ГИС «ЭТНИЧЕСКИЙ АТЛАС СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ»

В.С. Белозеров, А.Н. Панин*, Р.А. Приходько*, В.В. Чихичин*, А.А. Черкасов**
**Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия, cherkasov_stav@mail.ru*

GIS 'ETHNIC ATLAS OF STAVROPOL TERRITORY'

V.S. Belozеров, A.N. Panin*, R.A. Prikhodko*, V.V. Chihichin*, A.A. Cherkasov**
**North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia, cherkasov_stav@mail.ru*

Abstract. The article deals with the practice of application of GIS technology in the study of ethnic processes in Russia. Researchers have developed a 'GIS Ethnic Atlas of Stavropol Territory', which allows for comprehensive monitoring of ethnic, demographic and migration processes in the region.

Keywords: Geographical information system, GIS modeling geodatabase ethnic processes.

Введение. Современные этнические процессы, особенности межнациональных и межконфессиональных отношений оказывают значительное влияние на характер социально-экономического развития российских регионов. Смена этнического состава населения приводит не только к изменению этнокультурной среды, трансформации поведенческих стереотипов, но и при определенных условиях выступает конфликтогенным фактором. Однако, этническое разнообразие может выступать важным ресурсом социокультурного развития территории. Сложившаяся ситуация в территории требует принятия адекватных практических мер по гармонизации межэтнических отношений, основанных на глубоких знаниях процессов, происходящих в этносфере.

Постановка проблемы. В настоящее время многим управленцам и на федеральном, и на региональном уровне стало очевидно, что для принятия эффективных решений в сфере межнациональных и этноконфессиональных отношений не хватает геоинформационных инструментов. Именно поэтому в создаваемой Федеральной системе мониторинга состояния межнациональных и этноконфессиональных отношений, социологического мониторинга ключевых показателей состояния межнациональных отношений в российских регионах геоинформационные технологии играют важную роль. Ставропольский край, будучи одним из наиболее полиэтничных регионов России, входит в число 11 предполагаемых Правительством Российской Федерации пилотных регионов, где уже началась масштабная работа по созданию информационного контура региональной системы мониторинга.

Материалы и методы исследований. Коллектив авторов на протяжении ряда лет работает над системой полимасштабного геоинформационного мониторинга этнических процессов в регионах России¹, в том числе и Ставропольском крае. На сегодняшний день подготовлена ГИС «Этнический атлас Ставропольского края». Используя опыт применения ГИС при мониторинге социально-экономических процессов, в частности этнодемографических процессов [10], демографических [11] миграционных [5], этнических аспектов урбанизации [13] разработан универсальный регламент работы и практические рекомендации по подготовке и проведению геоинформационного мониторинга этнических процессов на региональном уровне.

Результаты исследований и их обсуждение. Разработка ГИС «Этнический атлас Ставропольского края» проводилась поэтапно. На первом этапе проработана концептуальная схема создания «ГИС – этнический атлас Ставропольского края» (рис. 1). Данная схема состоит из трех основных блоков. Первый – организационный блок – узловая структура ГИС. Он включает модуль программного обеспечения, а так же проработку организации хранилища пространственной информации (база геоданных), в которой реализованы возможности использования различных типов данных. В соответствии со структурой определяется наполнение базы геоданных, устанавливаются пространственные масштабы, формулируются задачи функционирования ГИС. Блок моделирования и визуализация включает набор инструментов, с помощью которых осуществляется разработка и создание различных программных продуктов (тематических геоинформационных систем, атласных информационных систем, электронных атласов, экспертных систем и др.), подготавливаются визуальные модели (карты, схемы, графики и др.). Пространственные модели создаются в соответствии с временными параметрами. Предусматривается возможность оперативного развертывание веб-сервиса и организация геопортала. Экспертно-аналитический блок дифференцирован в соответствии с уровнями пользователей и позволяет решать задачи, различающиеся по целевым установкам и степени сложности. Достаточно четко различаются пользователи трех уровней. Первый – базовый: рассчитан на специалистов, обладающих возможностями построения баз геоданных, второй – системный: рассчитан на специалистов, работающих с ГИС-продуктами (моделирование процессов). Третий – оперативный, рассчитан на специалистов-аналитиков, обладающих компетенциями в области этнических процессов.

¹ «ГИС – Этнический атлас России» (ИНИПИ РАО ОФЭРиО № 18412 от 26 июня 2012 г.) (Белозеров В.С., Черкасов А.А.).

ГИС – ЭТНИЧЕСКИЙ АТЛАС СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Организационный блок

Блок моделирования и визуализации

Экспертно-аналитический блок

Рис. 1. Концептуальная схема реализации ГИС – этнический атлас Ставропольского края

Второй этап – реализация концептуальной схемы и была определена базовая программная платформа. Программное обеспечение ГИС этнический атлас Ставропольского края – это функции и инструменты предлагаемые программной платформой ArcGIS Spatial Analyst фирмы ESRI. Ключевыми компонентами данной ГИС являются: инструменты для ввода и оперирования географической информацией; система управления базой данных (DBMS или СУБД); инструменты поддержки пространственных запросов, анализа

и визуализации (отображения); графический пользовательский интерфейс (GUI или ГИП) для легкого доступа к инструментам.

На третьем этапе определились с созданием полимасштабной атрибутивной базой статистических данных. От полноты и содержания сведений базы геоданных зависит успешность и качество функционирования ГИС. Атрибутивная база данных содержит исходную и расчетную информацию. В качестве исходной информации использовались как общепринятые статистические источники, так и полученные путем обработки информации, в частности, этническая структура миграционного потока в сельских поселениях получена при обработке данных листов прибытия и выбытия мигрантов с помощью программного комплекса «Миграция». Нами активно использованы данные переписей населения (РСФСР 1959, 1970, 1979, 1989, РФ 2002, 2010 гг.), общая численность населения, численность городского и сельского населения, общая численность населения этносов, численность этносов проживающих в муниципальных районах и отдельных населённых пунктах, а так же выполнены расчеты относительных показателей, характеризующих этнические процессы (темпы прироста численности этноса в целом, в городской, сельской местности, удельный вес этноса, проживающего в городах, и т.д.). Статистические формы отличаются регулярностью, единообразием форматов, параметров, единиц измерения.

Данные показатели представлены на разных территориальных уровнях:

- страновой – показатели, отражающие общероссийские тенденции в частности по миграции (с 1990 по 2014 г.), демографическим процессам (с 1990 по 2014 г.), численности народов и этнической структуры населения (с 1959 по 2010 г.) и т.д.;

- региональный – регионы Юга Европейской части России (субъекты Российской Федерации входящие в состав Южного и Северо-Кавказского федерального округа) – собраны показатели, отражающие тенденции в целом в регионах, а так же показатели на уровне городов и муниципальных районов регионов, в частности этнической структуры населения (за 2002 и 2010 г.) и т.д.;

- муниципальный (второго уровня) – муниципальные районы и городские округа Ставропольского края, содержит показатели численности населения (с 1970 по 2010 г.), численности этносов и этнической структуры населения (с 1970 по 2010 г.), демографическим и миграционным показателями (с 1980 по 2014 г.), в частности этническим миграциям (с 1995 по 2007 г.), показатели социально-экономического развития (с 2000 по 2014 г.) и т.д.;

- муниципальный (третьего уровня) – сельские и городские муниципальные образования Ставропольского края – показатели численности населения (с 1970 по 2010 г.), численности этносов и этнической структуры населения (за 1989 и 2010 г.) и т.д.;

- поселенческий – населённые пункты Ставропольского края, содержит показатели численности населения (с 1970 по 2010 г.), численности этносов и этнической структуры (за 1989 и 2010 г.), религиозные объекты и организации (за 2014 г.), национально-культурные, общественные объединения (за 2014 г.), инвестиционных проектах (за 2014 г.), об объектах промышленности (за 2014 г.) и др.

Параллельно этому процессу происходил четвертый этап – подготовка и редактирование картографической основы. В качестве таковой выступила основа Российской Федерации на уровне субъектов РФ, и в частности на уровне городских округов и муниципальных районов регионов Южного и Северо-Кавказского федерального округа. Картографическая основа Ставропольского края содержит параллельно несколько картографических основ. Первая – картографическая основа городских округов и муниципальных районов. Вторая – картографическая основа всех городов и муниципальных районов. Третья – картографическая основа сельских и городских муниципальных образований. Четвертая – картографическая основа каждого населённого пункта в соответствии с их жилой застройкой. Данный набор картооснов позволил в дальнейшем подготовить большой набор пространственно-временных моделей.

Пятый этап включает разработку пространственных моделей. Визуальное представление о динамике этнических процессов на различных территориальных уровнях, в процессе выработки управленческих решений [12] служит эффективным и информативным способом хранения, представления и передачи географической (имеющей пространственную привязку) информации. На тематической карте легко увидеть связи между объектами и тенденции развития различных явлений, в данном случае этнических, миграционных, демографических, социально-экономических и др. процессов. Наиболее эффективно применение системы повторяющихся наблюдений [15]. Так, отслеживая один и тот же процесс в разные временные промежутки, можно выявлять тенденции, особенности изменения, прочие признаки, которые нельзя заметить в статичном состоянии. Полимасштабность исследования позволяет выявлять пространственные особенности этнических процессов отдельных территорий в сравнении с другими, определять место исследуемой территории в масштабе страны, что в целом усиливает экспертную составляющую ГИС [4].

При визуализации этнических процессов нами используется картографический метод. Созданный на основе этого метода картографический материал позволяет не только оценивать, находится ли этнос, проживающий на территории России (отдельного региона), в «равновесии» или «дисбалансе», но и определять вектор смещения центра, выделить народы с разной интенсивностью смены географии расселения. Так же в работе используется точечный метод, на основе которого получены модели ареала расселения наиболее многочисленных этносов России. Данный метод позволяет изучать особенности ареала расселения отдельных народов, а динамический ряд за разные годы выявлять особенности изменения ареала. Для характеристики этнических процессов важными являются модели распределения населения этноса по регионам Рос-

сии. При пространственно-временном моделировании этнических аспектов урбанизации продуктивным является использование метода сетчатых диаграмм, который позволяет наглядно демонстрировать в динамике этническую структуру населения разных территориальных уровней, особенно региональный, локальный и поселенческий.

Для визуализации и моделирования этнических, миграционных, демографических, социально-экономических процессов в рамках «ГИС-Этнический атлас Ставропольского края» используется и другие методы и способы: типологический, способ качественного и количественного фона, способы ареалов, картодиаграммы, диапазоны значений и т.д. [8]. Активно используется точечный метод, на основе которого получены модели ареала расселения этносов. Для характеристики этнических процессов важными являются модели распределения населения этноса по муниципальным районам и городам. При пространственно-временном моделировании этнических процессов продуктивным является использование метода сетчатых диаграмм, который наглядно демонстрирует в динамике этническую структуру населения разных территориальных уровней, особенно региональный, локальный и поселенческий. Применение типологического метода позволяет группировать территории по схожести протекания процессов, получать картографические материалы, отражающие пространственные особенности миграционного поведения населения.

Технологически ГИС «Этнический атлас Ставропольского края» а так же структура базы геоданных, и картографические модели позволяют решать целый ряд стратегических задач, таких как:

- оценка и прогноз влияния демографических и миграционных процессов на межэтническую напряженность;
- определение долгосрочных тенденций изменения этнической структуры населения в каждом поселении, а также линий соприкосновения ареалов расселения этнических групп;
- проведение сравнительного территориального анализа этнических, демографических, миграционных, социально-экономических процессов (Россия – федеральный округ – регион – муниципалитеты), группировка территорий по характеру межнациональных и этноконфессиональных проблем и динамике изменения ситуации;
- выявление муниципальных образований с возможностью возникновения межэтнической напряженности;
- визуализация информации, в том числе динамическая, что позволяет наглядно демонстрировать пространственно-временные тенденции этнодемографических процессов;
- оценка эффективности работы руководства муниципалитетов по решению проблем межнациональных отношений;
- формирование отчетов и подготовка рекомендаций для заинтересованных лиц.

Выводы. «ГИС – этнический атлас Ставропольского края» содержит 6 основных разделов, которые, в свою очередь, включают и набор картографических материалов:

- социально-экономическое положение Ставропольского края – раздел включает картографические сюжеты: административная карта Юга России, географическая и экономико-географическим положением Ставропольского края на Юге России, а так же административная карта и карта городских и сельских поселений Ставропольского края, карта экономического развития Ставропольского края, а так же карты по типологии городов и районов по уровню экономического, социально-экономическому развитию Ставропольского края;
- этнические черты демографических процессов – раздел включает картографические сюжеты: демографическая ситуация, рождаемость, смертность, естественный прирост населения в регионах Юга России, демографическая ситуация, рождаемость, смертность, естественный прирост населения в Ставропольском крае;
- этнические черты миграционных процессов – раздел включает картографические сюжеты: миграционная ситуация в регионах Юга России, динамика миграционного прироста (убыли) в Ставропольском крае (серия сюжетов с 1980 по 2014 г.), так же аналитические карты отражающие общую миграционную ситуацию за отдельные временные периоды в крае (первая половина 1990-х гг., вторая половина 1990-х гг., с 2000 по 2007 г, с 2008 по 2014 г.), центры и зоны миграционной активности населения в Ставропольском крае в первой половине 1990-х гг. и в 2000 гг. Карты миграционного поведения этносов в Ставропольском крае в первой половине 1990-х гг. и в 2000 гг. По ряду этносов, в том числе русским, армянам, даргинцам и др., представлены карты миграционного прироста в Ставропольском крае с 1995 по 2007 г., а так же миграционного поведения по периодам в первой половине 1990-х гг. и в 2000 гг. Так же представлены картами этнического состава миграционного прироста в городской и сельской местности;
- этнический состав населения и расселение этносов – раздел картографические сюжеты: расселения этносов в регионах Юга России в 2010 г., расселения этносов в Ставропольском крае с 1970 по 2010 г., карта доли этносов в составе населения городов и районов Ставропольского края с 1970 по 2010 г., динамике общей численности этносов по муниципальным районам и городам в период с 1989 по 2002 г. и с 2002 по 2010 г. Карта первых, вторых и третьих этносов в регионах Юга России и отдельно в муниципальных районах и городах Ставропольского края, а так же этнического состава населения городской и сельской местности с 1970 по 2010 г. Подготовлена карта этнической структуры по каждому населённому пункту Ставропольского края;

- география конфессий – раздел включает картографические сюжеты: административная организация Русской православной церкви (Московский патриархат) в Ставропольском крае, сеть православных сооружений Ставропольского края, сеть религиозных организаций Ставропольского края в том числе отдельно по организациям Армянской апостольской церкви, Ислама, Иудаизма и др. Так же в рамках данного раздела выделены комбинированные карты культовых сооружений и религиозных организаций по муниципальным районам Ставропольского края;

- гармонизация межэтнических отношений в Ставропольском крае – в разделе содержатся карты, отражающие работу органов власти, в том числе по организации этнических советов при главах администрации муниципальных районов и городских округов, а так же по национально-общественным и культурным объединениям Ставропольского края на уровне населённых пунктов. Здесь же представлена карта сети размещения казачьих обществ Ставропольского окружного казачьего общества Терского войскового казачьего общества с численностью и статусом, а так же административной организацией.

Рис. 2. Этнический атлас Ставропольского края

При помощи инструментария «ГИС – Этнический атлас Ставропольского края» реализован совместно с Северо-Кавказским федеральным университетом, Инновационной компанией ФОК-ГИС, комитетом по делам национальностей и казачества Правительства Ставропольского края издан «Этнический атлас Ставропольского края» (2014) (рис. 2).

Геоинформационные технологии, при изучении этнических процессов позволяет значительно повысить эффективность принятия управленческих решений, так как появляется возможность осуществлять мониторинг не только «здесь и сейчас», а применяя «игру масштабами» от всей страны до отдельно взятого населенного пункта. Использование ГИС-технологий в управлении территориями можно без особых усилий сравнить этнические процессы в интересующем его населенном пункте, муниципальном районе, регионе с ситуацией, сложившейся в ближайшем и далеком окружении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК REFERENCES

1. Андрианов В.Ю. Возможности моделирования данных в ГИС: попытка сравнения // ArcReview. – 2011. – № 1(56).
Andrianov V.Ju. Vozmozhnosti modelirovaniya dannyh v GIS: popytka sravneniya [Features Data Modeling in the GIS: an attempt to comparis] // ArcReview. – 2011. – № 1(56). (in Russian).
2. Андрианов Д.Е., Гуреев А.П. Обработка и анализ информации в ГИС // Методы и системы обработки информации. Сборник научных статей. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – С. 77–82.
Andrianov D.E., Gureev A.P. Obrabotka i analiz informacii v GIS [Processing and analysis of information in the GIS] // Metody i sistemy obrabotki informacii. Sbornik nauchnyh statej. – M.: Gorjachaja linija – Telekom, 2004. – pp. 77–82. (in Russian).
3. Белозеров А.А., Панин А.Н., Приходько Р.А., Чихичин В.В., Черкасов А.А. Этнический атлас Ставропольского края – Ставрополь: изд-во ФОК-Юг, 2014. – 314 С.: ил.
Belozеров A.A., Panin A.N., Prihod'ko R.A., Chihichin V.V., Cherkasov A.A. Jetnicheskij atlas Stavropol'skogo kraja [Ethnic Atlas of the Stavropol Territory] // – Stavropol': izd-vo FOK-Jug, 2014. – 314 p.: il. (in Russian).
4. Белозеров В.С., Панин А.Н., Черкасов А.А. ГИС в исследовании этнических процессов в России // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт «ИнтерКарто-ИнтерГИС-18» – Смоленск, из-во СГУ, 2012. – С. 276–280.
Belozеров V.S., Panin A.N., Cherkasov A.A. GIS v issledovanii jetnicheskikh processov v Rossii [GIS in the study of ethnic processes in Russia] // Ustojchivoje razvitie territorij: teorija GIS i prakticheskij opyt 'InterKarto-InterGIS-18' – Smolensk, iz-vo SGU, 2012. – pp. 276–280. (in Russian).
5. Белозеров В.С., Раужин И.Г. Геоинформационная система полимасштабного мониторинга миграционных процессов в России // Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт «Интер-

Карто-ИнтерГИС-18» – Смоленск, из-во СГУ, 2012. – С. 280–283.

Belozero V.S., Rauzhin I.G. Geoinformacionnaja sistemapolimasshtabnogomonitoringamigracionnyhprocessovvRossii [GeographicInformationSystempolimasshtabnogomigrationmonitoringinRussia] // Ustojchivoe razvitie territorij: teorijaGIS i prakticheskij opyt'InterKarto-InterGIS-18' – Smolensk, iz-voSGU, 2012. – pp. 280–283. (in Russian).

6. Белозеров В.С., Панин А.Н., Черкасов А.А. ГИС «Этнические процессы в России» – инструмент управления полиэтническими территориями // Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение: материалы международной конференции «ИнтерКарто-ИнтерГИС-20»; под ред. В.С. Тикунова. – Белгород, 2014. – С. 387–391.

Belozero V.S., Panin A.N., Cherkasov A.A. GIS'Jetnicheskie process v Rossii' – instrument upravlenija polijetnichnymi territorijami [GIS'Ethnic processes in Russia' – a management tool polyethnical territories] // Ustojchivoe razvitie ieterritorij: kartografo-geoinformacionnoe obespechenie: materialy mezhdunarodnoj konferencii'InterKarto-InterGIS-20'; podred. V.S. Tikunova. – Belgorod, 2014, – pp. 387–391. (inRussian).

7. Белозеров В.С., Черкасов А.А., Чихичин В.В. Атлас расселения народов России: подходы и особенности создания// Вестник СКФУ №6(39) – Ставрополь: из-во СКФУ, 2013. – С. 31–36.

Belozero V.S., Cherkasov A.A., Chihichin V.V. Atlas rasselenija narodov Rossii: podhody i osobennosti sozdanija [Atlas resettlement of peoples of Russia and especially the creation of approaches] // Vestnik SKFU №6(39). – Stavropol': iz-vo SKFU, 2013. – pp. 31–36. (inRussian).

8. Белозеров В.С. Черкасов А.А. ГИС-мониторинг этнических процессов в России // Современная наука и инновации. – Ставрополь. 2013 – №1 – С. 157–161.

Belozero V.S. Cherkasov A.A. GIS-monitoring jetnicheskih processov v Rossii [Atlas resettlement of peoples of Russia and especially the creation of approaches] // Sovremennaja nauka i innovacii. –Stavropol'. 2013 – №1 – pp. 157–161. (inRussian).

9. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. – М.: КДУ, 2008. – 424 С.

Lur'e I.K. Geoinformacionnoe kartografirovanie. Metody geoinformatiki i cifrovoj obrabotki kosmicheskikh snimkov. [GIS mapping. The methods of geoinformatics and digital processing of satellite images] // – М.: КДУ, 2008. – 424 p. (in Russian).

10. Панин А.Н. Атласная информационная система «Этнодемографические процессы в Ставропольском крае» //автореферат диссертации канд. геогр. наук. – Ставрополь 2005.

Panin A.N. Atlasnaja informacionnaja sistema 'Jetnodemograficheskie processy v Stavropol'skom krae' [Satin information system 'demographic processes in the Stavropol Territory'] //avtoreferat dissertacii kand. geogr. nauk. – Stavropol' 2005. (inRussian).

11. Раужин И.Г. Полимасштабный мониторинг демографических процессов в России с использованием геоинформационных технологий // автореферат диссертации канд. геогр. наук. – Ставрополь 2011.

Rauzhin I.G. Polimasshtabnyj monitoring demograficheskikh processov v Rossii s ispol'zovaniem geoinformacionnyh tehnologij [Polimasshtabny monitoring of demographic processes in Russia with the use of geoinformation technologies] // avtoreferat dissertacii kand. geogr. nauk. – Stavropol' 2011. (inRussian).

12. Тикунов В.С. Моделирование в картографии. – М., Изд-во М. ун-та, 1997, 405 С.

Tikunov V.S. Modelirovanie v kartografii. [Modelling in cartography.] – М., Izd-vo M. un-ta, 1997, 405 pp. (in Russian).

13. Черкасов А.А. Мониторинг этнических аспектов урбанизации в России на основе ГИС-технологий // автореферат диссертации канд. геогр. наук. – Ставрополь 2013.

Cherkasov A.A. Monitoring jetnicheskih aspektov urbanizacii v Rossii na osnove GIS-tehnologij [Monitoring of the ethnic dimensions of urbanization in Russia on the basis of GIS technologies] // avtoreferat dissertacii kand. geogr. nauk. – Stavropol' 2013. (in Russian).

14. Belozero V., Tikunov V., Cherkasov A., Ibrahimov A. Caliskan V. Geoinformation technologies in the study of ethnic aspects of urbanization in Russia // Geography, environment, sustainability.–2013. – №4(6) – pp. 19–30.

15. Ormeling F. Atlas information systems // Proceedings of the 17th ICA/ACI International Cartographic Conference ICC. – Barcelona, 1995. – pp. 2127–2133.