

## Геопространственный анализ демографических процессов Южного федерального округа

*Л.В. Гордиенко*

*Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** Работа посвящена описанию эффективности применения геоинформационных систем (ГИС) для проведения анализа демографических процессов. ГИС позволяют учитывать пространственную привязку оцениваемых показателей, моделировать различные демографические процессы, такие как миграционный поток, естественный прирост населения, обладают инструментами для создания аналитических карт и пространственного анализа. Все вышеперечисленное существенно улучшает результаты анализа демографических процессов и дает возможность выявлять закономерности различных ситуаций в зависимости от их местоположения. В работе проведен геопространственный анализ демографических процессов Южного федерального округа (ЮФО). В ГИС QGIS разработан проект, в котором визуализирована карта территории ЮФО с привязанной актуальной статистической информацией, построены картограммы, отражающие естественный прирост населения и миграционные процессы ЮФО за 2023-2024 гг. На основании разработанного проекта проведен геопространственный анализ, отражающий пространственно-временные особенности демографических процессов и тенденций их развития.

**Ключевые слова:** геоинформационная система, демографический процесс, геопространственный анализ, QGIS, картограмма.

Современные геоинформационные системы (ГИС) применяются в различных сферах исследования и деятельности. Одним из направлений использования ГИС являются социально-экономические процессы, в том числе демографический анализ [1]. Использование ГИС в демографическом анализе позволило поднять результаты анализа на качественно новый уровень. ГИС содержат различные инструменты пространственного анализа и моделирования, позволяют эффективным образом собирать, хранить, обрабатывать и распространять демографическую и связанную с ней информацию, что способствует качественно новому осмыслению демографических процессов.

Современные возможности ГИС вышли далеко за пределы визуализации и хранения пространственных данных. ГИС в настоящее

средство – это мощный инструмент анализа пространственных и связанных с ними данных [2]. ГИС позволяют моделировать различные процессы, в том числе демографические. Использование ГИС при моделировании демографических процессов дает возможность выявлять закономерности различных ситуаций в зависимости от их местоположения [3].

Целью данной работы является разработка методологии проведения анализа демографических процессов Южного федерального округа с применением геоинформационных технологий.

Демографические процессы играют важную роль в нашем обществе. Многие политические решения взаимосвязаны с демографическими процессами и ориентированы на воспроизводство население [4]. Политика нашей страны направлена на увеличение рождаемости, продолжительности жизни, сокращение смертности и регулирование внутренней и внешней миграции, т.е. на улучшение демографической ситуации. На это указывают многочисленные нормативные акты: Указ Президента РФ от 9 октября 2007 г. N 1351 «Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года», Федеральный закон № 442-ФЗ от 28 декабря 2013 г. «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации», Национальный проект «Демография».

Демографические процессы – это процессы изменения численности, состава и структуры населения, изменения его территориального распределения. Основными факторами, определяющими численную и возрастную структуру населения в современном мире, являются рождаемость, смертность и миграция.

Демографические процессы приводят к:

- приросту населения за счет изменения одного или нескольких показателей – рост рождаемости, низкая смертность и иммиграции;

- убыли населения, определяется снижением рождаемости, ростом смертности, эмиграцией.

Классификация демографических процессов представлена на рисунке 1.

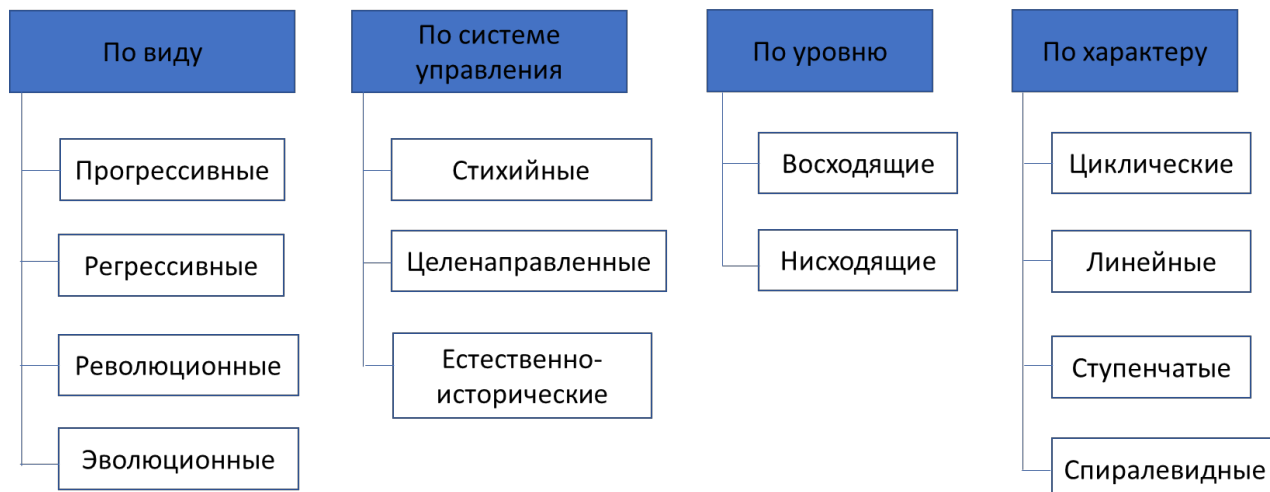


Рис. 1. – Классификация демографических процессов

Анализ демографических процессов включает в себя изучение сложных закономерностей взаимосвязанных социальных, поведенческих, экономических и экологических явлений [5]. Таким образом, пространственный анализ играет важную роль в поиске ответов на демографические вопросы. Действительно, в демографических исследованиях по таким вопросам, как расовая/этническая сегрегация и другие формы социальной стратификации и неравенства, поведение в отношении здоровья, заболеваемость и смертность, рождаемость, структура семьи тесно взаимосвязаны с окружающей средой и территорией.

Результаты анализа демографических процессов являются основой демографического прогнозирования.

Современное исследование демографических процессов основано на использовании различного рода данных: статистические данные переписи населения, карты, отображающие плотность, ареалы расселения, миграционные потоки, гендерные показатели и т.д. [6]. Использование

геоинформационной технологии позволяет более наглядно представить разнородную информацию, увеличивает достоверность данных. Картодиаграммы и картограммы, как инструменты геоинформационных систем, эффективно применяются для создания аналитических карт демографических и социально-экономических характеристик населения. Образное представление демографических процессов позволяет выявить пространственно-временные взаимосвязи демографических и социально-экономических процессов, отследить их динамику [7, 8].

Население ЮФО составляет 16 624 081 человек (11,37% от населения РФ по состоянию на 1 января 2024 года), площадь — 447,8 тыс. км<sup>2</sup> (2,6% от площади территории РФ).

Административный центр ЮФО — город Ростов-на-Дону.

В качестве источника пространственных данных используем открытые векторные данные на территорию Российской Федерации формата GeoPackage (\*.gpkg). Проведя необходимые преобразования, оставили только субъекты РФ, входящие в состав Южного федерального округа. Визуализация данного преобразования приведена на рисунке 2.

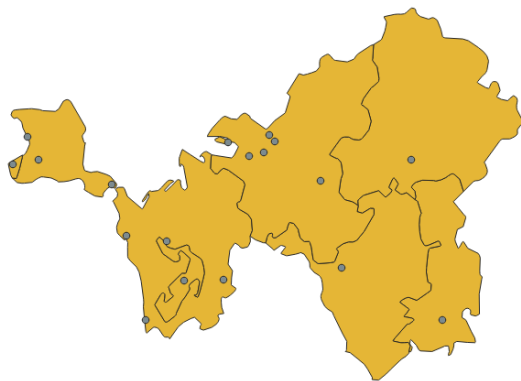


Рис. 2. – Отображение территории ЮФО

Для проведения геоинформационного анализа демографических процессов ЮФО преобразуем таблицу атрибутов [9], внося актуальные статистические данные Федеральной службы государственной статистики. Процесс актуализации представлен на рисунке 3.

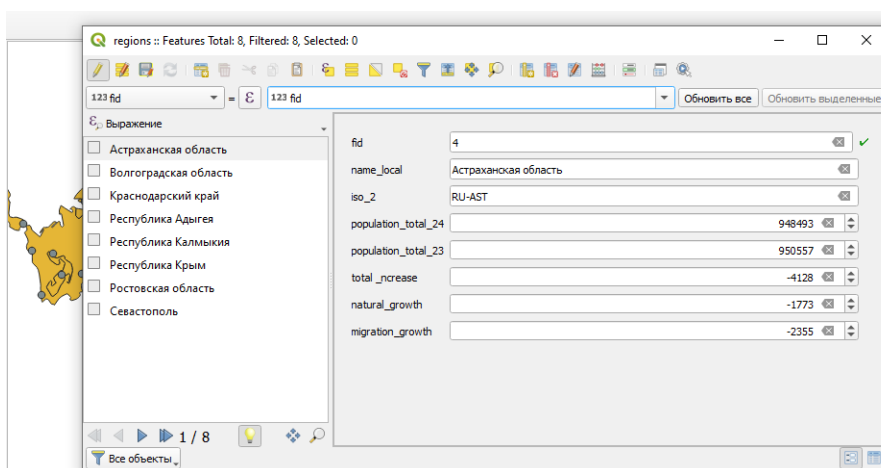


Рис. 3. – Актуализация статистических данных

Для проведения геопространственного анализа построена картограмма [10], отражающая естественный прирост населения ЮФО за 2023-2024 гг. Данная картограмма представлена на рисунке 4.

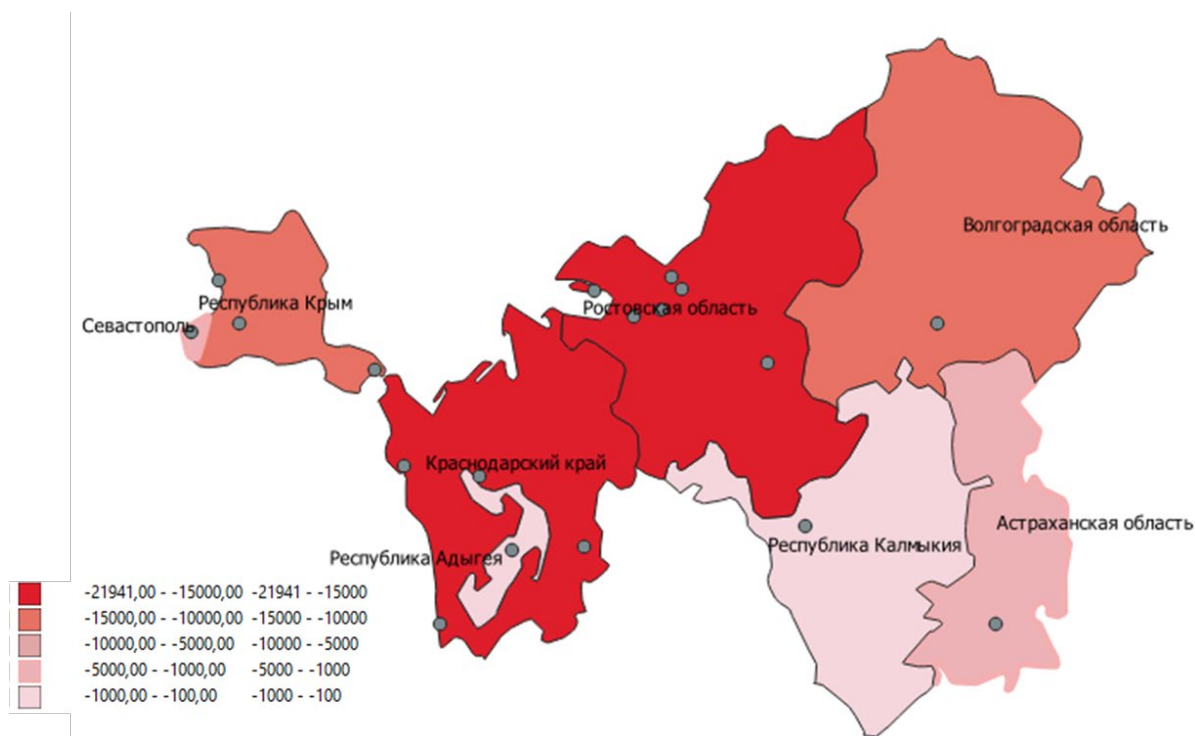


Рис. 4. – Естественный прирост/убыль населения ЮФО за 2023-2024 гг.

Как видно из рисунка и легенды, в период 2023-2024 гг. наблюдается естественная убыль населения. Причем в наибольшей степени этот процесс проявился в Краснодарском крае и Ростовской области.

Картограмма миграционных процессов ЮФО за 2023-2024 гг. представлена на рисунке 5.

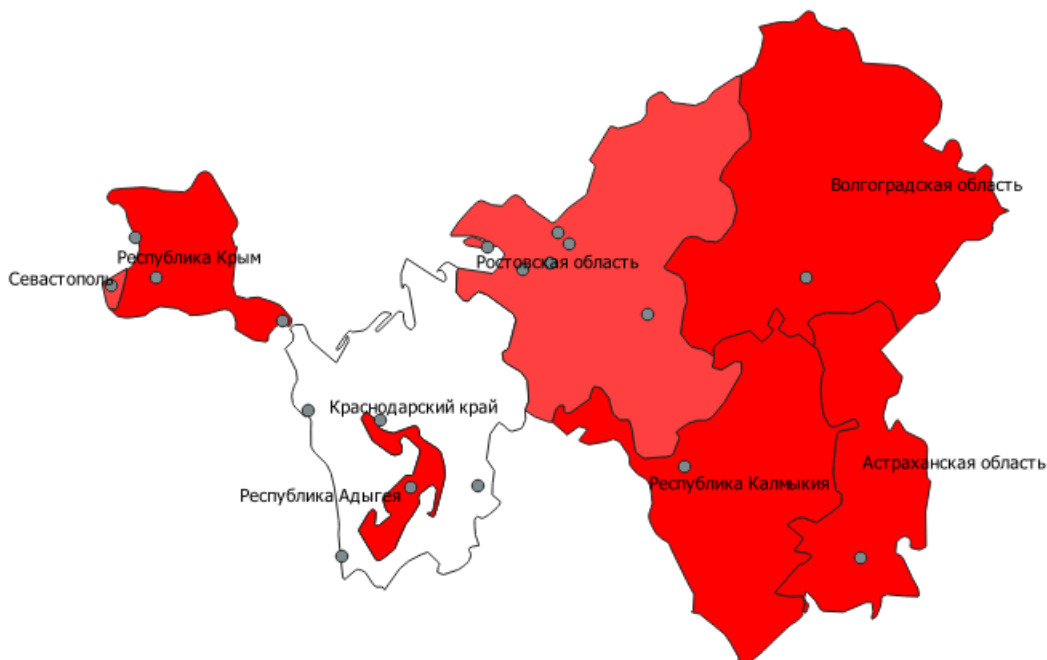


Рис. 5. – Миграционный прирост/убыль населения ЮФО за 2023-2024 гг.

Как видно из рисунка 5, в Астраханской, Волгоградской областях миграционный прирост отрицательный. Наибольшее значение миграционного прироста приходится на Краснодарский край. Это во многом объясняется привлекательностью Краснодарского края с точки зрения его географического положения и климата, а также с развитием туризма в нашей стране.

Геопространственный анализ демографических процессов является эффективным инструментом оценки, позволяющий отслеживать ключевые моменты пространственно-временных особенностей демографических процессов и тенденций развития. Демографическая ситуация в ЮФО выглядит относительно более благоприятно. Негативные демографические тенденции проявляются с запозданием и пока не достигли критических значений.

## Литература

1. Степанов Ю.А., Дорн Е.В., Бурмин Л.Н. Использование ГИС-технологии в анализе демографических показателей России // Евразийский Союз Ученых. Серия: междисциплинарные науки. № 8 (100). 2022. С. 11 – 16.
  2. Mckitrick M.K., Schuurman N., Crooks V.A. Collecting, analyzing, and visualizing location-based social media data: review of methods in GIS-social media analysis // GEOJOURNAL. 2022. № 6(87). P. 69-82.
  3. Махмудов Р.К., Эшроков В.М., Черкасов А.А., Турун П.П., Луценко Д.А. ГИС-моделирование локальных систем расселения Буденновского муниципального округа Ставропольского края // Геодезия и картография. 2023. № 10. С. 29-38.
  4. Гаврилова З.П. Моделирование системной динамики демографической ситуации в Ростовской области // Инженерный вестник Дона, 2011, №1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2011/401](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2011/401).
  5. Васенев С.Л. Эколого-социально-экономический мониторинг регионов России // Инженерный вестник Дона, 2012, №2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/832](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/832).
  6. Белозеров В. С., Щитова Н. А., Соловьев И. А. Демографическая ситуация в Северо-Кавказском федеральном округе // Наука. Инновации. Технологии. 2021. № 4. С. 77–94.
  7. Супрунчук И.П., Чихичин В.В., Полян П.М. Полимасштабный анализ миграционных процессов на юге России с помощью средств геоинформационного мониторинга // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2020. Т. 26. №. 2. С. 106–119.
  8. Черкасов А.А., Белозёров В.С., Щитова Н.А., Сопнев Н.В. Геоинформационный мониторинг демографических процессов в регионах юга европейской России // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2020. Т. 26. № 1. С. 127–140.
-





9. Czapliński W., Gąsowski W. Performance of AIS geoinformation extraction using SQL and NoSQL TranStat databases // Scientific Journals of the Maritime University of Szczecin. 2022. № 71 (143). P. 93–101.

10. Graser A., Mearns B., Mandel A., Ferrero V. O., Bruy A. QGIS: Becoming a GIS Power User. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2017. 819 p.

### References

1. Stepanov Yu.A., Dorn E.V., Burmin L.N. Evraziyskiy Soyuz Uchenykh. Seriya: mezhdistsiplinarnye nauki. № 8 (100). 2022. pp. 11 – 16.

2. Mckitrick M.K., Schuurman N., Crooks V.A. GEOJOURNAL. 2022. № 6(87). pp. 69-82.

3. Makhmudov R.K., Eshrokov V.M., Cherkasov A.A., Turun P.P., Lutsenko D.A. Geodeziya i kartografiya. 2023. № 10. pp. 29-38.

4. Gavrilova Z.P. Inženernyj vestnik Dona, 2011, №1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2011/401](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2011/401).

5. Vasenev S.L. Inženernyj vestnik Dona, 2012, №2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/832](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/832).

6. Belozеров V. S., Shchitova N. A., Solov'ev I. A. Nauka. Innovatsii. Tekhnologii. 2021. № 4. pp. 77–94.

7. Suprunchuk I.P., Chikhichin V.V., Polyan P.M. InterKarto. InterGIS. 2020. T. 26. №. 2. pp. 106–119.

8. Cherkasov A.A., Belozеров V.S., Shchitova N.A., Sopnev N.V. InterKarto. InterGIS. 2020. T. 26. № 1. pp. 127–140.

9. Czapliński W., Gąsowski W. Scientific Journals of the Maritime University of Szczecin. 2022. № 71 (143). pp. 93–101.

10. Graser A., Mearns B., Mandel A., Ferrero V. O., Bruy A. QGIS: Becoming a GIS Power User. Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2017. 819 p.

**Дата поступления: 10.11.2024      Дата публикации: 19.12.2024**