупнейшие городские агломерации — Москву, Санкт-Петербург, Краснодар, выступающие центрами притяжения мигрантов со всей страны. Небольшой положительный баланс отмечен в Уральском федеральном округе ($+2$ тыс. чел.), который фактически обеспечивает демографическую стагнацию. В противоположность этому Сибирский и Дальневосточный федеральные округа демонстрируют отрицательное сальдо миграции: $-40,0$ тыс. и $-27,4$ тыс. человек соответственно за 2023 г. Отток также зафиксирован в Приволжском ($-33,1$ тыс.) и Северо-Кавказском ($-20,2$ тыс.) федеральных округах, хотя в относительных показателях (на 1000 жителей) наиболее высокая убыль именно на Дальнем Востоке.

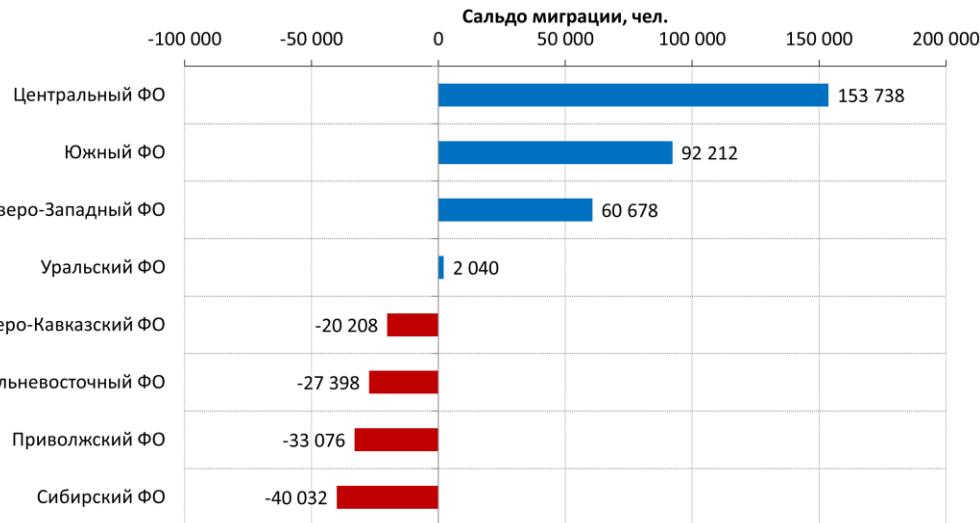


Рис. 1. Сальдо внутренней миграции по федеральным округам России в 2023 г.: положительные значения (синие столбики) означают чистый приток населения, отрицательные (красные) — отток населения

Доминирование притока мигрантов в центральные и южные части и оттока из Сибири и Дальнего Востока соответствует выявленным ранее трендам межрегиональной миграции [Аргунов, 2018]. Наш анализ подтверждает, что Дальний Восток остается в числе наиболее теряющих население макрорегионов страны. Это особенно тревожно с учетом стратегической значимости данного региона. Несмотря на государственные меры стимулирования переселения на Дальний Восток (например, программа «Дальневосточный гектар»), миграционный отток по-прежнему превышает приток. По оценкам экспертов, миграционная убыль в дальневосточных регионах способствует «утечке населения», причем уезжают преимущественно молодые и экономически активные группы [Goble, 2024]. В результате уменьшается плотность населения и изменяется его структура, что подтверждает необходимость постоянного мониторинга ситуации.

Рассмотрим подробнее миграционные процессы в Сибирском федеральном округе. Сальдо миграции по субъектам Сибири в 2023 г. приведено на рисунке 2. Из 12 регионов округа лишь два имели положительный миграционный прирост: Красноярский край (+9,5 тыс. чел.) и Новосибирская область (+2,6 тыс.). Эти регионы являются крупными экономическими центрами, обладающими развитой инфраструктурой и рынком труда, что привлекает мигрантов из соседних областей. Новосибирск — третий по размеру город России — традиционно выполняет роль столичного центра Сибири, притягивая молодежь на обучение и работу. В то же время большинство остальных сибирских субъектов столкнулись с оттоком населения. Наибольшую убыль показали Иркутская область (-12,6 тыс.), Кемеровская (-11,1 тыс.) и Омская (-10,8 тыс.) — индустриально развитые регионы, которые, однако, уступают в привлекательности столичным агломерациям. Значительный относительный отток отмечен также в национальных республиках Тыва и Бурятия, что может быть связано с нехваткой рабочих мест и перемещением молодежи в центральные города. В целом

миграционное поле Сибири характеризуется перетоком населения из периферийных и депрессивных областей (например, Забайкальский край — -9,4 тыс.) в отдельные точки роста (Красноярск, Новосибирск), а также выездом части сибиряков за пределы округа — преимущественно в Москву, Санкт-Петербург и на юг России.



Рис. 2. Сальдо внутренней миграции по регионам Сибирского федерального округа в 2023 г.: см. экспликацию к рис. 1

Внутренняя миграция в Дальневосточном федеральном округе в 2023 г. аналогично носила преимущественно отрицательный характер (рис. 3). Совокупный отток из дальневосточных регионов мы уже отметили (около 27,4 тыс. чел. в 2023 г.). Здесь важно подчеркнуть, что убыль затронула практически все субъекты Дальнего Востока. Максимальное отрицательное сальдо зафиксировано в Амурской области (-5,4 тыс. чел.) — регионе, который хоть и граничит с Китаем, но испытывает экономические трудности и отток квалифицированных кадров. Приморский (-2,9 тыс.) и Хабаровский края (-2,9 тыс.) — ведущие регионы округа — также теряют население миграционно, хотя и меньшими темпами. Отчасти их убыль компенсируется международной иммиграцией (приток граждан из соседних азиатских стран), но во внутристрановом обмене баланс остается отрицательным. Небольшой прирост населения отмечен лишь в Камчатском крае (+1,4 тыс.) и Чукотском автономном округе (+0,4 тыс.). В случае Чукотки это может объясняться вахтовой спецификой освоения месторождений: часть притока носит временный характер. В Камчатском крае положительное сальдо, возможно, связано с развитием местной экономики и военной инфраструктуры (перебазирование военнослужащих и специалистов). Тем не менее, по мнению экспертов, отток с Дальнего Востока носит в значительной степени ирреверсивный характер — выезжающие молодые семьи редко возвращаются, что ведет к «старению» остающегося населения и снижению рождаемости [Смирнов, 2022б].

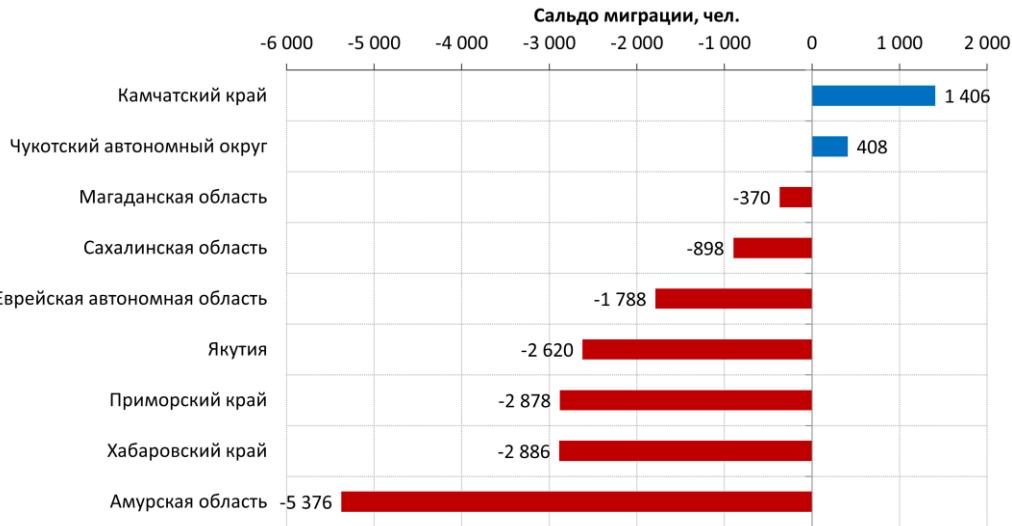


Рис. 3. Сальдо внутренней миграции по регионам
Дальневосточного федерального округа в 2023 г.: см. экспликацию к рис. 1

Сопоставление миграционных показателей Сибири и Дальнего Востока с другими регионами страны выявляет масштаб диспропорций. Коэффициент миграционного прироста на Дальнем Востоке составил в 2023 г. около -3,5 на 1000 жителей, что в абсолютных величинах компенсируется лишь частично положительным миграционным сальдо в европейской части России. Для сравнения: Центральный федеральный округ имел миграционный прирост +3,8 на 1000, а Южный — +5,5 на 1000. Иными словами, центростремительные потоки (в Москву, Санкт-Петербург, Краснодарский край и др.) продолжают преобладать над обратными потоками. В результате происходит концентрация населения в нескольких «полюсах роста» и опустынивание огромных территорий на востоке страны. Подобная картина согласуется с выводами о повышенной готовности к переезду у жителей Дальнего Востока и Сибири: по данным опросов, переехать ради лучших условий готовы 60 % дальневосточников и 31 % сибиряков, тогда как в Центральной России лишь около 19 % опрошенных выразили такую готовность [Аргунов, 2018: 1]. Это свидетельствует о неудовлетворенности части населения качеством жизни в восточных регионах и стремлении мигрировать в поисках лучших возможностей.

Полученные результаты демонстрируют необходимость постоянного мониторинга миграционных процессов. Традиционные статистические данные позволяют фиксировать общие потоки и сальдо, однако важны оперативность и детализация, которые могут обеспечить цифровые источники. Так, используя данные мобильных операторов, можно отследить сезонные перемещения (например, отток северян на юг летом и возвращение осенью) или ежедневные поездки жителей дальневосточных регионов в приграничные районы сопредельных государств. Цифровая демографическая обсерватория призвана объединить эти потоки в единой системе. Например, в ГИС можно нанести маршруты наиболее интенсивных миграций (между конкретными городами), выявить

«донорские» территории (районы, откуда люди выезжают чаще всего) и «магнитные» центры притяжения. Анализ косвенных индикаторов — интернет-запросов, активности на сайтах вакансий — дополняет картину, позволяя прогнозировать миграционные намерения еще до их воплощения [Смирнов, 2022а]. В частности, методы машинного обучения на больших массивах данных способны выявлять скрытые паттерны, например то, какие социально-экономические факторы служат триггерами массового отъезда из того или иного региона.

Наконец, отметим значение коэффициента эффективности миграции для оценки характера миграционных процессов. Для большинства регионов Сибири и Дальнего Востока данный индекс близок по модулю к единице (0,05—0,14, по нашим расчетам), что указывает на преобладание одностороннего оттока: миграционный оборот невелик и он сразу же превращается в чистую убыль. Напротив, в Центральном и Северо-Западном округах МЕИ составляет около 0,05, т. е. чистый прирост — лишь ≈5 % от огромного обмена мигрантами (остальные 95 % «компенсируются» встречными потоками). Это отражает разницу в развитии миграционных связей: крупные центры одновременно отправляют и принимают множество мигрантов, тогда как отдаленные регионы участвуют во всероссийском миграционном обмене слабо и в основном «отдают» свое население [там же]. В целях улучшения ситуации последним необходимо повышать свою привлекательность, создавать рабочие места и улучшать качество жизни, иначе диспропорции будут только усиливаться.

Заключение

Цифровая демографическая обсерватория как концепция представляет собой ответ на вызовы современной мобильности населения. Продемонстрированные результаты показывают, что традиционные данные четко фиксируют миграционное перераспределение населения в пользу центральных и южных регионов России за счет оттока из Сибири и Дальнего Востока. Это ставит перед государством задачу поддержки восточных территорий и создания условий для удержания населения. Одновременно становится очевидной необходимость внедрения новых подходов к мониторингу миграции. Регулярные переписи и отчеты дают запаздывающую картину, тогда как большие данные способны обеспечивать *early warning* — раннее обнаружение неблагоприятных тенденций [Handbook..., 2019]. Например, резкое снижение активности пользователей Сети в определенном городе может сигнализировать об оттоке еще до публикации официальных цифр.

Цифровая демографическая обсерватория, разрабатываемая в рамках нашего проекта, будет интегрировать статистическую и альтернативную информацию. Комбинация данных мобильной геолокации, соцмедиа и административных источников позволит получать более точные и актуальные оценки миграционных потоков. Внедрение ГИС-технологий даст возможность наглядно представлять результаты — в виде интерактивных карт, тепловых диаграмм распределения населения, сетевых графов миграционных связей и т. п. [WorldPop..., 2022]. Ожидается, что это существенно повысит информированность региональных властей и поможет в принятии решений. Например, обнаружив массовый отток молодежи из удаленного района, можно своевременно

инициировать меры стимулирования занятости или образовательные программы на месте. Новые данные и модели также улучшают прогнозирование: алгоритмы машинного обучения, тренированные на потоках больших данных, могут выявлять нелинейные зависимости и предсказывать миграционную реакцию населения на те или иные изменения условий [Смирнов, 2022а].

В заключение подчеркнем, что цифровые методы не заменяют полностью традиционную статистику, а дополняют ее. Выборка больших данных может быть смещенной, и интерпретация результатов требует осторожности [Cesare et al., 2018]. Поэтому ключевой принцип — синтез данных: объединение различных источников для перекрестной проверки и получения наиболее надежной информации [Hughes et al., 2016]. Реализация цифровой демографической обсерватории в России позволит создать систему мониторинга и анализа миграции нового поколения, которая послужит научной основой для демографической политики. Особенно актуально это для таких стратегических регионов, как Сибирь и Дальний Восток, где демографические проблемы наиболее острой. Оперативное отслеживание миграционных потоков, их моделирование и прогнозирование с помощью современных технологий будет способствовать выработке эффективных мер, направленных на сбалансированное пространственное развитие и сохранение человеческого потенциала во всех частях страны.

Список источников

- Аргунов М. Н. Карта внутрироссийской миграции. Инфографика // Аргументы и факты. 2018. 13 ноября. С. 1—2. URL: https://aif.ru/politics/russia/karta_vnutrirossiyskoy_migracii_infografika (дата обращения: 15.08.2025).*
- Демографический ежегодник России, 2021. М.: Росстат, 2021. 256 с. URL: <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/dem21.pdf> (дата обращения: 15.08.2025).*
- Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Беклярян Г. Л., Акопов А. С., Ровенская Е. А., Стрелковский Н. В. Агент-ориентированное моделирование социальных и экономических эффектов миграции при государственном регулировании занятости // Экономика и математические методы. 2022. Т. 58, № 1. С. 113—130.*
- Смирнов А. В. Прогнозирование миграционных процессов методами цифровой демографии // Экономика региона. 2022а. Т. 18, № 1. С. 133—145.*
- Смирнов А. В. Цифровые следы населения как источник данных о миграционных потоках в российской Арктике // Демографическое обозрение. 2022б. Т. 9, № 2. С. 6—32.*
- Численность и миграция населения Российской Федерации в 2021 году: (статистический бюллетень). М.: Федер. служба гос. статистики, 2022. URL: <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/BulMigr-2021.xlsx> (дата обращения: 15.08.2025).*
- Cesare N., Lee H., McCormick T., Spiro E., Zagheni E. Promises and pitfalls of using digital traces for demographic research // Demography. 2018. Vol. 55, № 5. P. 1979—1999.*
- Deville P., Linard C., Martin S., Gilbert M., Stevens F. R., Gaughan A. E., Blondel V. D., Tatem A. J. Dynamic population mapping using mobile phone data // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2014. Vol. 111, № 45. P. 8439—8444.*
- Goble P. Population alight leaving Russia's Far East increasingly less Russian // Eurasia Daily Monitor. 2024. Vol. 21, № 103. P. 101—105. URL: <https://jamestown.org/program/population-flight-leaving-russias-far-east-increasingly-less-russian/#:~:text=that%20the%20Russian%20Far%20East> (дата обращения: 15.08.2025).*

- Handbook on the Use of Mobile Phone Data for Official Statistics. New York: UN Global Working Group on Big Data, 2019. 156 p. URL: <https://unstats.un.org/bigdata/task-teams/mobile-phone/MPD%20Handbook%202020191004.pdf> (дата обращения: 15.08.2025).
- Hughes C., Zagheni E., Abel G., Wiśniowski A., Sorichetta A., Weber I., Tatem A. J. Inferring Migrations: Traditional Methods and New Approaches Based on Mobile Phone, Social Media, and Other Big Data. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. 89 p.
- Kashyap R., Zagheni E., Weber I. Digital and computational demography // Population Studies. 2021. Vol. 75, № 1. P. 45—68.
- Wesolowski A., Eagle N., Tatem A. J., Smith D. L., Noor A. M., Snow R. W., Buckee C. O. Quantifying the impact of human mobility on malaria // Science. 2012. Vol. 338, № 6104. P. 267—270.
- WorldPop Gridded Population Estimate Datasets and Tools. Southampton: University of Southampton, 2022. 45 p. URL: <https://www.worldpop.org/methods/populations/> (дата обращения: 15.08.2025).

References

- Argunov, M. N. (2018) Karta vnutrirossijskoj migrantsii. Infografika [Map of internal Russian migration. Infographics], *Argumenty i fakty*, 13 noiabria, pp. 1—2, available from https://aif.ru/politics/russia/karta_vnutrirossijskoy_migracii_infografika (accessed 15.08.2025).
- Cesare, N., Lee, H., McCormick, T., Spiro, E., Zagheni, E. (2018) Promises and pitfalls of using digital traces for demographic research, *Demography*, vol. 55, no. 5, pp. 1979—1999.
- Chislennost' i migrantsii naseleniya Rossijskoj Federatsii v 2021 godu: (Statisticheskij biulleten')* (2022) [Population and migration of the Russian Federation in 2021: (Statistical bulletin)], Moscow: Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki, available from <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/BulMigr-2021.xlsx> (accessed 15.08.2025).
- Demograficheskiy ezhегодник России, 2021* (2021) [Demographic yearbook of Russia, 2021], Moscow: Rosstat, available from <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/dem21.pdf> (accessed 15.08.2025).
- Deville, P., Linard, C., Martin, S., Gilbert, M., Stevens, F. R., Gaughan, A. E., Blondel, V. D., Tatem, A. J. (2014) Dynamic population mapping using mobile phone data, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, no. 45, pp. 8439—8444.
- Goble, P. (2024) Population flight leaving Russia's Far East increasingly less Russian, *Eurasia Daily Monitor*, vol. 21, no. 103, pp. 101—105, available from <https://jamestown.org/program/population-flight-leaving-russias-far-east-increasingly-less-russian> (accessed 15.08.2025).
- Handbook on the Use of Mobile Phone Data for Official Statistics* (2019), New York: UN Global Working Group on Big Data, available from <https://unstats.un.org/bigdata/task-teams/mobile-phone/MPD%20Handbook%202020191004.pdf> (accessed 15.08.2025).
- Hughes, C., Zagheni, E., Abel, G., Wiśniowski, A., Sorichetta, A., Weber, I., Tatem, A. J. (2016) *Inferring Migrations: Traditional Methods and New Approaches Based on Mobile Phone, Social Media, and Other Big Data*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Kashyap, R., Zagheni, E., Weber, I. (2021) Digital and computational demography, *Population Studies*, vol. 75, no. 1, pp. 45—68.

- Makarov, V. L., Bakhtizin, A. R., Beklyaryan, G. L., Akopov, A. S., Rovenskaya, Ye. A., Strelkovsky, N. V. (2022) Agent-orientirovannoe modelirovanie sotsial'nykh i ekonomicheskikh effektov migratsii pri gosudarstvennom regulirovaniyu zaniatosti [Agent-based modeling of social and economic impacts of migration under government-regulated employment], *Ekonomika i matematicheskie metody*, vol. 58, no. 1, pp. 113—130.
- Smirnov, A. V. (2022a) Prognozirovaniye migrantsionnykh protsessov metodami tsifrovoi demografii [Forecasting migration processes by digital demography methods], *Ekonomika regionala*, vol. 18, no. 1, pp. 133—145.
- Smirnov, A. V. (2022b) Tsifrovye sledy naseleniya kak istochnik dannykh o migrantsionnykh potokakh v rossiiskoi Arktyke [Digital traces of population as a data source on migration flows in the Russian Arctic], *Demograficheskoe obozrenie*, vol. 9, no. 2, pp. 6—32.
- Wesolowski, A., Eagle, N., Tatem, A. J., Smith, D. L., Noor, A. M., Snow, R. W., Buckee, C. O. (2012) Quantifying the impact of human mobility on malaria, *Science*, vol. 338, no. 6104, pp. 267—270.
- WorldPop Gridded Population Estimate Datasets and Tools* (2022), Southampton: University of Southampton, available from <https://www.worldpop.org/methods/populations/> (accessed 15.08.2025).

Статья поступила в редакцию 25.08.2025; одобрена после рецензирования 02.09.2025; принята к публикации 08.09.2025.

The article was submitted 25.08.2025; approved after reviewing 02.09.2025; accepted for publication 08.09.2025.

Информация об авторах / Information about the authors

Безвербный Вадим Александрович — кандидат экономических наук, заведующий лабораторией «Цифровая демография», Институт демографических исследований Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, г. Москва, Россия, vadim_ispr@mail.ru (Cand. Sc. (Economics), Head of the Digital Demography Laboratory, Institute for Demographic Research — Branch of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation).

Ситковский Арсений Михайлович — научный сотрудник лаборатории «Цифровая демография», Институт демографических исследований Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, г. Москва, Россия, omnistat@yandex.ru (Researcher at the Digital Demography Laboratory, Institute for Demographic Research — Branch of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation).

Ростовская Тамара Керимовна — доктор социологических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Институт демографических исследований Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, г. Москва, Россия; профессор кафедры государственного и муниципального управления, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия, rostovskaya.tamara@mail.ru (Dr. Sc. (Sociology), Professor, Deputy Director for Research, Institute for Demographic Research — Branch of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation;

Professor at the Department of State and Municipal Management, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation).

Чернышев Константин Анатольевич — кандидат географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории «Цифровая демография», Институт демографических исследований Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, г. Москва, Россия, kochern81@gmail.com (Cand. Sc. (Geography), Associate Professor, Leading Researcher at the Digital Demography Laboratory, Institute for Demographic Research — Branch of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation).

Мирязов Тимур Робертович — младший научный сотрудник лаборатории «Цифровая демография», Институт демографических исследований Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, г. Москва, Россия, miryazov_timur@mail.ru (Junior Researcher at the Digital Demography Laboratory, Institute for Demographic Research — Branch of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation).