

КАРТЫ И ГИС В СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

MAPS AND GIS IN SOCIO-DEMOGRAPHIC RESEARCH

УДК: 528.9:314

DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-5-18

А.А. Черкасов¹

ГИС «ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ»

АННОТАЦИЯ

Трансформация сети поселений в России в условиях современной демографической и миграционной ситуации является очевидным и выраженным процессом. Пространственная поляризация территории страны характерна в частности и для Ставропольского края. В регионе сформировались два высоко урбанизированных ареала, сохраняющие значительный потенциал для роста населения. Так, наметилась тенденция стягивания населения вокруг регионального центра – города Ставрополя, а также сохраняется миграционная привлекательность населенных пунктов агломерации Кавказских Минеральных вод. На этом фоне отмечается сокращение населения в периферийных районах края, как в городах, так и в сельской местности. В городской местности наблюдается перераспределение жителей в пользу крупных и больших городов (Ставрополь, Пятигорск, Ессентуки и др.), и уже сейчас это приводит к формированию новой микрорайонной застройки и субурбанизационных зон вокруг ядер агломераций. Эти процессы усложняются полиэтничной структурой населения края – в урбанизационные процессы включаются этносы с низким и несостоявшимся урбанизационным переходом, а в сельской местности отмечается быстрая смена этнического состава населения.

Эти процессы требуют системного исследовательского подхода, основанного на ГИС-технологиях, позволяющих комплексно подойти к оценке трансформации сети поселений Ставропольского края. ГИС зарекомендовали себя в качестве эффективного инструмента для организации мониторинга территорий. Возможность объединить данные из диверсифицированных источников информации позволяет анализировать демографический, миграционный потенциал населенных пунктов, а также оценить эффективность реализации инфраструктурных, инвестиционных проектов, влияние внедряемых мер на динамику численности населения.

¹ Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра картографии и геоинформатики, ул. Пушкина, д. 1, 355000, Ставрополь, Россия; e-mail: cherkasov_stav@mail.ru

Апробация применения геоинформационной системы мониторинга показывает высокие результаты, которые выражаются как в количественных, так и в качественных измерениях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геоинформационный мониторинг, Ставропольский край, динамика численности населения, демографические процессы, устойчивое развитие

Aleksandr A. Cherkasov¹

GIS “DEMOGRAPHIC MAP OF THE STAVROPOL TERRITORY”

ABSTRACT

The transformation of settlement network in Russia is an obvious and pronounced process in the conditions of the current demographic and migration situation. The spatial polarization of the country's territory as a whole is typical in particular for Stavropol Territory. Firstly, the population is obviously converging around the regional center – the city of Stavropol, secondly, the settlements of the Caucasian Mineralnye Vody agglomeration remain attractive for migrants, thirdly, there is a decrease in the population in the peripheral regions of the territory, both in urban and rural areas. In urban areas, there is a redistribution of the population in favor of large and large cities (Stavropol, Pyatigorsk, Yessentuki, etc.), which subsequently leads to the formation of new microdistrict development, as well as the formation of suburbanization zones around the cores of agglomerations. These processes are complicated by the multi-ethnic structure of the population of the region – the ethnic groups with a low and failed urbanization transition are included in the urbanization processes, and in rural areas there is a rapid change in the ethnic composition of the population.

These processes require a systematic research approach based on GIS technologies, allowing a comprehensive approach to assessing the transformation of the settlement network in Stavropol Territory. GIS have proven to be an effective tool for organizing monitoring, and the ability to combine data from diversified sources of information makes it possible to assess the demographic and migration potential of settlements, to identify the implementation effects of infrastructure and investment projects on population dynamics, including in its qualitative dimensions.

Geoinformation monitoring system application approbation shows high results, which are expressed both in quantitative and qualitative measurements.

KEYWORDS: geoinformation monitoring, Stavropol Territory, population dynamics, demographic processes, sustainable development

ВВЕДЕНИЕ

В России на протяжении последних десятилетий отмечается глубокий демографический кризис, что в целом приводит к депопуляционным процессам. В миграционном отношении наметились устойчивые тренды: сокращается миграционный прирост населения, международные миграции (преимущественно страны СНГ) частично компенсируют демографические потери страны, а внутристрановые миграции сохраняют центростремительный характер двух форматов – из села в город, из периферии в центр [Рязанцев, 2020;

¹ North-Caucasian federal university, department of cartography and geoinformatics, Pushkin str., 1, 355000, Stavropol, Russia; e-mail: cherkasov_stav@mail.ru

Будилов, 2019]. Во многом эти процессы влияют на пространственную поляризацию территории страны. Данная тенденция характерна и для Ставропольского края: во-первых, очевидно, что происходит стягивание населения вокруг регионального центра – города Ставрополя, во-вторых, для мигрантов сохраняется привлекательность населенных пунктов агломерации Кавказских Минеральных вод, в-третьих, отмечается сокращение населения в периферийных районах края, как в городской местности, так и в селах. В городской местности наблюдается перераспределение жителей в пользу крупных и больших городов (Ставрополь, Пятигорск, Ессентуки и др.), что приводит к формированию новой микро-районной застройки, формированию субурбанизационных зон вокруг городов. Эти процессы усложняются полиэтничной структурой населения края – в урбанизационные процессы включаются этносы с низким и несостоявшимся урбанизационным переходом, а в сельской местности отмечается быстрая смена этнического состава населения.

Важно отметить, что устойчивое развитие регионов в условиях больших вызовов (пример – пандемия Covid-19, экономические кризисы и т.д.) во многом зависит от рационального стратегического планирования, которое заключается в способности своевременно реагировать на изменения, в том числе, понимание процессов, влияющих на формирование сети городских и сельских поселений. Исходя из вышесказанного, очевидно, что актуальна разработка системы мониторинга, позволяющая оценивать тенденции трансформации сети городских и сельских поселений Ставропольского края, а также выявить факторы, оказывающие влияние на такие изменения. При построении мониторинговой системы принципиально важно опираться на геоинформационные технологии, базы данных которых сформированы как из традиционных источников информации, так и с применением технологий Big Data [Тикуннов и др., 2019; Батуев и др., 2019].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Созданием геоинформационных систем для мониторинга этнодемографических и миграционных процессов в Ставропольском крае авторы настоящего исследования занимались в разные периоды времени [Белозеров и др., 2015, 2019]. Реализация этих проектов показала своевременность разработки ГИС и высокую эффективность применения ГИС-технологий. Между тем следует ориентироваться на международный опыт использования ГИС для изучения демографических процессов [Ficior et al., 2021; Yaakub et al., 2022], а также учитывать, что меняющаяся ситуация глобального мира определяет новые требования к задачам системы, в том числе связанным с адаптацией программного обеспечения, ведением информационной базы, которая позволяет получить более комплексную оценку территории.

В период с 2015 по 2018 гг. в Ставропольском крае проведена административная реформа, которая заключалась в изменении системы самоуправления: муниципальные районы получили статус городских и муниципальных округов. В рамках реформы «упразднена» сетка муниципальных образований 2-го порядка (сельские советы), что привело к ликвидации на карте края административной единицы, а вместе с этим прекратился учет статистических показателей на уровне сельских поселений (сельсоветы). Процесс преобразования растянулся на несколько лет, упразднение происходило по группам муниципальных районов (пилотные районы; районы с административными центрами в городах, далее районы с административными центрами – сельскими населенными пунктами). Вместе с тем, в рамках округов появились территориальное управление (отделы), которые, с одной стороны, не имеют ничего общего с сельсоветами, а с другой стороны, – эта единица, за счет которой есть возможность картографирования отдельных ее аспектов территориального развития на внутриокружном уровне. При этом сложившиеся границы территориальных управлений в

отдельных случаях не совпали с бывшими границами сельсоветов, произошло частичное переподчинение населенных пунктов, что привело к необходимости корректировки картографической основы. Данная корректировка необходима для последующего правильного картографирования территорий.

Еще одной задачей стало выделение границ агломераций на карте края. С одной стороны, агломерация – это компактная пространственная группировка поселений (главным образом, городских), объединенных в одно целое интенсивными производственными, трудовыми, культурно-бытовыми и рекреационными связями. С другой стороны, развернулась дискуссия о выделении такой формы расселения в границах края, которая бы оптимально обеспечивала интересы региона с точки зрения управления и последующего распределения бюджетного финансирования, а также была приближена к действительным границам агломераций, которые могут включать отдельные поселения и за пределами региона (характерно для КМВ).

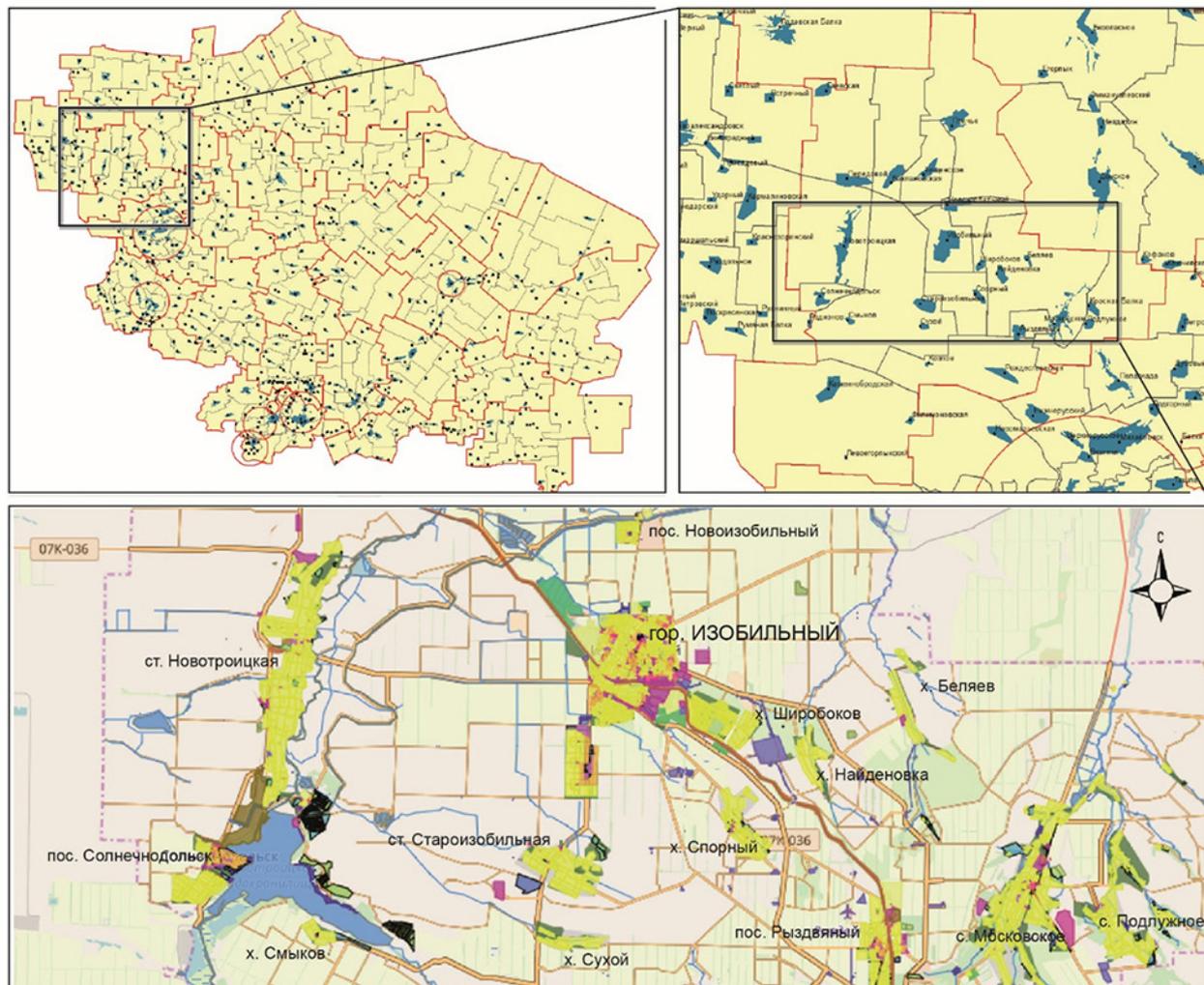
Второй блок решаемых задач связан с обеспечением системы корректными данными. Как было сказано выше, административная реформа привела к потере показателей на уровне сельских советов (данные перестали публиковаться на Ставропольстат), тем самым сузились возможности мониторинга и последующего анализа части демографических процессов. Необходимо отметить, что за последние годы у исследовательского коллектива расширились возможности применения Big Data (данные интернет-сервиса для размещения объявлений Авито и ЦИАН) [Черкасов и др., 2021]. Отработаны методы по применению космических снимков и их интерпретации с точки зрения динамики застройки территории. Накоплена информация по реализуемым и планируемым к реализации инфраструктурным объектам региона, в свободном доступе появились сводные рейтинги на уровне населенных пунктов (например, индекс качества городской среды).

Базовым инструментом ГИС стала свободная кроссплатформенная геоинформационная система QGIS, состоящая из настольной и серверной части [Graser et al., 2017]. Выбор в пользу данной ГИС-платформы сделан по причине того, что данная система распространяется свободно и в настоящее время ее использование не ограничено и имеет возможность интеграции данных и картографических основ (в случае необходимости) на другие ГИС-платформы, например, на одну из наиболее распространенных – ArcGIS.

Актуализация картографической основы Ставропольского края производилась с соблюдением принципа полимасштабности (субъект, городской/муниципальный округ, территориальное управление/сельское поселение, населенный пункт, жилые кварталы) [Белозеров, Раужин, 2012]. Общий принцип актуализации картографической основы продемонстрирован на рисунке 1. В техническом плане уделялось особое внимание соподчинению слоев карты и соблюдению принципов соответствия границ разных территориальных единиц (округ, территориальные управления). Сеть населенных пунктов выделялась в отдельные слои как полигональными, так и точечными объектами. Полигональные объекты воспроизводились по границе застроенных территорий, что в последующем позволяет наиболее локализовано строить модели, например, расселения точечным способом или способом качественного или количественного фона. Тематический слой населенных пунктов в виде точечных объектов (пунсонов) дает дополнительные возможности по моделированию (например, подготовка моделей людности населенных пунктов и т.д.). Также синхронизировались слои с дополнительными атрибутами – автомобильные и железные дороги, объекты гидрографии и т.д.

Параллельно с подготовкой картографической основы проводилась работа по актуализации базы данных (БД). Процедура актуализации заключалась в структурировании таблиц и наполнении их актуальной информацией, БД сформирована по принципу

Актуализация картографической основы
- субъект, округ, территориальное управление, населенный пункт



*Рис. 1. Подготовка картографической основы
в рамках ГИС «Демографическая карта Ставропольского края»*

*Fig. 1. Preparation of a cartographic basis
within the framework of the GIS “Demographic map of the Stavropol territory”*

реляционных моделей с соблюдением принципа двумерных таблиц. База данных структурирована в 3 основных блока, связанных с особенностью административно-территориального устройства субъекта, что позволяет соблюсти принцип полимасштабности; окружной уровень – городской/муниципальный округ; территориальное управление/сельские советы; населенные пункты (рис. 2) [Краак, Ормелинг, 2005].

Строки таблицы содержат сведения об административных единицах (округ, территориальное управление) и населенных пунктах. Столбцы БД содержат разные типы показателей. Привязка баз данных происходит по принципу единого столбца, в качестве которого взят номер ОКАТО (общероссийский классификатор территорий муниципальных образований). Такой подход позволил привести разрозненную информацию к единому виду, что отвечает требованиям ГИС и в последующем сохраняет возможность развертывания геопортала.

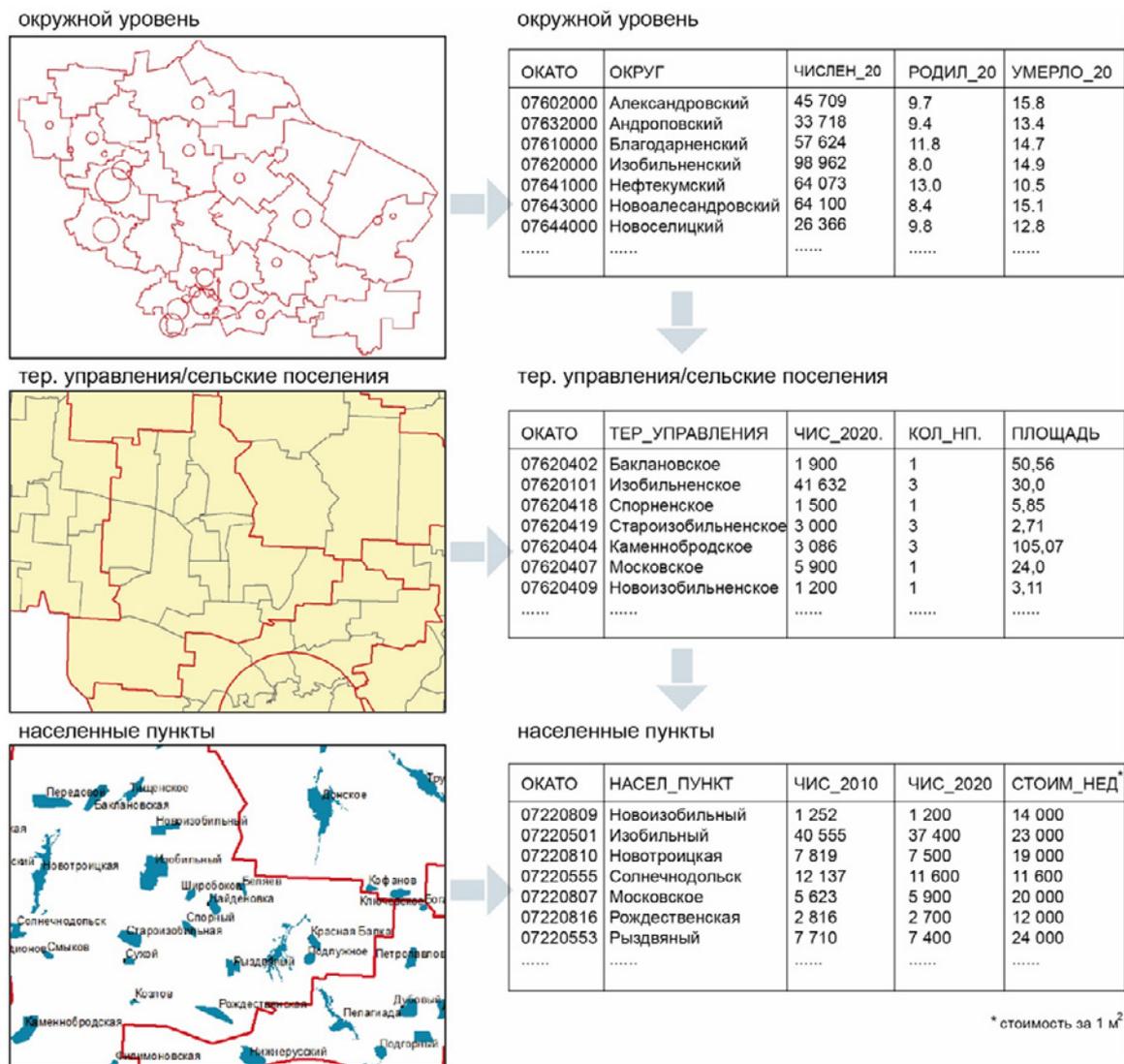


Рис. 2. Связь картографической основы и баз данных.

Принципы наполнения базы данных ГИС «Демографическая карта Ставропольского края»

Fig. 2. Connection between cartographic basis and databases.

GIS database filling principles of the “Demographic map of the Stavropol territory”

При проектировании ГИС «Демографическая карта Ставропольского края» важное место отводится источникам информации и показателям, которые они предоставляют и во многом определяют возможности последующей реализации мониторинга. Базовыми источниками информации ГИС выступают материалы Росстата, переписей населения, ФГИС ТП, данные, предоставляемые муниципальными образованиями, ДДЗ, Циан/Авито и др. Основными показателями БД являются: численность населения (динамика численности населения), показатели рождаемости, смертности, естественного прироста, миграции (прибывшие, убывшие, прирост), этнический состав населения. В качестве вспомогательных данных используются: стоимость недвижимости (за 1 кв. м), индекс качества городской среды, перечень объектов здравоохранения, объекты образования (в том числе введенные в эксплуатацию в последние годы), ввод жилья (в кв. м), темпы застройки (в га). Данные материалы сформированы за постсоветский период (с 1989 по 2021 гг.), хотя не все показатели представлены за каждый год (см. табл. 1). База данных будет дополняться по ходу публикации актуальных данных, а также в случае необходимости ввода иных показателей.

Табл. 1. Матрица формирования базы данных
 ГИС «Демографическая карта Ставропольского края»
 Table 1. GIS database matrix “Demographic map of the Stavropol territory”

	Ставрополь- ский край	Городские/ сельские округа	Территориальные управления (сельские поселения)	Населенные пункты
Численность населения	1989–2021	1989–2021	1989–2021	1989–2021
Динамика численности населения	1989–2021 2015–2021 2019–2021	1989–2021 2015–2021 2019–2021	1989–2021 2015–2021 2019–2021	1989–2021 2015–2021 2019–2021
Этнический состав населения	1989, 2010, 2015, 2019, 2021	1989, 2010, 2015, 2019, 2021	–	1989, 2010, 2015, 2019, 2021
Рождаемость	1989–2021	1989–2021	–	–
Смертность	1989–2021	1989–2021	–	–
Естественный прирост	1989–2021	1989–2021	–	–
Миграция: прибывшие	1989–2021	1989–2021	–	–
Миграция: убывшие	1989–2021	1989–2021	–	–
Миграционный прирост/убыль	1989–2021	1989–2021	–	–
Стоимость недвижимости, за 1 м ²	–	–	–	2020, 2021
Индекс качества гор среды	–	–	–	2018–2021 (городские поселения)
Инвестиционные проекты	2017–2021	2017–2021	2017–2021	2015–2021
Объекты здравоохранения	2015–2021	2015–2021	2015–2021	2015–2021
Объекты образования	2015–2021	2015–2021	2015–2021	2015–2021
Темпы застройки, в га	–	–	–	2000–2021
Вывод жилья, в м ²	2015–2021	2015–2021	2015–2021	–

Таким образом, система мониторинга обладает возможностями выявления специфики пространственного развития демографических процессов на разных территориальных уровнях в регионе, позволяет отслеживать тренды миграции и демографические особенности населения, моделирует сценарии динамики численности в округах и населенных пунктах.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мониторинг динамики численности населения Ставропольского края показывает, что в период с 2015 по 2021 гг. численность жителей сократилась на 0,2 % и составила 2 793 тыс. чел., при этом динамика постоянно меняется, в частности, рост с 2015 по 2017 гг. сменился сокращением в 2018 и 2019 гг., в 2020 г. вновь зафиксирован прирост, а затем сокращение. Что касается динамики численности населения в муниципальных и городских округах, а также городах, то здесь ситуация имеет следующие тенденции. Активный прирост численности сохранился в региональном центре – Ставрополе, а также его пригороде – Михайловске (в период пандемии рост приостановился, и даже в 2019–2021 гг. наблюдается сокращение населения). Сохраняет положительную динамику и Грачевский округ.

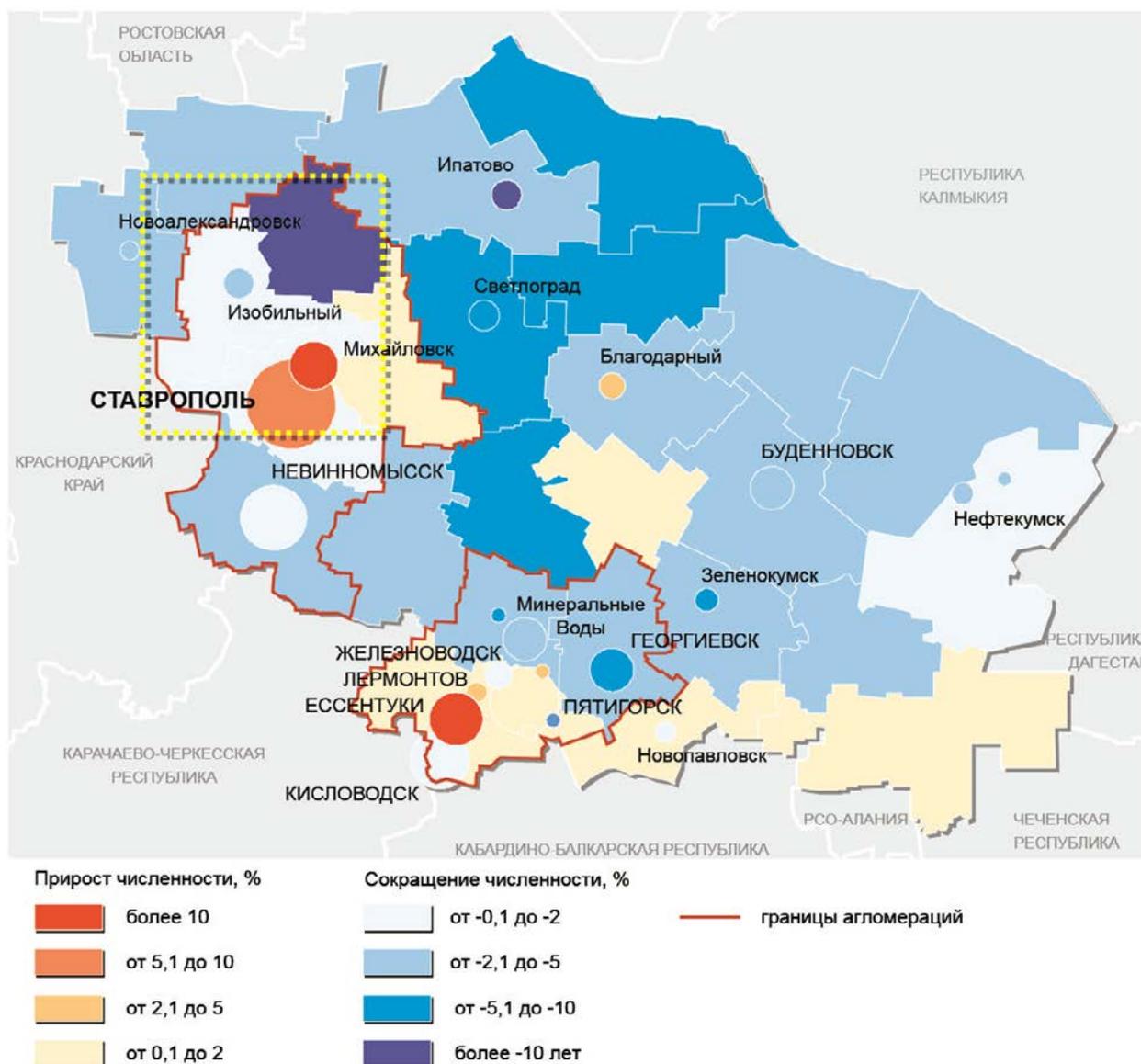


Рис. 3. Динамика численности населения Ставропольского края с 2015 по 2021 гг.

Fig. 3. Population dynamics of the Stavropol Territory, 2015 to 2021

Положительная динамика численности населения отмечается на юге Ставрополя, в городах Ессентуки, Лермонтов, Пятигорск, посл. Иноземцево, Предгорном, Кировском и Курском округах. В центральной части края положительная динамика отмечается в городе Благодарном и Новоселицком округе. Таким образом, ядра агломераций, несмотря на пандемию Covid-19, сохранили тенденцию прироста численности, прежде всего за счет миграционного прироста (хотя пандемия, несомненно, значительно повлияла на процесс).

Остальные города и округа отметились сокращением населения, при этом данный процесс наблюдался и до пандемии, и в пандемию. Стоит обратить внимание, что лидерами по сокращению количества жителей являются Труновский округ, населенные пункты которого входят в периферийную зону Ставропольской агломерации, а также город Ипатово, который долгие годы входит в депрессивную зону.

Таким образом, наиболее устойчивый прирост численности населения в рассматриваемый период сохранил Ставрополь – региональный центр, являющийся крупным городом, а также его пригородные зоны и отдельные города-ядра Кавминводской агломерации, которые являются большими по численности городами. Сюда добавим и сельские поселения, тяготеющие к этим территориям.

Стоит отметить, что большие города – Невинномысск и Кисловодск – сократили свою численность. Данная тенденция сохранилась в средних (за исключением Михайловска) и малых (за исключением Благодарного) по численности городах. В ряде округов восточной зоны Ставрополя темпы сокращения численности снизились по отношению к более ранним периодам. По экспертным оценкам, это снижение, скорее всего, связано с тем, что высокие темпы сокращения численности на ранних этапах уже привели к уменьшению количества жителей до уровня, после которого этот процесс может стабилизироваться и идти уже менее активными темпами.

Более детально рассмотрим демографические изменения на примере Изобильненского городского округа. Большинство населенных пунктов округа находятся в зоне полу-часовой и часовой транспортной доступности от регионального центра, обладают достаточно выгодным транспортно-географическим положением (рис. 4). На территории округа за последние 10 лет реализованы крупные инвестиционные проекты, прежде всего вблизи пос. Солнечнодольск. На этом фоне в сельских поселениях активно трансформируется рынок труда – занятость населения в сельхозпредприятиях сократилась за последние 10–15 лет в два и более раз [Нефедова, 2012]. В населенных пунктах округа (Изобильный, Солнечнодольск, Рыздвяный), в одних из первых на Ставрополье, реализован федеральный проект «Формирование комфортной городской среды». В целом уровень социально-экономического развития в округе достаточно высокий. Все эти факторы предполагают оказание положительного влияния на стабилизацию численности населения. В структуре населения доминируют русские (более 90 %), но стоит отметить, что в последние десятилетия значительно вырос удельный вес этносов Северного Кавказа, в особенности в пос. Левоегорлыкский и хут. Козлов, что в целом оказывает положительное влияние на демографическое самочувствие этих поселений.

Демографический кризис в округе начался практически сразу за общероссийской тенденцией – в 1993 г. Миграционный прирост в начале 1990-х гг. увеличивался, во второй половине десятилетия резко уменьшился, затем чередовался с убылью. Но в целом миграционный прирост за последние десятилетия сдерживал, вопреки естественной убыли, еще более значительное сокращение численности населения. В период с 2015 по 2021 гг. миграционный прирост в округе компенсировал естественную убыль только на 25 %. Общая численность населения округа составила в 2021 году 97,9 тыс. чел., что на 1,7 тыс. меньше, чем в 2015 г.

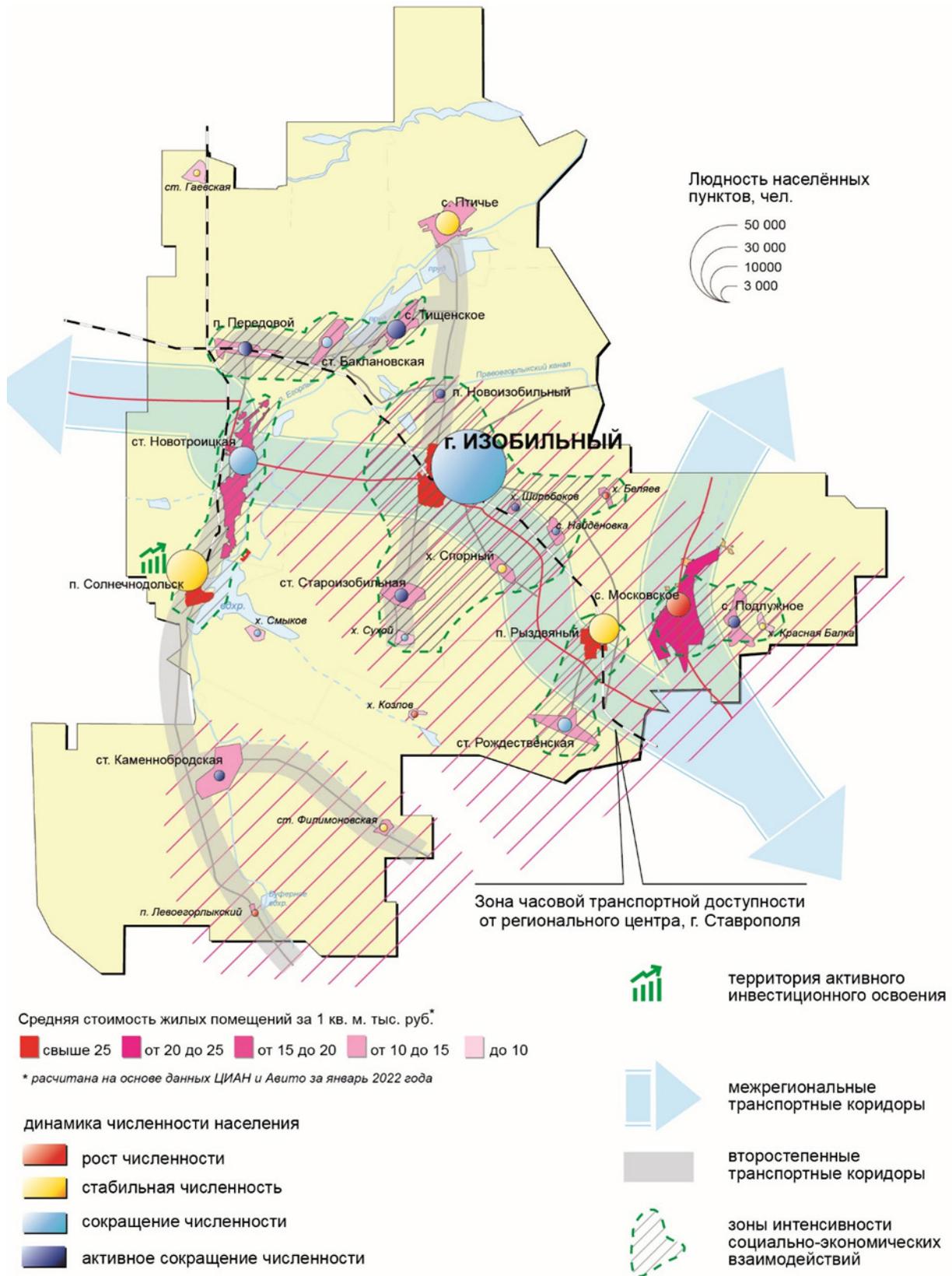


Рис. 4. Комплексная модель динамики численности населения Изобильненского городского округа Ставропольского края
 Fig. 4. Complex model of the population dynamics of the Izbilnensky urban district of Stavropol Territory

Мониторинг динамики численности населения на уровне населенных пунктов в период с 2015 по 2021 гг. показал следующую ситуацию:

- рост численности: с. Московское (здесь и далее общая численность населенного пункта составляет 6,1 тыс. чел.), пос. Левоггорлыкский (200 чел.), х. Козлов (55 чел.), х. Беляев (500 чел.);
- стабилизация численности населения (сокращение не превысило 1 %): пос. Рыздяный (7,4 тыс. чел.), пос. Солнечнодольск (1,6 тыс. чел.), х. Спорный (1,5 тыс. чел.), ст. Филимоновская (900 чел.), ст. Гаевская (400 чел.), х. Красная Балка (90 чел.), с. Птичье (4,7 тыс. чел.);
- сокращение численности населения отмечается (от –1 до –5%): г. Изобильный (37,4 тыс. чел.), ст. Новотроицкая (7,5 тыс. чел.), ст. Баклановская (1,9 тыс. чел.), ст. Рождественская (2,7 тыс. чел.), х. Сухой (200 чел.), х. Смыков (200 чел.);
- активное сокращение численности населения (сокращение от 1 до 5%): с. Тищенское (2,9 тыс. чел.), пос. Передовой (2,6 тыс. чел.), п. Новоизобильный (1,2 тыс. чел.), ст. Староизобильная (2,3 тыс. чел.), ст. Каменнобродская (1,9 тыс. чел.), х. Ширококов (800 чел.), с. Найденовка (600 чел.), с. Подлужное (2,2 тыс. чел.).

Таким образом, можно сделать следующий вывод: населенные пункты, находящиеся в зоне 30-минутной транспортной доступности от краевого центра (высокий агломерационный эффект) – (Московское, Красная балка, Рыздяный, Филимоновская), имеют устойчивую численность населения. Московское – крупное по численности село, в котором отмечается прирост населения. Как показывает интервью с органами местного самоуправления, данную территорию в последние годы активно используют жители краевого центра, приобретая второе жилье, что позволило на первом этапе стабилизировать и впоследствии увеличить численность села. Рыздяный, являясь центром газовой промышленности Ставрополья, имеет высокое качество социальной инфраструктуры, что в значительной степени отличает этот населенный пункт от большинства в регионе.

Серьезные инвестиции на территориях вблизи Солнечнодольска, создание новых рабочих мест, формирование сезонного туристического кластера, благоустройство территории увеличили миграцию населения в поселок, что позволило снизить темпы сокращения населения и фактически стабилизировать этот процесс. При этом территория стала привлекательной и для жителей соседних населенных пунктов (в том числе и за пределами округа). В структуре населения появились и жители из республик средней Азии, хотя этот процесс имеет сезонный характер. Важно также учитывать то, что фактор близости к региональному центру, развитие туризма способно в перспективе сформировать дачный образ жизни, что привлечет в село часть населения, в том числе для проживания в летнее время года.

Рост численности в пос. Левоггорлыкском и х. Козлове, имеет отличные факторы. Стоит отметить полиэтничность данных поселений, что более благоприятно влияет на естественный прирост. С одной стороны, обе территории периферийные, а с другой стороны, Левоггорлыкский входит в часовую зону доступности к краевому центру (хотя и по второстепенной автомобильной магистрали). В остальных сельских населенных пунктах численность населения продолжает сокращаться. Переход на современные высокотехнологичные производства в сельском хозяйстве ведет к уменьшению числа занятых в отрасли, что провоцирует отток молодежи в города. Стоит отметить, что ряд сельхозпредприятий привлекает квалифицированных специалистов (руководящий состав, инженеры) из городов (Изобильный, Ставрополь). Таким образом, местное население преимущественно задействовано в низкоквалифицированном труде и в сфере социального и бытового обслуживания.

Авторы отмечают, что косвенным признаком привлекательности населенных пунктов является стоимость недвижимости. Такой анализ в Изобильненском округе был проведен в январе 2022 г. Стоит сказать, что в городских поселениях более дорогая недвижимость. Подобную стоимость имеют и сельские поселения, находящиеся вблизи основных транспортных коридоров (Ставрополь–Ростов-на-Дону, Ставрополь–Краснодар), в отличие от населенных пунктов, удаленных от этого транспортного коридора, где расценки на недвижимость ниже. При этом стоимость жилья может выступать индикатором привлекательности населенного пункта как для внутренних потребителей (в первую очередь, жителей этих населенных пунктов), так и для внешних мигрантов. С другой стороны, периферийные населенные пункты, в которых отмечается рост численности, имеют более дешевую стоимость, что может рассматриваться как привлекательность для потенциальных мигрантов в условиях развивающегося экономического кризиса.

ВЫВОДЫ

ГИС «Демографическая карта Ставропольского края» и ее последующее дополнение позволяет комплексно подойти к исследованию пространственного развития демографических, миграционных и социально-экономических процессов в сельских и городских поселениях Ставрополья. Несомненно, дальнейшее развитие ГИС способствует выполнению экспертно-аналитической работы на более высоком уровне. На начальном этапе система продемонстрировала большие функциональные возможности, в том числе для реализации пространственно-аналитических задач на разных масштабных уровнях. Данный подход позволит:

- определить основные тренды пространственного развития сети поселений Ставропольского края;
- выявить поселения, в которых наметились демографически благоприятные процессы и имеющие устойчивый тренд сокращения численности населения;
- определить факторы, способствующие росту или сокращению числа жителей в регионе на разных пространственных уровнях.

Стоит отметить, что в дальнейшем демографическое поведение населения будет рассмотрено на примере ключевых населенных пунктов (будут определены на более поздних этапах исследования), что позволит охарактеризовать внутриселенческие особенности процесса. Такой подход крайне важен для современного этапа, т.к. наблюдается дефицит исследований, позволяющий спуститься на внутриселенческий уровень.

Комбинация атласно-картографического, геоинформационного и статистического подходов, реализуемых в рамках ГИС, позволяет создавать форму управляемой визуализации геопространственных данных, а также использовать приложение для анализа и дальнейшего прогнозирования развития территорий, оценки демографических и миграционных процессов на этих территориях, что повышает экспертно-аналитические возможности системы [Тикуннов и др., 2019]. Дальнейшее развитие ГИС предоставит широкие возможности в качестве инструмента геомониторинга по оценке эффективности реализации национальных проектов по направлениям «Демография», «Жилье и городская среда». ГИС способна выступать ключевым инструментом для решения пространственно-аналитической задачи по мониторингу трансформации сети поселений, что важно для выработки решений по созданию условий устойчивого развития Ставропольского края.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-27-20117, <https://rscf.ru/project/22-27-20117/>. Проект «Геоинформационный мониторинг пространственно-временных трансформаций демографических процессов в городских и сельских поселениях Ставропольского края».

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was supported by the grant of the Russian Science Foundation No. 22-27-20117, <https://rscf.ru/en/project/22-27-20117/>. Project “Geoinformation monitoring of spatio-temporal transformations of demographic processes in urban and rural settlements of Stavropol Kr”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батуев А.Р., Батуев Д.А., Беиенцев А.Н., Богданов В.Н., Даишилов Ц.Б., Корыт-ный Л.М., Тикунов В.С., Федоров Р.К. Атласная информационная система для обеспечения социально-экономического развития Байкальского региона. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Издательство Московского университета, 2019. Т. 25. Ч. 1. С. 66–80. DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-66-80.
2. Белозеров В.С., Раужин И.Г. Геоинформационная система полимасштабного мониторинга миграционных процессов в России. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение: Материалы Междунар. конф. 2012. С. 280.
3. Белозеров В.С., Гладилин А.В., Щитова Н.А., Черкасов А.А. Геоинформационно-картографическое сопровождение миграционных и демографических исследований: технологии, методы, базы данных. Наука. Инновации. Технологии. 2019. № 3. С. 49–62.
4. Белозеров В.С., Панин А.Н., Приходько Р.А., Чихичин В.В., Черкасов А.А. ГИС «Этнический атлас Ставропольского края». ИнтерКарто. ИнтерГИС. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. Материалы Междунар. конф. 2015. Т. 21. С. 13–18.
5. Будилов А.П. Основные тренды внутренней миграции населения России. Вопросы территориального развития. 2019. № 4 (49). С. 5.
6. Краак М.-Я., Ормелинг Ф. Картография: визуализация геопространственных данных. М.: Научный мир, 2005. 325 с.
7. Нефедова Т.Г. Сельское Ставрополье глазами московского географа. Разнообразие районов на юге России. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2012. 81 с.
8. Рязанцев С.В., Архангельский В.Н., Воробьева О.Д. [и др.] Демографическое развитие России: тенденции, прогнозы, меры. Национальный демографический доклад – 2020. Москва, 2020. 156 с.
9. Тикунов В.С., Чихарев И.А., Панин А.Н., Рыльский И.А. Атласная информационная система «Геополитическая ситуация в большем средиземноморье: принципы создания и технология пространственного анализа». Наука. Инновации. Технологии. 2019. № 3. С. 107–114.
10. Черкасов А.А., Махмудов Р.К., Соннев Н.В. Пространственный анализ городов и агломераций: интеграция технологий ГИС и Big Data. Наука. Инновации. Технологии. 2021. № 4. С. 95–112.
11. Ficior D., Sălăgean T., Pop I.D., Matei F., Coroian I., Nap M.E., Deak J., Chiorean S., Suba E-E. Population Analysis Using Gis Software Tools – Case Study of Romania. Article in Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture. November, 2021. P. 63–70.

12. *Graser A., Mearns B., Mandel A., Ferrero V.O., Bruy A.* QGIS: Becoming a GIS Power User. 2017.
13. *Yaakub N.F., Masron T., Marzuki A., Soda R.* GIS-Based Spatial Correlation Analysis: Sustainable Development and Two Generations of Demographic Changes. *Sustainability* 2022, 14, 1490.

REFERENCES

1. *Batuev A.R., Batuev D.A., Beshentsev A.N., Bogdanov V.N., Dashpilov Ts.B., Korytniy L.M., Tikunov V.S., Fedorov R.K.* Atlas information system for providing socio-economic development of the Baikal region. InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2019. Vol. 25. Part 1. P. 66–80. DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-66-80 (in Russian).
2. *Belozеров V.S., Rauzhin I.G.* Geoinformation system for multi-scale monitoring of migration processes in Russia. InterCarto. InterGIS. Sustainable development of territories: cartographic and geoinformation support: Proceedings of the Intern. conf. 2012. P. 280 (in Russian).
3. *Belozеров V.S., Gladilin A.V., Shchitova N.A., Cherkasov A.A.* Geoinformation-cartographic support of migration and demographic studies: technologies, methods, databases. *Nauka. Innovation. Technology.* 2019. No. 3. P. 49–62 (in Russian).
4. *Belozеров V.S., Panin A.N., Prikhodko R.A., Chikhichin V.V., Cherkasov A.A.* GIS “Ethnic Atlas of the Stavropol Territory”. InterCarto. InterGIS. Sustainable development of territories: cartographic and geoinformation support: Proceedings of the Intern. conf. 2015. Vol. 21. P. 13–18 (in Russian).
5. *Budilov A.P.* The main trends of internal migration of the population of Russia. *Issues of territorial development.* 2019. No. 4 (49). P. 5 (in Russian).
6. *Cherkasov A.A., Makhmudov R.K., Sopnev N.V.* Spatial analysis of cities and agglomerations: integration of GIS and Big Data technologies. *The science. Innovation. Technology.* 2021. No. 4. P. 95–112 (in Russian).
7. *Ficior D., Sălăgean T., Pop I.D., Matei F., Coroian I., Nap M.E., Deak J., Chiorean S., Suba E-E.* Population Analysis Using Gis Software Tools – Case Study of Romania. Article in *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture.* November, 2021. P. 63–70.
8. *Graser A., Mearns B., Mandel A., Ferrero V.O., Bruy A.* QGIS: Becoming a GIS Power User. 2017.
9. *Kraak M.-J., Ormeling F.* Mapping: visualization of geospatial data. Moscow: Scientific world, 2005. 325 p. (in Russian).
10. *Nefedova T.G.* Rural Stavropol region through the eyes of a Moscow geographer. Diversity of regions in the south of Russia. Stavropol: Publishing House of SSU, 2012. 81 p. (in Russian).
11. *Ryazantsev S.V., Arkhangelsky V.N., Vorobieva O.D. [and others]* Demographic development of Russia: trends, forecasts, measures. National demographic report – 2020. Moscow, 2020. 156 p. (in Russian).
12. *Tikunov V.S., Chikharev I.A., Panin A.N., Rylsky I.A.* Atlas information system “Geopolitical situation in the greater Mediterranean: principles of creation and technology of spatial analysis”. *Science. Innovation. Technologies.* 2019. No. 3. P. 107–114 (in Russian).
13. *Yaakub N.F., Masron T., Marzuki A., Soda R.* GIS-Based Spatial Correlation Analysis: Sustainable Development and Two Generations of Demographic Changes. *Sustainability* 2022. 14. 1490.