

Санкт-Петербургский государственный университет

ЛИЧМАН Максим Анатольевич

Выпускная квалификационная работа

**СОЗДАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГИС ОБЩЕГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ «КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»**

Уровень образования: магистратура

Направление 05.04.03 «Картография и геоинформатика»

ВМ.5523 «Геоинформационное картографирование»

Научный руководитель:

к.г.н., доцент СПбГУ

Артемьева Ольга Владимировна

Рецензент: к.г.н., доцент СПбГЭУ

Корнекова Светлана Юрьевна

Санкт-Петербург

2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ.....	7
1.1 Территориально-административное устройство региона.....	7
1.2. Исторический очерк.....	8
1.3. Физико-географическое описание.....	15
1.4. Социально-экономическая характеристика.....	22
ГЛАВА 2. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК НАУЧНАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕГИОНА.....	29
2.1. Понятие региональных ГИС.....	29
2.2. Отечественный и зарубежный опыт создания. Примеры реализации.....	33
2.3. Современная картографическая изученность региона для целей создания геоинформационных систем.....	45
ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА И МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ГИС «КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».....	48
3.1. Сбор и систематизация статистических данных.....	48
3.2. Подготовка картографической основы.....	51
3.3. Организация структуры базы данных.....	53
3.4. Разработка структуры геоинформационной системы.....	56
ГЛАВА 4. РЕАЛИЗАЦИЯ ГИС-ПРОЕКТА «КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».....	60
4.1. Реализация настольной версии геоинформационной системы.....	60
4.2. Реализация веб-версии геоинформационной системы.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	65
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	70
Приложение №1. Перечень функционирующих на территории России общедоступных геоинформационных систем.....	70
Приложение №2. Инфологическая модель базы данных геоинформационной системы «Краснодарский край Российской Федерации».....	79
Приложение №3. Административно-территориальное деление Краснодарского края.....	84
Приложение №4а. История формирования границ (макет).....	85
Приложение №4б. История формирования границ (веб-версия).....	86

Приложение №5а. Население (макет).....	87
Приложение №5б. Население (веб-версия).....	88
Приложение №6а. Сельское хозяйство (макет).....	89
Приложение №6б. Сельское хозяйство (веб-версия).....	90
Приложение №7. Промышленность (макет).....	91
Приложение №8а. Экологическая обстановка (макет).....	92
Приложение №8б. Экологическая обстановка (веб-версия).....	93
Приложение №9. Политическая ситуация (макет).....	94
Приложение №10. Сертификат «Colloquium-journal».....	95
Приложение №11. Сертификат «Национальная картографическая конференция – 2018»...	96

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время геоинформационные системы (ГИС) используются во многих сферах жизни общества: экономической, социальной, культурной [32, 40]. ГИС применяются для решения определенных задач на транспорте, в медицине, здравоохранении, туризме, спорте, культуре, в целях мониторинга. Исследования в области Наук о Земле не проходят без использования геоинформационных систем в целом или отдельных ее инструментов [9]. ГИС все чаще используют для изучения региона [16] и в области принятия решений, для управления территорией [4, 37]. Данное направление бурно развивается в последнее десятилетие. Сегодня на территории Российской Федерации функционируют более 150 региональных геоинформационных систем различного охвата: от федерального до муниципального. ГИС на уровне субъекта Российской Федерации имеют около 50% регион страны. Данная распространенность говорит о ГИС как о важной составляющей современного информационного обеспечения региона.

Геоинформационные системы имеют необходимый инструментарий для решения задач, связанных с управлением региона. Во-первых, ГИС позволяет визуализировать статистические данные, что делает их более понятными, привычными и удобными для человека. Во-вторых, ГИС в совокупности с базой данных, позволяет собирать, систематизировать и хранить не только статистические, но и пространственные данные. В-третьих, применение ГИС позволяет производить анализ и делать прогнозы изменения экономического, социального состояния региона. А веб-реализация геоинформационной системы позволяет получать информацию пользователям через сеть Интернет.

Краснодарский край – один из важнейших регионов страны. Входя в десятку крупнейших в стране по объему валового регионального продукта, занимая первое место по валовому сбору сельскохозяйственной продукции, выступая в качестве приграничного района, край является экономически важным регионом страны. Численность населения составляет более 5,5 млн человек, что делает Краснодарский край третьим по численности субъектом РФ. Уникальное физико-географическое положение создает необходимые условия для развития туризма в регионе. Исторические события и природные условия привели к существенной дифференциации и неоднородности региона: черноморское побережье с его субтропическим климатом, развитым туризмом, север региона с его умеренным климатом, развитым сельским хозяйством, горные склоны Западного Кавказа с его снежными вершинами и Приазовская низменность с ее плавнями и лиманами. Такой экономически важный, большой и многогранный регион требует для своего изучения, управления и развития дополнительных современных методов, технологий и инструментов.

На настоящий момент на территории Краснодарского края не функционирует и не разрабатывается ни одна открытая региональная геоинформационная система, предоставляющая доступ на бесплатной и открытой основе, что является значительным упущением органов управления регионом. Функционирует только закрытая информационная система, доступ к которой имеют только органы государственной власти после идентификации на основе пароля. Конечно, разработка полноценной, автоматизированной, многофункциональной ГИС требует значительных финансовых вложений и сложных правовых взаимодействий между ведомствами, формирующими реестры данных. Но используя открытое программное обеспечение и данные, находящиеся в открытом доступе, можно создать функциональную, комплексную ГИС. Данная геоинформационная система будет предоставлять информацию широкому кругу лиц для комплексной характеристики региона. В вышеизложенном и состоит актуальность проблемы. В связи с этой проблемой видится необходимым разработка и создание геоинформационной системы на данный регион.

Цель работы: создание региональной геоинформационной системы «Краснодарский край Российской Федерации», предоставляющей комплексную характеристику региона для общего использования.

В процессе научно-исследовательской работы были поставлены следующие задачи:

- изучить историю и современное состояние Краснодарского края;
- проанализировать современное состояние региональных геоинформационных систем в России, в частности в исследуемом регионе, а также картографическую изученность Краснодарского края в историческом аспекте и в настоящее время;
- произвести сбор и обработку статистической информации;
- разработать структуру базы данных;
- подготовить картографические данные;
- разработать структуры геоинформационной системы;
- реализовать настольную версию геоинформационной системы;
- реализовать веб-версию геоинформационной системы;
- создать набор визуальных пространственных моделей в виде карт в качестве итога функционирования ГИС.

В качестве основного программного продукта для реализации данной работы было выбрано открытое программное обеспечение QGIS версии 2.18. В качестве исходной статистической информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат). В качестве пространственной информации использовались данные OpenStreetMap, предоставленные компанией NEXTGIS. Для

реализации веб-версии использовался программный продукт «NextGIS Web», также предоставленный компанией NEXTGIS. В качестве справочной информации использовались: книги и научные журналы предметной области, научные статьи и диссертационные работы прошлых лет, а также источники сети Интернет.

Научная значимость работы: разработан алгоритм реализации региональной геоинформационной системы для настольной и веб-версии на основе открытого программного обеспечения и открытых данных. Разработана технологическая схема обработки, систематизации и визуализации данных, в условиях их неструктурированности и разобщенности, не требующая значительных финансовых затрат.

Практическая значимость работы: создание двойной информационной системы для такого крупного субъекта как Краснодарский край, может служить методическим примером для других регионов с целью повышения эффективности принятия управленческих решений для достижения устойчивого развития территории, а также изучения региона.

Работа состоит из введения, 4 глав и заключения. В первой главе дана современная характеристика региона: административно-территориальное устройство, состояние и структура экономики, характеристика населения. Также в первой главе существенное внимание уделено истории и физико-географическому описанию региона. Во второй главе рассмотрены основы региональных геоинформационных систем и опыт создания региональных ГИС на территории России. В третьей главе описаны технологические схемы обработки и систематизации статистической и пространственной информации, структура базы данных и структура геоинформационной системы. Четвертая глава посвящена процессу реализации геоинформационной системы как в настольной, так и в веб-версии и составлению карт. В заключении подведены итоги и рассмотрены перспективы развития данного направления.

ГЛАВА 1. КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

1.1 Территориально-административное устройство региона

Краснодарский край – субъект Российской Федерации, находящийся на юго-западе страны. Если рассматривать территорию Российской Федерации в разрезе федеральных округов, то Краснодарский край входит в состав Южного Федерального округа. Граничит край со следующими субъектами: Ростовская область, Ставропольский край, Карачаево-Черкесская республика, республика Адыгея, республика Крым. Также Краснодарский край имеет общую границу с частично признанным государством Абхазия. Общая протяженность границ составляет 1540 км., из них 740 составляют морские границы. Столицей субъекта является город Краснодар, основанный в 1793 г. и существующий в статусе города с 1867 г. [50].

В территориально-административном устройстве края выделяются следующие территориальные единицы: населенные пункты (города, поселки городского типа, сельские населенные пункты); сельские, поселковые, станичные округа (поселения); внутригородские районы и внутригородские округа; районы. Такое административное устройство связано с учетом единства исторических и культурных традиций, а также сложившейся системой расселения и экономических связей. Закреплено данное административно-территориальное устройство законом Краснодарского края от 2 июля 2009 г. «Об административно-территориальном устройстве Краснодарского края и порядке его изменения». По состоянию на 01.01.2019 г. в состав Краснодарского края входят: 38 районов, 26 городов, 12 внутригородских округов, 12 поселков городского типа, 411 сельских (станичных, поселковых) административных округов, 1725 сельских населенных пунктов. Из 26 городов выделяют 15 городов краевого подчинения и 11 городов районного подчинения [2].

В рамках муниципального устройства на 01.01.2019 г. в состав Краснодарского края входят 426 муниципальных образований: 7 городских округов и 37 муниципальных районов, в состав которых входят 30 городских поселений и 352 сельских. Именно в разрезе муниципального устройства и будет создана геоинформационная система. Данное решение было принято по нескольким причинам. Во-первых, большинство статистических показателей детализированы в разрезе муниципального образования. Во-вторых, для комплексного отображения состояния региона на данный момент представление данных в разрезе муниципального образования является оптимальным, так как достаточно детально

отражает общую структуру региона, что позволяет делать какие-либо выводы и принимать решения. В-третьих, более детальное отображение данных может привести к избыточности, «перегрузу» данными и не позволит вывести связи и закономерности между различными регионами и явлениями [2].

Территория Краснодарского края поделена на 59 территориальных избирательных комиссий, которые входят в 8 ОИК. Своей большей частью они соответствуют районным делениям. На территории городского округа Краснодар организовано 4 ТИК (Западная, Карасунская, Центральная, Прикубанская), городской округ Новороссийск 6 ТИК (Восточная, Приморская, Центральная, Южная, Пригородная, судов дальнего плавания); городской округ Сочи 4 ТИК (Адлер, Лазаревское, Хостинская, Центральная), также в отдельные ТИК были выделены города Туапсе, Тихорецк, Ейск, Кропоткин.

1.2. Исторический очерк

Освоение территории нынешнего Краснодарского края началось в конце XVIII в. В 1792 г. правительством Екатерины II было принято решение о переселении на Правобережную Кубань Черноморского казачьего войска, которое до этого занимало земли между Бугом и Днестром. Такое решение было принято по ряду причин: во-первых, для укрепления и защиты новой границы, проходившей по реке Кубань, во-вторых, для экономического освоения и развития присоединенных территорий. В своих грамотах от 30 июня и 1 июля 1792 г. императрица Екатерина II даровала черноморцам кубанские земли и вменяла им в обязанность «бдение и пограничную стражу от набегов народов Закубанских» [42]. Переселение казаков на дарованную территорию происходило несколькими партиями как морским, так и сухопутным путями. Первый отряд под предводительством войскового полковника Саввы Белого и главного начальника капитана флота П.В. Пустошкина 25 августа 1792 г. высадился в Тамани. Этот день считается днем начала освоения казаками пожалованных им земель. Остальная часть Черноморского казачьего войска, разделившись на две колонны, под руководством войскового судьи Антона Головатого прибыли на Тамань приблизительно в конце мая – начале июня 1793 г. 15 августа 1793 г. – войсковое правительство решило в Карасунском Куте заложить главный город края и назвать его в честь государыни Екатерины Алексеевны Екатеринодаром. 15 августа 1793 г. является датой основания столицы Краснодарского края города Краснодар [47].

В 1794 г. Черномория была разделена на пять округов: Екатеринодарский, Фанагорийский, Бейсугский, Ейский и Григорьевский. Общее количество переселенцев к весне 1795 г. составило 17 тысяч казаков и 8 тысяч женщин. Основная масса казаков должна

была поселиться в 40 куренных селениях. Также сохранялась иерархия во главе с куренными атаманами. Черноморцы вели нелегкую боевую и трудовую жизнь, одновременно ведя службу, обустриваясь на новых местах и распахивая целинные кубанские черноземы. Так основным занятием было рыболовство. Богатые рыболовные угодья так же были переданы в пользование казаков. Заселение и экономическое освоение территории вело к развитию внутренней и внешней торговли, что способствовало постепенному включению края в экономическую систему Российской империи. Однако развитию торговли мешали многие причины: удаленность Северо-Западного Кавказа от центральных губерний, бездорожье, сложность политической обстановки, слабость купеческого сословия (рис.1).

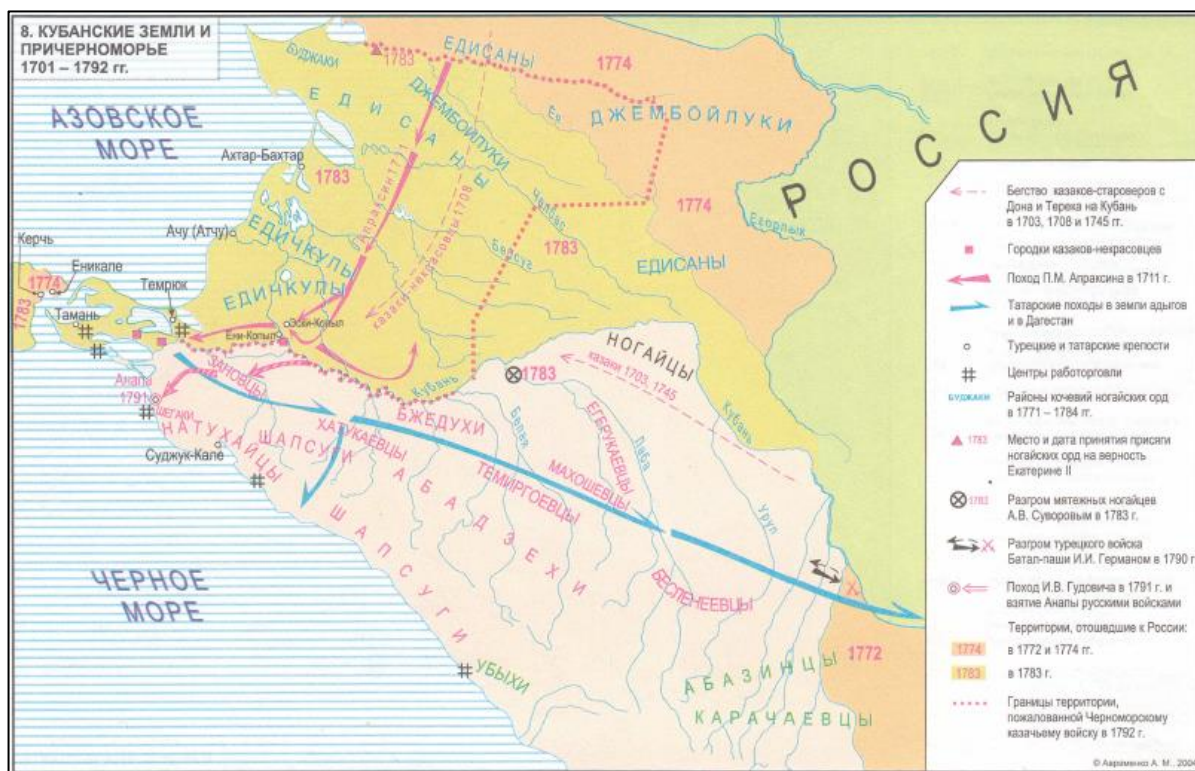


Рис.1. Кубанские земли и Причерноморье 1701-1792 гг. [47]

В 1802 г. были произведены некоторые изменения в территориальном устройстве новообразованных территорий. Было создано четыре округа: Екатеринодарский, Бейсугский, Таманский и Ейский. Территория нынешнего Краснодарского края к этому момента включала в себя земли Черноморского казачьего войска, Левобережье Кубани, побережье Черного моря, от Анапы до северной границы Аджарии, а также часть Правобережья Кубани. В 1841 г. к этой территории были присоединены земли Закубанья, равнина между реками Кубанью и Лабой. В 1842 г. административное устройство территории было преобразовано еще раз и теперь состояло из трех округов: Екатеринодарский, Ейский, Таманский. В соответствии с преобразованиями поселения

стали именоваться станицами. Численность Кавказского линейного округа составляла 307 327 человек, а линейных полков, расположенных на территории Кубани, – 121 921 человек. Основу населения составляли казаки. Население проживало в 45 станицах, 127 хуторах и более чем двухстах зимовниках. Площадь территории, которую занимало войско, составляла 3,36 млн десятин [47].

8 февраля 1860 г. на Кавказе были сформированы новые административные образования: Кубанская и Терская области. Кубанская область включала в себя территории Черноморского казачьего войска, Старой линии и Закубанье и граничила с Областью Войска Донского, Ставропольской губернией и Терской областью. Площадь Кубанской области составила 81 тыс. км². Также реформы этого года коснулись Черноморское казачье войско, которое было объединено с Кавказским линейным войском. Численность населения составляла около 600 000 человек. После принятия в 1868 г. положения, согласно которому лица невойскового сословия могли селиться на территории казачьих войск, резко возрос приток переселенцев на Кубань. В связи с изменением административно-территориального устройства и образованием Кубанской области и Черноморского округа значительно перераспределились управленческие функции. На территории бывшей Черномории остались без изменения существовавшие до этого три округа: Екатеринодарский, Ейский и Таманский. В 1870 г. территорию разделили на пять уездов: Баталпашинский, Ейский, Екатеринодарский, Майкопский и Темрюкский. Но данное устройство просуществовало не долго, до 1888 г., когда на территории Кубанской области были учреждены 7 отделов: Баталпашинский, Ейский, Екатеринодарский, Кавказский, Лабинский, Майкопский и Темрюкский. Границы были установлены в зависимости от мобилизационных задач воска [42].

Образованная в 1860 г. Кубанская область по своей территории была сравнима с несколькими европейскими государствами. Тогда как по экономическому развитию регион уступал как странам Европы, так и губерниям Европейской России. Отмена крепостного права и окончание боевых действий в Закубанье способствовали переселению на территорию Кубани жителей других регионов страны. Такого рода переселения значительно изменили сословный состав населения и привели к тому, что казачество перестало составлять большинство.

Образованный в 1866 г. Черноморский округ заселялся медленно. На территории Черноморского округа поселялись не только русские, но и армяне, греки, грузины, молдаване. Округ был подчинен начальнику Кубанской области. В 1896 г. округ был преобразован в самостоятельную губернию, центром которой стал Новороссийск. Это была

наименьшая по населению и площади губерния России, но с огромным потенциалом. Губернию разделили на три округа: Новороссийский, Туапсинский и Сочинский.

В начале XX в. Кубань становится одним из самых развитых сельскохозяйственных районов страны. Большую часть общего товарооборота региона составляют продукты земледелия. Экономический рост и развитие капиталистических отношений в России способствовало формированию единой, общероссийской экономической системы, что привело к увеличению посевных площадей на территории Кубани. Лидирующее положение в отраслевой структуре промышленности края занимали мукомольная и маслобойная отрасли. К концу XIX в. некоторые из кубанских предприятий вошли в число крупнейших в России [47] (рис.2).



Рис.2. Административно-территориальное деление Кубанской области и Черноморской губернии в 1860-1917 гг. [47]

Революция 1917 г. резко изменила административное устройство края. На политической арене Кубани было три действующих силы: Временное правительство, Советы и казачьи сословные органы власти. Данные силы были ответственны за череду изменений административно-территориального устройства региона. В марте – апреле 1918 г. были образованы Черноморская, а затем Кубанская советские республики. 30 мая состоялось их объединение в Кубано-Черноморскую республику, а 7 июля была образована Северо-Кавказская республика с центром в Екатеринодаре. Но в августе 1918 г. советская власть пала. Кубанское краевое правительство восстановило дореволюционные административно-территориальные структуры, назвав при этом область Кубанским краем

и возродив Черноморскую губернию. Весной 1920 г. в крае вновь утвердилась власть большевиков, была образована Кубано-Черноморская область. Границы округов постоянно менялись. Появлялись и исчезали волости, районы, отделы.

В годы Первой мировой и Гражданской войн Кубань понесла большие людские потери, но уже к середине 1920-х гг. численность населения достигла довоенного уровня. Это было следствием как быстрого естественного прироста, который на Кубани был выше, чем по стране, так и интенсивного притока извне. Южные регионы Европейской России издавна были объектом крестьянской колонизации. После Гражданской войны поток переселенцев не прекратился. За 1921 - 1926 гг. в пределы Северного Кавказа въехало более 700 тыс. человек, основная часть из которых поселилась на Дону и Кубани [38].

Особенностями экономического развития Кубани в 20-х гг. были: ведущая роль сельского хозяйства, сравнительно слабая промышленность, мелкокустарный характер промышленного производства, тесная его связь с переработкой продуктов сельского хозяйства. По данным 1920 г., две трети предприятий находилось в сельской местности, что гарантировало наличие сырья для производства и удешевление продукции.

В 1924 г. большевики вновь произвели значительные изменения в делении региона. Вместо Кубано-Черноморской области были образованы четыре округа: Армавирский, Кубанский, Майкопский и Черноморский, входящие в состав Северо-Кавказского края. Изменения границ и составов округов происходили до 1930 г., когда территорию Северо-Кавказского края разделили на 87 районов.

Насильственная политика коллективизации, естественно, не прошла стороной и территорию Кубани. В 1928 г. на территории Кубанского округа было 1048 колхозов, объединявших около 14 000 крестьянских хозяйств и 64 000 человек. Доля обобществленных хозяйств на Кубани была выше, чем в целом по России. Программа индустриализации на первых порах почти не затронула Кубань. В крае не планировалось широкое строительство. Средства направлялись главным образом на реконструкцию и развитие действующих предприятий. Самым крупным промышленным центром Кубани был Краснодар. Здесь размещались нефтеперегонный, гвоздильный, чугунолитейный, стекольный заводы, три кирпичных.

В 1934 г. из состава Северо-Кавказского края был выделен Азово-Черноморский край с центром в городе Ростов-на-Дону, а 13 сентября 1937г. его разделили на Ростовскую область и Краснодарский край. Дату 13 сентября 1937 г. считают началом образования Краснодарского края [47].

Новшеством было создание большевиками национальных автономий. В 1921 г. была образована Горская АССР. 27 июля 1922 г. на левом берегу Кубани была образована

Адыгейская автономную область. Через месяц решили «уточнить» название – Адыгейская АО с центром в городе Майкоп. В 1937 г. Адыгея вошла в состав Краснодарского края. Сегодня Республика Адыгея – отдельный субъект Российской Федерации. Обретение автономии способствовало консолидации адыгов, развитию их культуры (рис.3).



Рис.3. Кубань и Причерноморье в 1920-1937 гг. [47]

Великая Отечественная война оказала существенное влияние на историю края. 23 июня на Кубани было объявлено военное положение. С 23 июня по 31 декабря 1941 г. на Кубани было мобилизовано более 371 000 человек, а к 1942 г., до оккупации фашистами Краснодарского края, в армию ушло около 600 тысяч кубанцев. Немецкое командование тщательно спланировало наступление на юг. 4 июля 1942 г. немцы взяли Ростов и через несколько дней вторглись в пределы Кубани. В июле 1942 г. фашисты успешно продвигались по южному направлению. Серьезное и неожиданное для них сопротивление они встретили у кубанских станиц Кушевской, Канеловской и Шкуринской. Но ни героизм казаков, ни четырехдневная задержка наступления гитлеровцев не позволили Красной Армии построить прочные оборонительные рубежи на пути немцев к Краснодару и Майкопу [47].

9 августа Краснодар пал. К концу лета был оккупирован практически весь край, за исключением причерноморских городов Сочи, Туапсе, Геленджика и прилегающих к ним районов. Оккупация стала тяжелым испытанием для кубанцев. Всего за время оккупации только в Краснодаре фашисты расстреляли, повесили, отравили в «душегубках», замучили в подвалах гестапо более 13 000 человек. Открытая борьба и саботаж являлись формами

противодействия оккупантам. В сентябре 1942 г. был создан штаб партизанского движения. Сложности и недостатки в организации партизанской борьбы были обусловлены тем, что работа по формированию партизанских отрядов и подпольных групп, проведенная в начале войны, в 1942 г. была приостановлена.

Успешный исход Сталинградской битвы был переломным моментом как в ходе всей войны, так и в освобождении края. 1943 г. является годом освобождения Кубани от фашистских захватчиков. Освобождению предшествовали тяжелые бои в районе «Голубой линии» и на Малой Земле. На всех участках Северо-Кавказского фронта были впечатляющие успехи советских войск. Уже 11 января началась Краснодарская наступательная операция. Город Краснодар войска Северо-Кавказского фронта при активной поддержке партизан освободили 12 февраля.

Всем сферам общества, промышленности, сельскому хозяйству, был нанесен огромный ущерб. Боевые действия превратила кубанские города, станицы и села в груды развалин, в развалинах лежали многие города: Тихорецк, Ейск, Новороссийск, Майкоп. Восстановление городов, предприятий и сел, разрушенных оккупантами, осуществлялось в соответствии с принятым в 1946 г. четвертым пятилетним планом (1946 – 1950), который предусматривал еще и строительство 22 новых промышленных предприятий. Краснодар и Новороссийск в этом плане были отнесены к числу 15 важнейших городов, восстановление которых было признано первоочередным.

В 1953 г. в крае упразднили 24 района, переименовали несколько станиц и районов. В 1962 - 1963 гг. прошла волна укрупнения районов. В результате в крае осталось 18 сельских и 2 промышленных района (не считая городов). Итоги шестидесятых годов развития нашего края показывают, что благодаря созидательному труду и профессионализму кубанцев, обновлению системы управления, отказу от явно отживших догматов прежнего периода в пятидесятых годах XX в. были достигнуты быстрые успехи в социально-экономическом развитии. Заметно повысился уровень материальной обеспеченности жителей края. В середине 60-х гг. начался процесс разукрупнения районов [42].

Существенные изменения в 1970-х гг. произошли и в промышленности края. Опираясь на экономический потенциал, созданный в предшествующие десятилетия, она наращивала объемы производства. С середины 1960-х до середины 1980-х гг. в крае было построено и реконструировано более 300 предприятий и крупных цехов. Поскольку край продолжал зависеть в электрообеспечении от других, были построены три энергоблока и две уникальные газотурбинные установки на Краснодарской ТЭЦ. Для обеспечения нашего и других регионов минеральными удобрениями в крае были созданы химические

производства в Белореченске и Кропоткине. Большое внимание стали уделять отраслям, обеспечивающим технический прогресс, в особенности машиностроению. В крае развернулась работа по развитию агротехники. Особой страницей истории края является строительство Кубанского водохранилища и рисовых оросительных систем.

В 1991 г. Адыгейская автономная области вышла из состава Краснодарского края и была преобразована в Республику Адыгея.

В современную территорию Краснодарского края входят: территории бывшей Кубанской области, часть территории Лабинского, Ейского и Кавказского отделов, почти вся территория бывшей Черноморской губернии (рис.4).

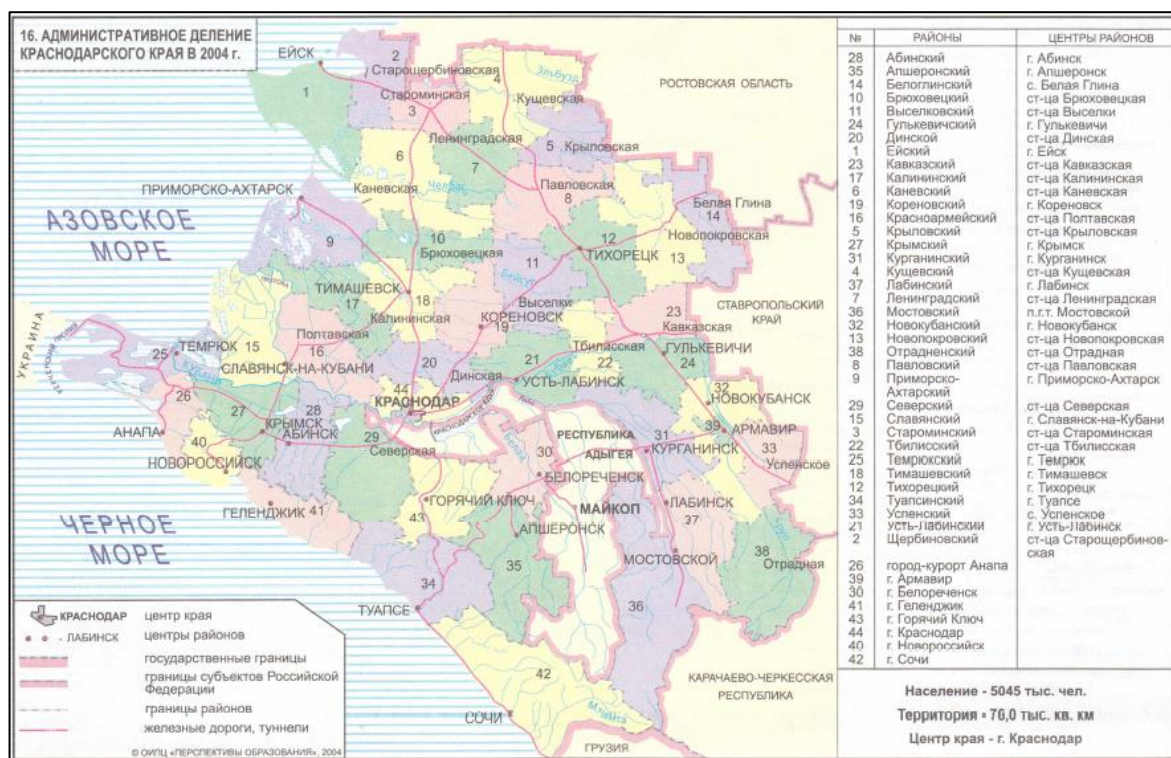


Рис.4. Административное деление Краснодарского края [47]

Таким образом, современный статус Краснодарского края является продуктом исторического развития региона.

1.3. Физико-географическое описание

Рельеф. Территорию Краснодарского края условно можно разделить на 2 зоны, отличающиеся природно-географическими условиями: равнинную и горную. Река Кубань делит территорию края на северную – степную и южную – горную. Южную часть, составляющую около 2/3 (54 000 м²) от площади региона, занимает Кубано-Приазовская низменность. Северная часть представлена системами хребтов Западного Кавказа и составляет около 1/3 (21 000 м²) региона (рис.5) [6].

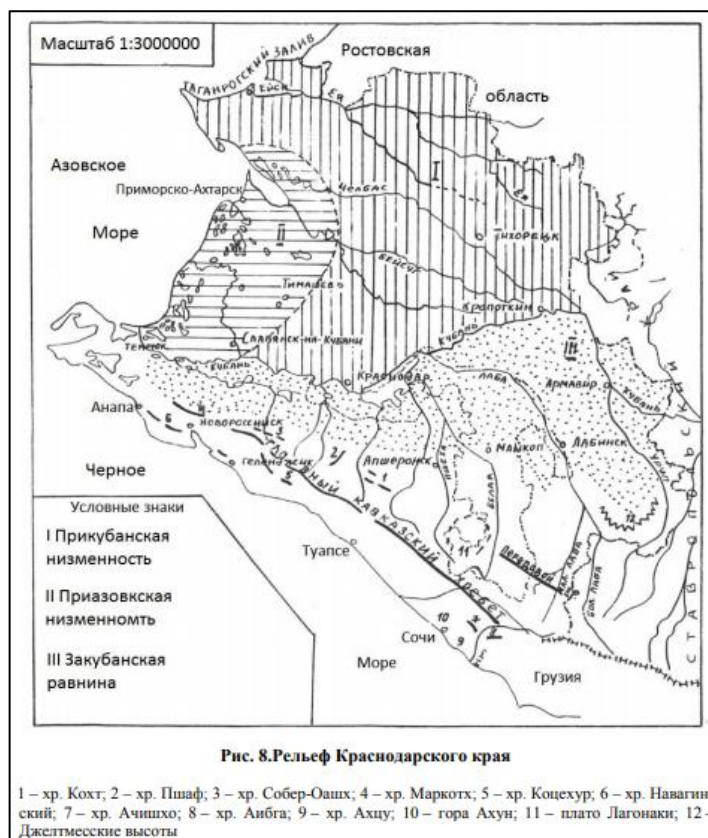


Рис. 5. Рельеф Краснодарского края [28]

Кубано-Приазовская низменность включает в себя Приазовскую, Прикубанскую низменности, расположенные от Кумо-Манычской впадины к северу от реки Кубань и к востоку от Азовского моря. Высота равнинных участков колеблется в пределах от 1-2 м в дельте реки Кубань до 128 м – у города Крототкин. Высоты Кубано-Приазовской низменности достигают максимальных значений на границе со Ставропольским краем около 156 м, а на западе высоты низменности составлять 0 метров. Поверхность слабо расчленена равнинными реками.

Закубанская равнина располагается к востоку вдоль подножья гор и на севере ограничивается руслом реки Кубань, а на юге переходит в склоны невысоких горных гряд. У Таманского полуострова равнина имеет высоты порядка 10 м. Что касается Таманского полуострова, рельеф этого региона значительно отличается от остальных равнин. Рельеф здесь грядо-холмистый. Так же стоит отметить, что территория полуострова занята мелководными лиманами.

На юге края выделяется западная часть гор Большого Кавказа. Наибольшая длина горных хребтов превышает 300 километров. Ширина гор увеличивается от 40-50 км, до 120-130 км. Среди системы горных хребтов четко выделяются 3 зоны: Главный, Передовой и Скалистый хребты. Высочайшая точка Краснодарского края является гора Цахвоя, высота которой составляет 3345,9 м [27].

Климат. Климатические условия территории Краснодарского края формируются под влиянием комплекса условий: радиационного баланса, атмосферных циркуляций и подстилающей поверхности. На территории Кубани располагаются два климатических пояса: субтропический, узкая полоса Черноморского побережья, в районе Сочи, и умеренный, остальная часть территории. В воздушном пространстве господствует воздух умеренных широт, далее морской тропический воздух, зимой случаются вторжения арктического воздуха. Атмосферное давление колеблется в пределах от 750 мм рт. ст. до 770 мм рт. ст. Преобладающим типом ветра является восточное направление, зимой – холодный, летом – сухой. Также в отдельных районах края наблюдаются местные ветры: фены, бризы [43].

Температурный режим края изменяется не только в направлении с севера на юг, но и с высотой. Средняя годовая температура на Кубани составляет 10-11°C. Средняя температура января колеблется от -5°C на равнине, до +6 на Черноморском побережье. Средняя температура июля +22-24°C. Пиковые значения температур зимой могут достигать до -30°C, а летом термометр может показывать до +45°C. Безморозные периоды разнятся от 150 до 200 дней, что дает необходимые условия для выращивания сельскохозяйственной продукции (рис.6).



Рис.6. Схема распределения среднегодовых температур воздуха [28]

В условиях значительной дифференциации климатических условий, также сильно разнится и количество выпадающих осадков. Среднее годовое количество осадков составляет от 450 мм на Таманском полуострове до 3400 мм в высокогорных районах. В теплый период на равнинной территории в среднем выпадет около 400 мм осадкой, а зимой

– 300 мм. Преобладают жидкие осадки в виде дождя. Часто случаются ливневые осадки, приводящие к паводковым процессам (рис.7).



Рис.7. Годовое количество осадков [28]

Снег в холодный период года выпадает повсеместно, кроме Черноморского побережья. Устойчивый снежным покров образуется только в горной местности и в северных районах края. Неустойчивость снежного покрова, а также неравномерное выпадение твердых осадков является характерной чертой климата региона (рис.1.8).

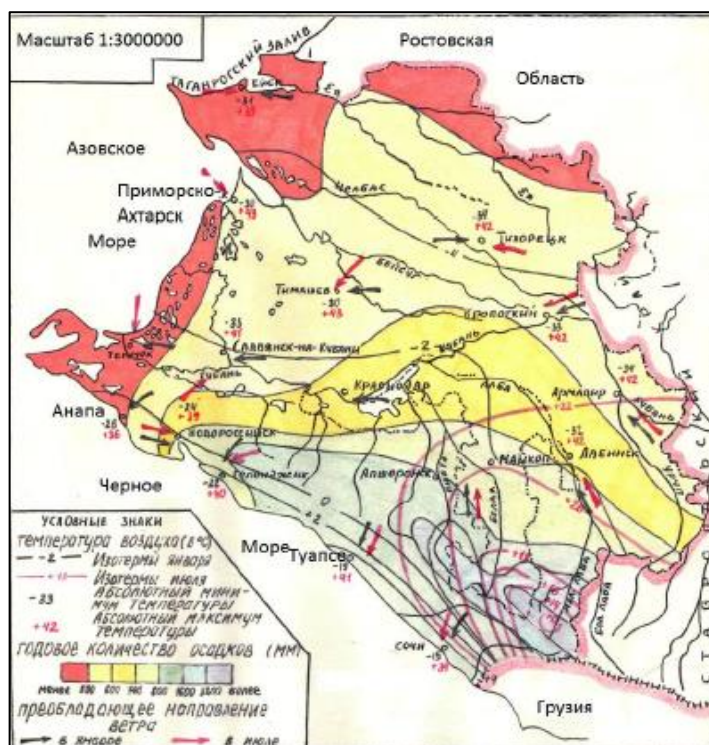


Рис.8. Климатическая карта. [28]

Почвенный покров. Почвенный покров также различается в зависимости от рельефа, климата, растительного покрова. Почвы края можно поделить на 4 группы [6]:

- почвы равнинной и предгорно-равнинной зоны края – черноземы;
- почвы лесостепи, горных и субтропических лесов – серые горно-лесные;
- почвы речных долин и дельты Кубани – луговые;
- почвы плавневых районов Азовского побережья и Таманского полуострова – солончаки.

Когда говорят про плодородные земли Кубани имеют ввиду именно черноземы, распространенные на более чем 60% площади региона. Большой гумусовый горизонт является отличительной чертой этих почв. Гумусовый горизонт может достигать более 120 см (рис.9).

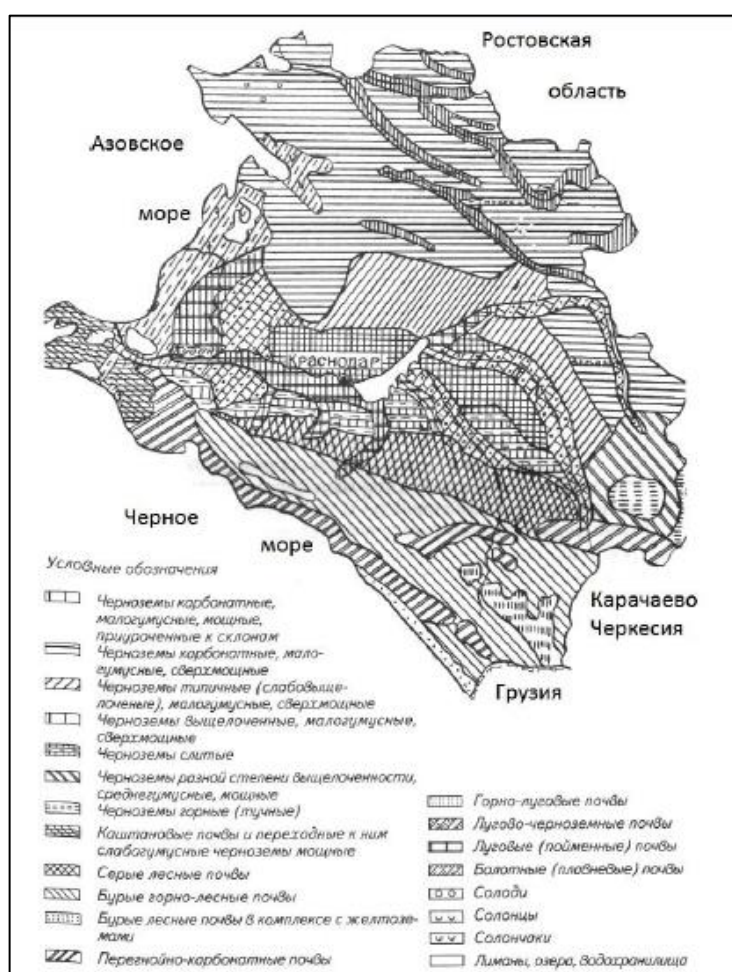


Рис.9. Почвенная карта [28]

Гидрография. В гидрографическом плане территорию края условно можно разделить на три региона: бассейн реки Кубань, бассейн Азово-Кубанских рек, бассейн Черноморских рек. Всего на территории края насчитывается более 13 000 рек. Безусловно главной водной артерией региона является река Кубань, берущая свое начало на северо-

западном склоне Эльбруса и впадающая в Азовское море. Карта-схема водных ресурсов представлена на рисунке №10.



Рис. 10. Карта-схема водных ресурсов [28]

Большим достоянием региона является выход сразу к двум морям: Черному и Азовскому, соединяющиеся между собой через Керченский пролив. Эти два моря значительно отличаются друг от друга. Максимальная глубина Черного моря составляет 2 210 м, в то время как Азовского всего 14 м. Площадь Черного моря порядка 422 000 км². Такие большие водные просторы существенно влияют на формирование климата в регионе, значительно смягчая зимние температуры. В водах обитают порядка 170 видов рыб, из которых 40 промысловых. Черное море играет важное экономическое значение для всей страны, связывая ее со многими странами мира. Крупный порт Новороссийск имеет торговые связи со многими странами Европы. Азовское море значительно меньше по площади 38 800 км². Вода моря значительно опреснена большими реками, впадающими в него (Кубань и Доном), а температура воды летом может достигать 30°C. Такие условия благоприятны для многих видов рыб [27].

Реки края можно разделить на две части: горные и степные. Горные реки берут свое начало на склонах гор и впадают в Черное море. Они коротки, бурные и образуют ущелья. Среди них можно выделить следующие: Мзымта, Сочи, Туапсе. На Кубано-Приазовской низменности текут степные реки, медленные и полноводные, с илистым дном. Многие реки не достигают Азовского моря и теряются в приморских лиманах. Стоит выделить следующие реки: Кирпили, Бейсуг, Челбас. Кубань как главная водная артерия региона длиной 870 км, с площадью бассейна 57 900 км². «Питается» река за счет таяния ледников,

снега, дождей и подземных вод. Кубань имеет много приток, стекающих с северных склонов гор. В нижнем течении река разделяется на два рукава и впадает в Азовское море. Кубань имеет большое значение для жизни населения края, являясь источником рыбы, воды для орошения полей, электроэнергии и транспортной артерией. Вблизи Азовского и Черного морей образовалось несколько озер: Ханское, Голубицкое, Соленое. Также встречаются горные озера и озера, образованные в долинах степных рек. На низменной территории, примыкающей к Азовскому морю, располагаются плавни, образовавшиеся в результате размыва рек и скопления дождевой воды. Также на территории края находятся порядка 250 лиманов, образовавшиеся в результате деятельности Азовского и Черного морей, степных рек. Для регулирования стока крупных рек, в частности Кубани, были построены крупные водохранилища: Шапсугское, Крюковское, Варнавинское. К тому же для нужд сельского хозяйства создана разветвлённая сеть оросительных каналов [5].

Растительный покров. Краснодарский край отличается широким разнообразием растительного покрова: различные типы степей, лесостепей, леса, луга, растительность плавней. Распространение растительности подчинено широтной и вертикальной зональностью, первая обусловлена сменой растительности с севера на юг, вторая – влиянием Кавказского хребта. Смена поясов выглядит следующим образом: степи, лесостепи, леса, высокогорные леса. Всего в крае насчитывается порядка 3000 видов растений. Зона степи занимает всю Кубано-Приазовскую равнину, которая в большей своей части в настоящее время полностью распахана и превращена в сельскохозяйственные поля. По мере повышения рельефа степь переходит в лесостепь, которая протянулась узкой полосой вдоль левого берега Кубани и занимает пространства Закубанской равнины и низкую часть предгорий. Видовой состав включает в себя кустарники и широколиственные леса. Растительность в горах делится на три пояса: лесной, субальпийский и альпийский. В свою очередь, лесная зона, занимающая на Кубани около 1,7 млн гектар, делится на два пояса: широколиственные и хвойные леса. До 700 метров господствуют дубовые леса, которые затем сменяются буковыми и наконец пихтовыми. В диапазоне 1300-1800 метров произрастают хвойные леса, состоящие из кавказской пихты и восточной ели. Начиная с высоты 1800 произрастает субальпийская растительность с ее лугами и криволесьем. Начиная с высоты 2300 и до 3000 располагаются альпийские луга, с низкорастущими растениями. Выше располагаются вечные снега и ледники. Существенно отличается растительность черноморского побережья: грабовых и дубовых лесов Новороссийска, до поистине субтропической растительности в районе города Сочи, с его пальмами, магнолиями и кипарисами [36].

Животный мир. В связи с уникальными природными условиями наблюдается и огромное разнообразие видового состава животного мира. На территории края насчитывается более 570 видов позвоночных животных, 838 – птиц, 37 – рептилий, 110 – рыб. Высокая доля эндемичных видов и подвидов во всех группах животных, является отличительной особенностью видового состава Северо-Западного Кавказа. По географическому расположению всех животных можно условно разделить на 3 группы:

- животные, ареалы которых покрывают территорию всего Северо-Западного Кавказа и выходят во всех направлениях далеко за ее пределы;
- животные, ареалы распространения которых заходят на территорию Северо-Западного Кавказа или только вплотную подходят к ней с севера;
- животные, ареалы распространения которых заходят на территорию Северо-Западного Кавказа с юга.

В степной зоне края распространены мышь полевка, серых хомячок, заяц-русак, ежи, хорьки, барсуки – всего более 40 видов. В лесостепной зоне насчитывается около 50 видов зверей, среди них: волки, шакалы, кроты, лесная и степная мышовки, косули, кабаны. В зоне широколиственных лесов можно встретить: ласку, лисицу, кабана, куницу, бурого медведя [27].

1.4. Социально-экономическая характеристика

Экономика. Экономика Краснодарского края по объему входит в десятку лидирующих экономик страны. По темпам экономического прироста за последние 15 лет Краснодарский край – один из самых быстроразвивающихся регионов России. Во многом это связано с проведением Олимпийских игр 2014 г. и последовавших за этим крупных инвестиций в регион. По объемам валового регионального продукта по состоянию на 2017 г. Краснодарский край занимает пятое место в стране после Москвы, Московской области, Санкт-Петербурга и Ханты-Мансийского АО. Объем ВРП в 2017 г. составил 2,352 трлн. рублей. Хотя по размеру ВРП на душу населения регион занимает лишь 29 место [3]. Объем валового национального продукта представлен на рис.11. ВРП по душу населения представлен на рис.12.

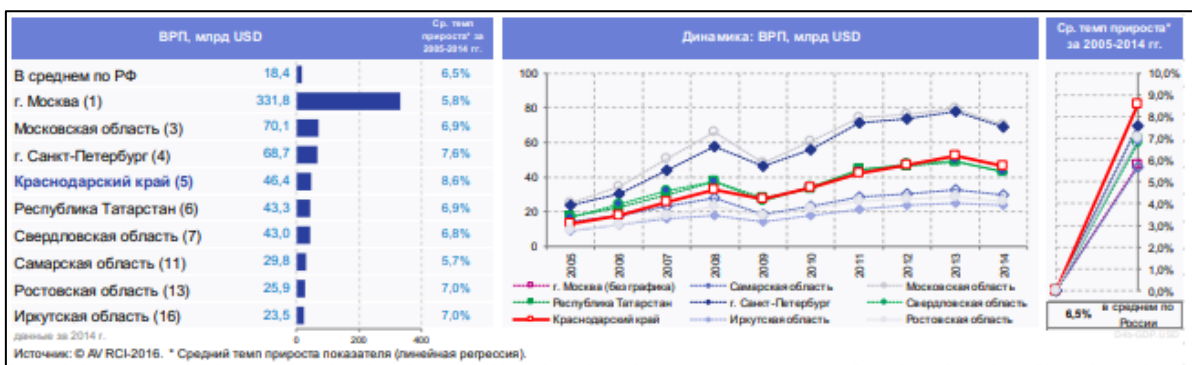


Рис.11. Объем валового национального продукта («Стратегия социально-экономического развития Краснодарского края на долгосрочный период», 2016)

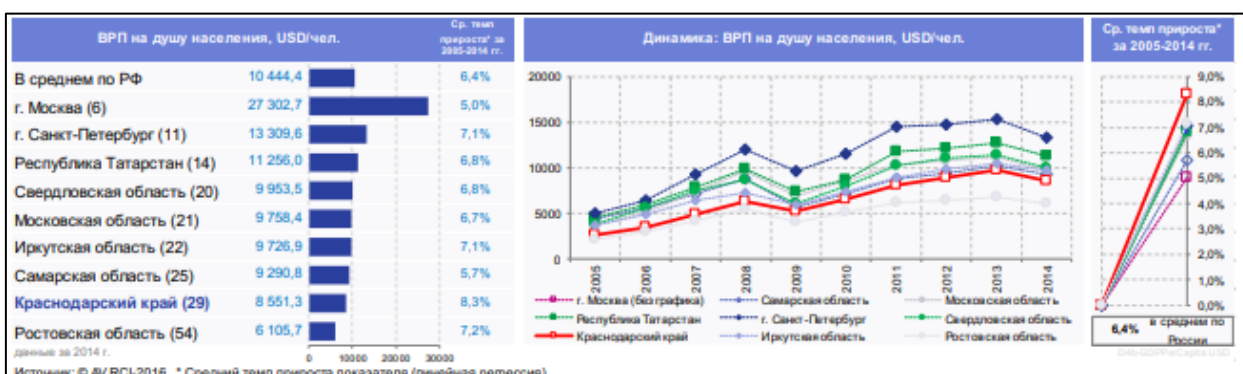


Рис.12. Объем валового национального продукта («Стратегия социально-экономического развития Краснодарского края на долгосрочный период», 2016)

Структура валового регионального продукта Краснодарского края представлена в Таблице №1. Лидирующее положение занимают розничная и оптовая торговля, транспортировка и хранение, обрабатывающее производство, сельское хозяйство и строительство.

Таблица 1

Структура валового регионального продукта Краснодарского края*

	2016	2017
Валовый региональный продукт (добавленная стоимость, в основных ценах)	100	100
в том числе:		
сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство, рыбоводство	11,6	10,4
добыча полезных ископаемых	0,7	0,8
обрабатывающие производства	11,1	12,3
обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	2,5	2,4
водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0,8	0,8
строительство	7,0	7,8
торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	17,9	17,1
транспортировка и хранение	16,5	15,7
деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	3,1	3,3
деятельность в области информации и связи	2,4	2,6
деятельность финансовая и страховая	0,2	0,2
деятельность по операциям с недвижимым имуществом	6,0	5,9
деятельность профессиональная, научная и техническая	2,8	2,8
деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	3,1	3,1
управление и обеспечение военной безопасности, социальное обеспечение	4,4	4,1

образование	3,1	3,1
деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	4,6	4,6
деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	1,7	2,1
предоставление прочих видов услуг	0,5	0,9

**Составлено по: данным управления Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея [62].*

По состоянию на 2018 г. индекс промышленного производства составил 104,2%.

Основу экономического потенциала Краснодарского края составляют следующие отрасли: промышленность, туризм, сельское хозяйство, строительство, транспорт.

Промышленность. Структура промышленности региона выглядит следующим образом: 82% – обрабатывающая промышленность, 14% - энергетика, 4% - добыча полезных ископаемых. Отличительной чертой промышленного устройства края является высокая степень концентрации производства к крупным городам и промышленным центрам, таким как Краснодар, Новороссийск, Армавир. В Краснодаре сосредоточено более 1/3 промышленного потенциала края и около половины всех инвестиций. Развитие сельского хозяйства ставит на ведущую роль пищевую промышленность [13].

Структура экономики края по объемам производства: пищевая – 43%, электроэнергетика – 14%, топливная – 10,5%, машиностроение и металлообработка – 9,4%, производство строительных материалов – 7,9%, химическая – 3%, лесная – 4%, легкая промышленность 1,3%. Пищевая отрасль составляет 43% от общего объема продукции. Пищевая промышленность включает следующие отрасли: сахарная, консервная, мясная, рыбная, масложировая, молочная, чайная, винодельная, табачная. На настоящий момент на территории края функционирует 16 сахарных заводов, 17 предприятий по выпуску консервов, 11 винзаводов, 23 мясоперерабатывающих комбината. Электроэнергетика. На территории края располагается 7 тепловых электростанции и 3 гидроэлектростанции. Основной объем электроэнергии генерирует Краснодарская ТЭЦ. Топливная промышленность. На территории края располагается 5 нефтеперерабатывающих заводов. Первичная обработка нефти в год составляет около 25 млн. тонн. Машиностроение и металлообработка. На территории края располагается более 1000 предприятий, занимающихся выпуском машиностроительной продукции. Основы составляют дерево- и металлообрабатывающие станки, сельскохозяйственные машины и оборудование. Производство строительных материалов. Около 100 предприятий выпускают продукцию для строительства. Основу составляет производство цемента, основные предприятия располагаются в Новороссийске. На территории края функционирует 35 предприятий, занимающихся производством пиломатериалов, ДСП, паркета, мебели. Легкая промышленность края представлена текстильными, швейными, кожевенными, меховыми, обувными, фарфорофаянсовыми предприятиями [62].

Транспортная структура Краснодарского края имеет сложную и разветвлённую структуру, включая в себя автомобильный, железнодорожный, воздушный, водный виды транспорта, а также трубопроводный.

Водный транспорт. Выход к двум морям создает условия для развития морского транспорта. На территории края функционируют 9 портов. 2 порта относятся к акватории Азовского моря: Ейск, Темрюк; на Черноморском побережье 7 портов: Тамань, Анапа, Сочи, Туапсе, Геленджик, Порт Кавказ, Новороссийск. Порт Новороссийск является крупнейшим по объемам перевозок портом России. На порты Краснодарского края приходится 40% грузооборота всей страны. При этом порт Новороссийска и Туапсе осуществляют 75% перевозок сухих товаров юга России. Также функционирует речной порт Краснодар, осуществляющий перевозку грузов по реке Кубань.

Железнодорожный транспорт. Краснодарский край отличается густой сетью железнодорожного транспорта, осуществляющего пассажирские и грузовые перевозки. По территории края проходят более 2700 км железных дорог, которые относятся к Северо-Кавказской железной дороге. В регионе располагаются 154 станции, 27 железнодорожных разъездов, 11 опорных центров станций. По железной дороге ежегодно перевозят миллионы тон груза: нефть, нефтепродукты, лес, зерно, цемент.

Автомобильный транспорт. Сеть автомобильных дорог в Краснодарском крае по протяжённости и густоте входит в десятку самых развитых регионов страны. Протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием около 27 000 км. По территории края проходят важные транспортные артерии: федеральная автомагистраль «Москва – Новороссийск», 4 автомагистрали: «Кавказ», «Новороссийск – Керчь», «Джубга – граница с Абхазией», трассы А146, А148, Р253. Также стоит отметить, что в 2018 г. завершилось строительство автомобильной части моста через Керченский пролив.

Воздушный транспорт. На территории края располагаются 5 аэропортов. Аэропорты в Краснодаре, Сочи и Анапе являются международными. Аэропорты в Геленджике и Ейске выполняют внутренние рейсы. Ежегодно из аэропортов вылетают более 1 млн пассажиров.

Трубопроводный транспорт. На территории края располагаются два крупных трубопровода: нефтепровод – «Тенгиз – Новороссийск» и газопровод – «Голубой поток» [56].

Сельское хозяйство. Краснодарский край по праву носит звание «житницы» России. Регион занимает первое место в стране по валовому сбору сельскохозяйственной продукции, доля составляет 7%. Также Кубань занимает лидирующее положение по валовому сбору зерна (10% от всероссийского), сахарной свеклы (17,3%), подсолнечника (15%), производству виноградных вин (37%). Объем сельскохозяйственной продукции в

2018 г. превысил 281,7 млрд рублей, что составило прирост по сравнению с 2017 г. в 0,1%. Численность поголовья крупного рогатого скота составляет 532 100 голов, поголовье свиней 490 500, овец и коз 231 400, птиц – 27,1 млн. голов. Все данные на 2018 г. Валовые сбора зерна в 2018 г. составили 13,1 млн тонн, включая 10,2 млн тонн пшеницы и 1,4 млн тонн кукурузы. Производство масленичных культур составило 1,2 млн тонн, подсолнечника – 843 000 тонн, сахарной свеклы – 4,4 млн тонн, овощей – 695 400 тонн, картофеля – 364 000 тонн, рис – 400 000 тонн [56].

Инвестиции в сельское хозяйство составили 10,5 млрд рублей, большая часть которых пошла на закладку виноградников и садов в Анапе, Ейске, Абинске и Крымске.

Огромный по масштабам агропромышленный комплекс (АПК) Краснодарского края оказывает влияние не только на формирование экономики региона, но и на население, его занятость. Около четверти населения края заняты в сельском хозяйстве. Общая площадь сельскохозяйственных угодий составляет 4,5 млн га, из которых 3,8 – заняты пашнями, 77 000 га – виноградниками. АПК включает 767 предприятий, 18997 – фермерских хозяйств. Переработкой заняты около 340 предприятий [3].

Территорию Краснодарского края можно разделить на пять сельскохозяйственных зон: северная, центральная, западная, предгорная, черноморская. Северная зона характеризуется выращиванием озимой пшеницы, ячменя, кукурузы, свеклы и подсолнечника. Центральная зона наиболее благоприятна для сельского хозяйства, выращивают озимую пшеницу, ячмень, кукурузу, развитое животноводство. В западной зоне выращивают рис, табак, овощи, фрукты, виноград. В предгорной зоне развито животноводство, а также выращивают картофель, табак. Черноморская зона, отличающаяся мягким климатом, благоприятна для выращивания цитрусовых, табака, винограда, цитрусовых [6].

Кубань по праву носит звание «здравницы» России, являясь одним из главных туристических регионов страны. Краснодарский край ежегодно принимает около трети внутреннего туристского потока страны. По данным Ростуризма в 2018 г. край посетило около 15,6 млн. туристов. В структуре доходов ВРП региона доходы от предприятий туристского комплекса составляют не менее 15 процентов [71].

Уникальные климатические условия: два теплых моря, горы, минеральные источники – создают условия для развития разнообразных форм лечебно-оздоровительного, культурно-познавательного, гастрономического, приключенческого и спортивного туризма. В первую очередь, Краснодарский край – это пляжи черноморского побережья с их песчаными и галечными покрытиями. К основным городам-курортам черноморского побережья относятся Сочи, Анапа, Туапсе, Геленджик. Города побережья

Азовского такие как Ейск, Приморско-Ахтарск, Темрюк являются местами санитарно-курортного лечения детей. Лечебные грязи двух видов, располагающиеся в районе Приморско-Ахтарска и на Таманском полуострове, привлекают в эти регионы любителей лечебно-оздоровительного туризма. Развитие частных виноделений, производящих вино высокого уровня, является причиной для приезда в край гастрономических туристов. Исторические места Анапы с развалинами древних греческих городов-полисов, открытие музея под открытым небом Атамань, показывающего быт казаков, а также дольмены Кавказа привлекают сюда любителей культурно-познавательного туризма. Горные реки Кавказа благоприятны для развития приключенческого туризма, со сплавами по рекам. Объекты и инфраструктура, которые создавались для проведения Олимпийских игр, способствовали развитию горнолыжных курортов, таких как Красная Поляна [20].

Социальная сфера. Численность населения Краснодарского края на 1 января 2019 г. составляет 5 648 235 человек, из них 3 116 445 – городское население, 2 531 790 – сельские жители (по оценочным данным). Край третий по численности субъект России после Москвы и Московской области. Доля городского населения 54,44%. Средняя плотность населения составляет 74,83%. Уровень урбанизации равен 74,48%. Численность трудоспособного населения – 2 827 400 человек. Численность населения столицы – города Краснодара составляет 1 007 963 человек. Среди крупнейших по численности город стоит выделить следующие: Сочи (524023), Новороссийск (338291), Армавир (208817) [56].

В национальном составе края значительно преобладают русские. Однако многие русские украинского происхождения. Далее в структуре национального состава идут армяне, украинцы, греки, белорусы, татары, грузины. Пропорции представлены на рис. 13.

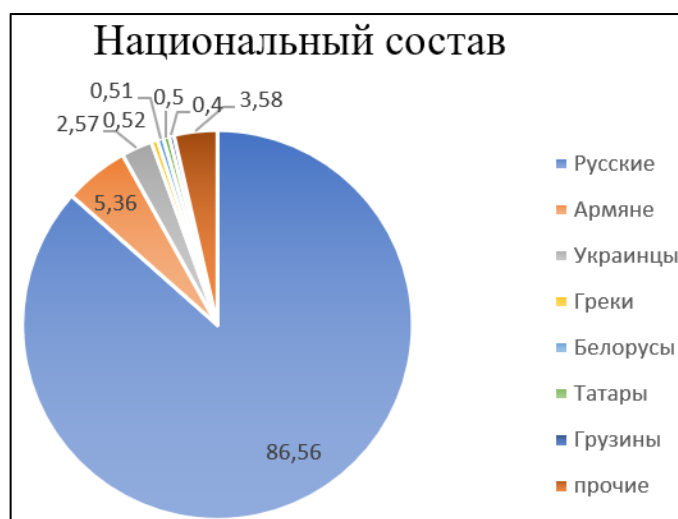


Рис.13. Национальный состав населения Краснодарского края.

Краснодарский край один из немногих субъектов России, численность которого после распада СССР увеличилась. Увеличение населения происходит за счет

миграционных процессов населения из других регионов страны. Большую часть составляют трудовые мигранты из Украины, стран Закавказья и республик Северного Кавказа. Миграционный прирост населения на 2017 г. составил 24 942 человека. (рис.14.)

	2010	2013	2014	2015	2016	2017
Миграция – всего	26746	72508	45800	57736	55705	34942
в том числе:						
в пределах России	21116	58357	32662	41668	42006	28573
в том числе:						
внутрирегиональная	-	-	-	-	-	-
межрегиональная	21116	58357	32662	41668	42006	28573
международная миграция	5630	14151	13138	16068	13699	6369
в том числе:						
со странами СНГ	4471	11040	12097	14301	12262	5054
в том числе по странам:						
Беларусь	150	418	493	-8	346	274
Казахстан	1077	1870	1654	1290	1200	1194
Республика Молдова	205	547	433	510	437	196
Украина	862	2487	5698	8454	7116	2074
Государства Закавказья	1029	3522	2937	2472	2039	641
Азербайджан	116	370	316	305	266	170
Армения	913	3152	2621	2167	1773	471
Государства Средней Азии	1148	2196	882	1583	1124	675
Кыргызстан	554	604	465	229	277	194
Таджикистан	129	333	193	221	248	202
Туркменистан	127	129	93	135	94	70
Узбекистан	338	1130	131	998	505	209
со странами дальнего зарубежья	1159	3111	1041	1767	1437	1315
Внешняя для края миграция	26746	72508	45800	57736	55705	34942

Рис.14. Миграционные процессы на территории Краснодарского края [62]

Естественный прирост населения в последние годы колеблется в районе 0. При этом наблюдается отток населения из села (рис.15).

	На 1000 человек населения ¹⁾		
	родившихся	умерших	естественный прирост, убыль (-)
Все население			
2010	12,2	13,5	-1,3
2013	13,1	12,8	0,3
2014	13,5	12,9	0,6
2015	13,5	13,0	0,5
2016	13,2	12,9	0,3
2017	12,0	12,5	-0,5
Городское население			
2010	12,0	13,0	-1,0
2013	14,3	13,3	1,0
2014	14,9	12,9	2,0
2015	15,3	13,1	2,2
2016	15,1	13,0	2,1
2017	13,8	12,5	1,3
Сельское население			
2010	12,4	14,1	-1,7
2013	11,7	12,3	-0,6
2014	11,9	12,9	-1,0
2015	11,5	12,9	-1,4
2016	10,9	12,8	-1,9
2017	9,9	12,4	-2,5

Рис. 15. Показатель естественного прироста населения [62]

Ожидаемая продолжительность жизни в крае, по прогнозам на 2019 г., составляет 69,79 лет для мужского населения, 78,42 – женское население.

ГЛАВА 2. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК НЕОБХОДИМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕГИОНА

2.1. Понятие региональных ГИС

Эффективная работа органов управления требует наличия актуальной комплексной информации о территории управления. Решит проблему актуальности могут геоинформационные системы. В зависимости от масштаба территории можно выделить федеральные, региональные и муниципальные ГИС. Как следует из Национального стандарта РФ «Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные»: федеральные, региональные, муниципальные ГИС предназначены для решения информационных и расчетных задач, связанных с обработкой пространственных данных, и используются при управлении и планировании, инвентаризации ресурсов, мониторинге, анализе, прогнозировании и других конкретных приложениях [1].

Региональная геоинформационная система позволяет объединить, систематизировать и отобразить на карте актуальные и достоверные данные из различных информационных систем. Это информационный ресурс с возможностью разграниченного регламентированного доступа органов государственной власти, а также, при необходимости, открытый источник данных для населения и представителей бизнеса в сети Интернет.

Основной целью создания региональных геоинформационных систем является обеспечение органов государственной власти, местного самоуправления, организаций, граждан и всех заинтересованных лиц актуальной, достоверной и комплексной геопространственной информацией для оперативного всестороннего исследования, оценки и обоснования принимаемых решений [10]. Создание единого геоинформационного пространства регионального уровня способствует повышению деятельности органов исполнительной власти и местного самоуправления, устойчивому социально-экономическому развитию и повышению инвестиционной привлекательности, развитию социальной сферы, повышению комфортности жизни населения [26].

Функциональный состав региональных геоинформационных систем включает возможности ведения базы данных, картографирования и пользовательской настройки визуализации объектов, прогнозирования, моделирования и анализа процессов и явлений, оценки их последствий, а также создание отчетных материалов. Такой инструментарий позволяет решить широкий спектр задач: от глобальных проблем уменьшения площади лесных угодий, загрязнения территории до поиска дома по адресу, мониторинг незаконной застройки, движения транспорта и т.д. Современное развитие геоинформационной отрасли позволяет создавать комплексные системы, данные в которые могут поступать с

посторонних устройств, автоматически обрабатываться, храниться в единой системе, а также визуализироваться в виде карт или отчетов. Возможности обычного пользователя, имеющего доступ через веб-браузер, зачастую ограничиваются просмотром данных, навигацией по карте, измерением длин и площадей, поиском, выбором и редактированием объекта, формированием пользовательских карт, настройкой визуализации, а также скачиванием данных в растровом и векторном форматах [16].

На настоящий момент на территории Российской Федерации разработано и функционирует с различной долей успешности около 180 проектов, использующие пространственные данные, функционал геоинформационных систем и дающие доступ к информации пользователям через сеть Интернет. Все проекты можно разделить на 5 групп:

- федеральные ГИС и геопорталы (20)
- региональные ГИС и геопорталы (43)
- муниципальные (городские) ГИС и геопорталы (17)
- инвестиционные карты и геопорталы (84)
- ГИС-порталы научных, образовательных, коммерческих и общественных организация (16)

Весь перечень представлен в приложении №1. На рисунке №16 представлены субъекты, которые создали открытые геоинформационные системы на свои территории (рис.16).



Рис.16. Субъекты, имеющие региональные ГИС [60]

На рисунке №17 представлены проекты «инвестиционные карты РФ».



*Рис.17. Субъекты, имеющие инвестиционные карты РФ [60]
(Зеленым цветом отмечены инвестиционные карты, оранжевым — геопортал, синим — недопустимые (схематичные) по качеству ресурсы, серым — регионы, у которых отсутствуют или временно недоступны карты или геопорталы. Инвестиционные геопорталы отличаются от карт большим объемом тематической информации и функциональностью).*

В следующем разделе подробнее будут рассмотрены эти группы и приведены примеры.

Существует некоторая путаница с названиями геоинформационных проектов. Можно встретить и понятие «ГИС», и «геопортал», и «веб-ГИС», и «интерактивная карта». Такая путаница образовалась по двум причинам: проблемы при переводе, несоответствие англоязычного термина русскоязычному варианту, и слабая теоретическая база. Даже термин ГИС трактуется авторами по-разному.

Географическая информационная система – аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных географических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества [18]

Геопортал – точка входа в Интернет или Интранет с инструментами просмотра метаданных, поиска географической информации, ее визуализации, загрузки, распространения и, возможно, поиска геосервисов. [23]

Веб-ГИС – это геоинформационная система в сети Интернет, пользователи которой могут просматривать, редактировать и анализировать пространственные данные с помощью обычных веб-браузеров [24]

Интерактивная карта – это электронная карта, на которой представлена привязанная к географическому контексту информация, с возможностью добавлять свои данные на карту,

выбирать условные знаки из библиотеки или использовать собственные, интегрировать карту на свой сайт и поделиться ей с аудиторией.

В большей части региональные ГИС разрабатываются либо в виде геопорталов, либо веб-ГИС (совокупности веб-приложений). Для эффективного и успешного использования в основе реализации ГИС должна находиться гибкая, технологическая информационная система, позволяющая производить модернизацию, расширение и состоящая из подсистем определенной направленности [25]. Строится система в виде набора распределенных узлов, подсистем управления и хранения данных, информационных средств разграничения доступа и информационных ресурсов. Структура включает блок сбора и хранения информации, аналитического блока и управленческого блока. Состоит из: сервера визуализации и хранения данных, пространственной СУБД, картографического сервера и сервера приложений. Также части, направленной на предоставление пользователю данных: сервера кэширования, веб-сервера, внешние сервисы (космические снимки, Публичная кадастровая карта). (рис.18) [7]

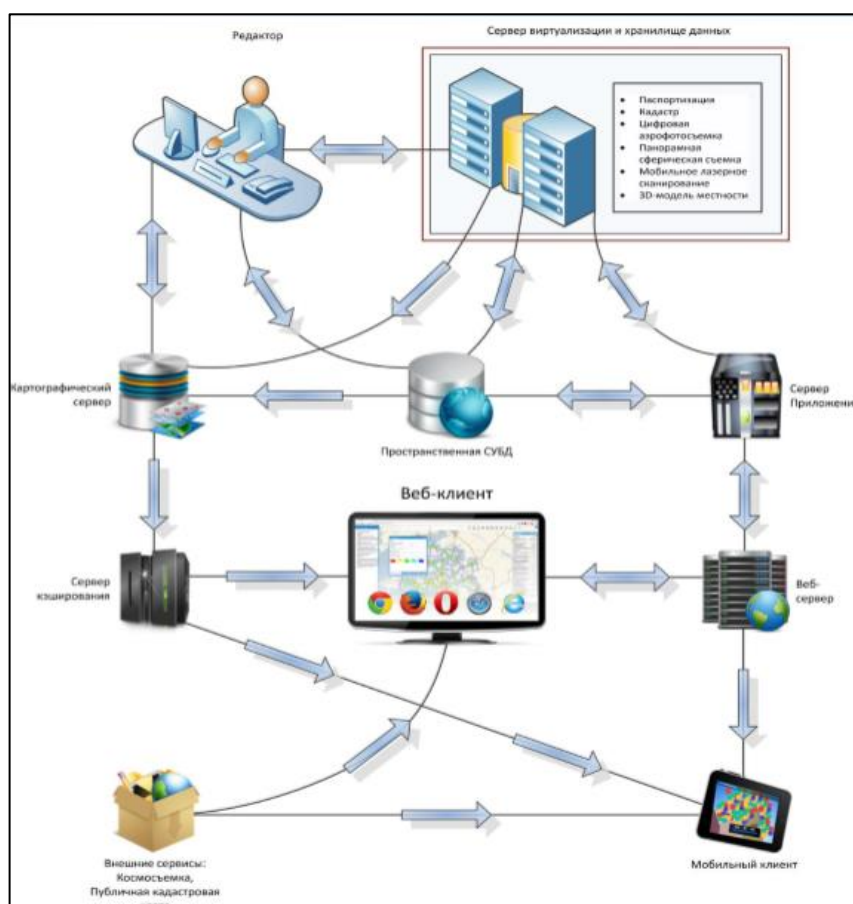


Рис.18. Структура региональной ГИС [30]

Архитектурные решения, обеспечивающие гибкой системы, основываются на: использовании единого классификатора объектов, включенных в ГИС; возможности создания новых подсистем, без изменения существующих; наличии распределенной

архитектуры и применении облачных технологий; применении надежно функционирующих систем управления базами данных; соответствии международным стандартам; настраиваемом и интуитивно понятном интерфейсе; возможности интеграции со смежными системами [19].

Для реализации такой структуры необходимы значительные программные и аппаратные мощности, развитие нормативно-правовой базы межведомственного функционирования, существенные денежные инвестиции. Поэтому в рамках этой работы было принято решение о создании настольной ГИС с веб-реализацией, то есть с возможностью получения доступа к данным ГИС-продукта через сеть Интернет, но с реализацией функциональных возможностей через настольную версию. При этом в веб-версии пользователю доступны: просмотр данных, навигация по карте, измерение длин и площадей, просмотр, редактирование и скачивание атрибутивной таблицы, распечатывание карты в экстенде, поиск по карте.

Создание сложных, многогранных геоинформационных ресурсов влечет за собой определенные проблемы: нормативно-правовой базы, финансирования, регламентации взаимодействия объектов системы, защиты информации и разграничения прав доступа, выбора инструментария реализации проекта, информационной платформы [8].

При реализации проекта региональной ГИС в качестве программной платформы могут быть выбраны либо готовые решения (NEXTGIS Web, ArcGIS Online и др.), или разработаны «с нуля». При разработке «с нуля» можно выделить основные составляющие архитектуры: сервер для публикации данных MapServer/GeoServer; API, позволяющие производить поиск по данным и метаданным; клиентская часть, отображающая пространственные данные (реализуется с помощью Leaflet, MapboxGL, Cesium). На российском рынке можно выделить следующие компании и их геоинформационные платформы: NextGIS «NextGIS Web», ГК Аэрогеоматика «Аэрогеоматика», Совзонд «Геоаналитика», ООО «Точка Юга» «GeoLook», «GeoOne», НЦ ОМЗ АО РКС «Геотрон».

2.2. Отечественный и зарубежный опыт создания. Примеры реализации.

Федеральные ГИС и геопорталы. Федеральные геоинформационные системы включают пространственную информацию на уровне всей страны, включая прибрежные акватории и приграничные районы. Также отличительной особенностью ГИС федерального уровня является наличие тематической направленности, для решения задач в определенной области: сельское хозяйство, лесное хозяйство, кадастр. В качестве основных заказчиков таких проектов выступают федеральные органы власти РФ и подведомственные им учреждения: Минприроды, Минсельхоз, Рослесхоз, Росреестр, Роскосмос.

Разрабатываются федеральные геоинформационные системы для достижения следующих целей: обеспечение полноты и актуальности данных, стандартизация процессов сбора, хранения и обработки данных, интеграция данных определенной направленности из подведомственных органов, баз и банков данных в единую систему. Рассмотрим несколько примеров [70].

Атлас земель сельскохозяйственного назначения. Проект по созданию «Атласа земель сельскохозяйственного назначения» направлен на обеспечение органов государственной власти, а также юридических и физических лиц актуальной информационной базой сведений о сельскохозяйственных землях. Предоставляемые сведения содержат следующие данные: тип почвы по назначению, площадь сельскохозяйственного угодья, его состояние и степень деградированности. Данные от агрохимических служб в автоматическом режиме поступают в единое информационное хранилище, а затем предоставляются потребителю через сеть Интернет (рис.19).

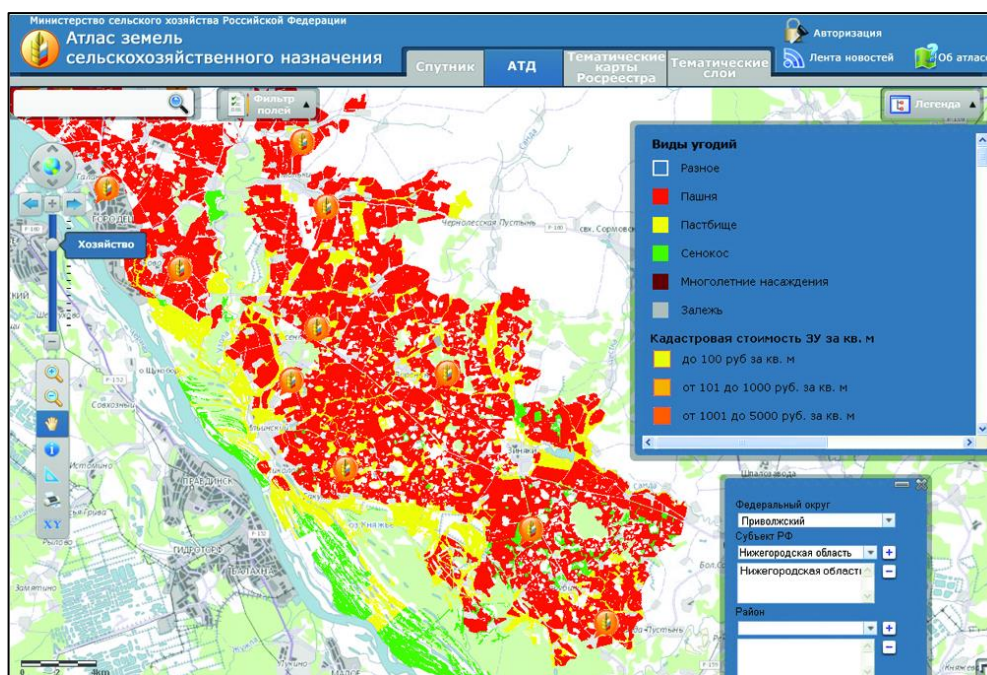


Рис.19. Веб-портал «Атлас земель сельскохозяйственного назначения» [21]

Кроме хранения данных и их предоставления потребителю, проект направлен на контроль качества информации, предоставляемой агрохимическими службами. Алгоритмы в автоматическом режиме позволяют проверять и выявлять ошибки в определении границ угодий, количественных и качественных характеристик.

В качестве платформы, на основе которой функционирует система, используются программные продукты компании Esri такие как ArcGIS for Desktop и ArcGIS for Server и собственные разработки компании «Совзонд» [21]

Геопортал «Использование лесов». Геопортал направлен на обеспечение актуальными данными о состоянии лесного фонда РФ всех заинтересованных лиц. Портал позволяет получать пользователям доступ к визуализированной базе статистических и картографических данных.

Из функциональных возможностей стоит отметить следующие: накопление и систематизация информации из различных источников, поиск объектов по атрибутивным характеристикам и пространственному положению, отображение векторных данных совместно с данными дистанционного зондирования, а также просмотр атрибутивной информации (рис.20).

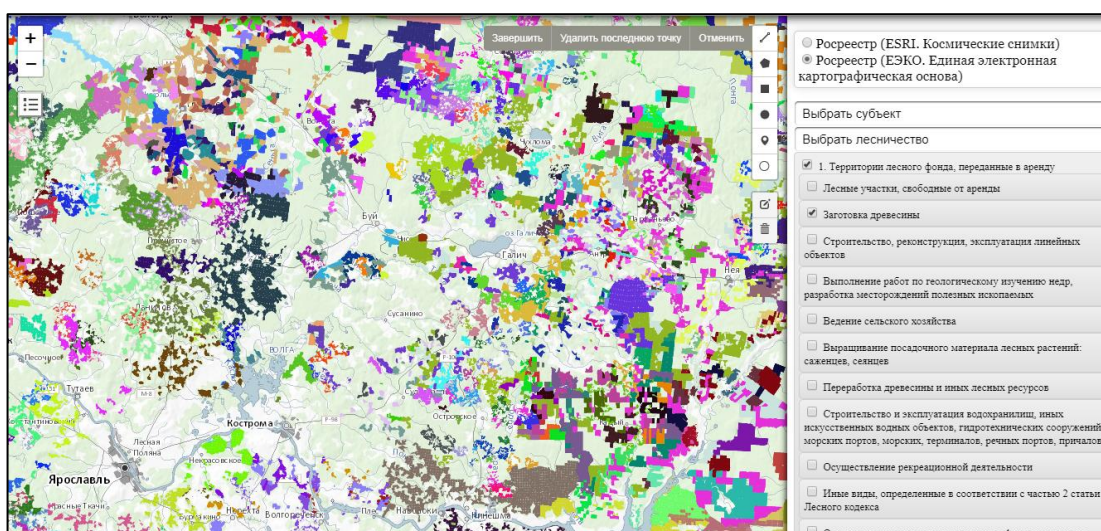


Рис. 20. Титульная страница геопортала «Использование лесов» [58]

Представленные выше геопорталы предназначены для хранения и предоставления широкому кругу лиц актуальных статистических данных, визуализированных на карте, объединенных в единую систему. Но получить, скачать эти данные обычному пользователю не представляется возможным. Для предоставления статистических и картографических данных существует другая группа геопорталов, включающая следующие: «Портал Открытых Данных Российской Федерации», «Портал открытых данных ДЗЗ», «Публичная кадастровая карта» [58].

Портал открытых данных ДЗЗ Роскосмоса. Портал обеспечивает открытый доступ для пользователей к данным дистанционного зондирования с пространственным разрешением более 30 м. Портал позволяет осуществлять поиск необходимых данных по различным параметрам (координаты, дата, космический аппарат) через геоинформационное веб-приложение, просматривать результаты поискового запроса на карте в виде схемы, а также скачивать найденные данные. Также можно просматривать информацию о выбранном снимке (рис.21) [67].

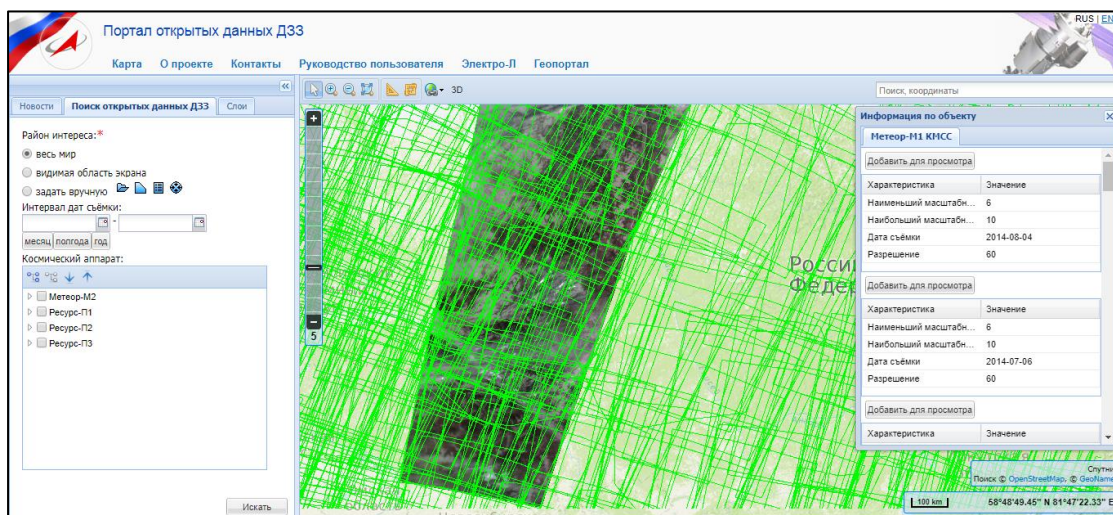


Рис.21. Портал открытых данных ДЗЗ [67]

Региональные ГИС и геопорталы. Региональные ГИС включают в себя пространственные данные на территорию субъектов Российской Федерации, федеральных округов, крупных природных и экономических районов, в том числе на природоохранные зоны, районы кризисных ситуаций, бассейны добычи полезных ископаемых и другие территории (акватории).

Геопортал Новосибирской области. В рамках реализации программы «Развитие геоинформационного обеспечения и навигационной инфраструктуры с использованием системы ГЛОНАСС и других результатов космической деятельности в интересах социально-экономического и инновационного развития Новосибирской области в 2012-2016 годах» правительством Новосибирской области было принято решение о создании региональной геоинформационной системы. Программной платформой для реализации ГИС-проекта было выбрано программное обеспечение компании Esri: ArcGIS for Server Standard Enterprise, ArcGIS for Desktop Standard (ArcEditor), ArcGIS Data Interoperability, ArcGIS Network Analyst. Данная геоинформационная система позволяет добавлять тематическую и общегеографическую пространственную информацию, обеспечивает доступ к этой информации широкому кругу лиц: гражданам, органам местного самоуправления, организациям. Функционал системы расширен возможностью создания и редактирования пространственных данных, но только в области ответственности органов исполнительной власти и местного самоуправления, что является ее отличительной особенностью [45].

Геоинформационная система имеет компонентную структуру и включает в себя следующие составляющие: единую платформу создания и ввода пространственных данных, базу пространственных данных, геопортал, портал ГИС-приложений, приложения для органов власти, граждан, инвесторов и других заинтересованных лиц.

Вход в систему и доступ к данным осуществляется через геопортал Новосибирской области (портал метаданных). Именно через геопортал реализован поиск материалов, доступ к приложениям системы, а также геопортал позволяет создавать, редактировать, удалять метаданные на данные и материалы системы. Геопортал реализован на базе программного продукта Esri Geoportals Server (рис.22).

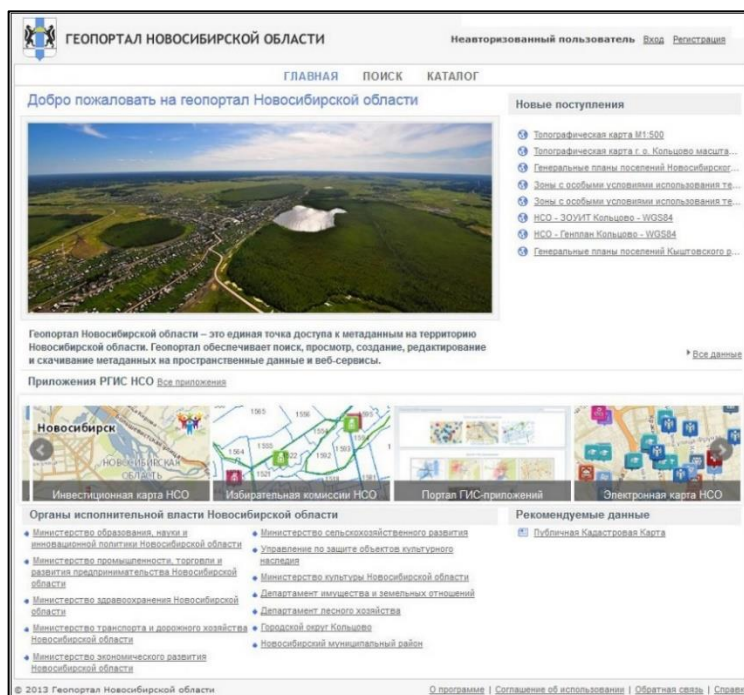


Рис.22. Геопортал Новосибирской области [45]

Портал ГИС-приложений – это каталог публичных и защищенных веб-приложений системы. Данный портал позволяет различным пользователям совместно производить операции с картами, создавать пользовательские веб-карты на основе данных и материалов, включенных в систему, а также на внешних веб-сервисах. Отличительной возможностью геопортала является возможность создания пользователем своего приложения, используя как встроенные инструменты, так и собственно разработанные (рис.23.). Геоинформационная система Новосибирской области обладает широкими функциональными возможностями не только для просмотра и получения данных, но также для их редактирования, создания веб-карт и разработки собственных веб-приложения на их программной основе, что отличает эту систему от многих других, функционирующих на территории Российской Федерации [70].

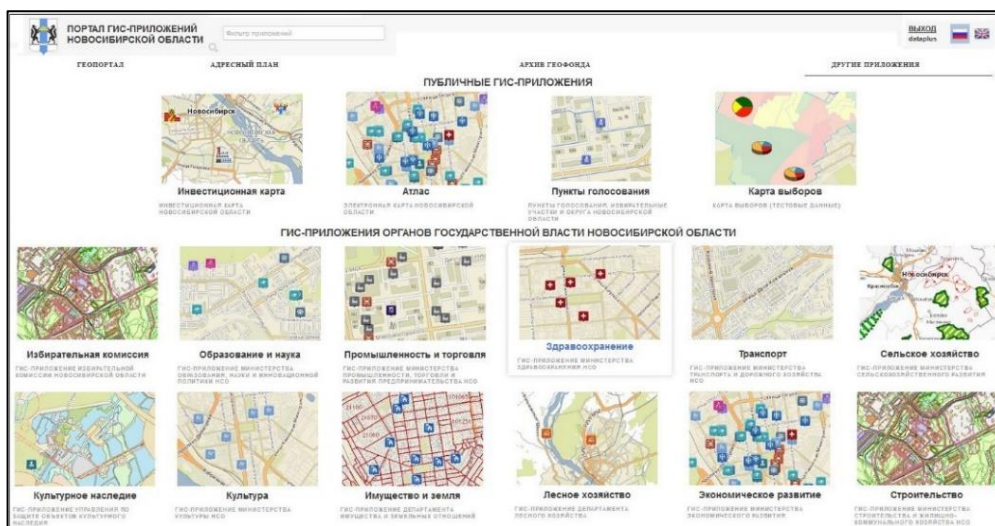


Рис.23. Портал ГИС-приложений Новосибирской области [45]

Геоинформационный портал Республики Мордовия. Геоинформационный портал Республики Мордовия предназначен для общего доступа к пространственным данным одноименного субъекта РФ. В рамках реализации данного проекта были также созданы пилотный проект геоинформационной системы муниципального уровня на городской округ Саранск и проект «Безопасный интеллектуальный район», направленный на управление службами муниципального и республиканского уровней в области пожарной безопасности, гражданской обороны и охраны общественного порядка. Такая система из трех составляющих позволяет обеспечить актуальной информацией органов власти, а также заинтересованных граждан и компаний. Функционал геопортала предоставляет пользователям доступ к пространственным и атрибутивным данным с помощью единого картографического веб-интерфейса с возможностью масштабирования и навигации. Геопортал отображает подробную карту Республики Мордовия, включая топографическую основу, социально-значимые объекты, а также средства обеспечения безопасности и мониторинга. Пользователи могут получать подробную информацию об интересующих объектах, в том числе документацию зданий и сооружений, рассчитывать геометрические характеристики, такие как площадь, длина, периметр, координаты, формировать пользовательские тематические карты лесного и сельского хозяйства, а также выгружать область карты в растровом формате (рис.24) [17].

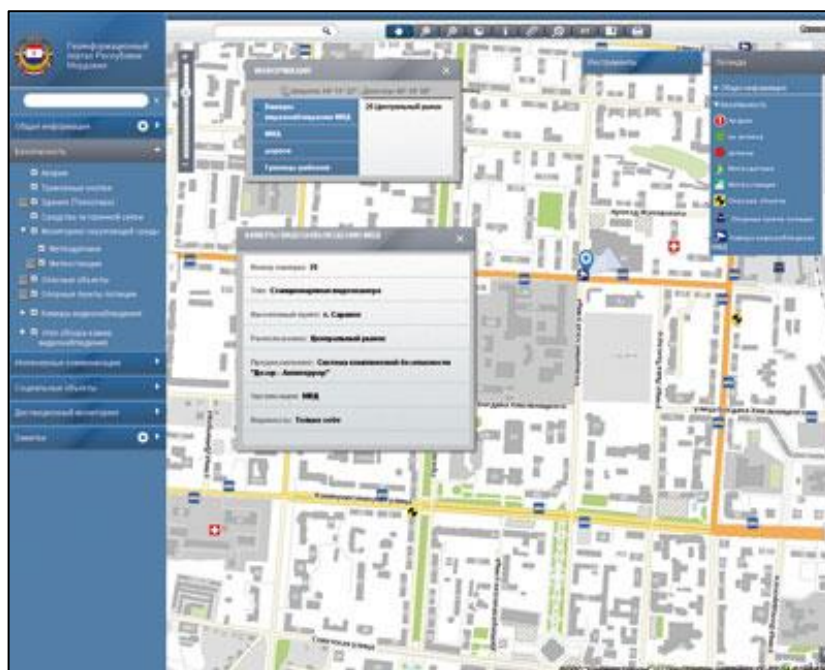


Рис.24. Веб-интерфейс геопортала Республики Мордовия [17]

Геоинформационный портал Чеченской республики. Реализация геоинформационного портала Чеченской республики является частью проекта по развитию и созданию единого информационного пространства республики. Геопортал предоставляет широкому кругу пользователей доступ к актуальной и полной информации об объектах транспортной инфраструктуры, связи и промышленного комплекса. Функционал портала позволяет осуществлять атрибутивные и адресные запросы, создавать объекты в слое «Оценка качества связи» и задавать этим объектам параметры, указывая оператора связи, вид и ситуацию возникновения ошибки, таким образом реализован инструментальный аналитический анализ предоставляемых услуг. Также геопортал позволяет просматривать маршруты городского транспорта, осуществлять поиск остановок на этом маршруте, а также рассчитывать расстояние и площади. В качестве топографической основы используются картографические сервисы Яндекс, Google, Росреестр, OSM, а также собственные сервисы заказчика. Программной платформой для разработки геопортала послужили собственные разработки компании «Совзонд» (рис.25) [33].

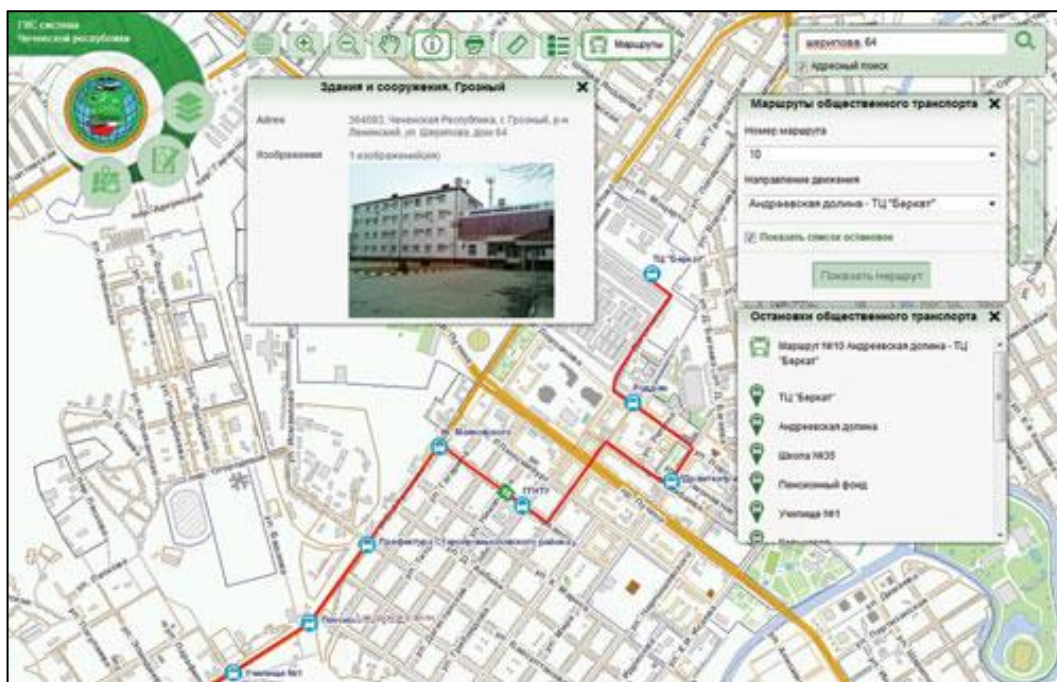


Рис.25. Веб-интерфейс геоинформационного портала Чеченской Республики [33]

Государственная информационная система Республики Адыгея. Проект направлен на обеспечение органов власти и местного самоуправления Республики Адыгея актуальными данными посредством создания единого пространства геоданных на территорию всей республики. Проект реализован с учетом программы импортозамещающих технологий. Главной отраслевой направленностью ГИС является информационное сопровождение градостроительной деятельности, а именно контроль за соблюдением нормативно-правовых актов при разработке градостроительной документации. Одним из основных пользователей системы является «Комитет по архитектуре и градостроительству». Через геопортал осуществлен публичный доступ к сведениям о разрешительной документации. Функционал ГИС также позволяет создавать тематические наборы данных органами государственной власти республиканского уровня. Дальнейшее развитие системы направлено на автоматизацию аналитических и контрольных функций, а также на оптимизацию информационного взаимодействия органов власти (рис.26) [70].

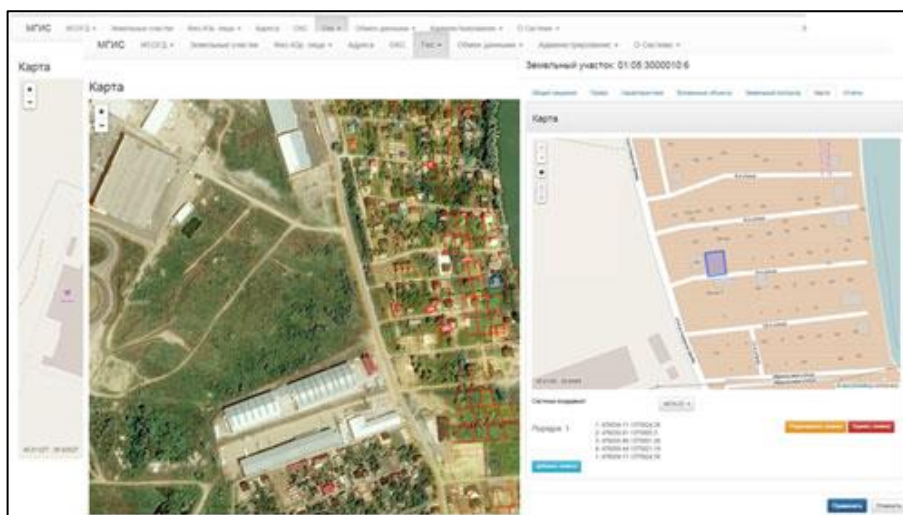


Рис.26. Государственная информационная система республики Адыгея [70].

Геопортал системы ООПТ Республики Саха (Якутия). Из узконаправленных, специализированных проектов стоит отметить геопортал системы ООПТ Республики Саха (Якутия). Основной целью данного проекта является повышение природоохранной эффективности на ООПТ за счет принятия своевременных управленческих решений, для которых необходима актуальная качественная и количественная характеристика объектов. Также проект направлен на развитие и оптимизацию взаимодействия органов власти и граждан. Геопортал реализован на базе геоинформационной платформы «Геоаналитика». Через геопортал можно получить доступ к тематическим картам и данным, информации о гидрографии, животном и растительном мире. Функционал портала позволяет публиковать пространственные данные как в векторном, так и в растровом виде, а также поддерживает ряд проекций. В качестве топографической подложки используются картографические веб-сервисы Яндекс, Google, OSM. Функции геопортала разграничены между различными группами пользователей посредством идентификации пользователя (рис.27) [34].

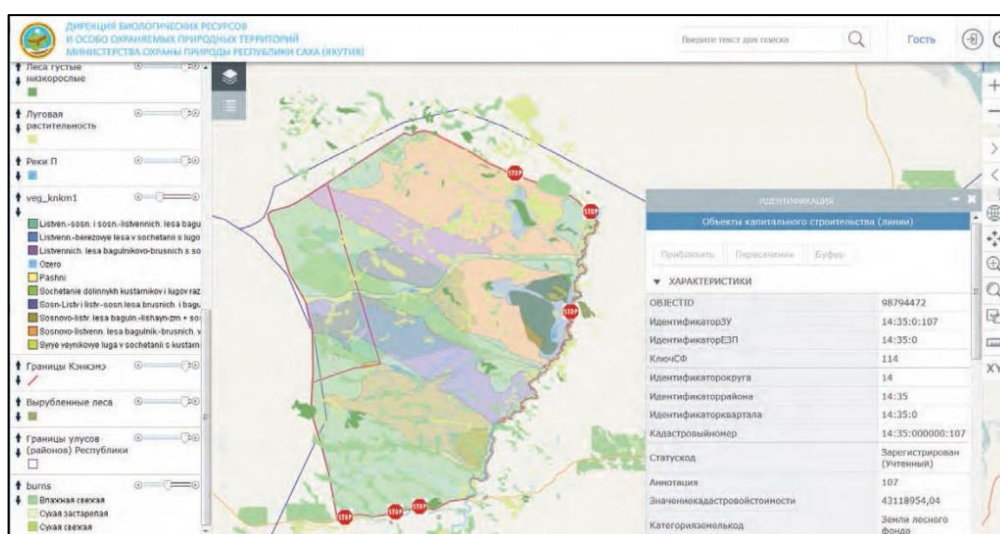


Рис.27. Интерфейс геопортала системы ООПТ Республики Саха (Якутия) [34].

Муниципальные (городские) ГИС и геопорталы. Муниципальные геоинформационные системы создаются для территории отдельного города, муниципального округа или пригородной зоны и обеспечивают информационное взаимодействие различных сфер деятельности органов местного самоуправления. Такие проекты создаются для формирования единого пространства геоданных (сведений о градостроительстве, земельной политике, управлении муниципальным имуществом, а также жилищно-коммунальном хозяйстве, транспорте и благоустройстве города) и предоставления подступа к ним через геопорталы. Муниципальные ГИС интегрируются с информационной системой обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) [11, 31].

На данный момент на территории Российской Федерации функционирует около 17 городских ГИС и геопорталов. Такого рода системы функционируют на территории Краснодарского края, которые будут разобраны ниже.

В зарубежных работах как практического, так и научного характера большее внимание уделяется созданию инфраструктуры пространственных данных (ИПД) на уровне всей страны и даже межгосударственного взаимодействия. Ярким примером такого взаимодействия является комплексная инфраструктура пространственных данных Евросоюза (INSPIRE), но данные работы лежат за пределами нашей области исследования [48]. За незначительным исключением иностранные геоинформационные системы регионального и муниципального уровня реализованы на информационной платформе ArcGIS Online, что, безусловно, их объединяет. Также зарубежные ГИС имеют схожую архитектуру хранения данных, основанную на интеграции информации от различных ведомств. В связи с этим рассмотрим иностранный опыт на примере геоинформационной системы города Астаны.

Геоинформационная система города Астаны. Проект по созданию геоинформационной системы города Астаны направлен на формирование единого интегрированного геоинформационного пространства, содержащего инструментарий для выполнения оперативных работ городскими службами. Информационно-аналитический инструментарий системы позволяет регулировать общие тенденции развития города и оперативно принимать управленческие решения. Для достижения поставленных целей была организована двухсторонняя модель обмена данными между городскими службами. Доступ к данным для жителей и гостей города организован через обычный веб-браузер [44].

Геоинформационная система города Астаны состоит из следующих компонентов: нормативно-правовая база, цифровая карта города, программное обеспечение ArcGIS (рис.28).

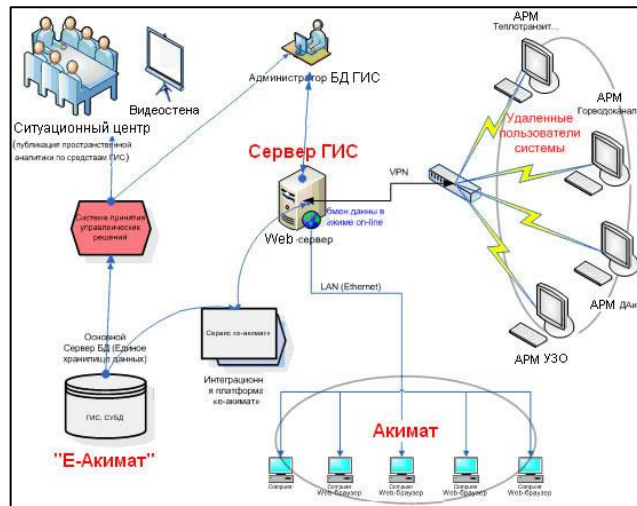


Рис.28. Архитектура ГИС Астаны [44].

Программной платформой для реализации проекта является серверный программный продукт ArcGIS Server Enterprise (Standard) v. 9.3.1, а СУБД - Microsoft SQL Server 2005.

Для реализации двухстороннего обмена данными между городскими службами были разработаны подсистемы визуализации и конвертации данных: «ситуационный центр», «3D», «Городские мероприятия», «Взаимодействие», «Администрирование ГИС».

Для предоставления информации об объектах инфраструктуры города и организациях, а также происходящих городских событиях была реализована подсистема «Web-приложения», позволяющая отображать все сведения через веб-браузер. Подсистема представляет собой электронную карту с размещенными объектами, а также интуитивно понятный интерфейс, с функциями навигации, поиска (рис.29).

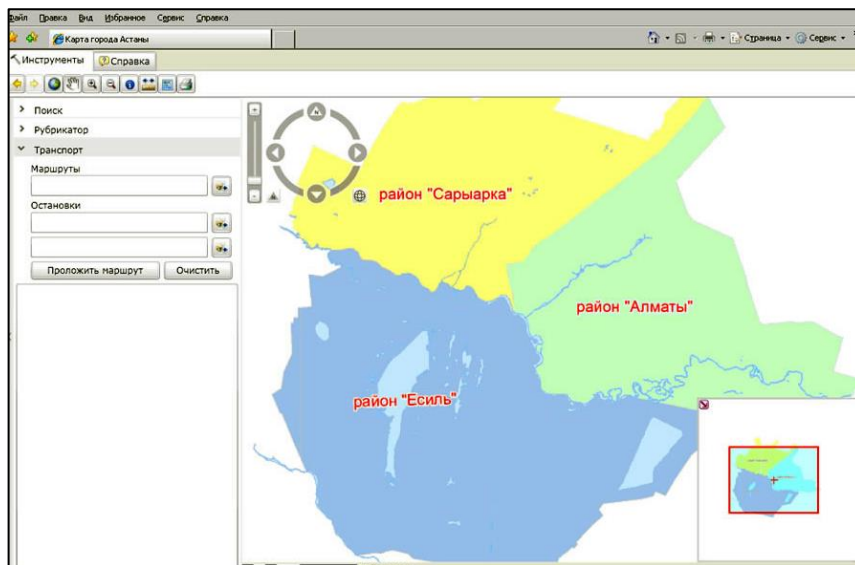


Рис.29. Интерфейс «Web-приложения» [44]

ГИС города Астана является неотъемлемым инструментом процесса управления городом, дает возможность оперативного обмена служебной информацией, быстрого доступа к содержащимся в ГИС данным, предоставляет возможность планирования и формирования прогнозов, отчетов с визуализацией данных.

Инвестиционные карты и геопорталы.

Данный тип проектов создан на всю территорию РФ, для каждого субъекта. Нацелены данные продукты на бизнес-сферу, для показа инвестиционной привлекательности региона. Выполнены они в виде интерактивных карт, с нанесенными маркерами объектами и их краткой характеристикой. Основной задачей является показ плана создания объектов инфраструктуры и инвестиционных площадок. Эти проекты имеют схожую структуру, в качестве примера представлена инвестиционная карта Ивановской области (рис.30).

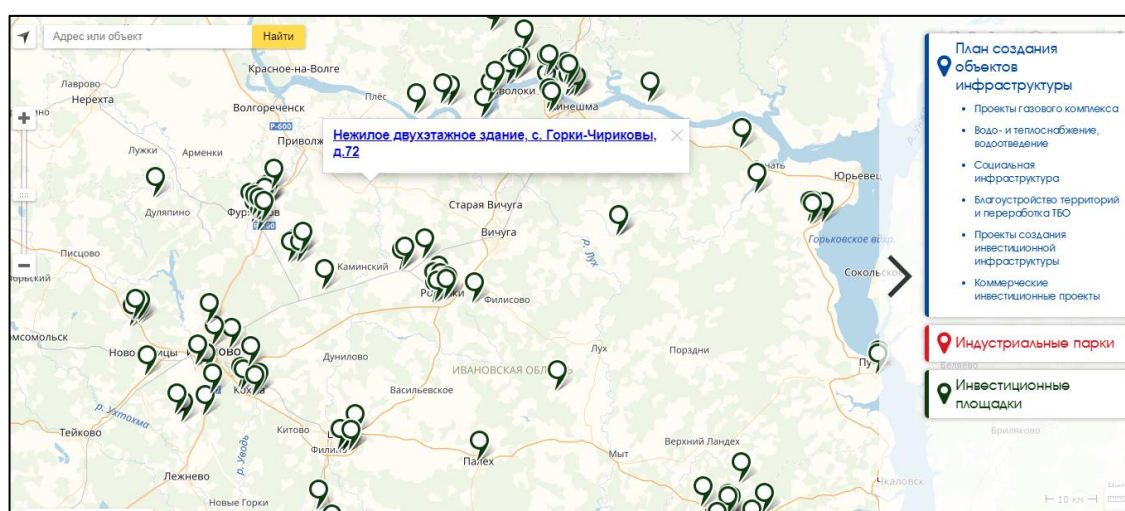


Рис.30. Инвестиционная карта Ивановской области [60]

2.3. Современная картографическая изученность региона для целей создания информационных систем.

В рамках создания единого информационного пространства на территории Краснодарского края функционируют несколько разрозненных ресурсов, которые включают в себя элементы и инструментарий геоинформационных систем. Среди таких ресурсов стоит выделить следующие: информационная система мониторинга и инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения с использованием данных дистанционного зондирования, единая территориальная система экологического мониторинга Краснодарского края. В крупных городах функционирует информационная система обеспечения градостроительной деятельности. Помимо данных дистанционного зондирования для целей экологического мониторинга производится периодическая съемка сверхвысокого разрешения олимпийских объектов. Также для нужд органов

государственного управления и органов самоуправления создана закрытая информационная система, доступ к которой реализуется через портал с необходимостью идентификации пользователя посредством ввода пароля и логина. Пространственные данные и оцифрованные карты используются во многих отраслях экономики края [53].

Огромное количество задач, а также их многогранность, стоящих перед органами власти, требует наличия единой геоинформационной платформы. Использование разрозненных информационных ресурсов влечет за собой снижение оперативности, а, следовательно, и эффективности принятия управленческих решений. Следовательно, необходимо объединить существующие информационные ресурсы, основанные на данных дистанционного зондирования, в единую систему краевого значения с возможностью реализации общего доступа посредством геопортала.

Создание единого геоинформационного ресурса позволит повысить эффективность деятельности органов исполнительной власти и органов местного самоуправления за счет учета при принятии управленческих решений актуальных и достоверных геопространственных данных. Также такой ресурс будет способствовать устойчивому социально-экономическому развитию региона, повышению инвестиционной привлекательности, совершенствованию социальной сферы и повышению комфортности и безопасности условий жизни.

Несмотря на то, что проект открытого, общедоступного геопортала Краснодарского края был продемонстрирован еще в 2010 г. в рамках IX Международного инвестиционного форума, полное его функционирование до сих пор не развернуто и нет никаких новостей о его разработках [53].

На территории края можно выделить две геоинформационные системы, реализованные на уровне муниципальных образований: система мониторинга воздействия на окружающую среду в ООПТ в городе Сочи, геоинформационная система мониторингового центра города Армавир.

Геоинформационная система мониторингового центра города Армавир. Геоинформационная система позволяет осуществлять мониторинг за состоянием центра города. ГИС функционально связана с адресной базой региона, что позволяет осуществлять и производить слабоформализованный поиск по адресной базе. Органы власти могут просматривать видео с камер наружного наблюдения, установленных на улицах города, запрашивать информацию о состоянии жилого фонда. Также посредством геоинформационной системы можно производить контроль за состоянием транспортной инфраструктуры города: определять местоположение муниципального транспорта в режиме реального времени, расположение остановок. Через геопортал реализовано

взаимодействие органов власти и граждан города. Службы получают информацию о происшествиях в городе, о состоянии городских коммуникаций, о расположении аппаратно-программных комплексов экстренного вызова, терминалах доставки тревожных сообщений, обращения граждан в мониторинговый центр. Система позволяет получать данные по объектам и базам данным жилищно-коммунального хозяйства, а также о результатах избирательных кампании по избирательным участкам (рис.31) [22].



Рис.31. Геоинформационная система мониторингового центра города Армавир [22]

Система мониторинга воздействия на окружающую среду в ООПТ в городе Сочи.

Данная система создавалась для мониторинга за состоянием окружающей среды, антропогенным воздействием в зоне олимпийского строительства г. Сочи. Система продолжает функционировать и на настоящий момент. Мониторинг осуществляется на основе данных дистанционного зондирования с использованием современных методов обработки и анализа.

Система позволяет получать информацию об объектах в зоне функционирования системы, производить атрибутивные и пространственные запросы, подгружать и сравнивать разновременные снимки для наглядной визуализации изменений. Также функционал системы позволяет формировать документы, содержащие результаты запроса, описание выбранных объектов и протокол наблюдений, строить диаграммы зависимости количества и площади изменений территорий. В режиме реального времени можно просмотреть фото- и видео изображения объекта (рис.32) [70].



Рис.32. Система мониторинга воздействия на окружающую среду в ООПТ в городе Сочи [70]

Также необходимо отметить такое предприятие как ООО «Ростовское аэро-геодезическое предприятие». Данная организация занимает доминирующее положение в области создания картографического материала, в частности в печатном виде, на территории Южного и Северо-Кавказского Федеральных округов.

ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА И МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ГИС

Одной из первоочередных задач при создании геоинформационной системы является сбор, обработка и систематизация исходных данных. При этом в роли исходных данных могут вступать как векторные, так и статистические данные. В данном проекте основу исходной информации составляют статистические данные Росстат и векторные данные OpenStreetMap (рис.33).

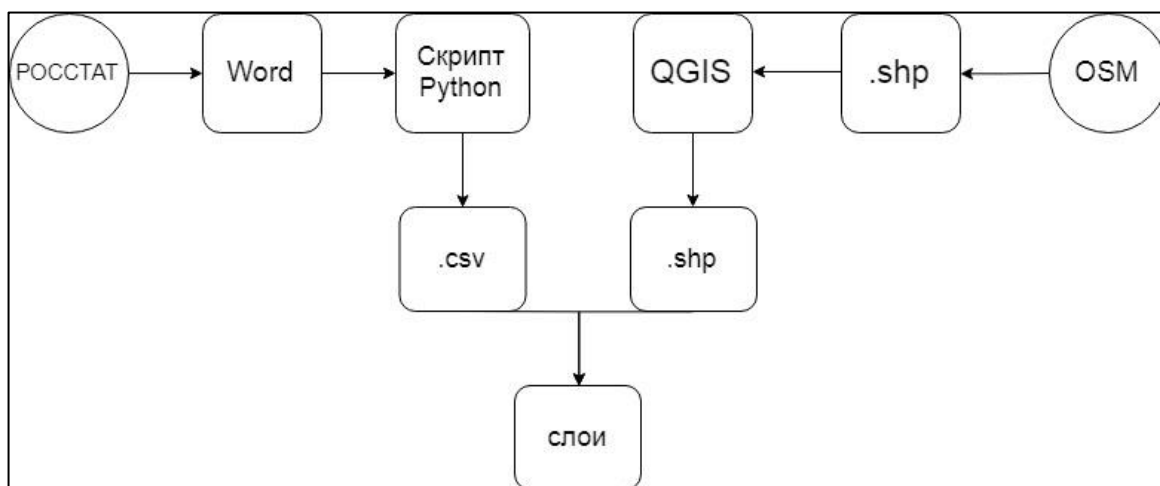


Рис.33. Схема обработка статистических данных.

В последующих разделах будет подробно описан каждый этап обработки данных.

3.1. Сбор и систематизация статистических данных.

Одной из составляющих геоинформационных систем, как говорилось выше, являются атрибутивные данные, то есть любая информация, характеризующая данных пространственный объект в ГИС. В роли источников атрибутивной информации могут выступать: картографические материалы, статистические данные, аэрокосмические материалы, результаты геодезических съемок. При этом данные могут быть получены непосредственно из банков данных служб статистики, либо опосредовано в результате «прочтения» с карт. Но все же основным источником атрибутивных данных для региональных ГИС являются банки данных статистических служб. Крупнейшим банком статических данных на территории РФ обладает Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации (Росстат). Работы данной организации направлена на удовлетворение потребности органов государственной власти, СМИ, населения, научной общественности, предпринимателей актуальной, разнообразной, полной статистической информации. При этом данные предоставляются с различным уровнем детализации: как на территорию всей страны, так и на отдельные муниципальные образования. Для получения

нужной информации необходимо перейти на официальный сайт Росстат в раздел «Официальная статистика», «базы данных», «показатели муниципальных образований».

Базы данных Росстата предоставляют данные различного уровня детальности. Для этой работы вся статистическая информация была сформирована в разрезе муниципальных образований. Для получения данных необходимо сформировать паспорт региона. Нужно выбрать интересующий регион, год, на который будут даны результаты, и показатели. Спектр предоставляем информации представлен на рисунке № 34.

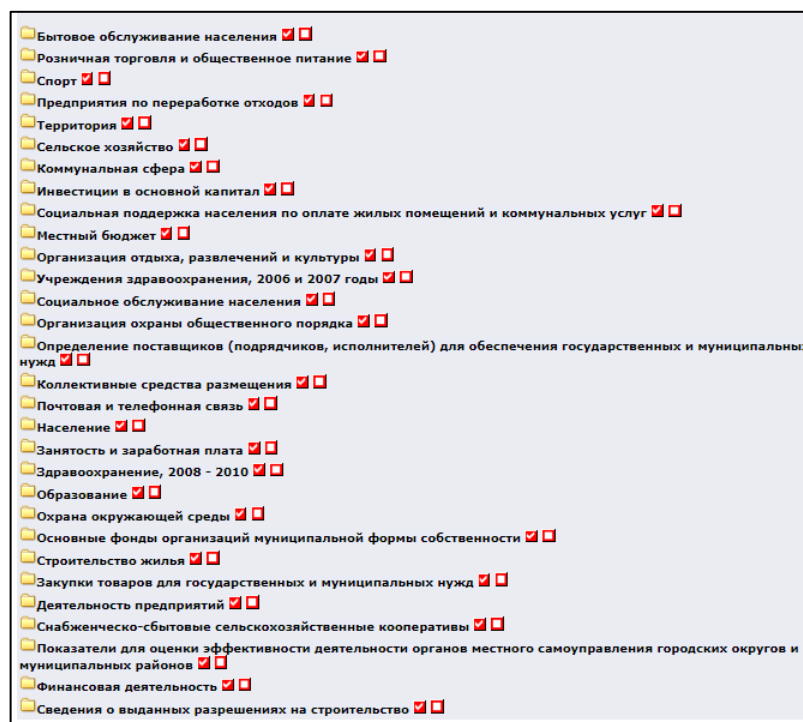


Рис.34. Формирование паспорта региона [61]

В рамках этой работы было принято решение использовать все данные, предоставляемые Росстатом, по всем категориям. Таким образом, можно получить комплекс показателей. В качестве временных срезов были выбраны следующие года: 2006 г., так как это самые старые предоставляемые данные, 2010 г., как некий средний показатель и последние пять лет (2014, 2015, 2016, 2017, 2018). Такой выбор был сделан для того, чтобы проследить динамику за несколько лет, а также избежать неполных данных, так как много информации имеется не на все года, тем более ее мало на 2018 г. Все данные формируются в таблицы. Наименование таблицы соответствует названию муниципального района, строки соответствуют показателям, а в столбцах года.

Сайт Росстата позволяет скачивать сформированные паспорта (таблицы) в формате документа Microsoft Word 97 - 2003 Document (.doc). Таким образом были сформированы файлы для каждого муниципального образования Краснодарского края. Итогом скачивания явилась папка с 44 файлами. Каждый файл состоял из большого числа таблиц, общим

размером 300 страниц в каждом документе. Общий объем текстовой информации составим 73 Мб. Обработать такой объем информации (44 файла по 300 страниц) ручным способом не представляется возможным. Чтобы ускорить этот процесс, был написан скрипт на языке программирования Python 3.7. Скрипт – это программный файл, который автоматизирует некоторую задачу, которую пользователь делал бы вручную, используя интерфейс программы. Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения, ориентированный на повышение производительности разработчика. Код скрипта представлен на рисунке №35.

```
import os
import csv
from lxml import etree

path = 'C:/test'
path_to_save = 'C:/test/Хозяйства всех категорий_Шерсть.csv'
params = ['Шерсть|4|Хозяйства всех категорий',]
with open(path_to_save, 'w', newline='', encoding='utf-8') as csvfile:
    csvwriter = csv.writer(csvfile)
    for file in filter(lambda x: x.endswith('.doc'), os.listdir(path)):
        with open(os.path.join(path, file), 'r', encoding='utf-8') as f:
            xml = etree.HTML(f.read())
            title = xml.xpath('.//div')[2].text
            for param in params:
                param = param.split('|')
                elements = xml.xpath('.//td[text()="{0}"]'.format(param[0]))
                for e in elements:
                    table_name = e.getparent().getparent().getprevious().text
                    stats_by_year = []
                    for td in e.getparent().getchildren()[1:]:
                        if len(param)==1:
                            stats_by_year.append(td.text)
                        elif len(param)==3:
                            td_2 = e.getparent().getprevious()
                            for i in range(int(param[1])-1):
                                td_2 = td_2.getprevious()
                                if td_2.getchildren()[0].text == param[2]:
                                    stats_by_year.append(td.text)
                    if stats_by_year:
                        print(title, e.text, *stats_by_year)
                        csvwriter.writerow([title, e.text, *stats_by_year])
```

Рис.35. Скрипт для обработки данных

Принцип работы скрипта заключается в следующем: сначала необходимо ввести искомое значение (в примере «Шерсть»), затем, чтобы точно идентифицировать показатель в таблице, нужно указать количество строк, на которое необходимо «подняться», чтобы найти буквенное совпадение второго показателя (в примере «хозяйства всех категорий»). Такой принцип был обусловлен тем, что данные хранятся в таблицах и напротив показателя-родителя (в данном примере «хозяйства всех категорий») зачастую хранится пустое значение, так как этот показатель является составным. Поиск показателя-потомка (в примере «шерсть»), а именно в его строке хранятся значения, происходит побуквенное, но из-за того, что слова повторяются много раз в одном документе в разных таблицах, нужно было искать еще и показатель-родитель. Но найти нужное значение недостаточно, нужно было его еще записать и сохранить в файл. Для записи и сохранения результатов был выбран файл с расширением .csv. Причина выбора состоит в том, что в таком виде мы можем загружать данные таблицы в геоинформационные системы и связывать с

векторными слоями. Таким образом, скрипт искал заданный показатель, анализировал все файлы (44), записывал в файл с расширением .csv и сохранял с названием показателя. Затем получившиеся файлы формировались в папки, которые в дальнейшем будут соответствовать группам и слоям будущей ГИС.

Таблицы были в двух видах: сводные, в которых данные хранились на один год, в большинстве случаев на 2017, так как это наиболее полные и актуальные данные, и промежуточные, где данные хранились по годам для каждого показателя в отдельной таблице.

Также в качестве информации использовались данные с сайтов различных ведомств Краснодарского края, ГАС Выборы, с сайта ООПТ России (для наполнения соответствующего слоя), книги по истории, из которых брались исторические карты.

Для отображения политической ситуации региона были использованы данные результатов выборов депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, день голосования которых проходил 18 сентября 2016 года. Данные можно получить через Государственная автоматизированная система Российской Федерации «Выборы». На территории Краснодарского края расположено 8 ОИК, 59 ТИК и около 2754 УИК. Результатом стал набор файлов формата «.xls», которые впоследствии перестраивались и преобразовывались. Каждая ТИК кодировалась четырехзначным числом. Далее каждая партия также получила свой код, который был равен порядковому номеру в избирательном бюллетене. По каждой партии были внесены данные о количестве отданных голосов, а также об их процентном соотношении. В завершении файл был сохранен в формате «.csv».

3.2. Подготовка картографической основы.

В качестве исходной картографической основы были взяты данные OpenStreetMap, нарезанные и собранные по регионам Российской Федерации компанией NEXTGIS. Данные представлены в формате shape-файлов. Набор для территории Краснодарского края состоял из 29 слоев. С недавнего пора компания стала предоставлять данные только на платной основе. Заказ данных происходит на сайте компании NEXTGIS [65].

После обслуживания заказа данные поступают на почту заказчика в форме архива. Данные были скачены по состоянию на 20 марта 2019 г. Данные набор данных состоит из 29 слоев: «boundary-polygon» (административные границы), «building-point» (здания), «building-polygon» (здания), «highway-line» (дорожная сеть), «landuse-polygon» (землепользование), «nature_reserve-polygon» (охраняемые природные территории); «poi-point» (точки интереса), poi-polygon (точка интересна), «railway-line» (железнодорожная

сеть), railway-platform-polygon (железнодорожные платформы), «railway-station-point» (железнодорожные станции), «settlement-point» (населенные пункты), settlement-polygon (населенные пункты), «surface-polygon» (поверхность), «vegetation-polygon» (растительность), «water-line» (гидросеть), «water-polygon» (водоемы) и др. Для дальнейшей работы, для подготовки картографической основы использовались следующие слои: «административные границы» (территориальное деление), «населенные пункты», «линейная гидрография» (гидросеть), «площадная гидрография», «дорожная сеть» (дорожная сеть + железнодорожная сеть). Далее предстоял этап обработки полученных данных.

Следующей немало важной задачей стала работа с атрибутивной таблицей исходных слоев картографической основы. Данные, предоставленные компанией NEXTEGIS, содержат много информации (столбцов атрибутивной таблицы), которая не будет использована в дальнейшей работе. К примеру, атрибутивная таблица слоя «населенные пункты» содержала более 12 столбцов (названием, кодами, типом, и другой служебной информацией). После обработки остались только следующие данные: «название», «тип», «численность». Такие работы проводились и над всеми остальными слоями.

Затем каждому объекту в слоях «населенные пункты» и «территориальное деление» были присвоены коды ОКТМО. Эти коды представляют собой классификаторы административных территориальных образований. Данный вид работы был сделан с целью дальнейшего связывания атрибутивной информации.

Над слоями «линейная гидрография» (гидросеть), «площадная гидрография», «дорожная сеть» (дорожная сеть + железнодорожная сеть) требовалось провести дополнительную работу, связанную с генерализацией и удалением большого количества объектов. Генерализация объектов гидрографии (линейной и площадной) частично производилась автоматическими средствами программного продукта QGIS. На завершающем этапе и в проблемных местах генерализация производилась в ручном режиме. Также необходимо было произвести работу, связанную с объединением раздробленных объектов, так как большинство объектов были представлены отдельными частями. С объектами в слое «дорожная сеть» также была произведена данная процедура, а также удалены объекты второстепенной дорожной сети и ответвления железнодорожных сетей. По итогам работы остались только главные железные дороги, а среди автомобильных были выделены следующие три класса: федеральные, региональные, местные.

Следующей задачей стала задача согласования и проверки объектов на топологические ошибки. Проблема согласования слоев особо возникла в слоях площадной и линейной картографии. Большинство рек накладывались на поверхность озер, лиманов и

других площадных объектов. С другой стороны, многие реки, впадающие в моря, не доходят, узлы не дотягиваются, к береговой линии. Для решения этой проблемы и поиска ошибок использовался модуль «проверка топологии» через указания правил. Также этот модуль использовался для проверки на топологические ошибки (пересечение, наложение, неправильной геометрии) в слое «территориальное деление».

На завершающем этапе была произведена нормализация географических наименований. Для проведения данной процедуры использовался «реестр наименований географических объектов на территорию Краснодарского края по состоянию на 23.03.2018». Происходила сверка наименования географических объектов атрибутивной таблицы и реестра. Данная процедура производилась для наименования районов, рек, озер, лиманов, других объектов гидрографии, населенных пунктов.

Неотъемлемой частью геоинформационной системы является наличие топографической основы, выраженной в растровой подложке. В качестве топографической основы были выбраны карты Генерального штаба СССР масштаба 1:200 000 и 1:1 000 000. Карты были предварительно обрезаны по рамке и соединены в единое бесшовное покрытие. Обработка производилась инструментарием программного продукта QGIS. Для удобного использования в настольной версии к данному слою было настроено действие «karta». При выборе инструмента «Run feature action» из соответствующей папки карты подгружались в проект.

3.3. Организация структуры базы данных.

Для успешного хранения и дальнейшего использования данные должны быть структурированы и храниться в базе данных. Для создания базы данных сначала необходимо было разработать ее структуру, проработать взаимосвязи между таблицами и их наполнением. Для визуального отображения структуры можно выбрать любой графический редактор или Интернет-ресурс. В рамках этой работы использовался ресурс DbDesigner [52]. Он позволяет добавлять таблицы, связывать их, а также экспортировать результат в виде изображения или SQL-кода. Структура атрибутивной базы данных представлена на рисунке № 36.

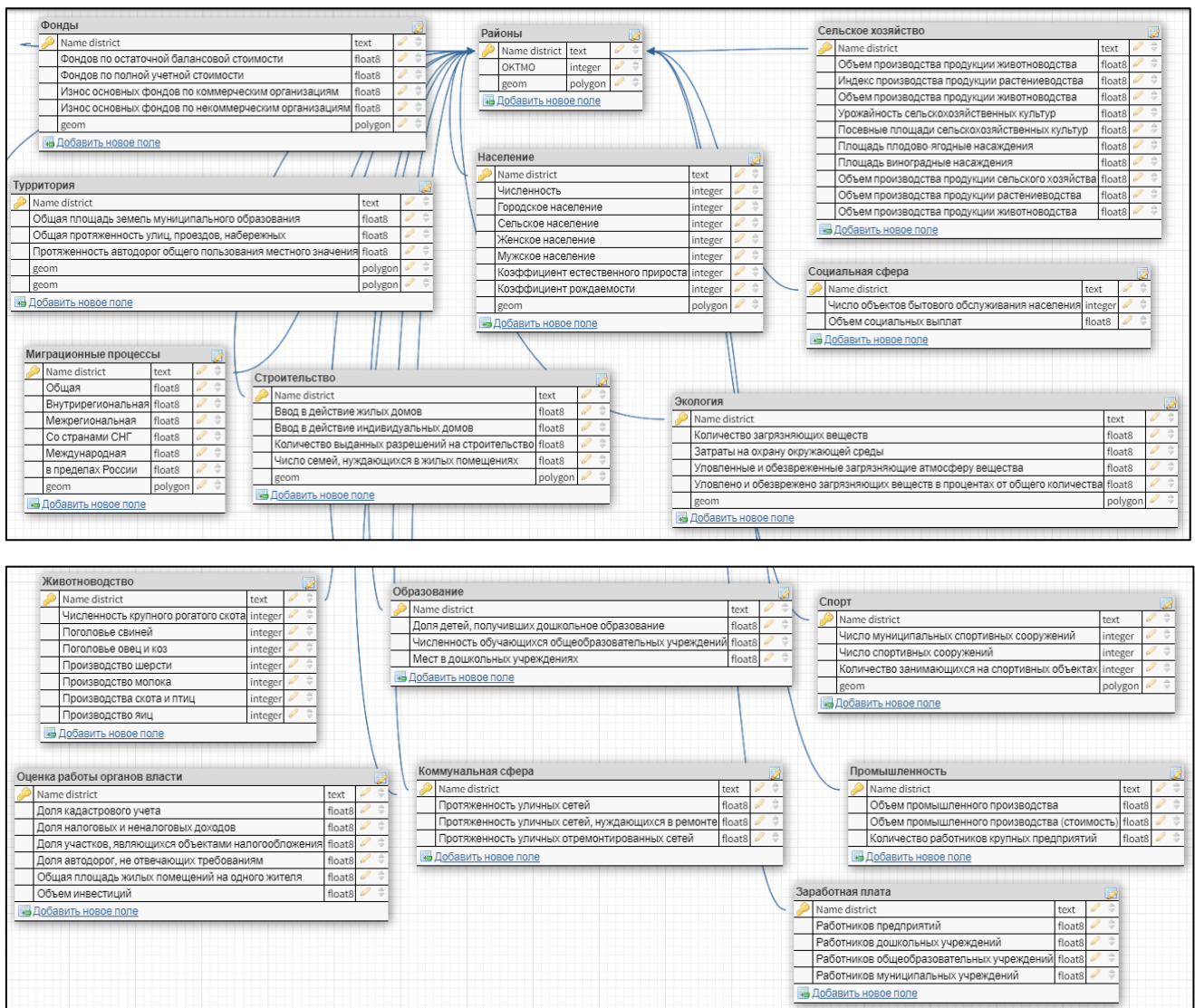


Рис.36. Схема базы данных.

База атрибутивных данных представляет из себя 16 таблиц: «Районы», «Фонды», «Сельское хозяйство», «Население», «Территория», «Социальная сфера», «Строительство», «Миграционные процессы», «Экология», «Животноводство», «Промышленность», «Образование», «Коммунальная сфера», «Спорт», «Зарплата», «Оценка работы органов власти». Главной таблицей является «Районы», через первичные ключи с ней связаны все остальные. Такая связь сделана с той целью, чтобы обеспечить функционирование базы данных под управлением СУБД для реализации SQL-запросов. Кроме представленных на схеме таблиц, были добавлены атрибутивные данные по тематике «история», «ООПТ», так как данные не относятся к делению на муниципальные районы. Далее стал вопрос выбора СУБД базы данных, под которой будет храниться информация.

В результате сравнения и анализа существующих систем управления базами данных, позволяющих хранить и обрабатывать пространственные данные, выбор пал на СУБД

PostgreSQL с расширением PostGIS, так как упор делался на использование в работе над проектом открытого программного обеспечения [68]. Но, даже отбросив этот факт, функционал данной СУБД полностью удовлетворяет задачам и целям проекта.

Администрирование базы данных осуществляется при помощи клиентского приложения pgAdmin. Установочный пакет поставляется сразу вместе с установочным пакетом PostgreSQL.

База данных было развернута локально на компьютере, на котором и выполнялись все работы. Именовалась база данных «Krasnodarskii krai»

Следующая задача – добавить подготовленные векторные слои в базу данных. Для решения этой задачи можно воспользоваться разными инструментами. В рамках этой работы использовался Модуль DBManager для QGIS. Специальный модуль для настольной ГИС QGIS, позволяющий загрузить shp-файлы, открытые в программе при наличии подключения к БД. При помощи этого модуля были добавлены все слои, используемые в геоинформационной системе. Это было сделано еще и для удобства добавления данных в программный продукт QGIS.

Настольная открытая геоинформационная система QGIS, в которой осуществлялась вся основная работа над проектом поддерживает добавление и редактирование PostGIS - слоев. Соединение с базой данных осуществляется через соответствующий модуль в QGIS.

С PostGIS-слоями работают все основные функции создания и редактирования векторных объектов. Исключения могут накладываться лишь при несовместимости какого-либо инструмента с типом геометрии таблицы. Стили, настраиваемые в QGIS, можно сохранять по умолчанию в базу данных. Это делается через свойства слоя, в БД создается специальная таблица `layer_styles`, содержащая описания стилей в формате `qml` [68].

Добавление слое в проект QGIS из базы осуществляется при помощи инструмента «Добавление слоя PostGIS», имеющего иконку слона. Необходимо создать соединение, подключиться к нему. Появляется структура нашей ранее созданной базы данных с загруженными слоями. Можно выбрать тип геометрии, указать систему координат и выбрать ключевое поле, по которому будут идентифицироваться объекты.

На завершающем этапе, перед формированием проектов необходимо было соединить векторные слои с атрибутивной информацией. С этой целью во время обработки статистические данные специально сохранялись в формате `.csv`, и каждый файл содержал столбец с названием района. Также необходимо было проследить, чтобы названия точно совпадали. Такой же столбец (с названием района) был в каждом векторном слое. Именно по этому полю происходило связывание векторных слоев и атрибутивных данных. Для этих задач в QGIS имеет инструмент «Связь». Таким образом, получившийся слой содержит

геометрию векторного слоя и атрибуты из таблицы. В итоге все слои готовы к загрузке в проект геоинформационной системы

3.4. Разработка структуры геоинформационной системы

Региональная ГИС должна отражать комплексную характеристику региона и предоставлять пользователю актуальную статистическую информацию. Для достижения данной цели тематическое и общегеографическое наполнение должны отвечать таким же критериям.

Данная ГИС включает как слои картографической основы, так и тематические слои, которые находятся под управлением СУБД. В итоге система в качестве исходных данных имеет статистическую информацию с Росстата, векторную информацию OpenStreetMap, а также стороннюю информацию (картинки, ссылки, описание). Эти результаты обрабатываются и разбиваются на тематические слои и картографическую основу. Затем все это загружается в базу данных, а на выходе мы имеем реализацию ГИС проекта в двух видах: настольной в QGIS и веб-реализацию через NextGIS Web. (рис. 37).

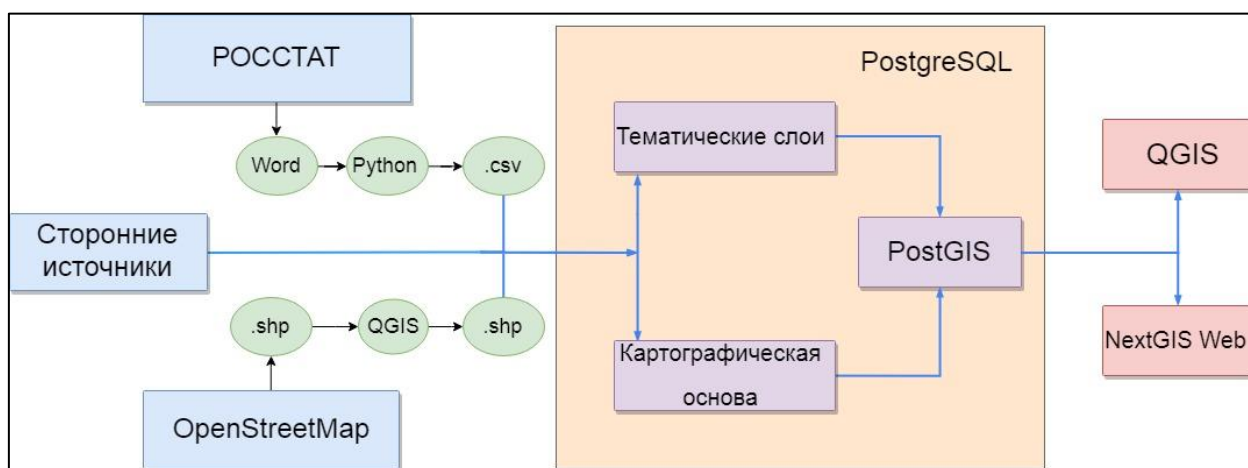


Рис.37. Структура функционирования ГИС

Структура тематического и общегеографического наполнения, а также вид этого наполнения в веб-версии ГИС представлен на рисунке № 38.

Подробнее опишем каждую составляющую тематического содержания. Стоит также напомнить, что вся статистическая информация представлена в нескольких временных срезах (2006, 2010, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018). В приложении №2 представлена инфологическая модель базы данных геоинформационной системы. Для удобства восприятия и во избежание дублирования описание слоев каждого атрибута по временным срезам опущены.

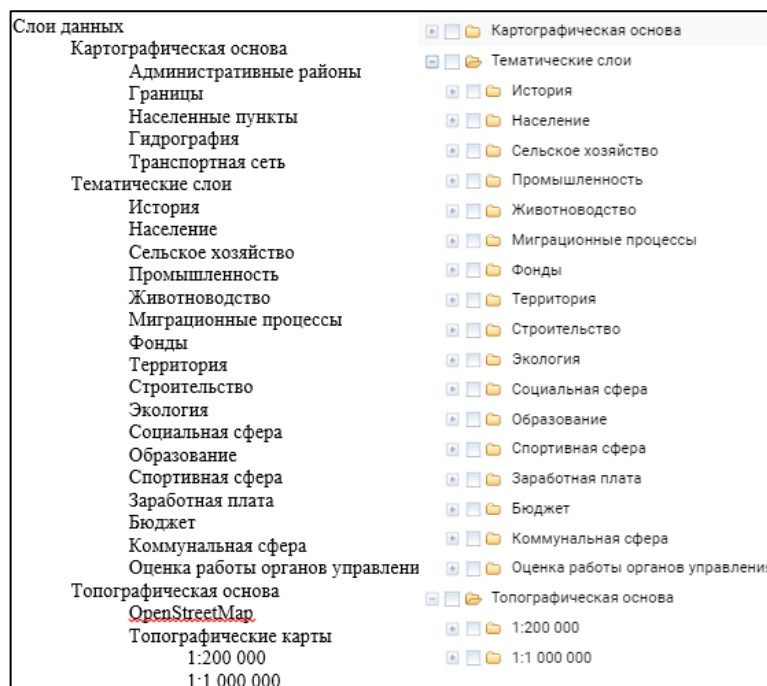


Рис.38. Информационное наполнение ГИС

Картографическая основа. Картографическая основа включает в себя:

- слой «Административные районы» – полигональный слой с территорией районов, содержит в атрибутах название, код ОКТМО, численность района;
- слой «Границы» – линейный слой с типом границ (государственная, между субъектами, между районами) содержит в атрибутах уровень значимости границы;
- слои «Населенные пункты» – полигональный слой с границей территории населенного пункта и точечный слой, центр населенного пункта, изображенный пунсоном, хранит в атрибутах название населенного пункта и численность;
- слои «Гидрография» – полигональный слой с водоемами (озера, водохранилищами и др.) и линейных слой с реками и каналами, хранит в атрибутах тип (озеро, лиман, река, канал), протяженность и название;
- слой «Транспортная сеть» – линейный слой с дорогами (железными, автомобильными) хранит в атрибутах тип и название (для автомагистралей).

Административная карта представлена в Приложении №3.

Топографическая основа. Топографическая основа включает в себя слой-подложку OpenStreetMap, предоставляемый программным продуктом NextGIS Web, а также топографическими картами масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000 (рис. 39).

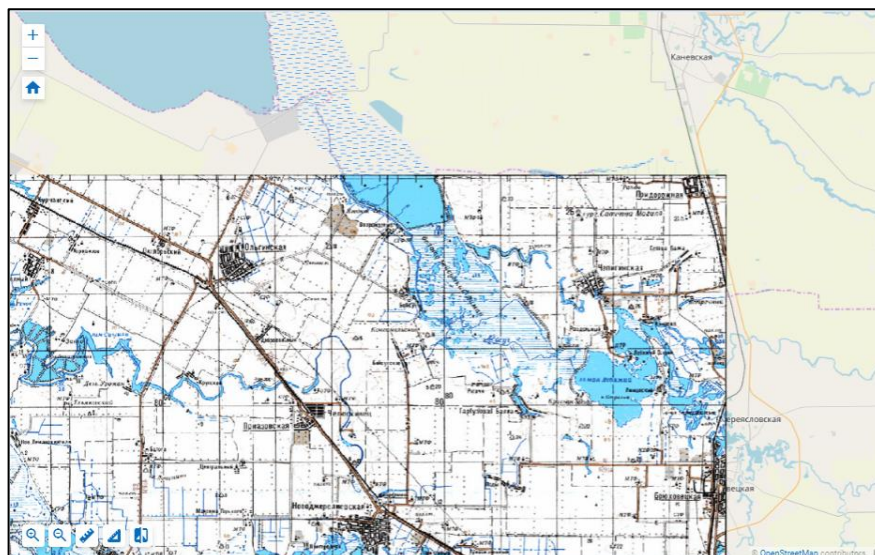


Рис.39. Пример топографического обоснования

Тематические слои. Тематические слои представлены следующим набором:

- слой «История» – полигональный слой, содержащий границы территориальных образований, существовавших на территории Краснодарского края, на несколько временных срезов: до 1701 г., с 1701 по 1792 гг., с 1792 по 1860 гг., с 1860 по 1920 гг., с 1920 по 1937 гг. (Приложение №4а, б);

- слой «Население» хранит следующие атрибуты: численность, доля городского и сельского населения, доля женского и мужского населения, коэффициенты естественного прироста и рождаемости (Приложение №5а, б);

- слой «Сельское хозяйство» хранит следующие атрибуты: объем производства продукции животноводства и растениеводства, урожайность, площади сельскохозяйственных культур, плодово-ягодных насаждений и виноградных насаждений, индекс производства животноводства и растениеводства (Приложение №6а, б);

- слой «Промышленность» хранит следующие атрибуты: объем промышленного производства по отраслям, объем промышленного производства в рыночных ценах, количество работников предприятий, специализация (Приложение №7);

- слой «Животноводство» хранит следующие атрибуты: поголовье крупного рогатого скота, свиней, овец, объемы производства мяса, шерсти, молока, яиц;

- слой «Миграционные процессы» хранит следующие атрибуты: общая миграция, внутрирегиональная, межрегиональная, со странами СНГ, международная, в пределах России;

- слой «Фонды» хранит следующие атрибуты: фонды по остаточной балансовой стоимости, по полной учетной стоимости, износ основных фондов;

— слой «Территория» хранит следующие атрибуты: общая площадь земель муниципального образования, общая протяженность улиц, проездов, набережных, протяженность дорог общего пользования местного значения;

— слой «Строительство» хранит следующие атрибуты: ввод в действие жилых домов (площадь), индивидуальных домов, количество выданных разрешений на строительство, число семей, нуждающихся в жилье;

— слой «Экология» хранит следующие атрибуты: свалки и карьеры, количество загрязняющих веществ, затраты на охрану окружающей среды, уловлено и обезврежено вредных веществ (Приложение №8а, б);

— слой «Социальная сфера» хранит следующие атрибуты: объем социальных выплат, число объектов бытового обслуживания;

— слой «Образование» хранит следующие атрибуты: число детей, получающих дошкольное образование, общее образование;

— слой «Спортивная сфера» хранит следующие атрибуты: число муниципальных спортивных сооружений, количество, занимающихся на спортивных объектах;

— слой «Заработная плата» хранит следующие атрибуты: работников предприятий, дошкольных, общеобразовательных, муниципальных учреждений;

— слой «Бюджет» хранит следующие атрибуты: объем расходной части, объем доходной части;

— слой «Коммунальная сфера» хранит следующие атрибуты: протяженность уличных сетей, протяженность уличных сетей, нуждающихся в ремонте, отремонтированных за прошедший год;

— слой «Оценка работы органов управления» хранит следующие атрибуты: объем инвестиций, общая площадь жилых помещений на одного жителя, доля автодорог, не отвечающих требованиям, доля участков, стоящих на кадастровом учете, доля налоговых и неналоговых доходов;

— слой «Политическая ситуация» хранит результаты выборов депутатов Государственной Думы 18 сентября 2016 года для каждой территориальной избирательной комиссии по всем думским политическим партиям отдельно и вне думским вместе (Приложение №9).

ГЛАВА 4. РЕАЛИЗАЦИЯ ГИС-ПРОЕКТА

4.1. Реализация настольной версии

Проект настольной версии геоинформационной системы был реализован в программном продукте QGIS версии 2.18.23. QGIS начала разрабатываться с 2002 г., а в 2007 г. она стала проектом международной некоммерческой организации OSGeo (Open Source Geospatial Foundation), которая была создана для поддержки разработки геоинформационного ПО с открытым исходным кодом [69].

Такой выбор программы был обусловлен рядом причин. Во-первых, это бесплатный, открытый, динамически развивающийся программный продукт, что соответствует концепции данной работы. Во-вторых, возможность подключения баз данных и широкие функциональные возможности. В-третьих, взаимодействие QGIS с программным продуктом NextGIS Web позволяет удобно добавлять новые слои в веб-версию. Также взаимодействие этих программ позволяет функционировать совместно и параллельно: производить редактирование, анализ, прогнозирование инструментарием QGIS, а публиковать и делать доступным для широкого круга лиц через NextGIS Web.

Проект QGIS является основой будущей ГИС, отвечающей за необходимый инструментарий проекта. Через данный программный продукт происходила загрузка данных в веб-версию, с использованием соответствующего модуля (рис.40).



Рис.40. Модуль загрузки слоев

QGIS в настоящее время широко распространен при проектировании, создании геоинформационных систем, при проведении исследований как в области наук о Земле, так и в смежных областях. В связи с широким применением данного программного продукта в данной работе не будет описан внешний вид, функционал, основы работы в программе.

По мимо загрузки слоев, в проекте QGIS осуществлялась визуализация данных, так как веб-версия не предоставляет достаточного функционала, а также возможности формирования макета карты, зарамочного оформления и вывода карты на печать, которые представлены в приложениях.

4.2. Реализация веб-версии

Компания NextGIS недавно представило свой новый программный продукт NextGIS Web. NextGIS Web – серверная Веб ГИС, предназначенная для хранения и организации многопользовательского доступа к геоданным и создания веб-карт. Этот инструмент позволяет публиковать свои данные, проекты через сеть Интернет и предоставлять доступ к ним. Любой пользователь может просмотреть данные и произвести некоторые операции [65]. NextGIS Web интегрирована с мобильным и настольным приложениями. NextGIS Web позволяет: создавать и отображать карты; выполнять навигацию по карте, управлять наполнением карты через веб-интерфейс; подключать векторные и растровые данные; гибко настраивать права доступа к слоям, группам слоёв, картам. Компания предлагает несколько ценовых планов от 0 руб. до 3000 руб. в месяц за использование.

Добавлять слои в NextGIS Web можно несколькими способами. Самый простой через QGIS и соответствующий модуль. В результате слой почти автоматически добавляется на карту в сети Интернет. При этом происходит копирование стиля в веб-версию, что обеспечивает визуальное соответствие слоев в обеих реализациях. Стартовая страницы веб-версии выглядит следующим образом. (рис.41)

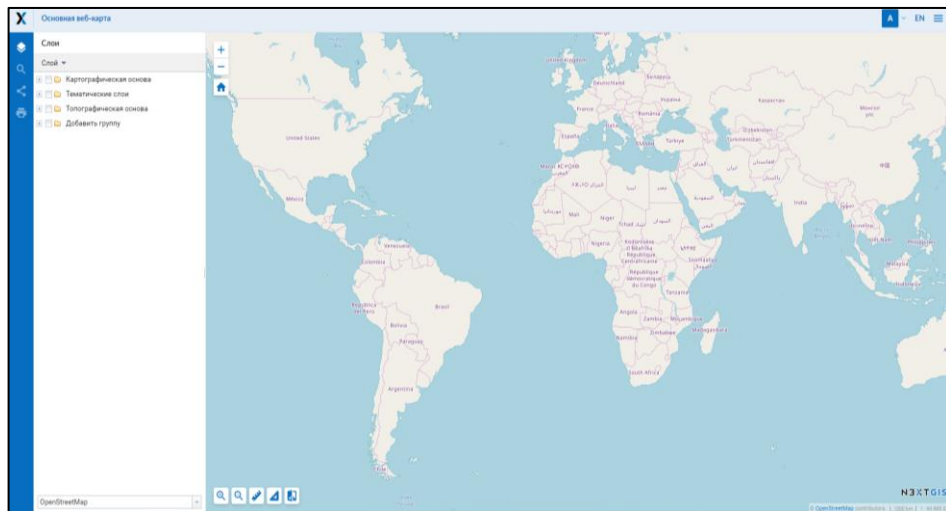


Рис.41. Стартовая страница веб-версии

Функционал системы позволяет осуществлять работы со слоями, с деревом слоев. Можно группировать слои в группы и подгруппы, приближаться к слою и открывать таблицу атрибутов. Измерительный функционал программы выражен несколькими инструментами: измерение длины, площади, а также масштабирование.

Веб-версия разрешает пользователю получать информацию о каждом объекте в пределах выбранного слоя, а также производить поиск объекта по названию во всем проекте. При нажатии на объект пользователю открывается атрибутивное окно,

включающее три раздела: атрибуты, описание, вложения. В разделе «атрибуты» отображается информация, хранящаяся в атрибутивной таблице слоя (рис.42).

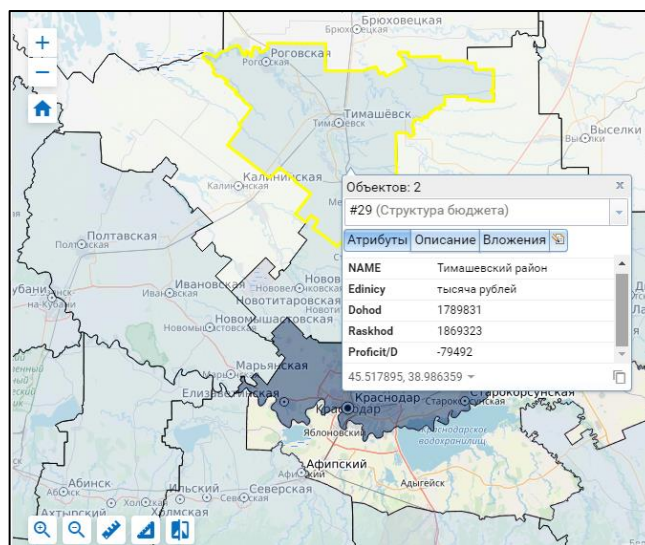


Рис.42. Вкладка «Атрибуты» объекта

Во вкладке «описание», хранится вспомогательная информация к объекту. Например, для слоя «Административные районы» в «описании» прописана ссылка на сайт администрации соответствующего района, для слоя «ООПТ» – характеристика заповедника с описанием флоры и фауны (рис.43). Данная вкладка может быть довольно полезна, так как позволяет хранить довольно большой по размеру текст.

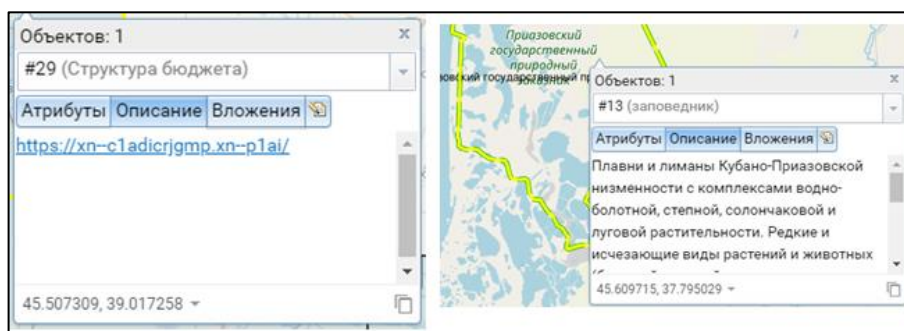


Рис.43. Вкладка «Описание» объекта

Во вкладке «вложения» пользователь может получить графическую информацию, относящуюся к слою. В этой вкладке для слоев, хранящих статистическую информацию («сельское хозяйство», «промышленность», «население», «заработная плата» и др.) находятся диаграммы, показывающие динамику явлений. Для слоя «ООПТ» имеются картинки с фотографиями заповедников и заказников (рис.44).

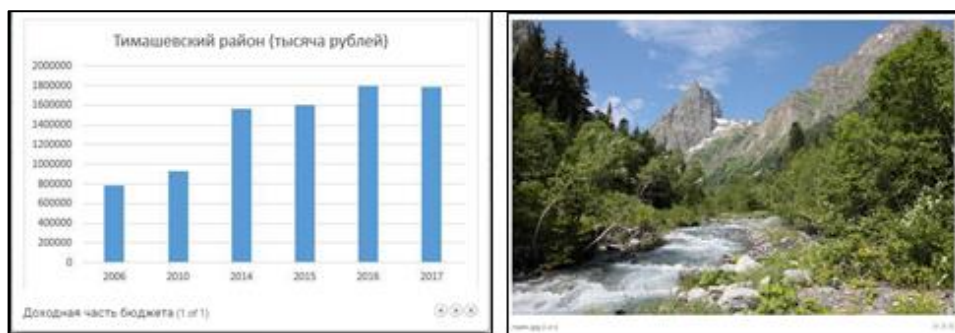


Рис.44. Вкладка «Вложение» объекта

Кроме окна «Информация» (атрибутивного окна) пользователь может получить данные из атрибутивной таблицы. Через таблицу атрибутов реализован инструмент «редактирование». Пользователь может изменить информацию в атрибутивной таблице, а также удалить объекты слоя. Кроме этого, можно скачать атрибутивную таблицу на свое устройство в формате .csv и использовать с собственной ГИС (рис.45).

#	Название	Единицы	Доход	Расход	Профицит
2	Северский район	тысяча рублей	1861876	1850365	-65722.4
3	Городской округ Горячий Ключ	тысяча рублей	1696827.1	1789602.9	6494
4	Абинский район	тысяча рублей	1637456	1642257	-4801
5	Городской округ Геленджик	тысяча рублей	3158554.1	3061734.9	12571
6	Темрюкский район	тысяча рублей	2353959	2269032	84927
7	Динской район	тысяча рублей	2202365.8	2232289.2	13201
8	Крымский район	тысяча рублей	2081455.2	2206240.7	-29492
9	Славянский район	тысяча рублей	2476631	2494786	-15070
10	Городской округ Анапа	тысяча рублей	4221299	4206992	15972
11	Городской округ Новороссийск	тысяча рублей	7241571	7221239	35250.2

Рис.45. Атрибутивная таблица слоя

Также можно получить данные в растровом виде – скачать и распечатать карту. Эти данные можно использовать в различных отчетах, для изучения региона, в научных исследованиях. Количество карт, которые пользователь может создать ограничивается только числом комбинации различных слоев, что является плюсом системы (рис.46).

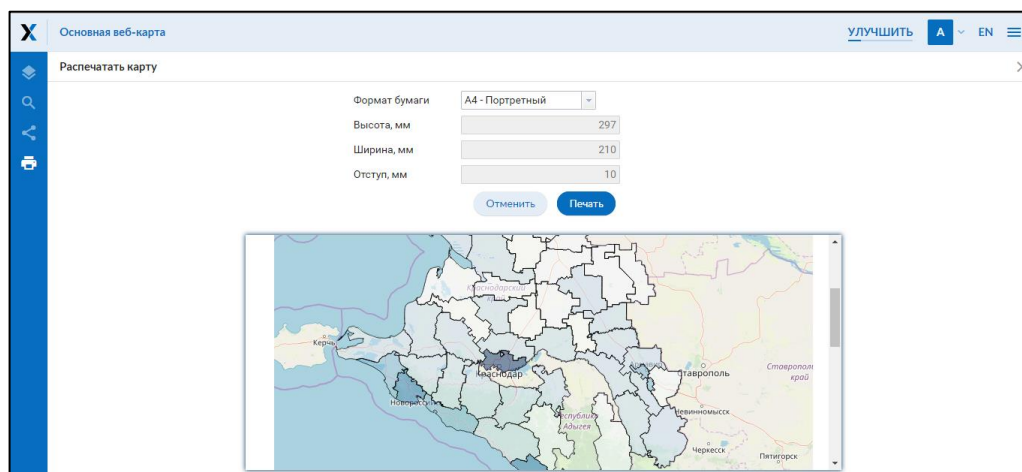


Рис.46. Вывод карты на печать

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геоинформационные системы – это современный инструмент для изучения регионов, анализа их социального и экономического состояния, а также для принятия управленческих решений. Открытый формат предоставления данных, бесплатное распространение программного обеспечения, развитие веб-технологий открывают новые возможности создания геоинформационных систем, не требующих значительных ресурсов.

В ходе выполнения магистерской диссертации была достигнута цель работы – создана комплексная региональная ГИС общего пользования «Краснодарский край Российской Федерации». Данная геоинформационная система отличается от существующих тем, что она основана на открытых программных продуктах и общедоступных статистических и картографических данных. Реализация веб-версии предоставляет доступ к геоинформационной системе и данным, хранящимся в её базе, через сеть Интернет. Круг пользователей данной системы широк: от органов муниципального управления до общественных организаций, от рядовых пользователей сети Интернет, до научных работников, от предпринимателей до работников учебных заведений. Для доступа к ГИС достаточно ввести соответствующую ссылку в строке браузера.

Для реализации данного проекта был выполнен ряд сопутствующих задач, в том числе изучение современного состояния региона, анализ существующих региональных ГИС, проектирование структуры информационной системы и наполнение базы данных.

Одно из основных достижений - была разработана технология обработки статистических данных, которая позволяет привести неструктурированную и разрозненную информацию к форме, пригодной для использования в ГИС. Разработанная в ходе работы база данных может быть использована при создании других геоинформационных систем открытого доступа. База данных может быть подключена как к настольным, так и к веб-версиям ГИС. Созданная настольная версия обладает всеми функциональными возможностями и инструментами анализа геоинформационных систем, а веб-версия обеспечивает общий доступ к ней.

Созданная геоинформационная система функционирует на настоящий момент в сети Интернет, в дальнейшем планируется передача данных и собственно проекта ГИС Муниципальному унитарному предприятию «Муниципальный институт генплана» (МИГ).

Основные выводы работы были изложены на научных конференциях и подтверждены двумя научными статьями. Подтверждающие сертификаты представлены в приложениях 10 и 11.

Данный проект может быть дополнен другими тематическими данными, а также могут быть расширены функциональные возможности веб-версии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. ГОСТ Р 52155-2003. Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 22с.
2. Закон Краснодарского края "Об административно-территориальном устройстве Краснодарского края и порядке его изменения" от 2.07.2009. – 9 с.
3. Стратегия социально-экономического развития Краснодарского края до 2020 года. Утв. Министерство экономики Краснодарского края от 6 ноября 2015 г.
4. Барлиани И.Я. Возможности использования ГИС-технологий в системе планирования и управления территорией // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2016. №1. С. 247-250.
5. Белюченко И.С. Экология Краснодарского края (Региональная экология) // Учебное пособие. Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2010. 356 с.
6. Белюченко И.С. Зонирование территории Краснодарского края и особенности функционирования природных и техногенных систем // Научный журнал КубГАУ. 2003. №20. С. 4-20.
7. Бессильный Н.А., Бударова В.А., Медведева Ю.Д. Применение облачных ГИС-технологий для реализации концепции единого информационного пространства // Вестник СГУГиТ. 2017. №2. С. 171-180.
8. Болбаков Р.Г. Принятие решений в геоинформационных системах // Госсоветник. 2015. №4 (12). С. 11-15.
9. Бударова В.А., Медведева Ю.Д. Научно-образовательный геопортал как пример интеграции разнородных пространственных данных // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. №2. С. 17-18.
10. Ворошин С.В. Мельник В.Г. Голубенко И.С. Введение в региональные геоинформационные системы: Учебное пособие. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2003. – 145 с.
11. Глебова Н. ГИС для управления городами и территориями // ArcReview, 2006. - № 3(38). С10-12
12. Дубинин М.Ю., Рыков Д.А. Открытые настольные ГИС: обзор текущей ситуации // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. 2009. № 5(72). С. 20–27.
13. Дубцов Н.Г., Дальченко Е.А. Современное развитие экономики Краснодарского края // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2014. №1 (4). С. 187-190.

14. Ефремова О.А., Павлов С.В., Ямалов И.У. Интеграция пространственной информации в геоинформационной системе органов исполнительной власти на основе сервис-ориентированной архитектуры // ПР Естественные науки. 2013. №17. С. 129-139.
15. Ефремова О. А., Бахтизин Р. Н., Павлов С. В., Павлов А. С. Архитектура геоинформационной системы Республики Башкортостан // Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем: межвуз. науч. сб. Уфа: УГАТУ, 2011. С. 66-73.
16. Загребин Г.И., Дворников А.В. Геопортал как средство хранения и поиска геопропространственной информации в образовательной и научно-технической деятельности // Интерэкспо Гео-Сибирь . 2016. №1. С. 175-178
17. Дудкин С.А. Геоинформационная система Республики Мордовия // Геопрофи. 2014. №2. С. 15-19.
18. Капралов Е.Г., Кошкарлов А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. Под ред. В.С. Тикунова. М.: Издательский центр "Академия", 2005. 480 с.
19. Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В. Геоинформационные системы территориального управления: Учебное пособие – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 121с.
20. Климова Н.В. Туризм в Краснодарском крае: потенциал, экономическое значение и перспективы развития // Научный журнал КубГАУ. 2014. №100 (06). С. 1-14.
21. Кормщиков М.Ю., Кива Р.Е. Федеральная ГИС "Атлас земель сельскохозяйственного назначения" // Геоматика. 2016. №4(74). С. 25-30.
22. Кормщикова М.Ю., Розевика Д.А. ГИС для мониторингового ситуационного центра города Армавир // Геопрофи. 2012. №3. С. 18-20.
23. Кошкарев А.В. Геопортал как инструмент управления пространственными данными и геосервисами // Пространственные данные. - 2008. - № 2.
24. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения: учебно-справочное пособие. М.: ИГЕМ РАН, 2000. – 76 с.
25. Кошкарев А.В. Геопортал как инструмент управления пространственными данными и геосервисами // Пространственные данные. 2008. № 2.
26. Красовская О.В., Скатерщиков С.В. Использование географических информационных систем в пространственном планировании и управлении территориями//Вестник СПбГУ. 2005. №3. С.127-131.
27. Лотышев И.П. География Краснодарского края: Региональное учебное пособие. Краснодар: "Печатный двор Кубани", 2000. 136 с.

28. Нагалеvский Э.Ю. Нагалеvский Ю.Я. Нагалеvский Ю.Я. Региональная мелиоративная география. Краснодарский край: монография. Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2013. 280 с.
29. Розевика Д.А., Болсуновский М.А. Система мониторинга воздействия на окружающую среду в ООПТ в городе Сочи // Геопрофи. 2014. №1. С. 20-25.
30. Ружников Г. М. Технология создания инфраструктуры пространственных ресурсов и информационных систем регионального управления: автореф. дис. д-р. тех. наук: 05.25.05. Н., 2014. 36 с.
31. Сивоконь Ю.В., Касмынина М.Г. Обзор российских и зарубежных городских геопорталов используемых для целей градостроительной деятельности // Региональное развитие. 2016. №3. С. 85-92.
32. Смыслова О.Ю., Строев П.В., Нестерова Н.Н. Механизм повышения устойчивого социально-экономического развития региона с использованием ГИС-технологий // Управленческие науки. 2018. №4. С. 84-93.
33. Соловьев А.В. Геоинформационный портал Чеченской республики // ArcReview. 2014. №4 (58). С. 13-16.
34. Соловьев А.В, Шварц Е.О., Геопортал системы ООПТ Республики Саха (Якутия) // ArcReview. - 2015. - №4 (67). - С. 10-14.
35. Тикунев В.С., Кошкарев А.В., Тимонин С.А. Картографические Web-сервисы геопорталов: технологические решения и опыт реализации // Пространственные данные. - 2009. - № 3 (2009)
36. Тильба А.П, Растительность Краснодарского края. Краснодар: КГАУ, 1989. 326 с.
37. Томилин В.В., Нориевская Г.М. Использование ГИС в муниципальном управлении // Практика муниципального управления, 2017. - №7. С.56-64
38. Трут В.П. Казачий излом (казачество юго-востока России в начале XX в. и в период революции 1917 г.). Ростов-н/Д: "Ростов-на-Дону", 1997. 389 с.
39. Туристско-рекреационный комплекс в системе регионального развития: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар: Куб. гос. ун-т, 2018. – 387 с.
40. Ушакова Е.О. Эффективность внедрения геоинформационных систем управления региональными ресурсами развития туризма // Российское предпринимательство. 2013. №21. С. 77-86.
41. Фаттахов Р.В. Орешников В.В. Методические аспекты разработки базы данных для ГИС мониторинга пространственного развития России // Финансы: Теория и Практика. 2017. №3. С. 177-178.

42. Черный В.И., Якаев С.Н. Страницы истории кубанского казачества. Краснодар: ОИПЦ "Перспективы образования", 1999. 352 с.
43. Чупахин В.М. Физическая география Северного Кавказа. Ростов-н/Д: "Ростов-на-Дону", 1974. 205 с.
44. Чурсина О.А. Геоинформационная система города Астаны // ArcReview. 2011. №2 (57). С. 10-14.
45. Шварц Е.О., Матвеева Д.Д. Региональная геоинформационная система Новосибирской области: комплексный проект на платформе ArcGIS // ArcReview. 2014. №4. С. 12-14.
46. Шульман И.Б. Разработка геоинформационной системы информационного обеспечения субъектов городского землепользования: автореф. дис. канд тех. наук: 25.00.35. Б., 2007. 20 с.
47. Щетнев В.А. История Кубани с древнейших времен до конца XX века. Краснодар: ОИПЦ "Перспективы образования", 2004. 400 с.
48. Balram, Sh., Dragicevic, S. Collaborative geographic information systems. Hershey, Pensilvania: Idea Group Publishing, 2006. –364 p
49. Duecker, K.J. Geographic information systems and computer-aided mapping // Journal of the American Planning Association. 1987. Vol. 53. P. 383–390.

Интернет источники

50. <https://admkrain.krasnodar.ru/> – Администрация Краснодарского края, 3 марта 2019
51. <http://cikrf.ru/gas/> - Государственная автоматизированная система «Выборы», 15 декабря 2018
52. <https://www.dbdesigner.net/> - Интернет-ресурс для построения схемы базы данных. 22 января 2019
53. <https://dis.krasnodar.ru/> - Департамент информатизации и связи Краснодарского края, 15 февраля 2019
54. <http://www.dsh.krasnodar.ru/documents/> - Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, 27 марта 2019
55. <http://economy.krasnodar.ru> – Министерство экономики Краснодарского края, 5 апреля 2019
56. <http://economy.krasnodar.ru/macroeconomics/> - социально-экономические показатели Краснодарского края, 28 марта 2019

57. <https://www.esri-cis.ru/industries/government/municipal-gis/> – проекты региональных ГИС компании ESRI, 1 марта 2019
58. <http://geo.roslesinforg.ru:8282/#/> - геопортал леса России, 4 марта 2019
59. <http://www.gisa.ru> – ГИС Ассоциация, 1 апреля 2019
60. <http://gisgeo.org/gisportal/geoportals> – перечень геопорталов РФ, 22 февраля 2019
61. <http://www.gks.ru/> – Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации, 10 ноября 2018
62. <http://www.krasnodar.ru> – сайт органов исполнительной власти Краснодарского края, 10 апреля 2019
63. <http://krsdstat.gks.ru/> – Управление Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея, 11 ноября 2018
64. <https://maps.nso.ru/CoGIS> - портал ГИС приложений Новосибирской области, 15 апреля 2019
65. <http://nextgis.ru/> – Официальный сайт компании NextGIS, 12 февраля 2019
66. <https://www.openstreetmap.org> – OpenStreetMap, 18 января 2019
67. <https://pod.gptl.ru/> – Портал открытых данных ДЗЗ Роскосмос, 4 марта 2019
68. <https://www.postgresql.org/> – Официальный сайт PostgreSQL, 11 декабря 2018
69. <https://www.qgis.org/> - Официальный сайт QGIS, 10 октября 2018
70. <https://sovzond.ru/services/gis/> – проекты региональных ГИС компании Совзонд, 6 марта 2019
71. <http://www.min.kurortkuban.ru/> – Министерство туризма Краснодарского края, 1 февраля 2019

Приложение №1. Перечень функционирующих на территории России общедоступных геоинформационных систем.

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ			
Название	разработчик	заказчик	Состояние
Портал Открытых Данных Российской Федерации	уточняется	Минэкономразвития России	функционирует
Публичная кадастровая карта	DATA+	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии	функционирует
Федеральная ГИС Территориального Планирования (ФГИС ТП)	уточняется	Министерство регионального развития (упразднено)	функционирует
Государственная информационная система промышленности (Атлас промышленности)	уточняется	Минпромторг России	функционирует
Геоинформационная система промышленных парков	ORBIS	Минпромторг России	функционирует
Портал открытых данных ДЗЗ	Научно-исследовательский институт точных приборов	ГК РОСКОСМОС	функционирует
Геопортал РОСКОСМОСА	Научно-исследовательский институт точных приборов	ГК РОСКОСМОС	функционирует
Наша Россия. Инфраструктурные проекты.	АО "ТерраТех"	ГК "Роскосмос"	функционирует
ГИС СОБР Роснедра	Центр «Минерал» ФГУНПП «Аэрогеология» (программное обеспечение) и ФГУП «ВСЕГЕИ»	Федеральное агентство по недропользованию	функционирует
Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз)	Отдел технологий спутникового мониторинга ИКИ РАН.	Федеральное агентство лесного хозяйства	функционирует
Карта пожарной обстановки	ИТЦ "СканЭкс"	ФГБУ "РФИ Минприроды России"	функционирует
Атлас земель сельскохозяйственного назначения	уточняется	Министерство сельского хозяйства	не функционирует
Государственная программа Доступная среда	уточняется	Министерство труда и социальной защиты	функционирует
Эпидемиологический атлас Приволжского Федерального Округа	Лаборатория ГИС-технологий и биоинформатики ФБУН ННИИЭМ	Нижегородский НИИ эпидемиологии и микробиологии (ФБУН ННИИЭМ)	функционирует
Карта кластеров России	уточняется	Российская кластерная обсерватория, Институт статистических исследований и экономики знаний, НИУ ВШЭ	функционирует
Бизнес-навигатор МСП	Everpoint	АО «Корпорация «МСП»	функционирует
Геопортал Использование лесов	Рослесинфорг	Федеральное агентство лесного хозяйства	функционирует

Интерактивная карта Цифрового эфирного телевидения	Уточняется	Российская телевизионная и радиовещательная сеть	функционирует
Интерактивная карта избирательных комиссий Российской Федерации	Ростелеком	ЦИК	функционирует
РЕГИОНАЛЬНЫЕ			
Название	разработчик	заказчик	Состояние
Геопортал Амурской области	уточняется	уточняется	функционирует
Геопортал Архангельской области	ЗАО "Самара-Информспутник"	Правительство Архангельской области	функционирует
Геопортал Астраханской области	АО НПК "РЕКОД"	ГАУ АО "НИГИЦ"	не функционирует
Геопортал Белгородской области	Геомонитор-БелГУ	уточняется	не функционирует
Геопортал Республики Бурятия	уточняется	уточняется	функционирует
ГИС портал Владимирской области	нет данных	Администрация Владимирской области	функционирует
Атлас Волгоградской области	ГБУ "Центр информационных технологий Волгоградской области"	Администрация Волгоградской области	функционирует
Геопортал Воронежской области (Интерактивная карта градостроительной деятельности)	ИТЦ ВО	Правительство Воронежской области	функционирует
Геопортал Республики Калмыкия	Ростелеком	Министерство по земельным и имущественным отношениям Республики Калмыкия	функционирует
Геопортал Калужской области	ORBIS	ГБУ КО «Калугаинформтех»	функционирует
Портал органов власти Калужской области "Доступный регион Калужская область"	Компания "Совзонд"	Правительство Калужской области	функционирует
Государственная информационная система Камчатского края «Инфраструктура пространственных данных Камчатского края»	КГАУ «Информационно-технологический центр Камчатского края»	Агентство по информатизации и связи Камчатского края	функционирует
ГИС территориального планирования Кемеровской области	"ГЕОКАД плюс"	Главное управление архитектуры и градостроительства Кемеровской области	функционирует
Геопортал Кировской области	Геокад	Правительство Кировской области	функционирует
Геопортал Республики Коми	ГБУ РК "ТФИ РК"	Правительство Республики Коми	функционирует

Геопортал Красноярского края (Енисей-ГИС)	Торинс	Министерство информатизации и связи Красноярского края	функционирует
Региональная геоинформационная система Республики Крым	Уточняется	Уточняется	функционирует
Электронный атлас Москвы	Уточняется	Уточняется	функционирует
Региональная географическая информационная система Московской области	Мособлгеотрест	уточняется	функционирует
Геопортал Мурманской области	КГИЛЦ	Правительство Мурманской области	функционирует
Геопортал Невский край	Санкт-Петербургский государственный университет	точняется	функционирует (не совсем)
ГИС Ненецкого автономного округа	Ростелеком	КУ НАО "НИАЦ"	функционирует
Геопортал Новосибирской области	уточняется	уточняется	функционирует
ГИС-портал Омской области	Ассоциация компаний Град	Правительство Омской области	функционирует
ГИС Ростовской области	Датум Групп	Министерство информационных технологий и связи Ростовской области	функционирует
Геопортал Самарской области	Самара-Информспутник	Правительство Самарской области	функционирует
Геоинформационная система Сахалинской области	ИТП Град	Агентство по информационным технологиям и связи Сахалинской области	функционирует
Геопортал Смоленской области	ОАО "НПК РЕКОД"	Правительство Смоленской области	функционирует
Геопортал Тамбовской области	уточняется	Правительство Тамбовской области	функционирует
Геопортал Республики Татарстан	уточняется	Правительство Республики Татарстан	функционирует
Электронная карта Республики Татарстан	Градосервис	Правительство Республики Татарстан	не функционирует
РГИС Тульской области	Неолант	Департамент имущественных и земельных отношений Тульской области	функционирует
Геопортал Томской области	уточняется	уточняется	функционирует
Геопортал Тюменской области	ГКУ ТО "Центр информационных технологий"	Департамент информатизации Тюменской области	функционирует
Геопортал Ульяновской области	НПК "РЕКОД"	Правительство Ульяновской области	функционирует
Хабаровский край — РГИС	CSoft	Правительство Хабаровского края	не функционирует
Геопортал Челябинской области	уточняется	уточняется	функционирует

ГИС система Чеченской Республики	Компания "Совзонд"	нет данных	не функционирует
Геоинформационный портал Чувашской Республики	DATA+	Министерство информационной политики и массовых коммуникаций Чувашской Республики	функционирует
Геопортал ЮГРА	Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпильмана	уточняется	функционирует
Геопортал Республики Саха (Якутия)	Сахагипрозем	Министерство имущественных и земельных отношений РС(Я)	функционирует
Геопространственная система Ямало-Ненецкого автономного округа	Дата Ист	Департамент информационных технологий и связи ЯНАО	функционирует
Геопортал Ярославской области	уточняется	уточняется	функционирует
МУНИЦИПАЛЬНЫЕ			
Название	разработчик	заказчик	Состояние
Геоинформационный портал Владивостока	Управление градостроительства и архитектуры администрации Владивостока	Управление градостроительства и архитектуры администрации Владивостока	функционирует
Картографический фонд Волгограда	МУ "ГИЦ"	нет данных	функционирует
Геоинформационный сервис администрации г. Калининграда	CSoft	Администрации города Красноярска	функционирует
Интерактивная карта города Красноярска	Геокад+	Администрации города Красноярска	функционирует
Геоинформационный портал Магнитогорска	ЦСИ Интегро	Управление архитектуры и градостроительства	функционирует
Электронный атлас Москвы	уточняется	уточняется	функционирует
Инновационная Москва	нет данных	Агентство инноваций Москвы	не функционирует
Муниципальный портал г. Новосибирска	Технологика	Департамент связи и информатизации	функционирует
Геопортал Ростова-на-Дону	Интернет-Фрегат	Департамент архитектуры и градостроительства города Ростова-на-Дону	функционирует
Муниципальный портал Самары	Самара-Информспутник	Мэрия Самары	функционирует
Региональная геоинформационная система Санкт-Петербурга	НПО Балтрос	Комитет по земельным ресурсам и землеустройству	функционирует
Электронный Атлас Санкт-Петербурга	уточняется	Комитет по информатизации и связи	функционирует

Интерактивные карты города Сургута	уточняется	Муниципальное казённое учреждение «Управление информационных технологий и связи города Сургута»	функционирует
Геоинформационная система городского округа Тольятти	уточняется	уточняется	функционирует
Градостроительный Атлас города Томска	ГЕОКАД плюс	Департамент архитектуры и градостроительства администрации г.Томска	функционирует
Геопортал Хабаровска	уточняется	Администрация города	функционирует
Геопортал Якутска	ЗАО ЦСИ «Интегро»	Администрация города	функционирует
ГИС-ПОРТАЛЫ НАУЧНЫХ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ, КОММЕРЧЕСКИХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ			
Название	разработчик	заказчик	Состояние
Проект Космоснимки-пожары	ГК "СканЭкс"	нет данных	функционирует
Геопортал "Мониторинг добычи россыпного золота"	НП «Прозрачный мир»	нет данных	функционирует
Леса высокой природоохранной ценности России	Партнерство WWF-ИКЕА по лесам	нет данных	функционирует
Геопортал МГУ	API GeoMixer / ИТЦ "СканЭкс"	нет данных	не функционирует
Интерактивные карты загрузки центров питания ОАО «МРСК Центра и Приволжья»	нет данных	нет данных	функционирует
Интерактивная карта загрузки энергокомплекса филиала «Нижновэнерго» ОАО «МРСК Центра и Приволжья»	н/д. На технологии GeoMixer ГК "СканЭкс"	нет данных	функционирует
Геопортал ИВМ СО РАН	ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СО РАН	нет данных	функционирует
Интерактивная карта объектов культурного наследия Подмосковья	ИТЦ "СканЭкс"	Министерство культуры Московской области	
Образовательный геопортал Тверского государственного университета	Мидоренко Д.А., Шаврин В.Н.	нет данных	функционирует
Геопортал Тюменского государственного университета	Кафедра Картографии и ГИС	нет данных	не функционирует
Геопортал МИИГАиК	Научно-учебный центр геоинформационного картографирования	нет данных	функционирует
ГИС АРКТИКИ	НПК "РЕКОД"	нет данных	не функционирует
ГИС Виртуальная Вятская Губерния	Кировгипрозем	нет данных	функционирует
Онлайн платформа анализа данных резистентности к антимикробным препаратам в России	Смоленский государственный медицинский университет	нет данных	функционирует
Геоинформационная система «Ислам на Южном Урале		нет данных	функционирует

Карта законодательных запретов на проведение публичных мероприятий	NextGIS	нет данных	функционирует
ИНВЕСТИЦИОННЫЕ КАРТЫ			
Название	разработчик	заказчик	Состояние
ИНВЕСТИЦИОННЫЕ КАРТЫ ОБЩЕРОССИЙСКОГО ОХВАТА И УРОВНЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ			
Инвестиционная карта Российской Федерации	ORBIS	н/д	функционирует
Инвестиционная карта Дальневосточного Федерального округа	MyStand	Агентство по привлечению инвестиций в Сибирь.	функционирует
Инвестиционная карта Северо-Кавказского Федерального округа	PROGNOZ	Минкавказ России	функционирует
Инвестиционный портал Сибирского Федерального Округа	уточняется	Министерство развития Дальнего Востока	функционирует
ИНВЕСТИЦИОННЫЕ КАРТЫ СУБЪЕКТОВ РФ			
Инвестиционная карта и портал Алтайского края	ORBIS	Главное управления экономики и инвестиций Алтайского края	функционирует
Инвестиционная карта Республики Алтай	ORBIS	нет данных	функционирует
Инвестиционная карта Архангельской области	уточняется	Министерство экономического развития и конкурентной политики Архангельской области	функционирует
Инвестиционная карта Астраханской области	MyStand	Министерство экономического развития Астраханской области	функционирует
Инвестиционная карта Республики Башкортостан	уточняется	Министерство экономического развития Республики Башкортостан	функционирует
Инвестиционная карта Белгородской области	уточняется	ОАО «Корпорация «Развитие»	функционирует
Карта инвестиционных площадок Брянской области	уточняется	ГБУ Агентство по сопровождению инвестиционных проектов	функционирует
Инвестиционная карта Республики Бурятия	уточняется	Фонд регионального развития Республики Бурятия	функционирует
Инвестиционная карта Владимирской области	уточняется	Департамент инвестиций и внешнеэкономической деятельности администрации Владимирской области	функционирует
Инвестиционная карта и портал Волгоградской области	ORBIS	Министерство экономики, внешнеэкономических связей и инвестиций Волгоградской области	не функционирует
Инвестиционная карта Вологодской области	уточняется	Департамент экономического развития Вологодской области	функционирует
Карта инвестиционных объектов Вологды	уточняется	Администрация города Вологды	не функционирует
Инвестиционная карта Воронежской области	ORBIS	Агентство по инвестициям и стратегическим проектам Воронежской области	функционирует
Инвестиционная карта Республики Дагестан	уточняется	Агентство по предпринимательству и инвестициям Республики Дагестан	функционирует
Инвестиционная карта Еврейской автономной области	PROGNOZ	уточняется	функционирует
Инвестиционная карта Забайкальского края	уточняется	уточняется	функционирует

Инвестиционная карта Ивановской области	ORBIS	Правительство Ивановской области	функционирует
Карта инвестиционных проектов Республики Ингушетия	уточняется	Министерство экономического развития Республики Ингушетия	не функционирует
Карта инвестиционных проектов Иркутской области	Rubera	Министерство экономического развития Иркутской области	функционирует
Карта инвестиционных объектов Кабардино-Балкарской Республики	уточняется	Министерство экономического развития КБР, Департамент инвестиционной политики	функционирует
Инвестиционная карта Калининградской области	уточняется	Министерство экономики Калининградской области	функционирует
Инвестиционная карта Калужской области	ORBIS	Агентство регионального развития Калужской области	функционирует
Инвестиционная карта Камчатского края	MyStand	Корпорация развития Камчатского края	функционирует
Карта инвестиционных проектов Карачаево-Черкесской Республики	уточняется	уточняется	функционирует
Портал инвестиционных проектов Республики Карелия	уточняется	уточняется	не функционирует
ГИС территориального планирования Кемеровской области	"ГЕОКАД плюс"	Главное управление архитектуры и градостроительства Кемеровской области	функционирует
Инвестиционная карта Кировской области	уточняется	ОАО "Корпорация Развития"	функционирует
Инвестиционная карта Республики Коми	ГБУ РК "ТФИ РК"	Правительство Республики Коми	функционирует
Инвестиционная карта Костромской области	НПЦ БизнесАвтоматика	Агентство инвестиций и проектного сопровождения Костромской области	функционирует
Инвестиционная карта Краснодарского края	Интернет-Имидж	Министерство экономики Краснодарского края	функционирует
Инвестиционная карта Красноярского края	ORBIS	Министерства экономического развития, инвестиционной политики и внешних связей Красноярского края	функционирует
Инвестиционная карта Республики Крым	уточняется	Министерство экономического развития Республики Крым	функционирует
Интерактивная карта инвестиционных площадок Курганской области	уточняется	Управление по инвестиционной деятельности и межрегиональным связям Правительства Курганской области	функционирует
Инвестиционная карта Курской области	"Ки Партнер ИТ"	Комитет по экономике и развитию Курской области	не функционирует
Инвестиционная карта Липецкой области	MyStand	Управление инвестиций и международных связей Липецкой области	функционирует
Инвестиционная карта Магаданской области	MyStand	Комитет экономики администрации Магаданской области	функционирует
Инвестиционная карта Республики Марий Эл	Компания Цитрус	Министерство экономического развития и торговли Республики Марий Эл	функционирует
Инвестиционная карта Республики Мордовия	Технологии Успеха	Корпорация развития Республики Мордовия	функционирует
Инвестиционная карта города Москвы	уточняется	Городское агентство управления инвестициями	функционирует
Интерактивная карта инвестиционного	"Ки Партнер ИТ"	Правительство Мурманской области	функционирует

портала Московской области			
Инвестиционная карта Ненецкого автономного округа	Ростелеком	КУ НАО "НИАЦ"	функционирует
Инвестиционная карта Нижегородской области	уточняется	Министерство инвестиций, земельных и имущественных отношений Нижегородской области	функционирует
Инвестиционная карта Новгородской области	Site&Seo	ГОАУ Агентство развития Новгородской области	функционирует
Инвестиционная карта Новосибирской области	уточняется	уточняется	функционирует
Инвестиционная карта Омской области	Ассоциация компаний Град	Правительство Омской области	функционирует
Инвестиционные площадки Оренбургской области	WEB.IQ	«Корпорация развития Оренбургской области»	не функционирует
Инвестиционная карта Орловской области	Info-City	Департамент экономического развития и инвестиционной деятельности Орловской области	функционирует
Инвестиционная карта Пензенской области	НПЦ БизнесАвтоматика	Корпорация развития Пензенской области	функционирует
Интерактивная карта - инвестиционные площадки города Перми	ИТИС	Департамент промышленной политики, инвестиций и предпринимательства администрации города Перми	функционирует
Инвестиционная карта. Инвестиционный портал Пермского края	уточняется	Корпорация развития Пермского края	функционирует
Инвестиционная карта Приморского края	уточняется	уточняется	функционирует
Инвестиционная карта Псковской области	MyStand	Государственный комитет Псковской области по экономическому развитию и инвестиционной политике	функционирует
Инвестиционная карта Ростовской области	Интернет-Фрегат	Департамент инвестиций и предпринимательства Ростовской области	функционирует
Инвестиционный портал Рязанской области	Интернет-Фрегат	Министерство экономического развития и торговли Рязанской области	функционирует
Инвестиционная карта Самарской области	ORBIS	Министерство экономического развития, инвестиций и торговли Самарской области	функционирует
Инвестиционная карта Саратовской области	Кузьмин А.К.	Министерство экономического развития и инвестиционной политики Саратовской области	функционирует
Инвестиционная карта Сахалинской области	MyStand	Министерство инвестиций и внешних связей Сахалинской области	функционирует
Инвестиционная карта Севастополя	уточняется	Департамент экономики города Севастополя	функционирует
Инвестиционная карта Республики Северная Осетия - Алания	уточняется	Агентство инвестиционного развития РСО-Алания	функционирует
Инвестиционная карта Смоленской области	MyStand	Департамент экономического развития Смоленской области	функционирует
Инвестиционная карта Ставропольского края	уточняется	уточняется	функционирует
Инвестиционная карта Республики Татарстан	уточняется	Министерство Экономики Республики Татарстан	функционирует

Инвестиционная карта Тверской области	Интернет-Фрегат	уточняется	функционирует
Инвестиционная карта Томской области	"Ки Партнер ИТ"	Департамент инвестиций Томской области	функционирует
Инвестиционная карта и портал Тульской области	ORBIS	Департамент инвестиционной деятельности и ВЭС Министерства экономического развития Тульской области	функционирует
Инвестиционный геопортал Тюменской области	уточняется	Департамент инвестиционной политики и государственной поддержки предпринимательства	функционирует
Карта проектов. Инвестиционный портал Удмуртской Республики	уточняется	Министерство экономики Удмуртии	функционирует
Инвестиционная карта Ульяновской области	Правительство Ульяновской области	ORBIS	функционирует
Инвестиционная карта Хабаровского края	MyStand	Агентство инвестиций и развития Хабаровского края	функционирует
Инвестиционная карта Ханты-Мансийского автономного округа — Югры	ORBIS	Региональный центр инвестиций	функционирует
Инвестиционная карта Республики Хакасия	уточняется	Министерство экономики Республики Хакасия	не функционирует
Инвестиционный портал Челябинской области	уточняется	Агентство инвестиционного развития Челябинской области	функционирует
Инвестиционная карта Чеченской Республики	уточняется	Министерство экономического, территориального развития и торговли	функционирует
Инвестиционная карта Чувашской Республики	Миракс	Корпорация развития Чувашской Республики	функционирует
Инвест Якутия	уточняется	Агентство инвестиционного развития Республики Саха (Якутия)	функционирует
Инвестиционная карта Ярославской области	ORBIS	Агентство инвестиций и кластерного развития Ярославской области	функционирует

Приложение №2. Инфологическая модель базы данных геоинформационной системы
«Краснодарский край Российской Федерации».

Тематическая группа	Слой	Геометрия	Перечень полей (псевдонимы)	Тип поля
Картографическая основа	Административные районы	Polygon	id	Integer
			Название	String
			код ОКТМО	Integer
			численность	Integer
			Площадь	Real
	Границы	Line	id	Integer
			Тип	String
			Название	String
	Населенные пункты	Polygon	id	Integer
			Название	String
			численность	Integer
	Населенные пункты	Point	id	Integer
			Название	String
			численность	Integer
	Водоемы	Polygon	id	Integer
Тип			String	
Название			String	
Площадь			Real	
Водотоки	Line	id	Integer	
		Тип	String	
		Название	String	
		Длина	real	
Транспортная сеть	Line	id	Integer	
		Тип	String	
		Название	String	
Топографическая основа	1:200 000	Растр		
	1:1 000 000	Растр		
Тематические слои				
История	Исторические границы до 1701	Polygon	id	Integer
			Название	String
	Исторические границы 1701-1792	Polygon	id	Integer
			Название	String
	Исторические границы 1792-1860	Polygon	id	Integer
			Название	String
	Исторические границы 1860-1920	Polygon	id	Integer
			Название	String
	Исторические границы 1920-1937	Polygon	id	Integer
			Название	String

	Население	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Численность	Integer
			Доля городского населения	Real
			Доля сельского населения	Real
			Доля женского населения	Real
			Доля мужского населения	Real
			Коэффициент естественного прироста	Real
			Коэффициент рождаемости	Real
	Сельское хозяйство	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Объем продукции сельского хозяйства	Real
			Объем продукции животноводства	Real
			Объем продукции оаотениеводства	Real
			Урожайность	Real
			Площадь сельскохозяйственны х культур	Real
			Площадь плодово-ягодных насаждений	Real
			Площадь виноградных насаждений	Real
			Индекс производства животноводства	Real
			Индекс производства растениеводства	Real
	Промышленность	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Объем промышленного производства	Real
			Объем производства в рыночных ценах	Real
			Количество работников предприятий	Real
			Специализация	String
	Животноводство	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Поголовье крупого рогатого скота	Integer
			Поголовье свиней	Integer
			Поголовье овец	Integer

			Объем производства мяса	Real
			Объем производства шерсти	Real
			Объем производства молока	Real
			Объем производства яиц	Integer
	Миграционные процессы	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Общая миграция	Integer
			Внутрирегиональная	Integer
			Межрегиональная	Integer
			Со старнами СНГ	Integer
			Международная	Integer
	Фонды	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Размер фондов по остаточной балансовой стоимости	Real
			Размер фондов по полной учетной стоимости	Real
			Износ основных фондов	Real
	Территория	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Общая площадь	Real
			Общая протяженность дорог местного значения	Real
	Строительство	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Ввод жилых домов (площадь)	Real
			Ввод индивидуальных домов	Real
			Количество разрешений на строительство	Integer
			Число семей нуждающихся в жилье	Integer
	Экология	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Затраты на охрану окружающей среды	Real
			Выброшено вредных веществ	Real

			Уловлено и обезврежено вредных веществ	Real
		Point	id	Integer
			Район	String
			Тип	String
	Социальная сфера	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Объем социальных выплат	Real
			Число работников бытового обслуживания	Real
	Образование	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Число детей, получающих дошкольное образование	Integer
			Число детей, получающих общее образование	Integer
	Спортивная сфера	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Число муниципальных спортивных сооружений	Integer
			Количество людей, занимающихся на спортивных объектах	Integer
	Заработная плата	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Работников предприятий	Real
			Работников дошкольных учреждений	Real
			Работников общеобразовательных учреждений	Real
			Работников муниципальных учреждений	Real
	Бюджет	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Объем расходной части	Real
			Объем доходной части	Real
	Коммунальная сфера	Polygon	id	Integer
			Район	String

			Потяженность уличных сетей	Real
			Потяженность уличных сетей, нуждающихся в ремонте	Real
			Потяженность уличных сетей, отремонтированных за прошедший год	Real
	Оценка работы органов управления	Polygon	id	Integer
			Район	String
			Объем инвестиций	Real
			Площадь жилых помещений на одного жителя	Real
			Доля дорог, отвечающих требованиям	Real
			Доля участков стоящих на кадастровом учете	Real
			Доля налоговых доходов	Real
			Доля неналоговых доходов	Real
	Политическая ситуация	Polygon	id	Integer
			ТИК номер	Integer
			Единая Россия	Integer
			ЛДПР	Integer
			КПРФ	Integer
			Справедливая Россия	Integer
			Остальные партии	Integer
			Явка избирателей	Real

Приложение 4а. История формирования границ. (макет)



Приложение 46. История формирования границ. (веб-версия)



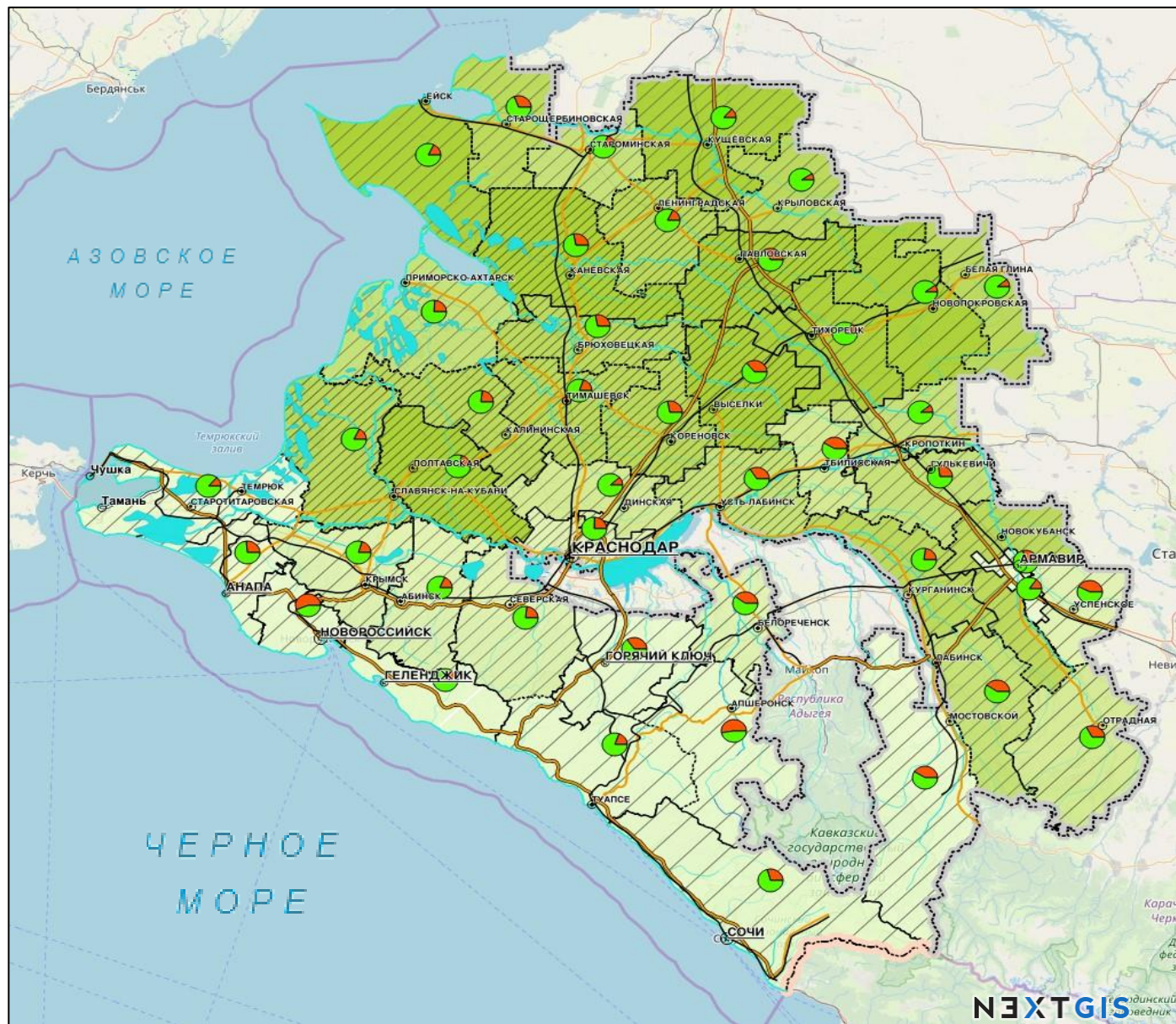
Приложение 5а. Население. (макет)



Приложение ба. Сельское хозяйство. (макет)



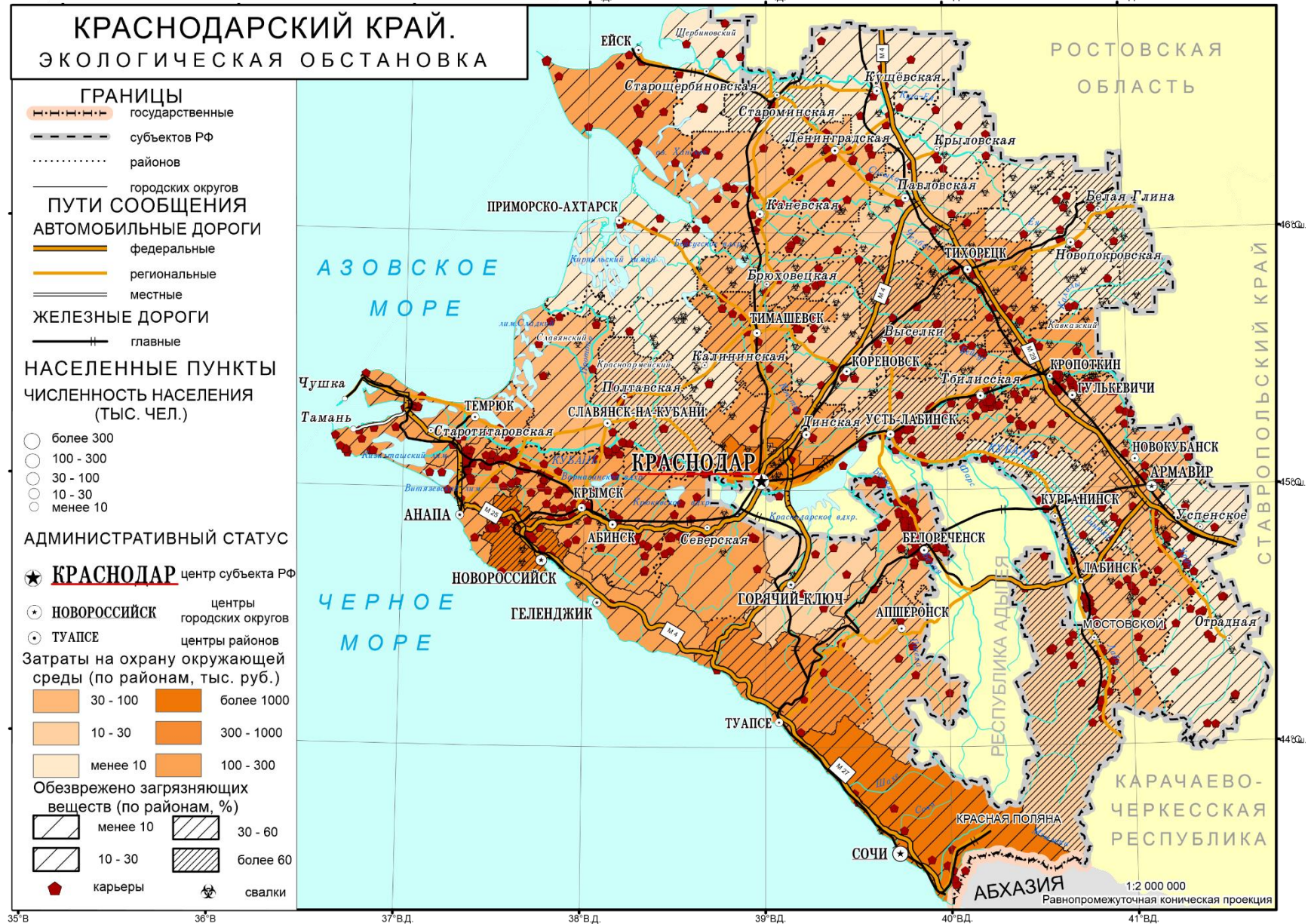
Приложение 6б. Сельское хозяйство. (веб-версия)



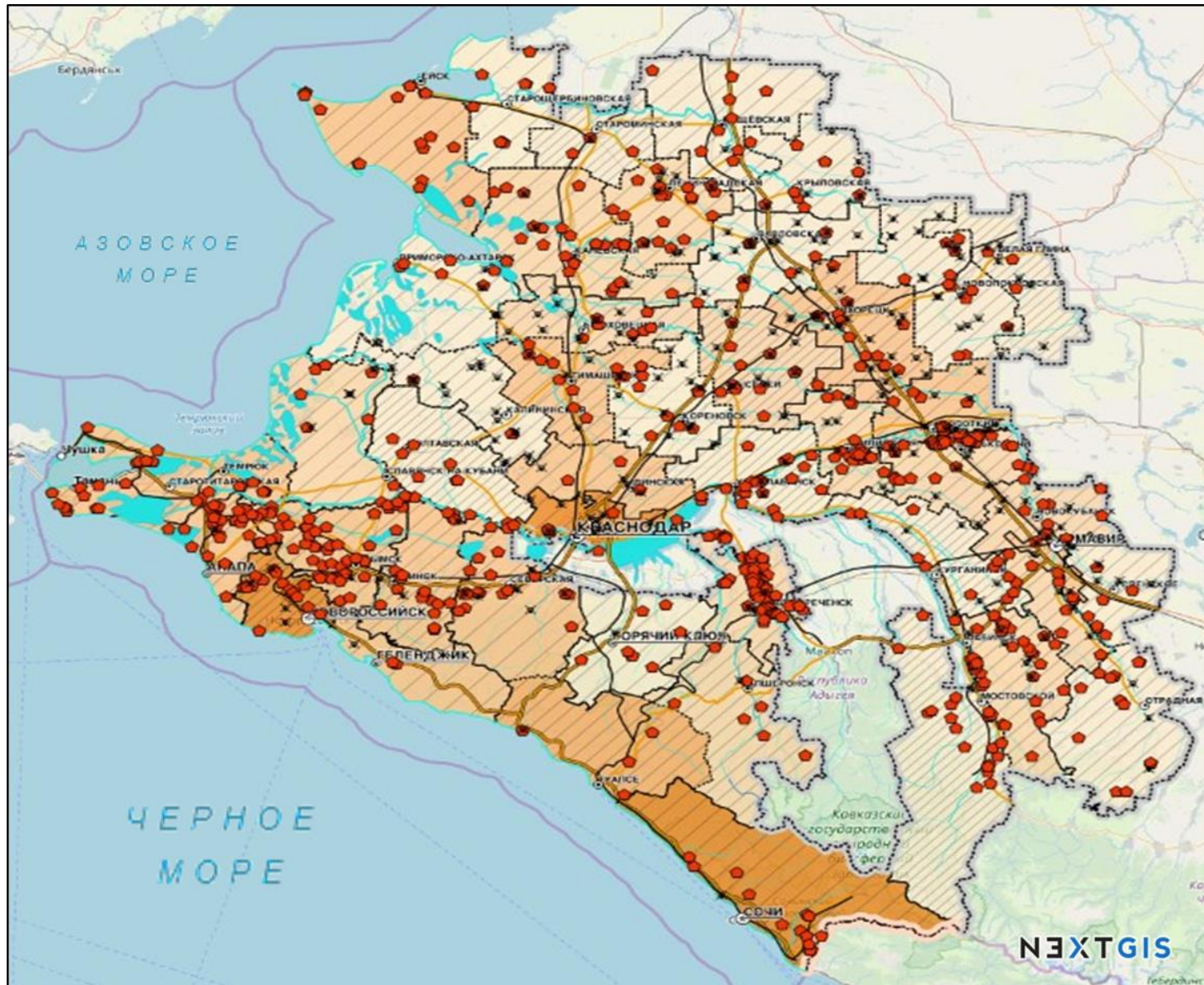
Приложение 7. Промышленность. (макет)



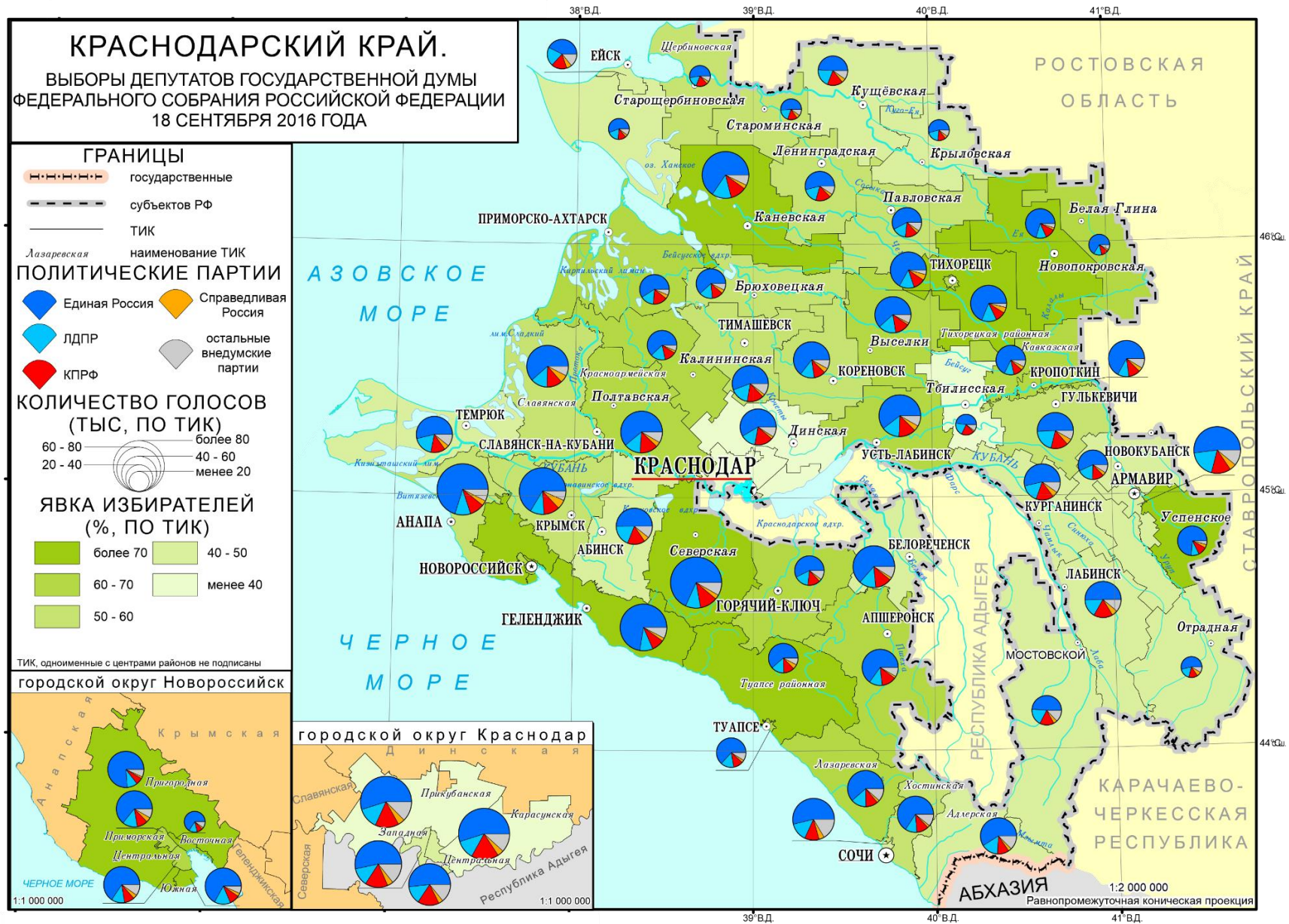
Приложение 8а. Экологическая обстановка. (макет)



Приложение 86. Экологическая обстановка. (веб-версия)



Приложение 9. Политическая ситуация (макет)



Приложение 10. Сертификат «Colloquium-journal».





