

Атласное и комплексное картографирование

Atlas and integrated mapping

УДК: 911.37+528.94

DOI: 10.35595/2414-9179-2024-2-30-5-22

В. С. Белозеров¹, А. Н. Панин², Н. В. Сопнев³, В. В. Чихичин⁴

АТЛАС ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ РОССИИ: КОНЦЕПЦИЯ ГИС И ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

АННОТАЦИЯ

В системе расселения России и социально-экономическом развитии ее территорий ключевую роль играют городские агломерации. В настоящее время они продолжают стягивать население в ареалы своего влияния и являются локомотивами экономического роста и очагами инноваций. Городские агломерации нуждаются в детальном и всестороннем изучении процессов, связанных с населением — демографических, миграционных, этнических, расселенческих, формирующих среду жизни. Наиболее эффективный инструментарий для этого заложен в ГИС-системах, а наиболее оптимальное воплощение — атлас, разработанный на их основе как комплекс картографических и аналитических материалов. Атлас городских агломераций России — это геоинформационный продукт с элементами АИС, разрабатываемый на основе подходов, применяемых в географических исследованиях расселения населения. В данной статье описывается концепция ГИС, на основе которой разрабатывается Атлас городских агломераций России, и включающая в себя постановку цели и задач исследования по разработке Атласа, выбор технологий создания геоинформационной системы, определение структуры ГИС и Атласа, определение основных источников информации. Атлас городских агломераций России — это не только набор картографических произведений, а система, позволяющая на основе статистических данных проводить пространственное моделирование, тематическое картографирование, создавать визуальные сюжеты на различных пространственных уровнях, в т. ч. для стратегического и территориального планирования и принятия управленческих решений. Описано несколько содержательных сюжетов, которые на данном этапе исследования удалось получить, а именно: этапы пространственно-временной динамики сети городских агломераций России, общая характеристика демографических и миграционных процессов и структура Ставропольской городской агломерации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: атлас, городские агломерации, городское население, атласная информационная система

¹ Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра социально-экономической географии, ул. Пушкина, д. 1, Ставрополь, Россия, 355017, *e-mail*: vsbelozerov@yandex.ru

² Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: alex_panin@mail.ru

³ Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра социально-экономической географии, ул. Пушкина, д. 1, Ставрополь, Россия, 355017, *e-mail*: sopnev.stav@gmail.com

⁴ Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра социально-экономической географии, ул. Пушкина, д. 1, Ставрополь, Россия, 355017, *e-mail*: wawachi@yandex.ru

Vitaly S. Belozerov¹, Alexander N. Panin², Nikolai V. Sopnev³, Vasilii V. Chikhichin⁴

ATLAS OF URBAN AGGLOMERATIONS OF RUSSIA: GIS CONCEPT AND FIRST RESULTS

ABSTRACT

Urban agglomerations play a key role in the settlement system of Russia and the socio-economic development of its territories. Currently, they continue to pull the population into the areas of their influence and they are also the locomotives of economic growth and points of innovation. Urban agglomerations need a detailed and comprehensive study of the processes associated with the population — demographic, migration, ethnic, settlement, forming the living environment. The most effective tools for this are based in GIS systems, and the most optimal embodiment is an atlas developed on their basis as a complex of cartographic and analytical materials. The Atlas of Urban agglomerations of Russia is a geoinformation product with AIS elements, developed on the basis of approaches used in geographical studies of population settlement. This article describes the concept of GIS, on the basis of which the Atlas of Urban agglomerations of Russia is being developed and includes setting the goals and objectives of research on the development of the Atlas, choosing technologies for creating a geoinformation system, determining the structure of GIS and Atlas, determining the main sources of information. The Atlas of Urban Agglomerations of Russia is not only a set of cartographic works but also a system that allows (based on statistical data) realize spatial modeling, thematic mapping and creating visual plots at various spatial levels, including for strategic and territorial planning and management decision-making. Several meaningful plots are described, which were obtained at this stage of the study, for example, the stages of the spatial and temporal dynamics of the network of urban agglomerations in Russia, the general characteristics of demographic and migration processes, the structure of the Stavropol urban agglomeration.

KEYWORDS: atlas, urban agglomerations, urban population, atlas information system

ВВЕДЕНИЕ

Городские агломерации занимают особое, ключевое место в системе расселения и играют важнейшую роль в социально-экономическом развитии территорий. С одной стороны, агломерации стягивают население с ареала своего влияния, границы которого зависят от мощности города-ядра. Этот процесс в условиях демографических проблем нельзя оценить однозначно позитивно, но можно признать, что он достаточно закономерен как одна из стадий урбанизации. С другой — агломерации являются локомотивами экономического роста и очагами инноваций, в основном в них воспитывается креативное население и создаются стандарты комфортной среды жизни. Городские агломерации нуждаются в детальном и всестороннем изучении. Важно понимать, как они формировались, каковы их современное состояние и границы влияния, что их ждет в будущем.

Агломерации — это пространство и люди, живущие в его пределах. Именно поэтому наиболее эффективными методами и инструментами их исследования являются те, которые

¹ North-Caucasian Federal University, Department of Socio-Economic Geography, 1, Pushkina str., Stavropol, 355017, Russia, *e-mail*: vsbelozerov@yandex.ru

² Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail*: alex_panin@mail.ru

³ North-Caucasian Federal University, Department of Socio-Economic Geography, 1, Pushkina str., Stavropol, 355017, Russia, *e-mail*: sopnev.stav@gmail.com

⁴ North-Caucasian Federal University, Department of Socio-Economic Geography, 1, Pushkina str., Stavropol, 355017, Russia, *e-mail*: wawachi@yandex.ru

направлены на анализ пространственного развития процессов, связанных с населением — демографических, миграционных, этнических, расселенческих, формирующих среду жизни. Эффективнее всего в этом случае использовать ГИС-технологии с их широкими возможностями для работы с разнообразными данными и для создания аналитической базы, помогающей принимать управленческие решения. Атлас, разработанный на основе ГИС-технологий как комплекс картографических и аналитических материалов подходит для этого как нельзя лучше. Целью данной статьи является описание концепции создания Атласа городских агломераций России на основе ГИС-технологий, а также обнародование некоторых его картографических и аналитических сюжетов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

ГИС открыли широкие возможности создания атласов качественно нового уровня. Издание атласов способствует развитию тематического картографирования, формированию отраслевых и универсальных баз данных и географических информационных систем прикладной направленности [Лебедева и др., 2021]. Атласы, как результат прикладного использования ГИС-технологий — довольно распространенный продукт научного труда специалистов разных отраслей, в основном географов, картографов-геоинформатиков и историков. Только с 2020 г. в материалах Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС» опубликовано более двадцати статей, посвященных атласному картографированию. Несколько исследований описывают особенности создания комплексных географических атласов территорий — Северной Азии [Тулохонов и др., 2020], Байкальского региона [Батуев и др., 2020], Пермского края [Бажукова и др., 2020], Республики Марий Эл [Гончаров и др., 2020], Белгородской области [Лебедева и др., 2021]. Остальные — презентация намерений или результатов разработки атласных продуктов, посвященных какому-либо одному аспекту природных или социально-экономических процессов — экологическому состоянию и природопользованию [Архипова и др., 2020; Маркова и др., 2021; Грибок и др., 2022; Саввинова и др., 2023], медицинской географии [Котова и др., 2021; Ефимов и др., 2022; Малхазова и др., 2023], культурной географии и культурным ландшафтам [Митин, 2020; Манаков и др., 2021], образовательной миграции [Сопнев, Белозеров, 2023], городскому расселению [Черкасов, 2021; Сопнев и др., 2022].

Картографированию расселения (в частности этнического и городского) всегда уделялось довольно большое внимание, последние годы — не исключение. Визуализация этнодемографических процессов — это обширный многоаспектный вопрос в картографии и неотъемлемый элемент комплексного атласного картографирования [Воронин и др., 2021]. В процессе разработки ГИС «Этнический атлас Ставропольского края» проработана концептуальная схема ее создания, определена базовая программная платформа, создана полимасштабная атрибутивная база статистических данных, подготовлена картографическая основа, разработаны пространственные модели [Белозеров и др., 2015]. Создавалось картографическое представление (модель) опорной сети расселения Крыма [Прохорова и др., 2017]. ГИС «Города России» — информационно-аналитическая система, обеспечивающая полимасштабный геоинформационный мониторинг этнодемографических, миграционных и других социально-экономических процессов в сети больших городов России. В основе ее функционирования предусмотрены возможности сравнения городов в пространстве и во времени, учитывая их численность населения, сопоставляя процессы в городах с общестрановыми и региональными тенденциями, а также с возможностью их изучения с точки зрения внутригородского развития [Черкасов, 2020].

Атласные информационные системы (АИС), как разновидность ГИС, позволяют использовать системный подход к созданию картографических моделей макрорегионального, регионального, муниципального и локального уровней как комплекса взаимосвязан-

ных произведений, обеспечивающего эффективную обработку, интерпретацию, анализ и обобщение разнообразной социально-экономической и природно-экологической информации. АИС выполняют роль комплексного банка данных, позволяющего пользователю получать всестороннюю аналитическую и наиболее визуально воспринимаемую информацию о состоянии и тенденциях того или иного процесса или явления [Сопнев, Белозеров, 2023]. Современные АИС могут систематизировать из разрозненных источников пространственную информацию о демографии, миграции населения, социально-экономических показателях и т. д., готовить пространственно-временные модели [Батуев и др., 2019]. Использование АИС позволяет на основе накопленной и систематизированной информации получать новые знания о фундаментальных процессах, а систематизация многовариантного моделирования в тематические сюжеты повышает уровень пространственной аналитики, что в конечном счете должно ложиться в основу управленческих решений [Тикунов, Яблоков, 2013].

Таким образом, Атлас городских агломераций России — это геоинформационный продукт с элементами АИС, разрабатываемый на основе подходов, применяемых в географических исследованиях расселения населения [Алаев, 1983; Максаковский, 1998]. *Пространственно-временной подход* позволяет рассматривать городские агломерации как явление, непрерывно изменяющееся и во времени, и в пространстве. Опора на данный подход дает возможность представить пространственно-временную структуру сети городских агломераций в России. *Полимасштабность* является важным подходом при разработке Атласа городских агломераций России, он опирается на классические географические исследования и понимается как оперирование масштабами-рангами территории в рамках конкретного объекта исследования для выявления пространственных закономерностей, явлений и процессов. Полимасштабность заключается в следующих пространственных уровнях:

- федеральный (Российская Федерация, городская местность);
- региональный (субъекты РФ, городская местность);
- внутрирегиональный (городские агломерации, города-ядра);
- локальный (населенные пункты).

Комплексный подход позволяет рассматривать городские агломерации как комплексное явление, обусловленное несколькими группами факторов: природными, социально-экономическими, социокультурными и др. *Типологический подход* предполагает разработку различных типологий (в ряде случаев — классификаций) городских агломераций: по динамике численности, по характеру воспроизводства, по интенсивности миграционных процессов, территориальной структуре миграционного потока, по степени урбанизированности и по другим основаниям.

Концепция ГИС, на основе которой разрабатывается Атлас городских агломераций России, включает в себя:

- постановку цели и задач исследования по разработке Атласа;
- выбор технологий создания ГИС, разработку концептуальной схемы ее организации;
- определение структуры ГИС и Атласа;
- определение основных источников информации.

В рамках данной статьи описаны некоторые содержательные сюжеты, которые на данном этапе исследования удалось получить.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Целью исследования является разработка концепции ГИС, на основе которой создается Атлас городских агломераций России не только как набор картографических произведений, но как система, позволяющая на основе статистических данных проводить пространственное моделирование, тематическое картографирование, создавать визуальные сюжеты на различных пространственных уровнях, в т. ч. для стратегического и территориального планирования и для принятия управленческих решений.

Исследование по разработке Атласа ориентировано на решение следующих задач:

- 1) определение базовых ГИС-технологий;
- 2) разработка концептуальной схемы организации ГИС;
- 3) определение тематических блоков (разделов);
- 4) формирование базы геоданных;
- 5) картографирование и моделирование исследуемых процессов;
- 6) публикация и интеграция материалов в Веб-среду.

ГИС «Городские агломерации России» в концептуальном отношении состоит из двух блоков: организационный блок, который включает базовую ГИС-платформу, картографическую основу, базу пространственных данных (геоданных), подготовленных на различных пространственных уровнях и учитывающих широкий перечень статистических показателей, и блок картографирования и визуализации, в котором отображены основные визуальные сюжеты, модели, картографические материалы, а также итоговые интерактивные формы представления информации.

В качестве инструментальной основы базовым ГИС-пакетом для разработки Атласа городских агломераций России была использована QGIS Desktop 3.32 — свободная, бесплатная и кроссплатформенная платформа с открытым исходным кодом. QGIS позволяет создавать, редактировать, визуализировать, анализировать и публиковать геопространственную информацию, обладает возможностью устанавливать широкий перечень дополнительных модулей.

Картографическая основа была разработана для всех пространственных уровней Атласа (рис. 1). Базовыми для всех карт российского уровня — общестранового, макрорегионального, регионального, агломерационного и локального являются границы субъектов РФ, муниципальных образований, внутригородского деления. Они сформированы на основе взаимозависимых векторных слоев с заполненными атрибутивными данными по каждому из объектов, находящихся в слое.

Ключевой составляющей системы геоинформационного мониторинга, на основании которой разработан Атлас, является база пространственных данных (геоданных), в которой предусмотрены возможности хранения и использования различных типов информации (статистических, документальных и др.) об исследуемых процессах. Структура таблицы базы данных разработана в соответствии со строгой иерархией для странового, регионального, агломерационного, локального уровней и содержит перечень полей: «Название агломерации», «Название поля», «Тип поля», «Число десятичных знаков», «Показатель» и др. Каждое из представленных полей имеет более сложную структуру. Поля несут в себе информацию о конкретном объекте, поле «Name» отражает наименование объекта, «Object ID» — о порядковом номере агломерации, «Geometry» — о геометрии объекта (точка, полигон). Каждый объект имеет номер из общероссийского классификатора объектов административно-территориального деления — «ОКАТО» и «ОКТМО» (номер является уникальным, это позволяет в дальнейшем интегрировать базу данных с картографической основой), наименование федерального округа (FO), наименование региона (Region). Имеются тематические поля с определенным показателем, напри-

мер, естественный прирост 2021 («ЕР 2021»), данные в который собираются за каждый год в виде абсолютных (чел.) и относительных (%) показателей. База данных организована так, что позволяет на любой стадии работы добавлять новые статистические данные и тематические разделы, которые автоматически связываются с уже имеющейся базой.

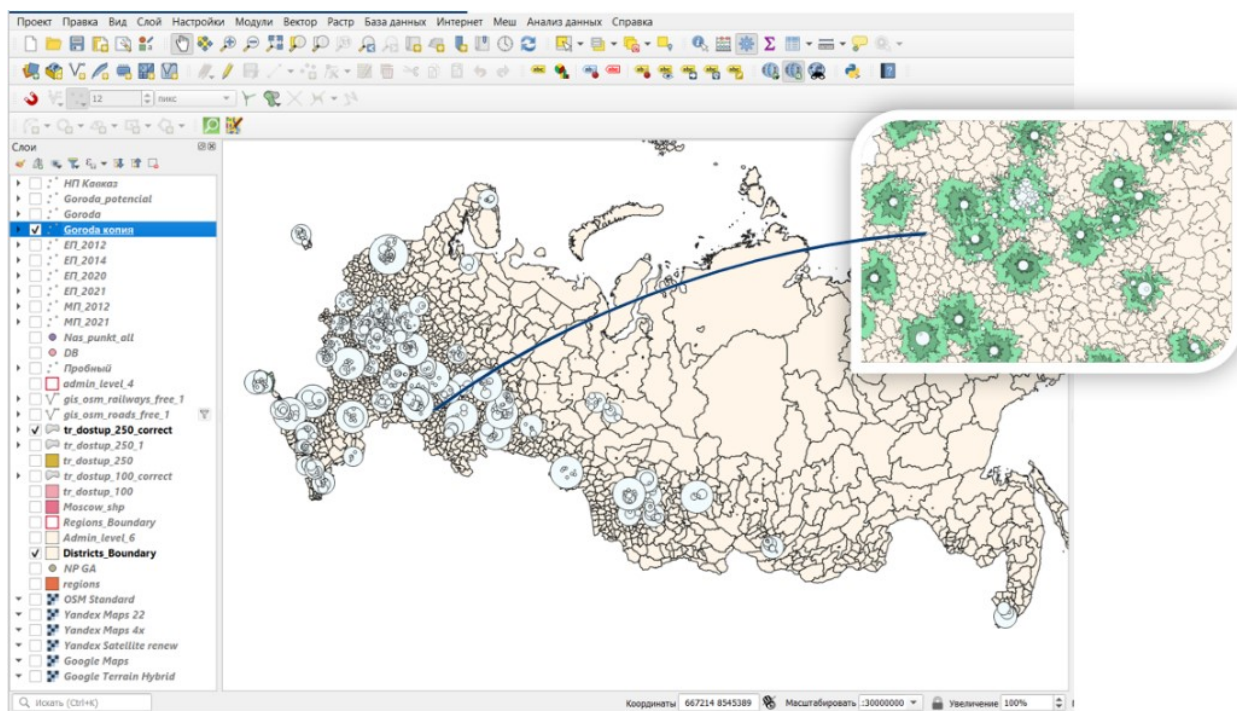


Рис. 1. Картографическая основа городских агломераций России
Fig. 1. Cartographic basis of urban agglomerations in Russia

База пространственных данных состоит из следующих основных тематических блоков, включающих наборы показателей:

- **Блок динамики сети агломераций**, в котором определен состав территорий, входящих в агломерацию. Включены также показатели численности населения, темпы прироста, коэффициент развитости ГА, динамичность агломерации. Данные были собраны за межпереписные периоды переписей 1897–2021 гг.
- **Демографический блок**. Все статистические данные этого блока собраны за период 2012–2021 гг. (по республике Крым и г. Севастополю с 2014 г.), который обусловлен наличием статистических данных — демографические показатели по каждой агломерации на внутриагломерационном уровне. Включает четыре набора показателей:
 - 1) численность населения — официальные данные по численности населения, динамике, средним темпам прироста;
 - 2) демографические показатели — показатели по рождаемости, смертности, естественному приросту населения;
 - 3) миграционные показатели — число прибывших, выбывших, миграционный прирост;
 - 4) территориальная структура миграционных потоков — данные по внутрирегиональным, межрегиональным и международным миграционным потокам.

- **Блок документальных данных**, который включает данные по каждой агломерации в разрезе всех документов стратегического и территориального планирования федерального, регионального и местного уровней (федеральные законы, стратегии и концепции развития, схемы территориального планирования и др.) за период 2010–2022 гг.
- **Блок графической визуализации**. Данный раздел отвечает за представление результатов мониторинга в наглядной форме, за создание итоговых карт, диаграмм и других материалов. Для их подготовки используется инструментарий графических редакторов для дополнительной визуализации и обработки картографических моделей. Данный блок включает различные способы подготовки картографических изображений, основанные на применении следующих методов: центрографический, картографический (качественного и количественного фона), картодиаграмм (столбиковые и круговые диаграммы), анаморфоз, 3D-моделирования. Широкий перечень применяемых методов позволяет повысить уровень проводимой аналитики и увеличить информативность исследования, выявить пространственные закономерности и тренды в изменении процессов в городских агломерациях.

В базе данных собраны показатели по 58 сформировавшимся и 10 потенциальным городским агломерациям, 507 городам, 18 ЗАТО и 410 пгт. Суммарно в базу входит более 450,5 тыс. цифровых данных общим объемом 410 МБ.

Важной частью геоинформационной системы являются разработанные модули. Модуль «Делимитация границ» позволяет строить изохроны транспортной доступности, учитывая категории дорог, скоростные ограничения на данных дорогах, а также вид транспорта, и выделять территории, входящие в городские агломерации. Модуль «Демографический КРІ» позволяет на основе массива демографических данных рассчитать показатели демографического развития, в т. ч. прогноз в целом по агломерации или по отдельному населенному пункту.

Основными источниками информации для Атласа городских агломераций России послужили данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), Управления Федеральной службы государственной статистики, региональных ведомств, статистические материалы за период с 1897 по 2021 г., данные переписей населения (1897, 1926, 1939, 1959, 1970, 1979, 1989, 2002, 2021 гг.), материалы, опубликованные в научной литературе и периодической печати.

ГИС и Атлас создаются по структуре, которая включает в себя:

- Введение;
- I — Динамика сети городских агломераций;
- II — Демографические процессы;
- III — Миграционные процессы;
- IV — Этнические процессы (этническая структура);
- V — Качество городской среды;
- VI — Портреты городских агломераций.

Особенности соответствующих статистических данных для каждого раздела определяют и период исследования.

Введение Атласа — это методологический и методический раздел. Содержит описание структуры Атласа, принципов и технологий его разработки и использования для создания картографических и аналитических материалов. Он также включает характе-

ристику разных методик делимитации границ городских агломераций. Нами в качестве основной выбрана методика Института географии РАН [Полян, 1988], основу которой составляют следующие базовые критерии:

- наличие большого города с численностью населения более 250 тыс. чел. (ядро агломерации) или 100 тыс. чел. (для некоторых полицентрических городских агломераций);
- наличие не менее трех городских поселений во внешней зоне агломерации, жители которых имеют относительно более высокую связь с большим (главным) городом, численность населения в спутниковой зоне — не менее 50 тыс. чел.;
- установление зоны потенциального действия агломерационных связей: 1,5-часовая, 1,0-часовая, 0,5-часовая (брутто) изохрона транспортной доступности центра, совмещенная с 0,5-часовой изохроной от больших и средних городов, расположенных на периферии;
- коэффициент развитости >1 . Сформировавшаяся считается городской агломерация, если величина коэффициента развитости составляет не менее 1. Если во внешней зоне окажется не менее трех городских поселений и система успешно преодолет тест на развитость ($K_{разв.} > 1$), то выделенную систему поселений следует отнести к разряду сложившейся городской агломерации.

Сельское население агломерации выступает на равных с городским (сельская местность включается на основе построения изохрон транспортной доступности каждого сельского поселения/групп сельских поселений) [Панин и др., 2020] и муниципальных районов, большинство (более 60 %) населенных пунктов которых входят в зоны города-ядра. Отмечается интенсивность связей поселений внешней зоны с главным городом агломерации, которая определяется наличием устойчивых трудовых маятниковых корреспонденций с главным городом [Карачурина, Мкртчян, 2021]. В рамках исследования агломерации определены административными границами городских и муниципальных округов.

Первый раздел Атласа посвящен анализу динамики сети городских агломераций с 1897 по 2021 гг. с учетом абсолютных и относительных показателей — количественных и качественных изменений (развитость, динамичность и т. д.) за межпереписные периоды (рис. 2). Здесь также анализируется место в опорном каркасе расселения России. Разрабатываются следующие карты:

- «Формирование сети городских агломераций России, 1897–2021 гг.»;
- «Доля города-ядра в численности населения городской агломерации, 1959–2021 гг.»;
- «Коэффициент развитости городских агломераций России, 1959–2021 гг.»;
- «Динамичность развития городских агломераций России, 1959–2021 гг.»;
- «Возраст городских агломераций РФ»;
- «Доля городского населения региона, проживающего в городских агломерациях» на каждый межпереписной период;
- «Сеть потенциальных городских агломераций России».

Разработка Атласа позволила выделить пять этапов пространственно-временной динамики сети городских агломераций России. Каждому из них присущи особенности агломерационных процессов в качественном и количественном отношении (число вновь сформировавшихся агломераций, темпы прироста численности и доля населения, проживающего в агломерациях, в т. ч. в городе-ядре, развитость, динамичность), географии размещения, концентрации населения в них. Приведем эти этапы и их краткие характеристики:

- начало агломерационного развития (1897–1939 гг.) — высокие темпы индустриализации способствовали «сверхвысоким темпам» урбанизации и обеспечили формирование 12 городских агломераций в Европейской части страны;
- активное развитие агломерационных процессов (1939–1979 гг.) — четырехкратное увеличение числа агломераций, в т. ч. за счет их формирования в тыловых районах (Урал, Сибирь, Дальний Восток), устойчивый рост доли населения городских агломераций, доминирование наименее развитых, слаборазвитых и слабодинамичных агломераций;
- этап замедления темпов урбанизации (1979–1989 гг.) — снижение темпов прироста численности и доли городского населения, проживающего в агломерациях, сокращение числа вновь образовавшихся агломераций, увеличение количества слаборазвитых и сокращение наименее развитых;
- стагнация агломерационного процесса (1989–2010 гг.) — слабый прирост численности населения в агломерациях в условиях стабилизации численности городского населения; сокращение доли населения городских агломераций в общей численности городского населения; доминирование числа агломераций с сокращающейся численностью населения; кратковременный период сокращения числа агломераций, который сменяется периодом возобновления роста числа вновь образовавшихся в ресурсодобывающих нефтегазовых регионах; увеличение числа наименее развитых и развитых городских агломераций;
- возобновление процесса расширения сети агломераций в сочетании с изменением качественных показателей развитости (2010–2021 гг.) — рост числа агломераций; повышение показателя прироста численности населения в агломерациях; увеличение доли населения, проживающего в городских агломерациях; увеличение доли сильно развитых и развитых агломераций, снижение наименее развитых и слаборазвитых.

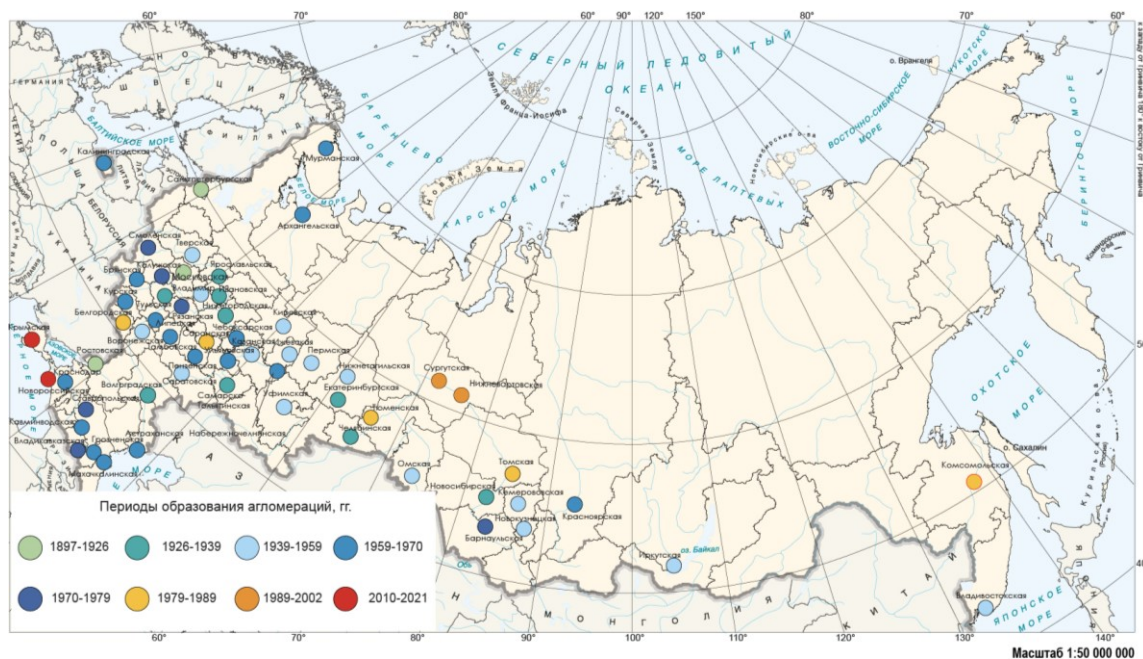


Рис. 2. Эволюция сети городских агломераций России, 1897–2021 гг.
 Fig. 2. The evolution of the network of urban agglomerations in Russia, 1897–2021

С помощью центрографического метода осуществлено моделирование развития сети городских агломераций России, которое показало, что на протяжении большей части агломерационного развития страны (до 2002 г.) отмечается восточный тренд формирования сети агломераций. Начиная с 2002 г. тренд меняется на западный в связи со значительным оттоком населения из восточных регионов, его концентрацией в Европейской части страны и снижением демографических ресурсов сибирских и дальневосточных агломераций.

Второй раздел — это характеристика демографических процессов городских агломераций России за период с 2012 по 2023 гг. Разрабатываются следующие картографические материалы:

- «Динамика рождаемости в России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика смертности в России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика естественного прироста в России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика рождаемости в городской местности России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика смертности в городской местности России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика естественного прироста в городской местности России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика рождаемости в городских агломерациях России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика смертности в городских агломерациях России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика естественного прироста в городских агломерациях России (по регионам), 2023 к 2012 гг.» (рис. 3).

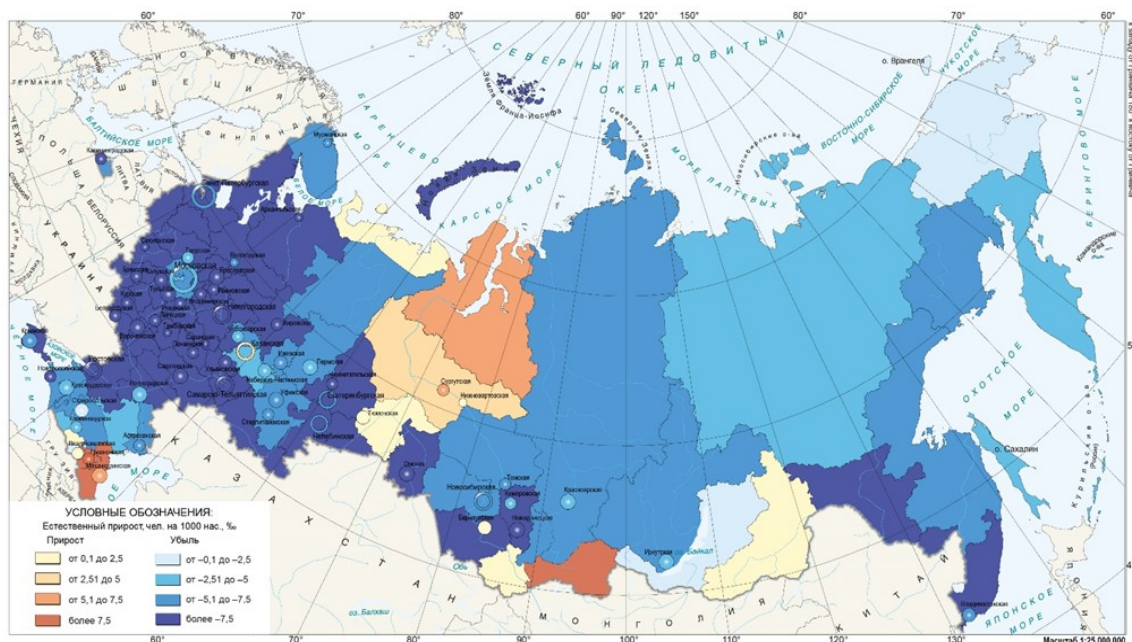


Рис. 3. Естественный прирост населения в регионах и городских агломерациях России, 2021 г., на 1 000 чел., %

Fig. 3. Natural population growth in the regions and urban agglomerations of Russia, 2021, per 1 000 people, %

Разработка Атласа позволила выявить, что в условиях демографического кризиса в России с 2012 по 2016 г. в городских агломерациях положительный естественный прирост был несколько больше и с более высокими показателями, чем в стране и городской местности в целом. Города-ядра агломераций имели более продолжительный период положительного естественного прироста и отличались относительно высокими показателями естественного прироста, чем агломерации (в 1,5–2 раза), а также чем городская местность и страна в целом. С 2016 по 2021 гг. для всех территориальных уровней (страна, городская местность, агломерация, город-ядро) характерен отрицательный естественный прирост. При этом в городских агломерациях и городах-ядрах темпы снижения показателей естественного прироста ниже, чем в стране и городской местности в целом. Более благоприятная демографическая ситуация складывается, в первую очередь, в ядрах агломераций, а также в агломерациях в целом.

Третий раздел посвящен анализу миграционных процессов в городских агломерациях с 2012 по 2023 гг. Для него разрабатываются следующие карты:

- «Динамика прибывших в России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика выбывших в России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика сальдо миграции в России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика прибывших в городской местности России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика выбывших в городской местности России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика сальдо миграции в городской местности России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика прибывших в городские агломерации России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика выбывших из городских агломераций России (по регионам), 2023 к 2012 гг.»;
- «Динамика сальдо миграции в городских агломерациях России (по регионам), 2023 к 2012 гг.».

В миграционном плане в городских агломерациях в постсоветский период отмечается более низкое, чем в городской местности и в стране в целом, сокращение миграционного прироста. В период с 2012 по 2023 г. агломерации выступали мощными центрами концентрации миграционных потоков. С 2021 г. наблюдается рост и превышение показателей миграционного прироста в городах-ядрах по сравнению с городскими агломерациями, не говоря о стране в целом и о городской местности.

Четвертый раздел — анализ этнических процессов в городских агломерациях — содержит материалы, характеризующие динамику этнической структуры населения (1989, 2020 гг.) и динамику численности населения первых по численности этносов (2020 к 1989 гг.). Эта информация представляется по стране в целом, в городской местности и в городских агломерациях. Также разрабатываются графики урбанизационного перехода этносов в городской местности и в городских агломерациях (1989, 2020 гг.).

Пятый раздел — это описание качества городской среды (в динамике с 2018 г.) входящих в агломерации городов. Основной источник информации — индекс качества городской среды, формируемый Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ с учетом шести пространств (жилье и прилегающие пространства, улично-дорожная сеть, озелененные пространства, общественно-деловая инфраструктура и прилегающие пространства, социально-досуговая инфраструктура и прилегающие пространства, общегородское пространство) и шести критериев (безопасность, комфортность,

экологичность и здоровье, идентичность и разнообразие, современность и актуальность среды, эффективность управления)¹.

Шестой раздел — портреты городских агломераций России, каждой из 58 сформировавшихся и 10 потенциальных. Описание осуществляется по следующей структуре:

- 1) современная структура городской агломерации;
- 2) место, в т. ч. города-ядра, в сети городских агломераций России по численности населения, как элемента опорного каркаса расселения;
- 3) динамика границ, численности населения, доли города-ядра с момента ее появления;
- 4) демографическая ситуация (рождаемость, смертность и естественный прирост) за период с 2012 по 2023 г. в целом по агломерации и в городе-ядре;
- 5) миграционная ситуация (прибывшие, выбывшие и сальдо миграции) за период с 2012 по 2023 г. в целом по агломерации и в городе-ядре;
- 6) этнические процессы с 1989 г. в целом по агломерации и в городе-ядре;
- 7) качество городской среды в городах, входящих в состав агломерации.

В рамках исследования нами включен пример Ставропольской городской агломерации (рис. 4).

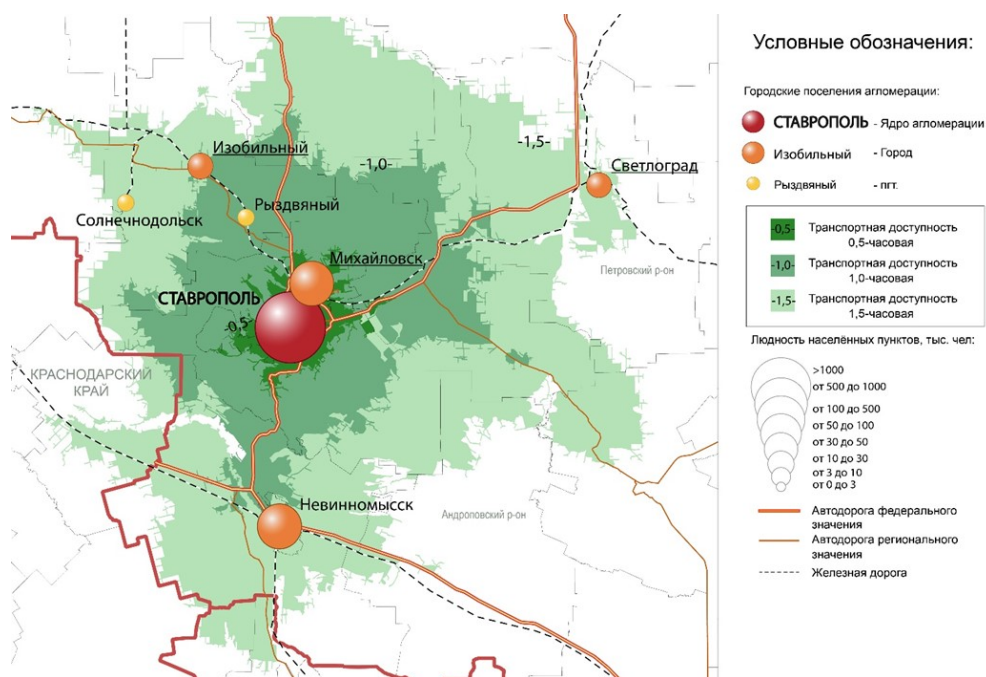


Рис. 4. Фрагмент картографического изображения отдельной агломерации, структура Ставропольской городской агломерации, 2023 г.

Fig. 4. A fragment of a cartographic image of a separate agglomeration, the structure of the Stavropol urban agglomeration, 2023

В состав Ставропольской городской агломерации входят:

- ядро агломерации 1-го порядка — г. Ставрополь (показатель численности населения в 2023 г. — 553,7 тыс. чел.) — административный, научно-образовательный и культурный центр Ставропольского края;

¹ Индекс качества городской среды. Электронный ресурс: <https://индекс-городов.рф/#/> (дата обращения 24.04.2024)

- ядро агломерации 2-го порядка — г. Невинномысск (115,2 тыс. чел.), промышленный центр края;
- ближайший спутник ядра — г. Михайловск (112,5 тыс. чел.), имеет по большей части сельский тип застройки с вкраплением многоэтажных строений и является административным центром Шпаковского муниципального округа, отчасти выполняющая функции спального района г. Ставрополя;
- г. Изобильный (38,0 тыс. чел.) — административный центр Изобильненского городского округа с аграрно-индустриальной специализацией;
- пгт Солнечнодольск (13,0 тыс. чел.) — входит в состав Изобильненского городского округа, сформировался как монопрофильный поселок энергетиков, на современном этапе — один из наиболее инвестиционно-привлекательных населенных пунктов Ставропольского края;
- пгт Рыздвяный (7,6 тыс. чел.) — сформировался и выполняет в настоящее время функции поселка газодобывающих;
- сельские территории Изобильненского городского округа, Шпаковского, Грачевского, Труновского, Кочубеевского муниципальных округов, расположенные в пределах 1,5-часовой транспортной доступности от ядра; в них проживает около 250 тыс. чел.

Из общей численности населения Ставропольской городской агломерации (1,1 млн чел.) в ядре агломерации (г. Ставрополе) проживает 51 %, в городских поселениях пригородной зоны — 27 %, в сельской местности — 22 %.

ВЫВОДЫ

Разработанный на основе ГИС Атлас городских агломераций России — это не только набор картографических произведений, но и система, позволяющая на основе статистических данных проводить пространственное моделирование, тематическое картографирование, создавать визуальные сюжеты на различных пространственных уровнях, в т. ч. для стратегического и территориального планирования и для принятия управленческих решений. Содержание Атласа сконцентрировано на изучении населения, а именно демографических, миграционных и этнических процессов, 58 сформировавшихся и 10 потенциальных городских агломераций. На основе большого массива статистических данных с помощью полимасштабного подхода будут выявлены пространственно-временные закономерности демографического развития агломераций. Концепция и структура ГИС является универсальной и позволяет применить различный перечень картографических методов и создать пространственно-временные геоинформационные модели демографического развития городских агломераций как на общестрановом, так и на агломерационном и внутриагломерационном уровнях, давая возможность комплексно их проанализировать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алаев Э. Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. М.: Мысль, 1983. 350 с.

Архипова О. Е. Геоинформационный веб-ресурс «Экологический атлас Азовского моря». ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 1. С. 561–571. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-561-571.

Бажукова Н. В., Афонина Е. А. Разработка и создание Атласа Пермского края учебного назначения. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития

территорий: Материалы Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 1. С. 471–488. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-471-488.

Батуев А. Р., Батуев Д. А., Бешенцев А. Н., Богданов В. Н., Дашилов Ц. Б., Коротный 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 Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2019. Т. 25. Ч. 1. С. 66–80. DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-66-80.

Батуев Д. А., Батуев А. Р., Бешенцев А. Н., Коротный Л. М. Атласное картографирование Байкальского региона: структурно-семиотическая организация. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 1. С. 385–399. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-385-399.

Белозеров В. С., Панин А. Н., Приходько Р. А., Чихичин В. В., Черкасов А. А. ГИС «Этнический атлас Ставропольского края». ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2015. Т. 21. С. 13–18.

Воронин И. Н., Сикач К. Ю., Сазонова Г. В., Швец А. Б. Картографирование трансформационных процессов в этнодемографическом пространстве Крыма. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 4. С. 273–291. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-273-291.

Гончаров Е. А., Ануфриев М. А. Разработка регионального атласа экологических и географических данных на примере Республики Марий Эл. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 1. С. 533–546. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-533-546.

Грибок М. В. Разработка системы навигации и поиска карт для онлайн-версии Экологического атласа России. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 1. С. 230–239. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-230-239.

Ефимов Е. И., Вьюшков М. В., Побединский Г. Г., Сарсков С. А. Современное состояние и направления развития ГИС «Эпидемиологический атлас России». ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 276–297. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-276-297.

Карачурина Л. Б., Мкртчян Н. В. Внутрорегиональная миграция населения в России: пригороды выигрывают у столиц. Известия РАН. Серия географическая, 2021. Т. 85. № 1. С. 24–38. DOI: 10.31857/S2587556621010076.

Котова Т. В., Малхазова С. М. Атласное онкологическое картографирование России. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 4. С. 260–272. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-260-272.

Лебедева М. Г., Корнилов А. Г., Петина М. А., Вендина Т. Н. «Географический атлас Белгородской области: природа, общество, хозяйство» как информационная основа реализации политики устойчивого развития региона. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции.

М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 2. С. 75–88. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-75-88.

Максаковский В. П. Географическая культура. М.: Гуманитарный Издательский центр ВЛАДОС, 1998. 416 с.

Малхазова С. М., Котова Т. В. Медико-географический атлас России «Факторы риска онкологических заболеваний». ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2023. Т. 29. Ч. 2. С. 106–120. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-106-120.

Манаков А. Г., Вампилова Л. Б., Соколова А. А. Электронный этнокультурно-ландшафтный атлас Псковской области как познавательный геоинформационный ресурс. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 4. С. 461–473. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-461-473.

Маркова О. И. Принципы включения данных об экологическом состоянии природно-исторических парков мегаполисов в атласную информационную систему (на примере парка «Москворецкий»). ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 3. С. 387–408. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-3-27-387-408.

Митин И. И. Критический анализ существующих подходов к созданию культурно-географических атласов. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 4. С. 147–162. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-147-162.

Панин А. Н., Эшироков В. М., Махмудов Р. К., Верозуб Н. В. Геоинформационный анализ агломерации Кавказских Минеральных Вод: градостроительные и функционально-планировочные аспекты. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 2. С. 79–94. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-2-26-79-94.

Полян П. М. Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения. М.: ИГ АН СССР, 1988. Ч. 1. 220 с.

Прохорова Е. А., Казарин Я. О., Фуриштак И. А. Картографирование системы расселения полуострова Крым под влиянием транспортного фактора. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий в условиях глобальных изменений климата: Материалы Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2017. Т. 2. С. 53–64. DOI: 10.24057/2414-9179-2017-2-23-53-64.

Саввинова А. Н., Федорова А. С. Географический атлас «Территории традиционного природопользования Республики Саха (Якутия)»: структура и информационное наполнение. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2023. Т. 29. Ч. 2. С. 358–370. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-358-370.

Сопнев Н. В., Белозеров В. С. Атласная информационная система «Иностранные студенты в России». ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2023. Т. 29. Ч. 2. С. 44–58. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-44-58.

Сопнев Н. В., Белозеров В. С., Панин А. Н. Атласная информационная система «Региональные столицы Юга Европейской России». ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 172–187. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-172-187

Тикунов В. С., Яблоков В. М. Атласная информационная система для Байкальского региона. ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2013. Т. 19. С. 197–202.

Тулохонов А. К., Дон Суочен, Бакланов П. Я., Гармаев Е. Ж., Плюснин В. М., Владимиров И. Н., Батыев А. Р., Воронов Б. А., Бешенцев А. Н. Атлас устойчивого развития Северной Азии в контексте проекта «Один пояс, один путь». ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 1. С. 352–360. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-352-360.

Черкасов А. А. ГИС «Города России»: принципы создания и технологии пространственного анализа. Наука. Инновации. Технологии, 2020. № 2. С. 153–167.

Черкасов А. А. Атласная информационная система «Большие города России»: особенности разработки и возможности применения. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 2. С. 5–16. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-5-16.

REFERENCES

Alaev E. B. Socio-economic geography: A conceptual and terminological dictionary. Moscow: Mysl', 1983. 350 p.

Arkhipova O. E. Geoinformation web resource “Ecological Atlas of the Sea of Azov”. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2020. V. 26. Part 1. P. 561–571. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-561-571.

Batuev A. R., Batuev D. A., Beshentsev A. N., Bogdanov V. N., Dashpilov Ts. B., Korytny L. M., Tikunov V. S., Fedorov R. K. Atlas information system for ensuring socio-economic development of the Baikal Region. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2019. V. 25. Part 1. P. 66–80. DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-66-80.

Batuev D. A., Batuev A. R., Beshentsev A. N., Korytny L. M. Atlas mapping of the Baikal region: Structural and semiotic organization. The InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2020. V. 26. Part 1. P. 385–399. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-385-399.

Bazhukova N. V., Afonina E. A. Development and creation of an Atlas of the Perm Region for educational purposes. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International Conference. Moscow: Moscow University Press, 2020. V. 26. Part 1. P. 471–488. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-471-488.

Belozеров V. S., Panin A. N., Prikhodko R. A., Chikhichin V. V., Cherkasov A. A. GIS “Ethnic atlas of Stavropol Territory”. InterCarto. InterGIS, 2015. V. 21. P. 13–18.

Cherkasov A. A. GIS “Cities of Russia”: Principles of creation and technologies of spatial analysis. Science. Innovations. Technologies, 2020. No. 2. P. 153–167.

Cherkasov A. A. Atlas information system “Big cities of Russia”: Features of development and application possibilities. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2021. V. 27. Part 2. P. 5–16. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-5-16.

Efimov E. I., Vyushkov M. V., Pobedinsky G. G., Sarskov S. A. The current state and directions of development of GIS “Epidemiological Atlas of Russia”. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2022. V. 28. Part 2. P. 276–297. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-276-297.

Goncharov E. A., Anufriev M. A. Development of a regional atlas of environmental and geographical data on the example of the Republic of Mari El. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2020. V. 26. Part 1. P. 533–546. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-533-546.

Gribok M. V. Development of a navigation and map search system for the online version of the Ecological Atlas of Russia. The InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2022. V. 28. Part 1. P. 230–239. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-230-239.

Karachurina L. B., Mkrtychyan N. V. Intraregional migration of the population in Russia: Suburbs benefit from capitals. Izvestia RAN. Seriya Geograficheskaya (News of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series), 2021. V. 85. No. 1. P. 24–38. DOI: 10.31857/S2587556621010076.

Kotova T. V., Malkhazova S. M. Atlas oncological mapping of Russia. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2021. V. 27. Part 4. P. 260–272. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-260-272.

Lebedeva M. G., Kornilov A. G., Petina M. A., Vendina T. N. “Geographical atlas of the Belgorod Region: nature, society, economy” as an information basis for the implementation of the sustainable development policy of the region. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2021. V. 27. Part 2. P. 75–88. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-75-88.

Maksakovskiy V. P. Geographical culture. Moscow: Humanitarian Publishing Center “VLADOS”, 1998. 416 p.

Malkhazova S. M., Kotova T. V. Medico-geographical atlas of Russia “Risk factors of oncological diseases”. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2023. V. 29. Part 2. P. 106–120. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-106-120.

Manakov A. G., Vampilova L. B., Sokolova A. A. Electronic ethnocultural and landscape atlas of the Pskov Region as a cognitive geoinformation resource. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2021. V. 27. Part 4. P. 461–473. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-461-473.

Markova O. I. Principles of including data on the ecological state of natural and historical parks of megacities in the atlas information system (using the example of Moskvoretsky Park).

InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2021. V. 27. Part 3. P. 387–408. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-3-27-387-408.

Mitin I. I. Critical analysis of existing approaches to the creation of cultural and geographical atlases. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2020. V. 26. Part 4. P. 147–162. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-147-162.

Panin A. N., Eshrokov V. M., Makhmudov R. K., Verozub N. V. Geoinformation analysis of the agglomeration of Caucasian Mineral Waters: Urban planning and functional planning aspects. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2020. V. 26. Part 2. P. 79–94. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-2-26-79-94.

Polyan P. M. Method of isolation and analysis of the settlement support framework. Moscow: IG of the USSR Academy of Sciences, 1988. Part 1. 220 p.

Prokhorova E. A., Kazarin Ya. O., Furshtakov I. A. Mapping of the settlement system of the Crimean Peninsula under the influence of the transport factor. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories in the context of global climate change: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2017. V. 2. P. 53–64. DOI: 10.24057/2414-9179-2017-2-23-53-64.

Savvinova A. N., Fedorova A. S. Geographical atlas “Territories of traditional nature management of the Republic of Sakha (Yakutia)”: structure and content. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2023. V. 29. Part 2. P. 358–370. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-358-370.

Sopnev N. V., Belozеров V. S. Atlas information system “Foreign students in Russia”. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2023. V. 29. Part 2. P. 44–58. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-44-58.

Sopnev N. V., Belozеров V. S., Panin A. N. Atlas information system “Regional capitals of Southern European Russia”. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2022. V. 28. Part 2. P. 172–187. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-172-187.

Tikunov V. S., Yablokov V. M. Atlas information system for the Baikal Region. InterCarto. InterGIS, 2013. V. 19. P. 197–202.

Tulokhonov A. K., Don Suochen, Baklanov P. Ya., Garmaev E. Zh., Plyusnin V. M., Vladimirov I. N., Batuev A. R., Voronov B. A., Beshentsev A. N. Atlas of Sustainable Development of North Asia in the context of the One Belt, One Way project. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2020. V. 26. Part 1. P. 352–360. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-352-360.

Voronin I. N., Sikach K. Yu., Sazonova G. V., Shvets A. B. Mapping of transformation processes in the ethnodemographic space of Crimea. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2021. V. 27. Part 4. P. 273–291. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-273-291.