



В ЗДРАВООХРАНЕНИИ, ТУРИЗМЕ И РЕКРЕАЦИИ

СИСТЕМНОЕ МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Ватлина Т.В. *, Евдокимов С.П. *, Малхазова С. М. **, Каманин Е.И. ****

**Смоленский государственный университет, e-mail: vatlina_geo@mail.ru, esppaleogeo@mail.ru*

***Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, e-mail: sveta_geo@mail.ru*

****Смоленская государственная медицинская академия, e-mail: smolokb@yandex.ru
Москва, Смоленск, Россия*

SYSTEM MEDIKO-GEOGRAPHICAL MAPPING OF THE SMOLENSK REGION

*Vatlina T.V. *, Evdokimova S.P. *, Malkhazova S.M. **, Kamanin E.I. ****

** Smolensk State University, e-mail: vatlina_geo@mail.ru, esppaleogeo@mail.ru*

*** Faculty of Geography, M.V.Lomonosov Moscow State University, e-mail: sveta_geo@mail.ru*

**** Smolensk state medical academy, e-mail: smolokb@yandex.ru
Moscow, Smolensk, Russia*

Abstract. The regional medical-geographical atlases as a form of processing and compiling large amounts of information reflect the character of the main indicators of the environment in connection with various levels of human health. This approach makes it possible to operate materials on a wide range of questions; it also promotes the right of access for all segments of the population to health information. It illustrates the basic relationship of environment and health. The main task of research to present the spatial picture of morbidity rate, factors of the natural, social and economic environment, ecological conditions. The solution of this problem is realized the creation of a cartographic database using GIS and remote sensing techniques.

В настоящее время наиболее актуальным и востребованным типом произведений по медико-географическому картографированию являются региональные медико-географические и медико-экологические атласы, созданные на основе использования математико-картографического моделирования и современных геоинформационных технологий. Создание такого атласа является первым опытом обобщения и публичного представления разносторонней обширной информации о состоянии здоровья населения Смоленской области. Актуальность и своевременность его издания продиктованы необходимостью комплексной оценки медико-демографического статуса области.

Важнейшая задача медицинской географии – оценить эпидемическую опасность территории для предотвращения массовых заболеваний и принятия эффективных решений по оздоровлению окружающей среды. Создание медико-географических карт и атласов способствует правильному планированию профилактических и оздоровительных мероприятий, дает возможность административным органам влиять на условия жизнедеятельности населения, обеспечивая, тем самым, устойчивое развитие территории. Совершенствование и практическая реализация математико-картографического обеспечения медико-географических исследований, решение прикладных проблем на моделях конкретных регионов будут

способствовать дальнейшему превращению медицинской географии в социально направленную и конструктивную науку.

Территория Смоленской области относится к числу регионов с достаточно хорошей изученностью природных, социально-экономических и экологических условий. В течение многих десятилетий здесь осуществляется мониторинг состояния природной среды, социально-демографической обстановки, накоплены статистические данные, характеризующие особенности развития экономики, науки, образования и культуры. Все это нашло отражение в многочисленных публикациях, в том числе и создании монографических обобщающих работ, в которых отражены результаты многолетних исследований. Но существенная часть накопленной информации не нашла должного отражения в опубликованных работах, материалы исследований вышли в свет в разные годы, в изданиях разного уровня и чаще всего малыми тиражами. Это ограничивает возможности быстрого получения качественной информации, адекватного ее анализа. В связи с этим становится все более заметной необходимость подготовки атласа, содержащего систему карт разной тематики и разного масштаба, представленных как на традиционных бумажных носителях, так и в электронном виде, подготовленных на основе известных программных продуктов.

За весь более чем столетний период исследований территории области было подготовлено три атласа, изданных в 1964, 1997 и 2004 гг. Предназначены они были в основном для учебных целей. В значительно большей степени ощущается потребность издания атласа области, который можно было бы использовать не только в образовательных целях, но и для решения иных задач, в первую очередь управленческих, а также организации устойчивого развития региона, с учетом рационализации природопользования, охраны окружающей среды и здоровья населения.

Разработанный атлас включает систему тематических карт области, отражающих современное состояние природных условий, социальной сферы и экономики, объединенных идеей устойчивого развития региона, как составляющей устойчивого развития Центральной России. Для составления карт использовался не только значительный по объему фактический материал многолетних полевых и камеральных исследований природы, статистические данные развития экономики и социальной сферы, но и современные технологии картографирования на основе геоинформационных систем.

Атлас Смоленской области продолжает серию изданий, подготовленных на кафедре биогеографии МГУ имени М.В. Ломоносова [Медико-демографический атлас Калининградской области, 2007; Медико-демографический атлас Московской области, 2007], основанных на опыте научно-методических разработок в области математико-картографического моделирования [Воронов, 1972; Туликова, Комарова, 1979; Малхазова, Неронов, 1983; Малхазова, 2001; Малхазова и др., 2004]. Он является научно-справочным изданием, содержащим необходимые исходные данные для принятия управленческих решений при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты его здоровья, а также охраны среды обитания человека от неблагоприятных воздействий. Издание атласа в значительной степени обеспечит доступ всех слоев населения к информации о состоянии окружающей среды, социально-демографической ситуации и состоянии здоровья.

Картографической основой атласа являются цифровые топографические карты масштаба 1:200000 на территорию области. Они служат основой для создания цифровых тематических карт и нанесения природно-ресурсной, социально-экономической, экологической и других видов информации. К каждому разделу карт подготовлена обширная текстовая часть, содержащая пояснения к картам и дополнительные сведения, раскрывающие содержащуюся на картах информацию. Атлас дополнен большим количеством фотографий, иллюстраций, графиков, схем, диаграмм, таблиц. В конце атласа приведены обширные справочные сведения по области и указатель географических названий.

Атлас создан в двух версиях: на бумажном носителе (Ватлина Т.В. Медико-географический атлас Смоленской области. Смоленск: Изд-во ЦНТИ, 2011, в печати) и электронной (Ватлина Т.В., Евдокимов С.П., Малхазова С.М., Тикунов В.С. Медико-географический атлас-монография Смоленской области. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2011). Электронная версия предусматривает возможность регулярного обновления ряда карт. Большое внимание уделяется также использованию материалов дистанционного зондирования, которые рассматриваются как основа составления отдельных карт и как самостоятельные элементы содержания. Электронная версия будет представлена на компакт-дисках (CD-ROM), кроме этого предусмотрено создания соответствующего сайта в сети INTERNET с материалами по созданию атласа.

Для создания атласа использовались опубликованные, фондовые рукописные и картографические материалы, а также медико-статистические данные за 1999–2007 гг. Карты выполнены в масштабах 1:1500000, 1:3500000 и 1:4000000 и отражают ситуацию на 2007 год.

Системное медико-географическое картографирование Смоленской области выполнено впервые. Карты атласа подготовлены на основе технологии компьютерного тематического картографирования, созданной Лабораторией цифровой картографии и фотограмметрии географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Подготовка карт выполнена с применением программы ГИС MapInfo (ввод картографической основы, редактирование, согласование, хранение информации), векторного графического редактора Adobe Illustrator (оформление, вывод и подготовка к изданию картографической продукции).

Медико-географический атлас Смоленской области комплексное картографическое произведение, которое иллюстрирует современные региональные различия природно-климатических, экологических и

социальных условий, ресурсов здравоохранения и основных показателей здоровья населения Смоленской области, а также тенденции их изменения.

Атлас включает разные по содержанию типы карт. Медико-демографические карты, которые отражают состояние здоровья населения, преломляясь через демографические показатели. Медико-географические карты, которые отображают особенности территории, влияющие на здоровье, а также карты, характеризующие здоровье различных возрастных групп населения. Карты здравоохранения, иллюстрирующие территориальное размещение сети лечебно-профилактических учреждений, уровень обеспеченности населения медицинскими кадрами, больничными койками, различного рода медицинской помощью.

Каждый раздел открывается текстовой частью, содержащей пояснения к картам и дополнительные сведения, раскрывающие содержащуюся на картах информацию. Атлас дополнен большим количеством фотографий, иллюстраций, графиков, схем, диаграмм, таблиц.

Раздел «Природа, население и хозяйство» раскрывает разнообразие и территориальные особенности различных сред – природной, социальной, экономической, экологической, имеющих большое значение для здоровья населения. Разделы «Заболеваемость взрослого населения», «Заболеваемость подросткового населения» и «Заболеваемость детского населения» – главная часть атласа. Карты показывают распространенность различных заболеваний и отклонение от среднего областного уровня способами картограммы и картодиаграммы. Применялась сквозная для всех форм заболеваемости количественная и соответственно цветовая шкалы. Это не только усиливает сопоставимость карт, но и дает возможность ускорить сопряженный анализ карт, сделать его более эффективным даже на визуальном уровне.

Раздел «Здравоохранение» показывает сложившуюся территориальную организацию медицинской помощи в области. Карты этого раздела помогут руководителям здравоохранения обосновать оптимизацию медицинского обслуживания населения, шире внедрять передовые методы организации лечения, профилактики и оздоровления населения.

Современное состояние окружающей среды как среды обитания и трудовой деятельности населения в результате непрерывных техногенных нагрузок по большинству экологических параметров не отвечает требованиям оптимального жизнеобеспечения человеческой популяции. По сравнению с состоянием и функционированием естественных геосистем в нарушенных природных комплексах (с разной степенью антропогенизации) появляется значительное количество факторов, которые ухудшают показатели качества среды, расширяют спектр географических предпосылок болезней человека и снижают степень экологической комфортности территориально-производственных систем. Последствия хозяйственной деятельности человека настолько многогранны, что не всегда точно можно определить их границы. Особенно это относится к староосвоенным районам, к которым относится и территория Смоленской области. Широта и глубина происходящих изменений проявляются в снижении экологической емкости ландшафтов и потенциала естественного самоочищения, степени устойчивости и в появлении признаков их деградации. Такие общепринятые параметры, как структура разнообразия геосистем, их биомасса и динамика продуктивности характеризуют функционально-динамическое состояние, по которому можно судить об адаптивных процессах в геосистемах.

Актуальность атласа заключается в попытке осуществить пространственный анализ фактических и потенциальных медико-экологических ситуаций, вызванных совокупностью давних и современных антропогенных воздействий. Такой подход позволяет проанализировать экологические факторы болезней человека с длительным скрытым периодом развития. Медико-географический атлас следует рассматривать как важный научно-справочный документ, предназначенный для проведения эколого-гигиенической и медико-экологической политики в регионе. Взаимосвязанные разделы атласа призваны раскрыть необходимые механизмы восстановления и поддержания в нормальном состоянии здоровья населения. Атлас станет картографическим банком данных о факторах, которые влияют на изменение среды обитания населения области, условий жизни и работы.

Атлас представляет собой не только научно-справочный документ, базирующийся на обобщении и интеграции данных о состоянии среды и здоровья населения. Его следует рассматривать как качественно новый этап в тематическом и комплексном картографическом анализе. Научная новизна медико-экологического атласа заключается в попытке осуществить пространственный анализ актуальных и потенциальных медико-экологических ситуаций, вызванных совокупностью давних и современных антропогенных воздействий. Такой подход позволяет на новой методической основе проанализировать экологические факторы болезней человека с длительным скрытым периодом развития. Использование современных методов картографирования дает возможность комплексно рассмотреть медико-экологические проблемы и получить аргументированную научную базу для их решения.

Медико-экологический атлас является комплексным картографическим произведением. В нем содержатся сведения о факторах окружающей среды, имеющих прямое отношение к условиям жизни, трудовой деятельности и здоровью населения, а также их качественном сочетании на региональном и внутрирегиональном уровнях. На основе существующих банков данных создаются реальные предпосылки составления разных по назначению карт, объединенных в соответствующие разделы. В таком представлении картографические материалы атласа следует рассматривать в следующих трех аспектах.

Во-первых, в них представлена методика разработки и составления медико-географических и медико-экологических карт, карт предпосылок болезней человека, которые характеризуют и дают пространственную оценку возможного влияния отдельных факторов на здоровье населения. Такие компонентные и комплексные карты формируют интегрированную базу данных для интегрального многоцелевого назначения.

Во-вторых, они являются звеньями единого картографического алгоритма, конечной целью которого является составление карт по проблемным медико-экологическим ареалам и ситуациям, а также прогнозированию их существующих и потенциальных сочетаний. Этот научный аспект важен при разработке новых перспективных планов экономического развития, конструировании схем территориального планирования и создании концепции реабилитации здоровья населения.

В-третьих, медико-экологический атлас призван оказать реальную помощь администрации в решении медицинских, гигиенических и санитарных практических задач. Разносторонняя информация о состоянии окружающей среды может оказать большое содействие медикам при анализе причинно-следственных связей возникновения и распространения как соматических, так и инфекционных заболеваний.

В основу концепции структуры атласа положен пространственный анализ объектов картографирования. Такой подход принимается в качестве методологической основы для выявления территориальных закономерностей и динамики формирования медико-экологических ситуаций. Разделы медико-экологического атласа скомпонованы с учетом последовательности дальнейшего картографического анализа. Ландшафтно-экологические, социально-экономические, медико-географические и другие карты не только позволяют раскрыть и оценить сложившуюся ситуацию в территориально-производственных комплексах, но и принимаются как отдельный этап при интеграции представлений о территории в целом, ее региональной, социально-экономической и экологической обстановке.

Пространственный картографический анализ проблемных медико-экологических ситуаций основан на принципах геосистемной парадигмы. Они заключаются в том, что предусматривается обязательный учет процессов, сложившихся эволюционным путем и происходящих под влиянием современных антропогенных воздействий. Между этими двумя геосистемными проявлениями возникают конфликтные ситуации, результатом которых можно считать появление признаков деградации природных комплексов и как следствие – экологической напряженности. Однако такая напряженность наблюдается не всегда. Геосистемная парадигма как последовательный анализ ситуации позволяет пересмотреть и дополнить существующие принципы экстраполяции данных точечных источников на внутриландшафтные структуры одного гомогенного ряда. Их дальнейшая интеграция обеспечивает количественной информацией отдельные таксономические структуры региональной размерности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов А.Г. География природноочаговых болезней // Итоги развития учения о природной очаговости болезней человека и дальнейшие задачи. М.: Медицина, 1972. С. 244–264.
2. Малхазова С.М., Неронов В.М. Региональная география лейшманиозов. Ч. 1 // Итоги науки и техники. Сер. Мед. география. Т. 12. М.: ВИНТИ. 1983. 160 с.
3. Малхазова С.М. Медико-географический анализ территорий: картографирование, оценка, прогноз, М.: Научный мир, 2001. 240 с.
4. Малхазова С.М., Новаковский Б.А., Прасолова А.И., Прасолов С.В. Пространственно-временные изменения состояния здоровья населения (на примере Калининградской области) // География, общество, окружающая среда. Т. IV: Природно-антропогенные процессы и экологический риск. М.: Городец, 2004. С. 548–558.
5. Медико-демографический атлас Калининградской области / ред. Малхазова С.М. Калининград: ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть. 2007. 85 с.
6. Медико-демографический атлас Московской области / ред. Малхазова С.М., Гуров А.Н. М.: Географический факультет МГУ, 2007. 110 с.
7. Тупикова Н.В., Комарова Л.В. Принципы и методы зоологического картографирования. М.: Изд-во МГУ, 1979. 192 с.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РОДИЛЬНЫХ ДОМОВ Г. МОСКВЫ)

Сомов Э.В., Тимонин С.А.
Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
e.v.somov@gmail.com, ser-timonin@yandex.ru

THE GEOINFORMATION APPROACH AT THE DECISION OF PROBLEMS OF OPTIMIZATION OF HEALTH SERVICES OF THE POPULATION (ON THE EXAMPLE OF MATERNITY HOSPITALS OF MOSCOW)

Somov E.V., Timonin S.A.
Faculty of Geography, M.V.Lomonosov Moscow State University,
e.v.somov@gmail.com, ser-timonin@yandex.ru

Abstract. Possibilities of application of geoinformation technologies for the optimal location of new maternity hospitals in Moscow are considered in the article. Among the main factors that are taken into account are the following: demographic features of the population in Moscow, an existing structure of maternity hospitals and a road-street network of the city.

Введение

Существенный скрытый потенциал использования методов геоинформационного моделирования в здравоохранении только начинает реализоваться [Тимонин, 2010; Grzybowski, 2009; Kurland, 2009]. Традиционно, картографические методы в сфере здравоохранения использовались для отображения статистических показателей, а также для представления результатов математического моделирования. Во второй половине 20 века сформировалось отдельное медико-географическое направление в тематической картографии [Фельдман, 1993]. Результатами работы ученых явилось создания целого ряда региональных медико-географических и медико-демографических атласов [Малхазова, 2001].

Наше исследование ставит своей *целью* показать возможности и обосновать целесообразность применения геоинформационных технологий для решения задач в сфере здравоохранения, а именно поиск мест оптимального размещения объектов здравоохранения с учетом медико-демографических характеристик населения, существующей сети медицинских учреждений, а также транспортной инфраструктуры города. Исследование выполнено на примере родильных домов города Москвы.

Медико-демографические особенности населения г. Москвы

Несмотря на кажущуюся перенаселенность, Москва продолжает относиться к регионам с восходящей демографической динамикой. В последние несколько лет наблюдается медленный рост численности постоянного населения города (средний годовой темп прироста населения за 2000-2009 гг. составил 0,5 % в год), который главным образом складывается в результате превышения миграционного прироста населения над его естественной убылью (рис. 1). Число смертей в городе на 53,7 тыс. чел. (2009 год) превышает количество родившихся, однако наблюдается устойчивая тенденция к снижению уровня смертности и росту числа рождений¹. Миграционные процессы оказывают исключительное влияние на демографическое развитие региона. Преобладающую долю постоянных мигрантов составляют граждане, приезжающие из других регионов России (84,8 % в 2009 году). Оставшиеся 15,2 % - иммигранты из-за рубежа. Число официально зарегистрированных иностранных работников, осуществлявших трудовую деятельность в Москве в 2009 году, составило 523 тыс. человек. Из них около 12 % женщины в возрасте 18-49 лет.

Анализ половозрастной структуры населения Москвы за 2005-2009 года показывает, что, несмотря на общий рост численности населения города, число женщин в репродуктивном возрасте (15-49 лет) постепенно снижается. Так, если в 2005 году число женщин фертильного возраста составляло 2 849 792 человек или 27,4 % от общей численности постоянного населения города, то к 2009 года оно снизилось на 125 тысяч женщин и составляет уже 25,8 % от общего числа жителей Москвы. Вместе с тем наблюдается смещение населения (и в том числе женщин в репродуктивном возрасте) к периферийным районам Москвы. Также происходит трансформация возрастной модели рождаемости москвичек. Рисунок 2 иллюстрирует смещение интенсивности рождаемости в более старшие возрастные группы.

В 2008 году в Москве было зарегистрировано 106 873 родов и 107 781 родившихся живыми, что составляет около 7% от всех рождений в России. Около 17 % всех принятых в Москве родов в 2008 году

¹ Однако сложившаяся неблагоприятная половозрастная структура населения города вероятнее всего приведет к увеличению естественной убыли населения уже в самое ближайшее время

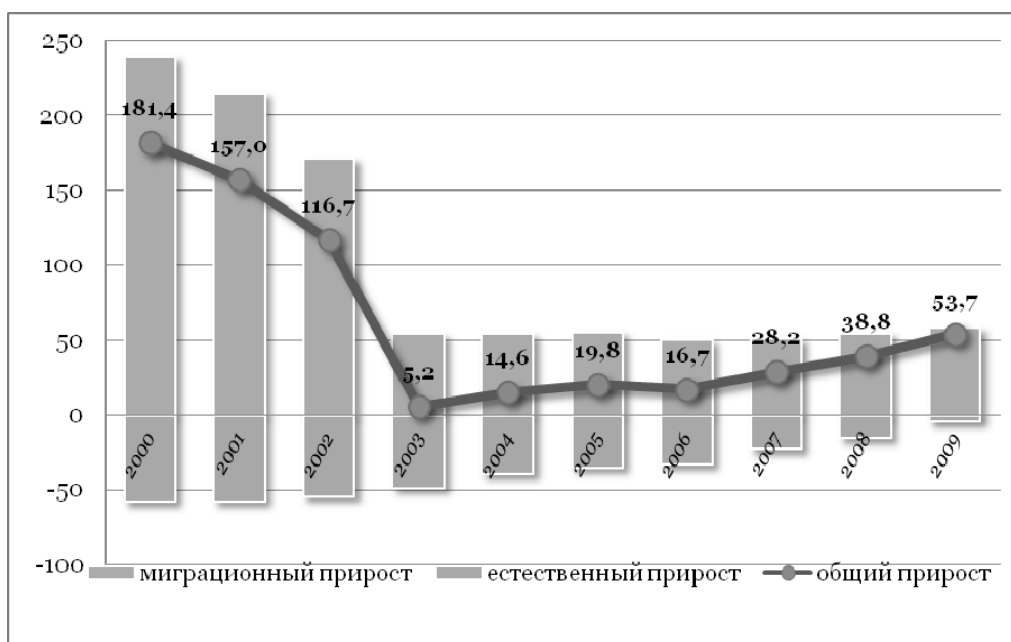


Рис. 1. Компоненты изменения численности населения г. Москвы, 2000-2009 гг.

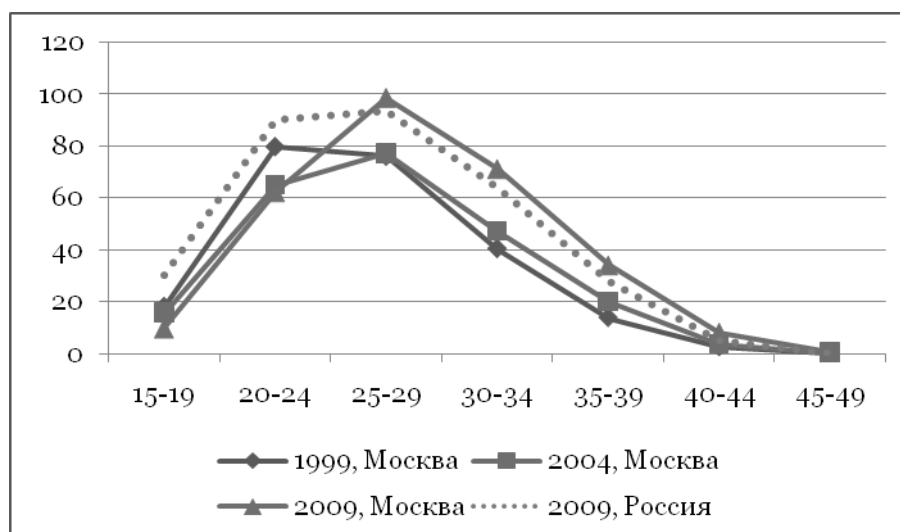


Рис. 2. Возрастная модель рождаемости женщин в г. Москве

приходилось на долю иногородних женщин. Число случаев перинатальной смертности составило 808, из них 560 мертворождений и 248 умерших в возрасте 0-6 дней.

Анализ существующей сети родильных домов города Москвы

В соответствии с единой номенклатурой государственных и муниципальных учреждений здравоохранения¹ нами рассматривались учреждения охраны материнства и детства, а именно перинатальные центры, родильные дома и центры планирования семьи и репродукции города Москвы. Их размещение, а также специализация (профиль) представлены на рисунке 3.

Для того, чтобы в общем виде представить охват женщин репродуктивного возраста существующей сетью родильных домов, была подготовлена карта (рис. 4). На ней показано размещение женщин фертильного возраста по территории Москвы² и сеть родильных домов. Особенностью создания данной карты является попытка перехода от статистических данных, приведенных по районам Москвы, к их представлению по жилым домам. Такой подход позволяет воссоздать более-менее реалистичную картину размещения населения. Визуальный анализ карты показывает, что локализация родильных домов в Москве в

¹ Приказ МЗСР РФ №627 от 07.10.2005 г. «Об утверждении Единой номенклатурой государственных и муниципальных учреждений здравоохранения»

² Использовались данные переписи населения 2002 года



Рис. 3. Родильные дома Москвы и их специализация

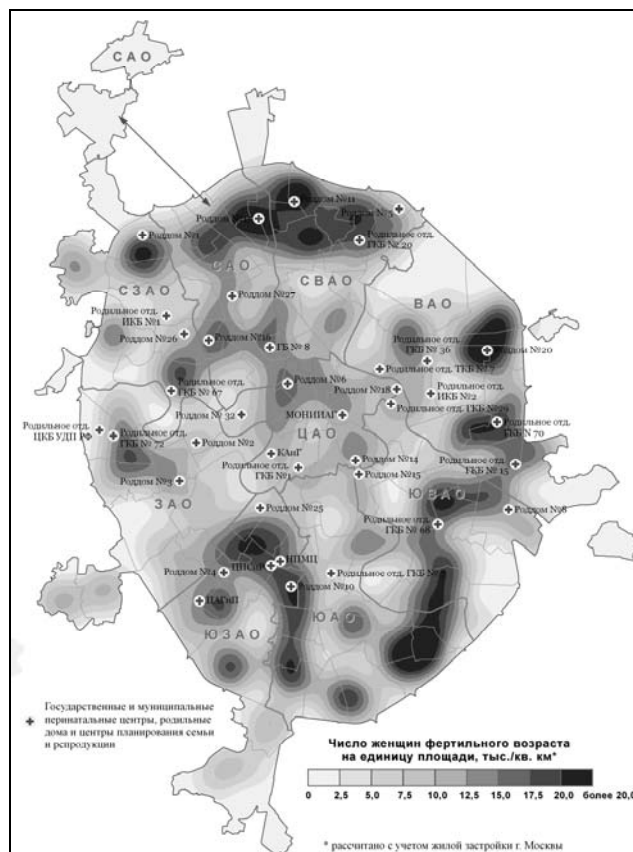


Рис. 4. Размещение женщин репродуктивного возраста по территории города

целом соответствует размещению женщин фертильного возраста по ее территории. Исключение составляют районы новой периферийной застройки.

Место и роль географического фактора (фактора близости) в выборе женщиной родильного дома

При выборе родильного дома женщина руководствуется целым набором факторов, основные из которых следующие (перечислены не в порядке их значимости):

- рекомендация врача женской консультации;
- рекомендации близких и знакомых, рожавших в том или ином родильном доме;
- *географическая близость роддома к месту проживания женщины;*
- собственный опыт (при наличии детей);
- рейтинг родильных домов (отзывы);
- показатели качества деятельности родильного дома (количество принятых родов в расчете на 1 акушера-гинеколога, перинатальная смертность и пр.);
- осложнения во время беременности.

Перед нами встала задача понять, насколько важной для женщины является географическая близость родильного дома к месту ее проживания. Для решения этой задачи было проведено социологическое обследование (анкетирование) 70 женщин, проживающих в Москве. Опрос проводился в парках, расположенных в различных частях города. Основные результаты социологического опроса следующие:

- 71% респондентов указали на важность географического фактора при выборе ими родильного дома, причем 34% опрошенных выделили его в качестве основного;
- проведенный анализ места проживания женщин и выбранного ими родильного дома указывает на учет географического фактора даже при игнорировании данного фактора во время опроса;
- подавляющее большинство женщин (90%) добиралось до родильного дома в период начала родовой деятельности, 40% из них были доставлены на карете скорой помощи, остальные – на личном транспорте.
- Результаты подобного исследования однозначно указывают на важность близости родильного дома к месту проживания женщины и на правомерность использования предлагаемых ниже подходов.

Выбор оптимального местоположения для новых родильных домов

При анализе существующей сети родовспомогательных учреждений (родильных домов) использовалась характеристика удаленности во времени. Она наиболее показательна для городской среды и лучше остальных характеризует обеспеченность территории и населения.

Моделирование удаленности территории проводилось в программном пакете ArcGIS 9.3.1., ESRI Inc. Для этого использовался модуль – Network Analyst, работа которого основана на анализе сетевой модели транспортной сети. Нами использовалась функция, позволяющая строить полигоны зон удаленности на основе времени, проведенного в пути. Определение зон удаленности позволяет определить границы зон, равноотстоящих от любых пунктов или центров, расположенных на сети, что позволит судить о доступности и удобстве их расположения. В данном случае такими пунктами являются родильные дома Москвы.

При моделировании удаленности от нескольких объектов нами строились зоны различных видов [Сомов, Ушакова, 2010]:

- *пересекающиеся зоны* позволяют определить места пересечения зон удаленности различных объектов. Таким образом, определив области пересечения двух или более зон удаленности, можно констатировать, что данная территория находится одинаково близко к двум или более объектам и характеризуется возможностью выбора у населения между этими двумя объектами;
- *непересекающиеся зоны* дают возможность определить зоны влияния (с учетом транспортной сети) различных объектов и определить границы между этими зонами;
- *объединенные* по временному интервалу зоны доступности характеризуют удаленность территории от всех исследуемых объектов.

Корректная работа сетевой модели транспортной сети накладывала особые требования при ее создании. В базе данных слоя были внесены сведения об одностороннем движении и информация о времени, затрачиваемом на преодоление каждого участка сети (с учетом средней скорости). Именно на основе времени рассчитываются границы полигонов зон удаленности – они соответствуют линиям равноудаленности для определенного временного интервала.

Для анализа обеспеченности территории и населения родовспомогательными учреждениями с использованием сетевой модели улично-дорожной сети моделировались следующие характеристики:

- удаленность территории от родильных домов¹;

¹ В процессе моделирования учитывались родильные дома только общего назначения

- число доступных родильных домов;
- зоны обслуживания родильных домов.

При моделировании *удаленности территории от родильных домов* были построены изохроны, которые показывают удаленность во времени от ближайшего родильного дома (рис. 5).

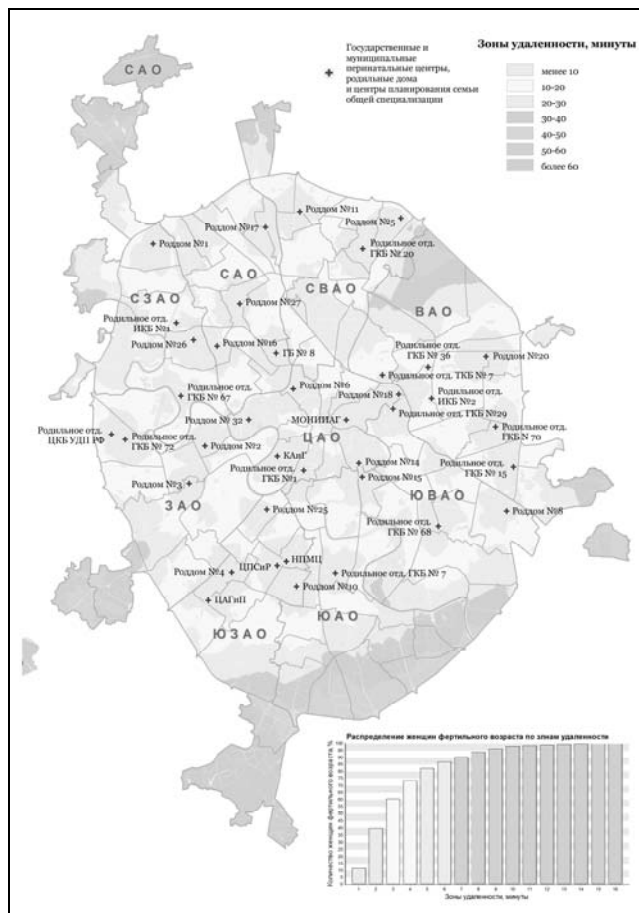


Рис. 5. Удаленность территории во времени от родильных домов

Зонирование территории по числу доступных родильных домов (рис. 6) позволяет оценить территорию на наличие возможности выбора родильного дома. Для моделирования данной характеристики была использована возможность построения пересекающихся зон доступности, описанная ранее.

От каждого родильного дома построены зоны 15 минутной удаленности. Далее с помощью операции простого оверлея (границы исходных полигонов сохраняются) получены все полигоны, образуемые областями наложения этих объектов. При пересечении зон удаленности создавались новые полигоны, посчитав которые, можно определить количество родильных домов, располагающихся в относительной близости, и, соответственно, наличие или отсутствие возможности выбора родильного дома и количество домов, которые можно выбрать.

Зоны обслуживания родильных домов (рис. 7) дают представление о том, какие территории, к каким родильным домам тяготеют. При использовании статистических данных было рассчитано число женщин репродуктивного возраста в зоне обслуживания каждого родильного дома, что позволяет сравнить потенциальную загруженность родильных домов.

Завершающим этапом данного исследования является определение оптимального местоположения для размещения новых родильных домов. При оценке использовался алгоритм, применяемый для определения оптимального местоположения и оптимального размещения [Сомов, Ушакова, 2010].

Были рассмотрены следующие критерии:

- удаленность территории от родильных домов;
- число доступных родильных домов;
- плотность женщин репродуктивного возраста.

Используемые слои, созданные на предыдущих этапах исследования, были переклассифицированы с выделением трех различных классов, каждый из которых отражает ранжирование слоя по степени необходимости размещения нового родильного дома. Теперь в слоях содержатся значения от 1 до 3. Затем была выполнена процедура оверлея. В результате наложения (границы всех исходных



Рис. 6. Зонирование территории по числу доступных родильных домов



Рис. 7. Зоны обслуживания родильных домов

полигонов сохраняются), в атрибутивной таблице результирующего слоя содержатся атрибуты всех исходных слоев. Затем атрибуты исходных слоев были сложены и получен интегральный показатель, характеризующий степени необходимости размещения нового родильного дома на территории г. Москвы. Таким образом, были выделены три района Москвы, в которых в первую очередь необходимо строительство новых родильных домов (рис. 8).

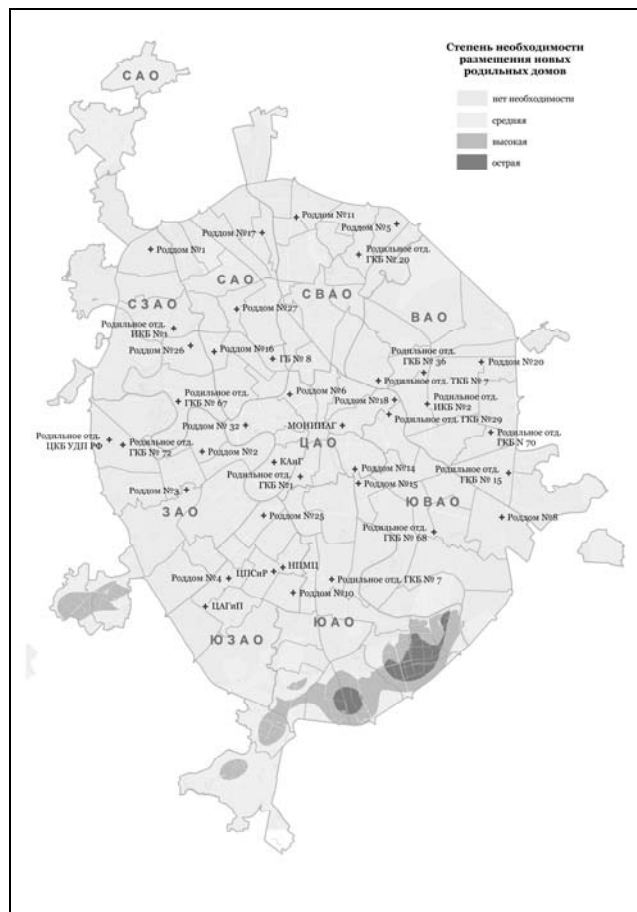


Рис. 8. Оценка обеспеченности родильными домами

Заключение. Геоинформационные технологии, дающие возможность работы с пространственными данными, обладают огромным потенциалом для их применения в здравоохранении. Вопросы недостаточной обеспеченности медицинскими учреждениями того или иного профиля остро встают не только в отдаленных регионах России, но и в таких крупных мегаполисах, каким является Москва. Быстрый рост численности населения Москвы, его концентрация в районах новой периферийной застройки требуют модернизации сети лечебных учреждений. Для решения подобного рода задач необходима точная пространственная локализация сети существующих медицинских учреждений; представленная в географически корректной форме система расселения населения в Москве; информация о улично-дорожной сети города.

Также следует отметить, что проведенная осенью 2010 перепись населения, дает ценнейшую информацию о размещении населения по домам, их половозрастной, образовательной, социальной и других структурах. Включение подобного рода информации в процесс моделирования позволит существенно повысить результаты исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малхазова С.М. 2001. Медико-географический анализ территорий: картографирование, оценка, прогноз, М.: Научный мир. 240 с.
2. Сомов Э.В., Ушакова Л.А. Картографическая оценка транспортной доступности территории ее влияния на стоимость аренды жилья (на примере юго-западного округа г. Москвы) // ИнтерКарто/ИнтерГИС-16. Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы международной научной конференции - Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2010.

3. Тимонин С.А. Методы математико-картографического и геоинформационного моделирования для изучения демографических процессов в регионах России. Вестник Московского университета, Серия 5. География. М.: Издательство МГУ. №5 – 2010.
4. Фельдман Е.С. Медико-географическое картографирование 1993 // Руководство по медицинской географии/под ред. Келлера А.А., Щепина О.П., Чаклина А.В.СПб: Гиппократ. С. 93-112.
5. Grzybowski S, et al. Planning the optimal level of local maternity service for small rural communities: a system study in British Columbia. Health policy (2009).
6. Kristen S. Kurland, Wilpen L. Gorr. GIS Tutorial for health, third edition // Esri press, 2009 – P.384.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПРИРОДНООЧАГОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Курепина Н. Ю.

Институт водных и экологических проблем СО РАН

Барнаул, Россия

E-mail: kurepina@iwep.asu.ru

MAPPING OF NATURAL FOCAL DISEASES IN ALTAI KRAI

Kurepina N.Yu.

Institute of Water Problems SB RAS

Barnaul, Russia

E-mail: kurepina@iwep.asu.ru

Abstract. The paper presents a short analytical review of cartographical products demonstrating the natural focal diseases in Altai Krai. The thematic content of maps and the methods of cartographical representation of medical-geographic information are shown. The examples of GIS application in complex medical-geographic and epidemiological research for determination of public risk of natural focal infection are given.

Существующие на территории Алтайского края природно-климатические условия благоприятствуют функционированию ряда болезней с природной очаговостью. Разновременные картографические представления медико-географической ситуации в отношении данных болезней дают возможность проследить изменения методов и подходов их создания, оценить динамику и пространственно-временное варьирование показателей заболеваемости населения и животных, актуальность тех или иных инфекций и инвазий, проводить мониторинговые исследования и т.д.

Первые картографические произведения, отображающие распространение природноочаговых болезней на земном шаре, появились в конце XVIII – начале XX вв. [Опыт создания карты иксодовых клещей..., 1974]. На территории Алтайского края одними из наиболее распространенных болезней с природной очаговостью считаются клещевые инфекции, такие как клещевой энцефалит (КЭ) и сыпной тиф (КСТ). На самых ранних картах, отображающих данную группу инфекций, «Мировое распространение сыпного тифа» [Бароян, 1967] и «Географическое распространение энцефалитов и энцефалоподобных заболеваний» (там же), составленных в пятидесятые годы, край, как и вся Россия, показаны территориями, свободными от данных болезней. Первая регистрацию КЭ в Алтайском крае приходится на 1940 г. [Веселов и др., 1962], а КСТ – на 1942 г. [Львов, Лебедев, 1974]. На момент выхода в свет вышеупомянутых карт в нашей стране активно ведется исследовательская работа по изучению данных инфекций.

В 1962 г. А.А. Шошин впервые сформулировал принципиальные положения о назначении, содержании и методике составления медико-географических карт и их классификации [19], а в 1963 г. авторами Б.В. Вершинским и В.К. Симонович была составлена нозогеографическая карта СССР «Болезни с природной очаговостью» (1:25 000 000), опубликованная в сборнике трудов «Медицинская география: итоги и перспективы» [Вершинский, 1964].

При ее создании применялся геосистемный подход, а в качестве основы использовалась карта растительности СССР М 1:10 000 000. Алтайский край на нозогеографической карте представляет территорию, природные условия которого способствуют очаговости КЭ (северо-восток и юг), КСТ (центральная часть, запад и северо-запад), описторхоза (О) – долина р. Обь, туляремии (Т) и лептоспироза (Л) (центральная и северо-западная часть). Карта составлена при использовании различных приемов изображения ареалов: цвет, штриховка, значки без указания границ.

Результатом комплексных медико-географических исследований клещевых болезней Азиатской части России, проводившихся учеными Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР в 60-70-х годах XX века, стала серия карт, составленных под общей редакцией акад. В.Б. Сочавы: «Иксодовые клещи» (М 1:8 000 000), «Распространение видов иксодовых клещей, имеющих эпидемиологическое значение», «Распространение малоизученных видов иксодовых клещей», «Клещевой энцефалит.

Напряженность циркуляции возбудителя клещевого энцефалита», «Клещевой риккетсиоз. Напряженность циркуляции возбудителя клещевого риккетсиоза» масштабом 1:32 000 000 [Нозогеография зооантропонозов Алтайского края, 1977]. На всех перечисленных картах Алтайский край представлен как территория с устойчивыми показателями напряженности циркуляции возбудителей клещевых инфекций. При составлении карт использовано фоновое решение при отображении различных типов ландшафтов с основными переносчиками инфекций, а при показе предполагаемых границ ареалов видов иксодовых клещей и мест находок видов за пределами границ ареалов – изолинейное в сочетании со значковым приемом отображения картографируемых объектов. Картограммы применены для показа напряженности циркуляции возбудителей инфекций.

Рядом авторов, исследующих медико-эпидемические ситуации, составлялись картосхемы как более упрощенное изображение, однако позволяющее установить причины возникновения очагов повышенного риска инфицирования и проследить пространственно ориентированную эпидемическую нестабильность. Медико-географическая карта «Азиатская часть России с медико-географической информацией при освоении новых районов Сибири» (М 1:8 000 000) приводится в работе [Рудаков, 1989]. На ней в штриховом исполнении отображены типы территорий по уровню комфортности, характеру природного и техногенного прессинга на здоровье населения, особенностям адаптации пришлого населения, предпосылкам болезней. Южносибирские таежные низкогорья Алтайского края (юго-, юго-восток, III-11 тип территории по уровню комфортности), а также животноводческо-земледельческие территории с интенсивной урбанизацией (север-, северо-восток, IV-13) обладают предпосылками болезней человека КЭ и клещевого риккетсиоза (КР).

На картосхемах «Распространение и эпидемическая активность очагов клещевого риккетсиоза в России и Казахстане» [Рудаков, 1989] весь Алтайский край, кроме его восточной части, показан как территория с высокой эпидемической активностью КР. В картографическом плане данная информация передана штриховой заливкой ареала.

В 2001 г. А.П. Иерусалимский в своей работе «Клещевой энцефалит» [Малхазова и др., 2011] приводит схему «Ареалы вируса клещевого энцефалита и его деление на группы очаговых регионов России». На ней представлено 8 типов очагов КЭ, территория Алтайского края входит в Западно-Сибирскую группу.

В работе «Генотипирование риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки, выявленных в России и Казахстане» [Ястребов и др., 1996] автором используется картографический метод для отображения видового разнообразия иксодовых клещей, их распространения в России и Казахстане, а также размещения риккетсий группы КПЛ (клещевая пятнистая лихорадка). Алтайский край представлен как территория с наибольшим видовым разнообразием клещей. Значковый способ отображения риккетсий группы КПЛ (6 разновидностей) позволяет установить на исследуемой территории распространение риккетсии *Sibirica*.

Для получения информации об эпидемическом состоянии в регионах часто используют карты и картосхемы, составленные на основе административно-территориального деления. Примером могут служить: «Схема эпидемиологического районирования Западной Сибири по бешенству» [Ботвинкин и др., 1988], «Картосхема риска заражения возбудителем клещевого риккетсиоза населения Кемеровской области и Алтайского края» [Рудаков, 2001], «Эпидемиологическое районирование Западной Сибири по клещевому энцефалиту» и «Эпидемиологическое районирование Западной Сибири по клещевому риккетсиозу» [Хлебович, 2000]. Эпидемиологическая информация на картах такого вида представления, как правило, передается количественным или качественным фоном, либо картограммами. Большинство районов западной и центральной части Алтайского края в отношении бешенства имеют статус высокой эпидемиологической опасности, все остальные – отнесены к районам со средней степенью опасности. Картографическая интерпретация эпидемиологической ситуации по клещевым инфекциям мозаична. Вся восточная часть края относится к высокому риску заражения КЭ, юго-восточная – к среднему, а центральная и западная представляют зону низкого риска заражения. В отношении клещевого риккетсиоза большинство районов края изображены как территории высокого и среднего рисков.

Из современных картографических произведений, демонстрирующих природноочаговые болезни в границах административно-территориального деления, представлена карта регионов России «Опасность заболевания клещевым весенне-летним энцефалитом» из Атласа природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации [Атлас природных и техногенных опасностей..., 2005]. На ней уровень заболеваемости населения Алтайского края КЭ в 3 раза выше, чем в среднем по стране.

Более детальное картографическое отображение медико-географической и эпидемиологической ситуации имеют карты, составленные непосредственно на регион исследования. В результате комплексного изучения природноочаговых болезней на территории края, проводимого в 70-80-е годы XX в., была составлена серия карт, вошедшая в отчет «Нозогеография зооантропонозов Алтайского края» отдела медицинской географии Института географии Сибири и ДВ СО АН СССР [Прохоров, 1977], в атлас Алтайского края [Алтайский край. Атлас, 1978] и в отдельные публикации.

В работе Д.К. Львова и А.Д. Лебедева «Экология арбовирусов» [Кучерук и др., 1969] приведена картосхема ландшафтно-эпидемиологического районирования Алтайского края по КЭ. Территориальная дифференциация была выполнена на основе расчета данных серологического обследования около 10 000

человек в 154 точках на местности площадью 250 000 км². На карте представлено пять эпидемиологических районов с различными количественными показателями иммунной прослойки, визуализированных способом количественного фона. Наибольшая доля людей, обладающих иммунитетом (41-60 %), выявлена для предгорной и горной территорий края, для центральной и восточной территорий – показатели средний и ниже среднего (от 40 до 6%). В сухостепной и засушливостепной зонах – иммунная прослойка минимальна, либо отсутствует.

Карты природноочаговых болезней, вошедшие в отчет «Нозогеография зооантропонозов Алтайского края» созданы в масштабе 1: 2 500 000 на основе обширного фактурного материала, включающего исследование не только людей, но и представителей фауны. Сначала картографирование осуществлялось по каждому виду болезни, а затем они группировались в соответствии с этиологией их возникновения: «Лептоспироз, туляремия, токсоплазмоз»; «Гельминтозы (описторхоз, дефилоботриозы, трихинеллез, тениаринхоз, альвеококкоз и эхинококкоз)»; «Риккетсиозы (клещевой сыпной тиф Северной Азии, Ку-лихорадка); «Вирусные инфекции: клещевой энцефалит, омская геморрагическая лихорадка и бешенство». Результирующей картой является «Нозоэкологическое районирование по проведению профилактики зооантропонозов (в том числе гельминтозов)». Дифференциация территории Алтайского края осуществлена на основе комплексного анализа природных и эпидемиологических показателей. На карте нозоэкологические районы визуализированы способом картограмм с различной штриховкой; инфекции и система профилактических мероприятий представлены дробью буквенных обозначений.

В атлас Алтайского края вошло пять картографических произведений: «Иксодовые клещи», «Клещевой энцефалит», «Клещевой риккетсиоз», «Туляремия» и «Лептоспироз». На карте «Иксодовые клещи» нанесены ареалы благоприятных мест обитания основных видов клещей, переносчиков клещевого энцефалита, сибирского клещевого риккетсиоза, клещевого боррелиоза и др. В Алтайском крае клещи *D. silvarum* и *H. concinna* встречаются в основном в низкогорье и среднегорье, *Ix. persulcatus* – в ленточных борах и других лесных массивах всех природных зон и высотных поясов. Карта дает видение основного места обитания клещей *D. pictus* – долины рек Оби, Чарыша и Катунь, а также лесостепная зона. Клещи *D. marginatus* распространены по всей территории края.

Количественные показатели иммунной прослойки по населенным пунктам (в %) отображены на карте «Клещевой энцефалит». Здесь же показаны ареалы численности таежных клещей – *Ix. persulcatus* – основных переносчиков данной инфекции.

Карта «Клещевой риккетсиоз» содержит информацию о типах природных очагов, устанавливающих связь между клещами и типичными для каждого из видов биотопами; число лет со случаями заболеваний людей по населенным пунктам (1957-1966 гг.) и иммунную прослойку среди лиц старше 20 лет из числа обследованных. Основную часть территории Алтайского края составляют предгорно- и равнинно-степные и лесостепные типы природных очагов со средним риском заражения КР.

На карте «Туляремия» выделены отдельные участки очагов данной болезни, типизированные в соответствии с природными условиями местности и дополненные картодиаграммами, отражающими число случаев заболеваний среди населения за период с 1946 по 1965 гг.

Медико-географическая информация карты «Лептоспироз» представлена типами природных и антропогенных очагов с картодиаграммами иммунной прослойки лиц старше 20 лет из числа обследованных по населенным пунктам и доминирующих серологических групп лептоспир.

В конце 1990-х-начале 2000-х годов в Институте водных и экологических проблем СО РАН под руководством д.г.н. И.А. Хлебовичем [Шошин, 1962] была составлена серия медико-географических картосхем на Алтайский край более крупных масштабов, чем ранее составленные картографические произведения. Среди них «Классификация геосистем по предпосылкам природноочаговых болезней» и «Медико-географическое районирование по совокупности природных предпосылок болезней человека». Для создания данных карт основой служило физико-географическое районирование. На картосхемах отмечены ареалы различного риска проявления предпосылок природноочаговых болезней человека: КЭ, КР, Л, Т, О и альвеококкоза.

Большинство из вышерассмотренных карт были созданы ручным способом без использования компьютерных средств и технологий. Их основное назначение – отображение географического распространения болезней, связь их с условиями географической среды, степень риска заражения ими.

С развитием геоинформационных технологий появились новые возможности для медико-географической оценки территорий. Геоинформационно-картографическое моделирование (как часть ГИС-технологий), использующее в комплексе данные о ландшафтной структуре территории, о климатических условиях (обеспеченность теплом и влагой), о наличии и характере распространения переносчиков инфекций, распределении и плотности населения, выступает необходимым инструментом для оперативного и научно обоснованного решения задач, связанных с определением риска заражения населения ПОБ. Помимо визуализации отдельных элементов медико-географической оценки территории, становится реальной их интеграция. В результате комплексного подхода оценки создаются геоинформационно-картографические модели оценки и прогноза риска возникновения и распространения природноочаговых болезней.

Используя разработанный алгоритм интеграции разнородной информации (статистические данные о заболеваемости населения природноочаговыми болезнями, природные предпосылки существования инфекций и антропогенные факторы, оказывающие влияние на распространение болезней) [8-9] была выполнена геоинформационно-картографическая оценка территории Алтайского края (масштаб 1:1 000 000) по риску заражения населения клещевыми инфекциями (рисунок). Геоинформационные технологии позволили объективировать процедуру оценки риска заражения клещевыми инфекциями, разделить этот процесс оценивания на отдельные составляющие, перевести его в технологическое русло. На промежуточных этапах комплексного моделирования в качестве элементов такой системы оценок выступали картографические модели потенциального, актуального, эпидемиологического и фактического рисков заражения инфекциями.

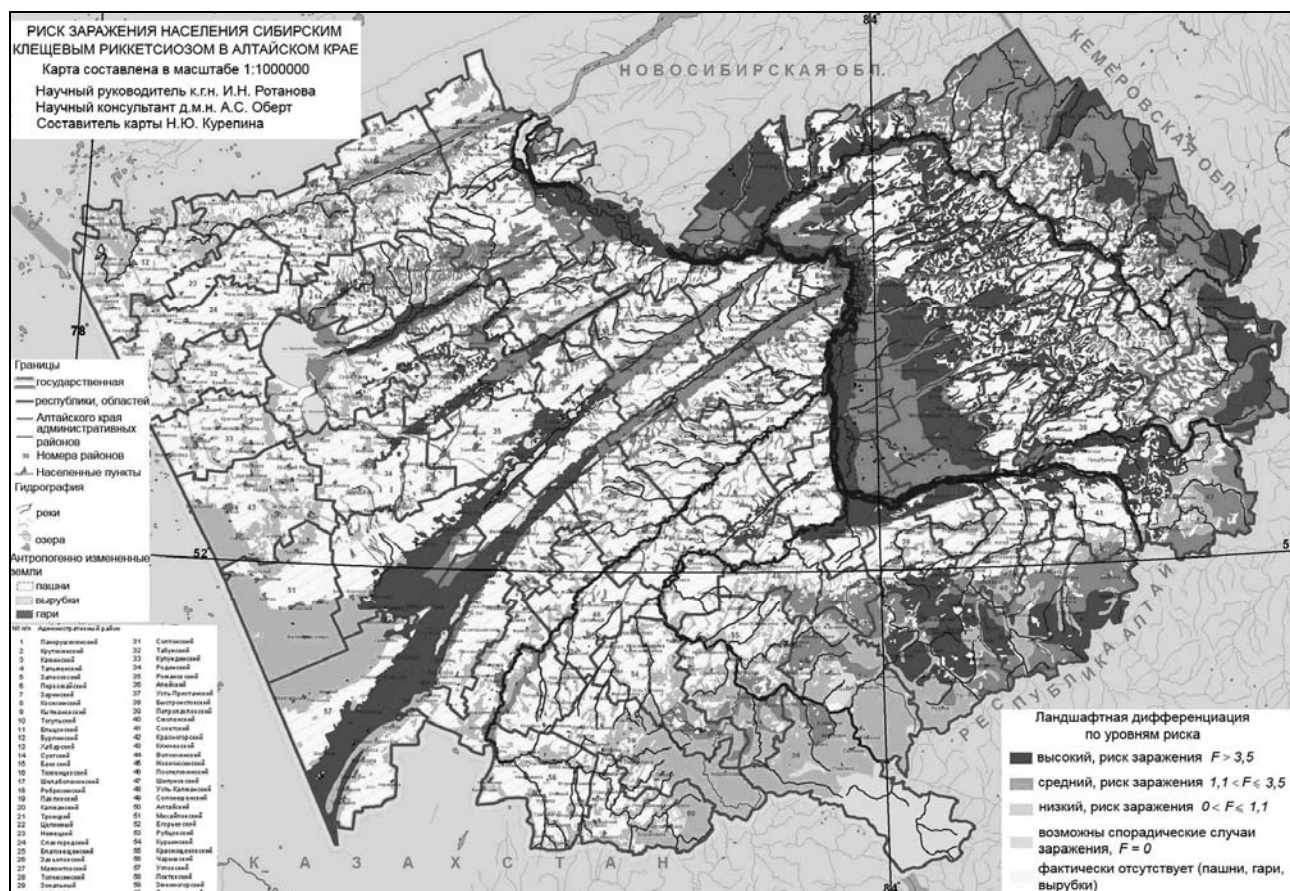


Рис. 1. Геоинформационно-картографическая модель риска заражения населения Алтайского края сибирским клещевым риккетсиозом

На созданных картах «Риск заражения населения Алтайского края клещевым энцефалитом» и «Риск заражения населения Алтайского края сибирским клещевым риккетсиозом» отображены административные районы, населенные пункты, гидрографические объекты, антропогенно измененные земли (пашни, гари, вырубки) и ландшафты, дифференцированные по уровню риска заражения населения КЭ и КР.

В процесс геоинформационно-картографического моделирования клещевых инфекций на территории Алтайского края был сформирован комплекс взаимосвязанных информационных ресурсов, направленных на решение двух взаимосвязанных задач: создание фрагмента справочной медико-географической системы края и разработку серии геоинформационных медико-географических карт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтайский край. Атлас. Т. 1. – М.-Барнаул: ГУ ГиК при Сов. Мин. СССР, 1978. – С. 170-171
2. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации. Под общей редакцией С.К. Шойгу. – М.: ИПД «Дизайн. Информация. Картография», 2005. – С. 241.
3. Бароян О.В. Очерки по мировому распространению важнейших заразных болезней человека (Заболеемость в зарубежных странах) / Бароян О.В. – М.: Изд-во "Медицина", 1967. – 348 с.
4. Ботвинкин А.Д., Грибанова Л.Я., Сидоров Г.Н. и др. Современное состояние и эпидемиологическое значение природных очагов бешенства в Западной Сибири // Природноочаговые болезни человека. Респ. сб. науч. раб. – Омск, 1988. – С. 111-123.
5. Вершинский Б.В. Нозогеографическая карта СССР «Болезни с природной очаговостью» / Вершинский Б.В., Симонович В.К. // Сб. тр. «Медицинская география: итоги и перспективы». – Иркутск, 1964, (врезка).
6. Веселов Ю.В., Оберт А.С., Шестирикова А.А. Клинико-эпидемиологическая характеристика клещевого энцефалита в Алтайском крае // Мат. межinstит. науч. конф. по изучению природноочаговых заболеваний Сибири и Дальнего Востока. – Томск, 1962. – С. 39-40.
7. Иерусалимский А.П. Клещевой энцефалит / Иерусалимский А.П. // Руководство для врачей. – Новосибирск, Государственная медицинская академия МЗ РФ, 2001. – 360 с.
8. **Курепина, Н.Ю. Геоинформационное нозогеографическое картографирование (на примере клещевых зооантропонозов Алтайского края) / Н.Ю. Курепина // Автореф. дисс. канд. географ. наук. – Иркутск: 2010. – 22 с.**
9. Курепина Н.Ю. Минимизация риска заражения природноочаговыми болезнями средствами ГИС. Методика и технология нозогеографического картографирования. [Текст] / Н. Ю. Курепина. – Saarbrücken : LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 107 с.
10. Кучерук В.В., Иванова Л.М., Неронов В.М. Клещевой энцефалит. // География природноочаговых болезней человека в связи с задачами их профилактики. (ред. П.А.Петрищева, Н.Г.Олсуфьев) – М.: Медицина, 1969. – С. 171-216.
11. Львов Д.К., Лебедев А.Д. Экология арбовирусов / Львов Д.К., Лебедев А.Д. // М.: "Медицина", 1974. – 184 с.
12. Малхазова С.М., Котова Т.В., Миронова В.А. и др. Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни»: концепция и первые результаты // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2011. – С. 16-23.
13. Опыт создания карты иксодовых клещей Азиатской России. Приложение: карта: «Иксодовые клещи» // Авторы: В.Н. Байборodin, Т.А. Вершинина, И.В. Конева. Редакторы: Б.А. Богоявленский, В.Н. Байборodin, Б.В. Прохоров (М 1:8000000) // врезки к карте: «Распространение видов иксодовых клещей, имеющих эпидемиологическое значение» // Автор: Т.А. Вершинина (М 1:32000000), «Распространение малоизученных видов иксодовых клещей» // Автор: Т.А. Вершинина (М 1:32000000), «Клещевой энцефалит. Напряженность циркуляции возбудителя клещевого энцефалита» // Автор: И.В. Конева (М 1:32000000), «Клещевой риккетсиоз. Напряженность циркуляции возбудителя клещевого риккетсиоза» // Автор: И.В. Конева (М 1:32000000). – Иркутск: Ин-т географии Сибири и Дальнего Востока. – 1974.
14. Нозогеография зооантропонозов Алтайского края. Отчет отдела медицинской географии Института географии Сибири и ДВ СО АН СССР. Иркутск, 1977.
15. Прохоров Б.В. Создание медико-географических карт для комплексных региональных атласов / Прохоров Б.В. // Вопросы создания медико-географических карт на районы нового освоения. – Иркутск: Восточно-Сибирская правда, 1977. – С. 3-28.
16. Рудаков Н.В. Результаты изучения современного состояния очагов клещевого риккетсиоза в Алтайском крае и Кемеровской области / Рудаков Н.В., Горбунов Н.С., Кордубайлов А.А. и др. // Природноочаговые болезни человека. Республ. сб. науч. работ. – Омск, 1989. – С. 137-146.
17. Рудаков Н.В. Клещевой риккетсиоз. / Рудаков Н.В., Оберт А.С. – Омск: издательско-полиграфический центр ОГМА, 2001. – 120 с.
18. Хлебович И.А. Медико-экологический атлас Алтайского края: научно-методические основы разработки и составления / И.А. Хлебович, Ю.И. Винокуров, И.Н. Ротанова, В.С. Ревякин. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 2000. – 120 с.
19. Шошин А.А. Основы медицинской географии // Шошин А.А. // – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 4.
20. Шпынов С.Н. Генотипирование риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки, выявленных в России и Казахстане / Шпынов С.Н. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – М.: С-Инфо, 2003. – №3. – С. 20-24.
21. Ястребов В.К., Бусыгин Ф.Ф., Пригородов В.И., Богданов И.И. Эколого-эпидемиологические параллели надзора за трансмиссивными природноочаговыми инфекциями в Сибири // Природноочаговые болезнями человека. Респ. сб. науч. раб. – Омск: Типогр. ОмГАУ, 1996. – С. 129-144.

ОТРАЖЕНИЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗА ХИБИН В АТЛАСЕ ХИБИНСКИХ ГОР ДЛЯ ТУРИСТОВ И КРАЕВЕДОВ

И.А.Исаев, О.И.Котова

Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова

E-mail: ilia_isaev@bk.ru; solntsevaolga@rambler.ru

Москва, Россия

ART IMAGE OF Khibin MOUNTAINS IN THE "Khibiny Mountain Atlas for Tourists and Ethnographers"

I.A.Isaev, O.I.Kotova

Geographical Faculty, MSU named after M.V.Lomonosov

E-mail: ilia_isaev@bk.ru; solntsevaolga@rambler.ru

Moscow, Russia

Abstract. Khibiny Mountains in the second half of XXth century is a region of Russian North actively frequented by Russian tourists. This region is not large but it is very interesting from the regard of nature wealth and history of economic and cultural development. The unique beauty of the landscapes of the Khibiny and human life in the North are reflected in the works of local and coming artists. Art theme is also reflected in the "Khibiny Mountains Atlas for tourist and ethnographers" creating by authors.

Создание Атласа Хибинских гор для туристов и краеведов назрело по причинам острой необходимости такой информации в районе, а также по причине наличия большого количества проведенных исследований и необходимости ее обобщения. По материалам университетских исследований опубликовано множество книг, статей и карт, однако до сих пор не было опубликовано комплексного научно-популярного атласа Хибин для широкого круга читателей. Для других регионов России и за рубежом также известны многие комплексные географические атласы, однако среди них не хватает произведений, приспособленных для нужд туристов и в то же время освещающих в научно-популярной текстовой, картографической и фотографической форме разнообразную и согласованную информацию о территории.

Популяризация географической науки очень актуальна для Хибинского региона, для самообразования туристов, поднятия их географической грамотности и обеспечения безопасности. Немалое значение имеет издание такого атласа и для патриотического воспитания как местной, так и приезжей молодежи, развития у неё стремления к познаниям. Актуальность выпуска такого атласа подкрепляется еще и тем, что г. Кировск в 2011 г. отмечает свой 80-летний юбилей.

Создание такого атласа способствует устойчивому развитию северной российской территории, его туристической отрасли, комплексному информационному обеспечению. Это очень актуально для севера России, но имеет значение как разработка методики и для других, особенно горных, регионов.

Хибинские горы – небольшой, но очень интересный в природном и культурно-хозяйственном отношении район Кольского полуострова, активно посещаемый туристами преимущественно из России (особенно из Москвы, Санкт-Петербурга и Мурманской области), а также из-за рубежа (стран Северной Европы). В основном этот интрузивный горный массив с советских времен известен как центр спортивного туризма, однако для в Хибинах много интересного и в познавательном отношении: уникальные минералы, растения и животные, объекты истории промышленного освоения и культурно-научного просвещения края.

В особом ряду стоит живописность хибинских пейзажей. Расчлененность рельефа и необычные его формы, образованные выветриванием горных пород под воздействием мороза, чередование платообразных вершин и гребней поверхностей гор, крутых, зачастую каменистых и осыпных и пологих, покрытых березово-еловыми лесами, склонов, плоских долин и озерных котловин, обилие перевалов создают очень привлекательные виды. Повышению пейзажности способствуют также резкость природных рубежей, кольцеобразная форма, небольшая величина и высота горного массива, выход на предгорную равнину, покрытую лесом и озерами и обзримую с вершин гор и с верхних частей склонов. По мере продвижения по горам впечатления все время меняются. Большое количество открытых поверхностей способствует хорошей обзримости, но они разнообразятся лесными участками, и глаз человека не утомляется.

Хибины красивы во все сезоны года. Летом северные горы неброски, однако полны жизни: цветут удивительные северные растения подушковидной формы, тут и там попадаются животные, привлекают внимание бурные реки и спокойные озера, длинный световой день позволяет эффектно наблюдать природу в любое время суток. Осень расцвечивает горные тундры, превращая их в яркие ковры с красно-оранжевой листвой кустарничков и бело-серыми лишайниками, контрастирующие с темной зеленью елей, желтизной берез и голубым в ясную погоду небом. Зима красива своей чистой белизной, причудливыми формами снега и льда, северными сияниями, даже сменой погоды от ясных солнечных дней, когда небо становится синим,

а вершины гор – розоватыми, до белесой мглы северных снегопадов и метелей. Весна в горах выглядит светло и нежно, природа пробуждается в первую очередь в подножьях гор, которые оживляются легкой зеленью травы и берез, журчанием ручейков; в то же время на вершинах и склонах гор долго лежит снег, пятна которого в иных местах остаются даже и летом.



а



б



в

Рис. 1. а – Продажа сувениров в магазине на горнолыжном склоне Большой Вудъявр;
б, в – Образцы сувенирной художественной продукции.
Картины на камне из каменной крошки (в – художник Т.Н.Кисель).
Фото О.И.Котовой

а



б



в



Рис. 2. Произведения известных русских художников конца XIX в. о Севере:
а – К.А.Коровин. Мурманский берег. 1894;
б – К.А.Коровин. Ручей св. Трифона в Печенге. 1894;
в – В.А.Серов. Рыболовецкие суда в Архангельске. 1894.

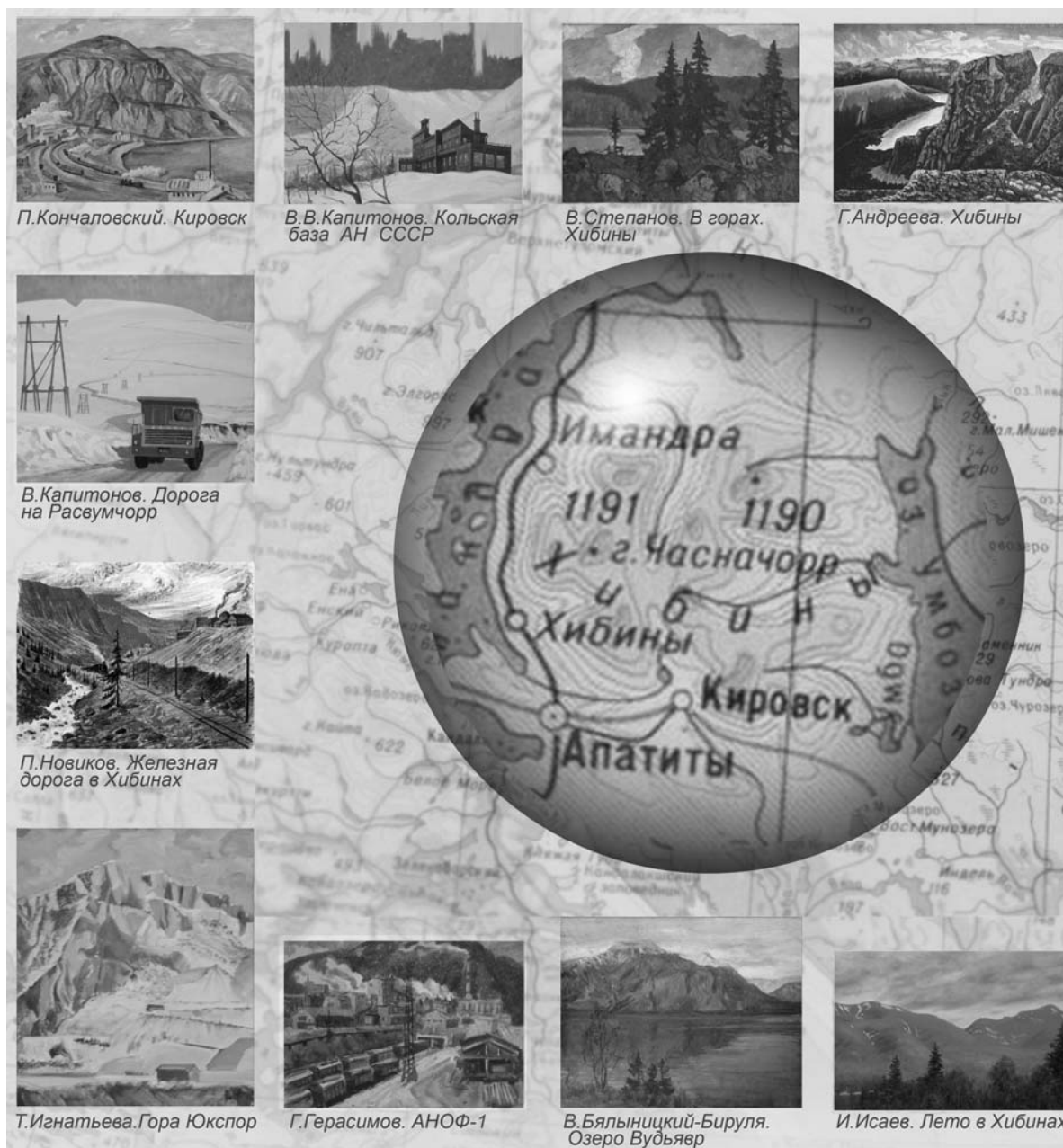


Рис. 3. Фрагмент разворота атласа, посвященного отражению хибинских тем в творчестве художников. Автор И.А.Исаев

Красота северных горных видов традиционно привлекает внимание фотографов и художников, создающих свои произведения как на холстах с помощью красок, так и на камнях. Живопись на камне и картины, собранные из каменной крошки, очень популярны в Хибинах и традиционно пользуются большим успехом у туристов. Этому способствует разнообразие и уникальность хибинских минералов, дающих природные оттенки различных цветов разнообразных гамм: зеленой, розово-фиолетовой, серо-черной, бежево-коричневой. Многие люди, посещающие Кировск и Апатиты, стремятся приобрести картины и художественные сувениры. В связи с востребованностью этих произведений такая художественно-прикладная отрасль активно развита в Хибинах (рис. 1).

Однако изображение северных пейзажей в русской живописи имеет глубокую историческую традицию в серьезной живописи.

Увлечение Русским Севером среди художников началось с конца XIX в., когда в этот регион начали посылаться многочисленные научные экспедиции. В это время на Кольском полуострове побывали известные русские художники К.А.Коровин, В.А.Серов, А.А.Борисов, В.В.Переплётчиков. Одним из организаторов творческих поездок был С.И.Мамонтов, организатор строительства железной дороги от Вологды до Архангельска. Популяризацией идей освоения Арктического региона служил оформленный

живописными работами Коровина и Серова павильон «Крайний Север» на 14-й Всероссийской художественной и промышленной выставке в Нижнем Новгороде, проходившей в 1896 году.

Однако в те времена художниками были отражены лишь наиболее освоенные или доступные по морю до строительства железной дороги северные территории и поселения, такие, как Кандалакша, Мурман, Печенга. Красота Хибин была скрыта от глаза художника по причине ее удаленности от исторических морских транспортных путей.

Хибинские горы начали появляться в произведениях советских художников в связи с открытием здесь месторождений апатитов и интенсивным освоением территории, строительством хозяйственных, жилищных и спортивных объектов. В 1930-е годы сюда приезжают В.К.Бялыницкий-Бируля, П.П.Кончаловский и другие живописцы и графики, призванные своим творчеством прославлять грандиозные социалистические стройки.

Увеличение числа творческих поездок в этот регион значительных мастеров изобразительного искусства приходится на 1950-е – 1970-е годы. В это время в Хибинах работали Б.Н.Воронин, В.П.Косенков, Г.А.Герасимов, В.Д.Степанов, В.П.Ершов и другие художники. Многие из работ создавались для краеведческих и естественнонаучных музеев, например, для Музея Землеведения МГУ, Мурманского областного краеведческого музея, Историко-краеведческого музея г. Кировска.

В настоящее время Хибин, как туристический район, продолжают привлекать не только художников-профессионалов, но и многочисленных любителей. Изображения Хибин в живописных и графических произведениях часто экспонируются на областных и зональных выставках изобразительного искусства.

Тема о творчестве художников, пишущих Хибин, решено было включить в Атлас Хибинских гор как интересный творческий сюжет, дающий представление о развитии художественной культуры на Севере. Карта подобного типа была создана для Национального атласа России на территорию России в целом (автор И.А.Исаев). Такое картографическое отображение интересно тем, что здесь мы можем непосредственно видеть примеры художественного творчества, собранные по определенной географической теме.

Действительно, представляет большой интерес и совершенно нетипичен в искусствоведении географический подход к показу художественного творчества.

На развороте, посвященном творчеству художников в Хибинах, можно видеть произведения, отражающие красоту пейзажей в различные сезоны года, а также запечатленные моменты из жизни и активной деятельности человека. На картинах отражены города и их районы, промышленные объекты – рудники, фабрики, дороги, научные станции. Многие из этих картин имеют историческую ценность, т.к. некоторые из этих объектов уже не функционируют, например, фабрика по первичной переработки сырья АНОФ-1.

Отражение тематики художественного творчества в Атласе хибинских гор для туристов и краеведов важно для расширения кругозора жителей и гостей района. В области искусствоведения и географии это – шаг к сближению этих отраслей, в области картографии – путь для развития способов изображения и создания новых картографических произведений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коровин К. Очерки о путешествиях// «Константин Коровин вспоминает...». – М.: Изобразительное искусство, 1990. – С.279-297.
2. Национальный атлас России. IV том. История. Культура. – М.: Роскартография, 2008. – 496 с.
3. [http://ru.wikipedia.org/Александр Алексеевич Борисов](http://ru.wikipedia.org/Александр_Алексеевич_Борисов).
4. <http://gallerix.ru/>

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТУРИСТСКОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА

*Дирин Д.А. *, Крупочкин Е.П. **, Дунец А.Н. ****
**, ** Алтайский государственный университет*
*E-mail: *denis_dirin@mail.ru; ** krupochkin@mail.ru*
**** Алтайский государственный технический университет*
*E-mail: *** dunets@mail.ru*
Барнаул, Россия

GEOINFORMATION SUPPORT OF THE REGIONAL TOURIST COMPLEX

*Dirin D.A. * Krupochkin E.P. **, Dunets A.N. ****
**, ** Altai State University*
*E-mail: *denis_dirin@mail.ru; ** krupochkin@mail.ru*
**** Altai State Technical University*
*E-mail: *** dunets@mail.ru*
Barnaul, Russia

Abstract. The article considers the problem of geoinformation and cartographic support for regional tourism and recreation systems. The existing problems in this domain are analyzed. And the main approaches for their solving are presented.

Динамичное развитие туристских комплексов во многих регионах повышает требования к качеству информационного обеспечения характеризующего природный и социально-экономический потенциал территории. В связи с этим особую актуальность приобретают научные работы, позволяющие комплексно отразить региональное туристское пространство. Однако большинство проектов направлены на описание территории регионов и картографирование основных, уже известных туристских объектов. Это ограничивает возможности использования существующих работ в стратегическом и территориальном планировании туристских комплексов. Слабое развитие ГИС-технологий и инструментов компьютерного тематического картографирования в туризме оказывают негативное влияние на возможности последующего анализа и управления территорией. В связи с этим, актуальной научной задачей представляется разработка и внедрение в сферу туризма новых ГИС-технологий, перспективных методик автоматизированной оценки и компьютерного картографирования туристско-рекреационных ресурсов.

Выделим основные аспекты геоинформационного обеспечения туристского комплекса региона:

1. Средства ГИС в автоматизированной оценке отдельных рекреационных ресурсов и возможностей осуществления отдельных видов рекреационной деятельности, а также в комплексной оценке туристско-рекреационного потенциала территории; 2. ГИС-анализ антропогенного воздействия рекреационной деятельности на ландшафты и мониторинг состояния рекреационных угодий (в том числе с применением дистанционного зондирования); 3. Инвентаризация туристских ресурсов и объектов туристской инфраструктуры и их картографическое отображение; 4. Геоинформационное моделирование туристских комплексов, позволяющее создавать аналоги пространственной организации туристской деятельности в удобном для пользователя виде; 5. Автоматизированные системы управления на основе ГИС, позволяющие отслеживать динамику рекреационных систем и управлять ими; 6. Использование ГИС в территориальном планировании туристско-рекреационного хозяйства региона (рекреационное районирование, зонирование, формирование опорного рекреационного каркаса по заданным критериям и пр.).

Для реализации всех выше перечисленных аспектов мы предлагаем экономичный и эффективный вариант, суть которого заключается в интеграции аналитических, математических, экономических и картографических функций под управлением региональной информационно-картографической системы (РИКС). Основная задача такой системы: продвижение регионального турпродукта, обеспечение технологией мониторинга и решение управленческих задач для привлечения инвестиций в туристскую отрасль экономики.

Например, для разработки РИКС Алтайского края, обеспечивающей туристско-рекреационное развитие территории необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать картографическую основу (масштаб 1: 200000).
2. Создать двумерные и трехмерные (виртуальные) модели перспективных туристско-рекреационных зон в более крупных масштабах (1: 50000, 1: 25000).
3. Создать серии тематических карт, показывающих природную, социально-культурную и экономическую составляющие туристско-рекреационного потенциала территории края. Такие карты целесообразно составлять с учетом факторов, определяющих развитие отдельных видов туризма.
4. Подготовить картографические продукты к размещению в сети Интернет на официальном сайте Алтайского края.

5. Разработать информационную технологию «Клиент-сервер», позволяющую получать информацию о запрашиваемых рекреационных объектах, проводить маркетинговые исследования и мониторинг туристско-рекреационной отрасли края.

Рассмотрим коротко содержание и методику решения основных задач.

На сегодняшний день для большинства потребителей более доступны карты мелких масштабов, которые не позволяют отражать многие объекты, имеющие рекреационную ценность. Для обеспечения крупномасштабных рекреационных исследований необходима качественная цифровая картографическая основа, содержащая два типа карт: 1) растровые пространственно-координированные (географически привязанные) топокарты и аэро-фотоматериалы; 2) векторные карты (рис. 1), формирующиеся по принципу послойной организации пространственных данных в результате векторизации (оцифровки) топографических карт или космических снимков.



Рис. 1. Элементы цифровой картографической основы векторного формата: точки, линии, полигоны

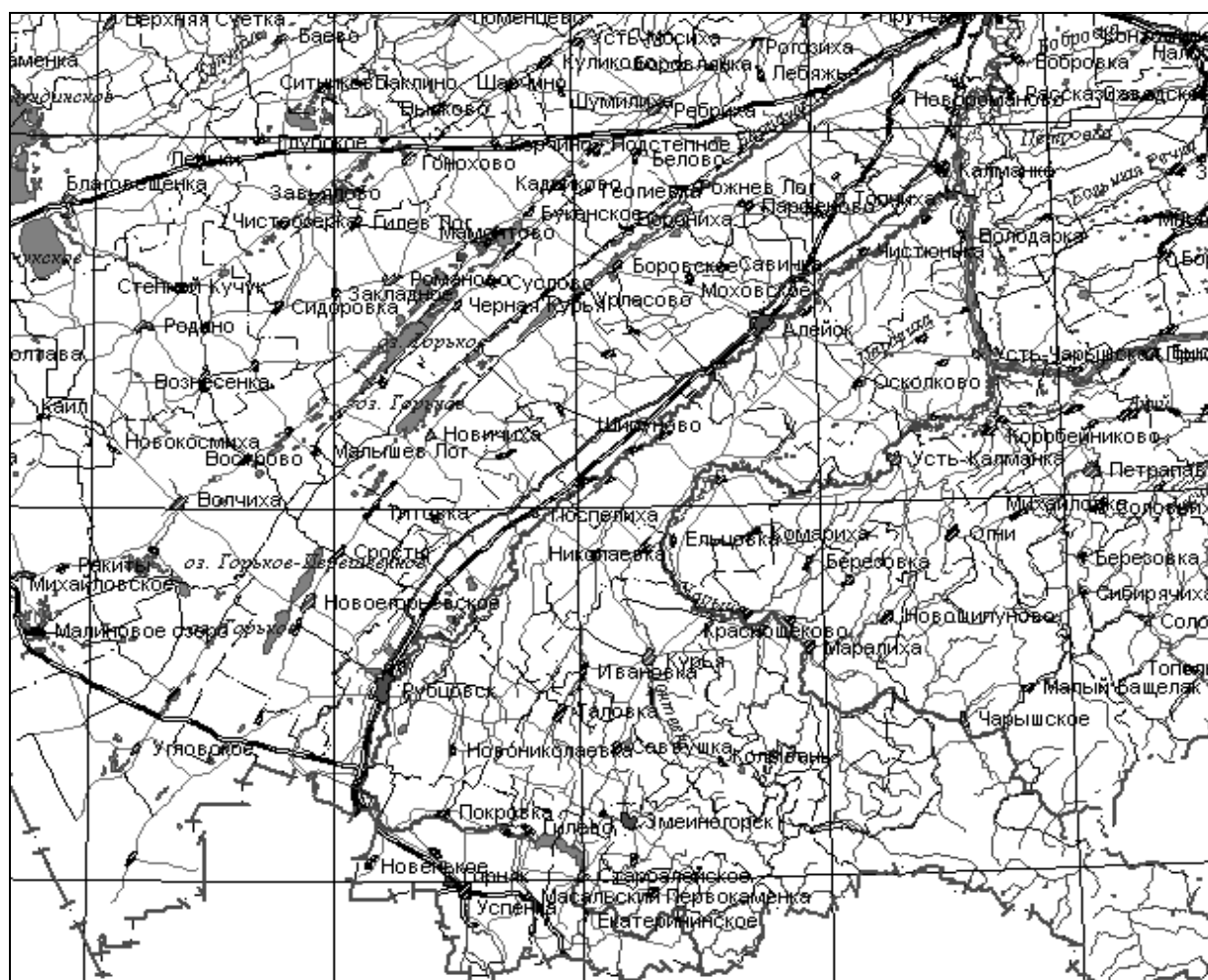


Рис. 2. Элементы цифровой географической основы Алтайского края. Фрагмент

В нашей работе картографической основой для формирования цифрового каркаса проекта послужили слои: административного деления, слои гидрографии, рельефа, населенных пунктов,

инфраструктуры и др. (рис. 2). Все пространственные и атрибутивные данные представлены в распространенных форматах ГИС: MapInfo Pro и ArcGIS.

Важным компонентом в РИКС является создание компьютерных ГИС-моделей перспективных туристско-рекреационных зон в крупных масштабах. Прежде всего, к ним следует отнести: территорию Алтайского района (в т.ч. Особая экономическая зона туристско-рекреационного типа «Бирюзовая Катунь» и район озера Ая), Горную Колывань (Змеиногорский и Курьинский районы), Чарышский район, Солонешенский район, г. Белокуриху и его окрестности.

Способы и возможности картографического изображения, в частности изображения геополей (реальный и абстрактный рельеф) являются одним из наиболее важных инструментов ГИС. Непрерывное представление основано на использовании регулярных поверхностей, топографической сетки или векторных моделей с гипсометрическими классами данных о высотах. Наиболее важные элементы таких карт:

- рельеф, гидрография, ландшафты;
- дороги и населенные пункты;
- туристские объекты (достопримечательности и объекты туристско-рекреационной инфраструктуры), отображаемые посредством точечных символов.

Для детального отображения лучше переходить к масштабу более крупному. В этом случае карта будет более пригодна к употреблению и должна дать лучшее представление туристских услуг на территории края. Цвет будет представлять наиболее важную часть подготовки карты. Различные функциональные зоны отображаются в различных цветах – гостиницы, турбазы, рестораны и другие здания в коричневом; элементы экологического каркаса – в зеленом, транспортные объекты в розовом и т.д.

Один из эффективных методов наглядного представления рекреационной привлекательности является – виртуальное 3D-моделирование местности (рис. 3).

Большое значение в представленной схеме РИКС имеет подготовка серии тематических карт, показывающих природную, социально-культурную и экономическую составляющие рекреационного потенциала территории. Такие карты целесообразно составлять с учетом факторов, определяющих развитие отдельных видов туризма.

Для оценки рекреационного потенциала нами апробированы три подхода: 1) балльная оценка пейзажно-эстетической привлекательности ландшафтов территории [Дирин, Попов, Николаева, 2010]; 2) интегральная оценка с использованием скользящих математических операторов (см. рис. 4); 3) информационная (вероятностная) оценка, основанная на понятии энтропии геосистем.

Разработка информационной технологии «Клиент-сервер» позволит получать информацию о запрашиваемых рекреационных объектах, проводить маркетинговые исследования и мониторинг туристско-рекреационной отрасли региона. Клиент использует Интернет-браузер, чтобы заполнить запрос. Вместе с размещением запроса, клиент заполняет форму с персональной информацией – возраст клиента, предпочтительные период отдыха, его/ее адрес и т.д. Далее в РИКС будет использована персональная информация для решения задач маркетинга.



Рис. 3. Пример показа горнолыжного курорта на трехмерной модели местности

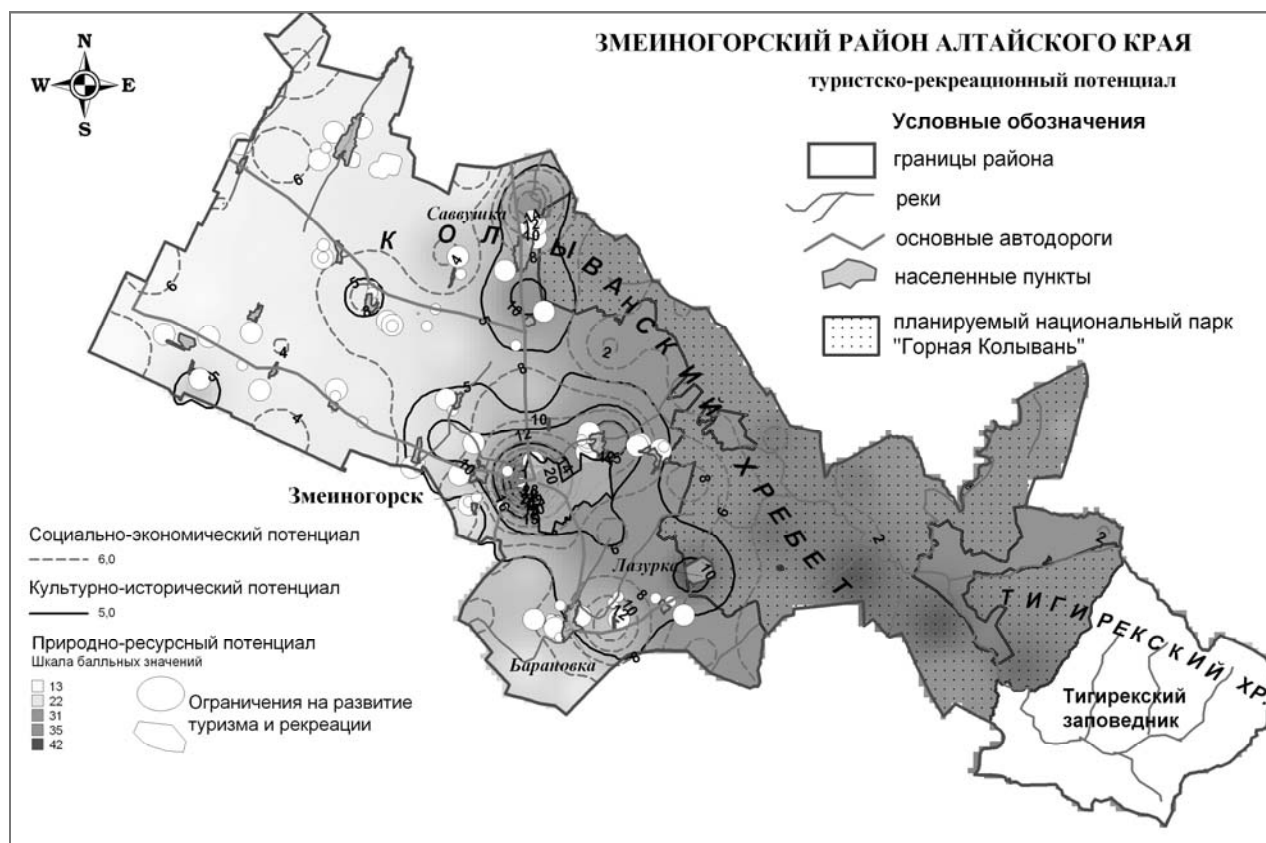


Рис. 4. Туристско-рекреационный потенциал Змеиногорского района с ограничениями в развитии туризма и рекреации. Примечание: обработка данных и построение тематической карты выполнены с использованием гексагональной сети [Дунец, Крупочкин, Тельцова, 2011]

ГИС и их функциональные возможности охватывают целую цепь принятия запроса и обработки. Функции ГИС представляют методы для ввода, подготовки, обработки и представления географической информации. Их разнообразие определено различными типами программного обеспечения, структур данных, и т.д. Для того, чтобы была возможность определить, что система должна делать, пользователь группирует функции по следующим категориям:

Функции для получения доступа, соблюдения договоренности и сохранения информации. Эти функции поддерживают базу данных системы и соблюдают предварительные определенные правила.

Функции для визуализации данных. Помогают пользователю обрабатывать, исследовать и анализировать данные, представленные в разнообразном виде.

Функции, которые показывают динамику построенных моделей. Также предполагается моделировать прогнозные ситуации, показывать объекты в статике и динамике.

Функции ограниченного доступа и защиты данных. Каждый пользователь может иметь доступ, чтобы определить некоторый набор данных. Некоторые из пользователей могут заносить данные на входе или их обрабатывать, в то время как другие могут только исследовать (изучать) предлагаемые списки, карты или фрагменты баз данных. Таким образом, ГИС позволяет управлять и оперировать функциями, ограничениями в доступе к информации в каждый определенный момент.

Набор функций анализа данных. Эти функции помогают процессу принятия решения. Они иллюстрируют то, что случилось бы при некоторых специфических условиях.

Современные ГИС-технологии позволяют оперативно использовать полезную информацию о потенциальных клиентах, туристских предпочтениях, а также прорабатывать варианты возможного размещения новых рекреационных объектов и туристских маршрутов в зависимости от рекреационного потенциала территории и сложившейся социально-экономической ситуации. Поэтому их целесообразно использовать в сочетании с маркетинговыми исследованиями, формируя при этом систему геомаркетинга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дирин Д.А. Попов Е.С., Николаева О.П. Эстетико-рекреационные ресурсы горной части Алтайского края // Мир науки, культуры, образования. № 6-1, 2010.

2. Дунец А.Н., Крупочкин Е.П., Тельцова А.А. Оценка туристско-рекреационного потенциала для целей территориального планирования // Известия Алтайского государственного университета. №4-1(68), 2011.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ООПТ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

А.В. Завадская¹, В.М. Яблоков²

¹ФГУ «Кроноцкий заповедник», Камчатский край

E-mail: anya.zavadskaya@gmail.com

²Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва

E-mail: vasily.yablokov@gmail.com

Россия

APPLYING GIS FOR ANALYSIS AND PLANNING OF SUSTAINABLE TOURISM IN KAMCHATKA

A.V.Zavadskaya¹, V.M.Yablokov²

Nature reserve "Kronotsky", Kamchatski kray

E-mail: anya.zavadskaya@gmail.com

M.V. Moscow State University, Moscow

Russia

Abstract. The paper is devoted to our attempt of creating a framework of sustainable tourism development in Kamchatka. For achieving this purpose we adopted an interdisciplinary approach, using qualitative and quantitative research methods drawn from the environmental and social sciences.

All the collected data had been converted and integrated into cell-based terrain maps (1 : 2 500 000) using ArcGIS.

The key outcome of the work is creating the science-based framework and series of maps for sustainable tourism development in Kamchatka, which can provide both unique ecosystems' conservation and benefits for local communities.

The research is conducted within the project "Conservation of Unique Ecosystems for Ecotourism in Kamchatka, Russia" (project ID 0454611), supported by Conservation Leadership Programme (CLP).

Введение

Камчатский край обладает богатейшим природно-ресурсным потенциалом, который характеризуется естественным состоянием природных комплексов, наличием уникальных и редких природных объектов и явлений, связанных с различными проявлениями вулканической деятельности, своеобразием и богатством животного мира, высокой эстетической привлекательностью ландшафтов и многим другим, уже утерянным на развитых и урбанизированных территориях.

Основу данного потенциала составляет сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) региона (рис. 1), начало формирования которой приходится на конец XIX в. Общая площадь земель, занятых ООПТ в Камчатском крае, составляет 11,5% территории региона. При этом шесть ООПТ разных рангов, занимающих 8 % территории края, включены Список объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО под единой номинацией «Вулканы Камчатки» [Проект Схемы развития и размещения..., 2010].

По нашим оценкам, ООПТ региона содержат на своих территориях более 70% редких и уникальных природных объектов и ключевых туристских дестинаций как внутрорегионального, так и всероссийского и международного значения (рис. 1). Как правило, такие объекты обладают весьма низкой устойчивостью к антропогенным воздействиям, но ввиду их особой эстетической и научно-познавательной ценности именно они интенсивно используются для осуществления рекреационной деятельности.

Увеличение потока отдыхающих в регион в условиях низкой эффективности существующих механизмов охраны уникальных и редких ПТК в большинстве ООПТ уже либо поставило под угрозу существование ряда популярных рекреационных объектов, либо значительно снизило их эстетическую ценность. Очевидна необходимость обращения к стратегии устойчивого развития рекреационного природопользования, при реализации которой основными принципами становятся минимизация рекреационных воздействий на природную и социо-культурную среду, сохранение целостности природных комплексов, гармония рекреационных, экологических, экономических и социальных интересов.

Управление развитием рекреационного природопользования на ООПТ всегда являлось непростой задачей, т.к. предполагало поиск компромиссов между охраной природы и использованием ресурсов, ведущим к изменению природной среды [Штильмарк, 2003; McCool, 2009].

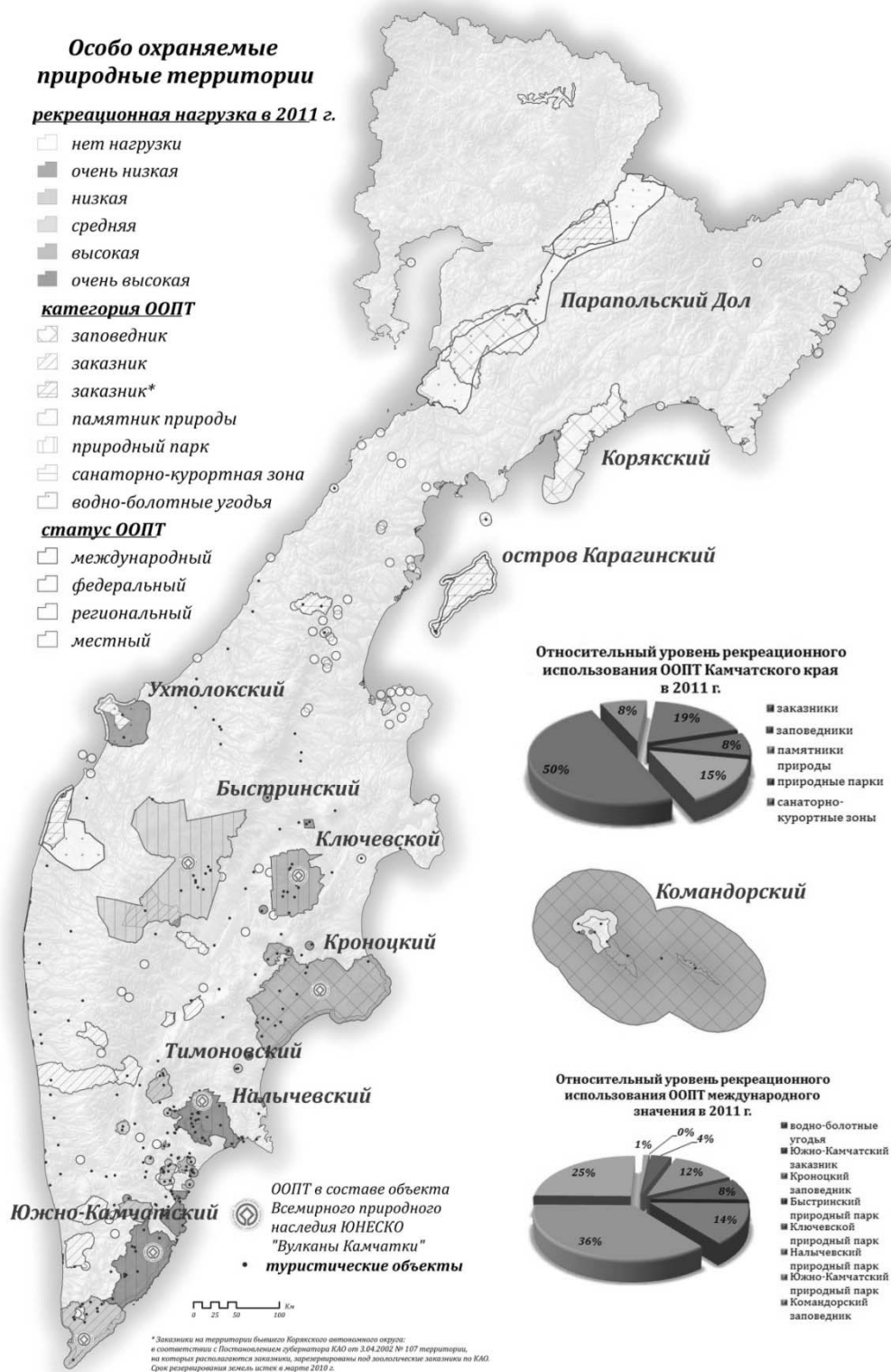


Рис.1. Особо охраняемые территории Камчатского края и их рекреационное использование (составлено В.М. Яблоковым)

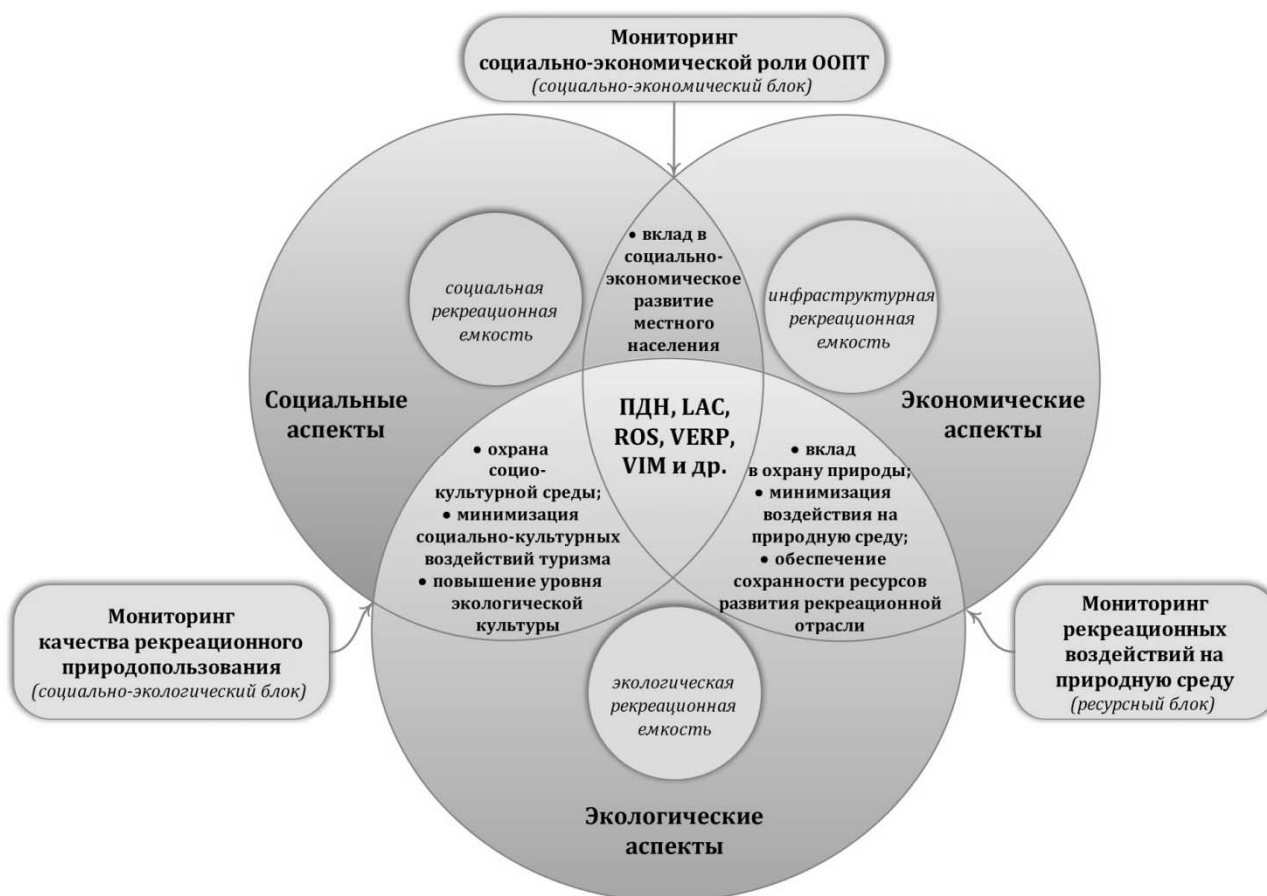


Рис. 2. Концептуальная модель управления рекреационным природопользованием на ООПТ на основе принципов устойчивого развития (составлено А.В.Завадской)

Одной из трудностей, сдерживающих комплексное планирование и эффективное управление рекреационным природопользованием на ООПТ является необходимость интеграции большого массива разнородных данных и применения междисциплинарного подхода, объединяющего экологические, социо-культурные и социально-экономические аспекты. В условиях немногочисленности научно-методических работ в области осуществления такого сопряженного анализа применительно к рекреационной деятельности на отечественных ООПТ актуальной становится разработка ГИС, позволяющих решить поставленную задачу.

Представленная работа посвящена демонстрации попытки создания геоинформационной системы, 1) реализующей задачи комплексного анализа и оптимизации территориальной структуры рекреационного природопользования на ООПТ и 2) являющейся информационной основой управления рекреационным природопользованием на основе принципов устойчивого развития.

В качестве модельной ООПТ для выполнения работ выступила территория Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника, включенная с 1996 г. в Список объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО и вмещающая уникальные для нашей страны природные объекты (Долина гейзеров, кальдера влк. Узон и др.).

Методология исследования

Концептуальной основой создаваемой ГИС является предложенная нами модель управления рекреационным природопользованием на ООПТ, базирующаяся на *принципах* экологического и устойчивого туризма (рис. 2).

Ядром такой модели являются существующие *концепции* рекреационного менеджмента: традиционный для российской практики нормативный подход, основывающийся на определении предельно допустимых рекреационных нагрузок (ПДН), а также широко используемые за рубежом и все чаще внедряемые в нашей стране концепции предельно допустимых изменений (Limits of Acceptable Changes, LAC), спектра рекреационных возможностей (Recreation Opportunity Spectrum, ROS), управления рекреационными потоками и охраной ресурсов (Visitor Experience and Resource Protection, VERP), управления рекреационными воздействиями (Visitor Impact Management, VIM) и др. Полные обзоры методик и техник, применяемых при реализации каждой отдельной концепции, а также сравнительный анализ

используемых подходов к управлению рекреационным природопользованием можно найти в ряде работ [Калихман и др., 2009; Leung, 1999; Stankey, 1984; VERP].

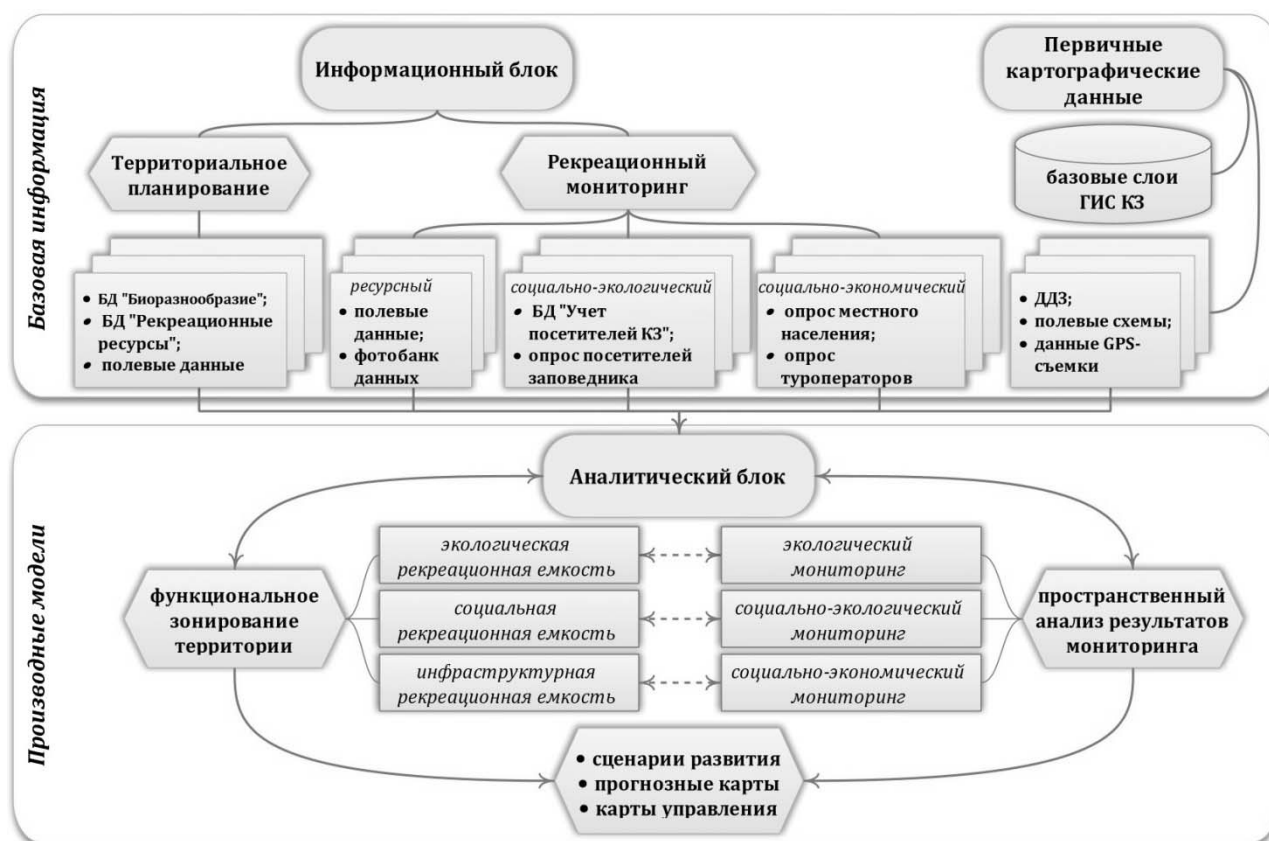


Рис. 3. Структура блока ГИС Кроноцкого заповедника «Рекреационное природопользование и мониторинг»

Основой рациональной территориальной организации рекреационного природопользования являются данные об экологической, социальной и инфраструктурной *рекреационной емкости*, как правило, закрепленные в *функциональном зонировании* ООПТ и установленных режимах природопользования для каждой зоны.

Устойчивость развития рекреационного природопользования во времени – обеспечение сохранности природной среды, высокой социально-экономической роли ООПТ и эффективности эколого-просветительской деятельности – достигается путем анализа и обязательного использования в управлении результатов работ по трем блокам программы *рекреационного мониторинга*: ресурсному, социально-экологическому и социально-экономическому.

Все вышеперечисленные положения определили структуру создаваемой ГИС, ее наполнение и используемые методы пространственного анализа.

Результаты

Структура блока ГИС Кроноцкого заповедника «Рекреационное природопользование и мониторинг»

Результатом работы стало создание блока ГИС Кроноцкого заповедника «Рекреационное природопользование и мониторинг» (рис. 3).

Разработанная ГИС направлена на инвентаризацию, систематизацию, анализ, визуализацию и популяризацию информации об условиях и ограничениях устойчивого развития рекреационного природопользования на модельной ООПТ и на решение следующих задач:

- хранение, уточнение, отображение и анализ информации о ресурсах и лимитирующих факторах развития рекреационного природопользования на ООПТ;
- оптимизация территориальной структуры рекреационного природопользования;
- сопряженный пространственный анализ данных о состоянии охраняемых природных комплексов, находящихся в сфере воздействия рекреационных нагрузок;
- интеграция разнородных данных, получаемых в процессе наблюдений по трем блокам программы рекреационного мониторинга и анализ эффективности рекреационного природопользования;
- картографическое обеспечение прогноза и управления рекреационным природопользованием;

- обеспечение доступа к данным широкому кругу потребителей и использование информации в образовании, просвещении и др.

Геоинформационная система выполнена в среде ArcGIS и состоит из трех основных блоков.

Информационный блок (блок первичной информации) состоит из баз данных и банков изображений и обеспечивает сбор и хранение данных по трем разделам программы мониторинга, а также по территориальному планированию рекреационного природопользования. Данный блок также содержит алгоритмы первичной статистической обработки исходных данных и получения используемых в пространственном анализе показателей.

В качестве *картографической основы* используются топографические и тематические карты (векторные и растровые), содержащиеся в ГИС Кроноцкого заповедника. Собственно картографическая база данных созданного блока ГИС Кроноцкого заповедника содержит информацию о существующей сети эколого-познавательных маршрутов, географической привязке полевых и социологических исследований, включая оцифрованные результаты полевого картографирования отдельных объектов и явлений, о расположении основных рекреационных объектов территории, уникальных и редких природных комплексов, хозяйственных объектов, инфраструктуры и населенных пунктов (в том числе на сопредельных территориях), ареалов распространения редких и исчезающих видов животных и мест произрастания краснокнижных видов растений.

Аналитический блок ГИС включает алгоритмы сопряженного анализа пространственных и атрибутивных данных и создаваемые в процессе такого анализа производные карты (включая карты прогноза и управления). Для интеграции разнородных данных в созданной ГИС используется сеточная модель с размером ячейки 2×2 км и 2×2 м.

Логически созданную ГИС можно разделить на два раздела: 1) подразделы, обеспечивающие задачи *оптимизации территориальной структуры* рекреационного природопользования, и 2) подразделы, посвященные осуществлению *рекреационного мониторинга*.

Применение ГИС для оптимизации территориальной структуры рекреационного природопользования на ООПТ

Основой оптимизации территориальной структуры рекреационного природопользования является схема функционального зонирования территории, составляемая на основе оценки рекреационного потенциала, в условиях ООПТ определяемого не столько ресурсными составляющими, сколько т.н. лимитирующими факторами, обуславливающими ограничения рекреационного использования охраняемых природных комплексов. В качестве лимитирующих факторов могут выступать не только характеристики экологической рекреационной емкости, но и социально-экологические ограничения, связанные с недопустимой для определенных видов рекреационных занятий плотностью социальных контактов

Для проведения функционального зонирования Кроноцкого заповедника нами было осуществлено математико-картографическое моделирование на основе сопряженного серии карт, содержащихся в ГИС Кроноцкого заповедника и составленных нами в результате собственных полевых исследований, дешифрирования космических снимков, а также экспертных оценок специалистов заповедника (таблица 1).

*Таблица 1. Информационная основа составления проекта
схемы функционального зонирования Кроноцкого заповедника*

<i>Учитываемые факторы</i>	<i>Производные карты</i>	<i>Источник</i>
Оценка рекреационных ресурсов территории	Эстетическая оценка ПТК	составлено авторами
	Уникальные природные комплексы	ГИС КЗ
	Антропогенная преобразованность ландшафтов (геоэкологическая оценка)	составлено авторами на основе использования ДЦЗ
	Ресурсы для осуществления отдельных видов познавательного туризма (зоологические наблюдения за медведями, бёрдвотчинг, наблюдения за геотермальными процессами и др.)	составлено авторами
Экологическая рекреационная емкость (лимитирующие факторы развития рекреационного природопользования)	Уязвимость ПТК к рекреационным нагрузкам	составлено авторами
	Редкие и уникальные природные комплексы (особо ценные ландшафты)	ГИС КЗ
	ПТК, являющиеся ключевыми местообитаниями редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, охрана которых является основой сохранения их популяций	составлено авторами на основе экспертной оценки В.И.Мосолова
	Зоогеографические карты распространения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных	составлено авторами на основе экспертной оценки В.И.Мосолова

Учитываемые факторы	Производные карты	Источник
Социальная рекреационная емкость	Витальные природные комплексы – важные для охраняемых видов в отдельные периоды как кормовая база	составлено авторами на основе экспертной оценки В.И. Мосолова
	Геоботанические карты ареалов распространения краснокнижных растений	составлено авторами на основе данных БД «Биоразнообразие КЗ»
	Емкость объектов инфраструктуры *	ГИС КЗ; уточнено по собственным полевым данным
	Перспективная структура рекреационных занятий	составлено авторами
Инфраструктурная рекреационная емкость	Антропогенная преобразованность ландшафтов (геоэкологическая оценка)	составлено авторами на основе использования ДДЗ
	Существующая дорожно-тропиночная сеть и расположение объектов инфраструктуры	ГИС КЗ; уточнено по собственным полевым данным
	Емкость объектов инфраструктуры	составлено авторами на основе экспертной оценки

В результате стало возможным создание серии оценочных карт и разработка проекта схемы функционального зонирования Кроноцкого заповедника, выполненной в масштабе 1: 200 000, а также определение режимов природопользования для каждой из пяти выделенных зон с указанием рекомендуемых значений ресурсной, социальной и инфраструктурной емкостей. Кроме того, в процессе сопряженного анализа проектов модернизации сети эколого-познавательных маршрутов с полученными картами по отдельным оцениваемым факторам была оптимизирована пространственная структура планируемых маршрутов, определен режим их посещения и функционирования (сроки экскурсионного сезона и продолжительность сезонных ограничений экскурсионной деятельности, максимальный размер экскурсионной группы; максимальное количество вертолетов в день; рекомендуемый уровень инфраструктурного обустройства) и предложены пространственно-временная структура и состав мониторинговых работ для каждого маршрута.

Раздел ГИС по рекреационному мониторингу

Концепция мониторинга как части управления основывается на комплексе действий по наблюдению, оценке и прогнозу динамики различных показателей (индикаторов), позволяющих судить об эффективности управления и воздействия на объекты охраны [Израэль, 1979].

Информационной основой данного блока ГИС выступают материалы периодических наблюдений по трем разделам программы мониторинга – результаты полевых исследований; данные социологических опросов туристов, местного населения, туристических компаний; статистические данные о рекреационной нагрузке на отдельные маршруты и объекты; периодически обновляемые ДДЗ (см. таблицу 2).

Таблица 2. Информационная основа комплексного рекреационного мониторинга в Кроноцком заповеднике

Блок	Источник информации	Анализируемые параметры	Периодичность
Ресурсный	– детальные полевые наблюдения на ППП и учетных маршрутах;	1. состояние почвенно-растительного покрова (7 – 15 индикаторов);	ежегодно
	– фото база данных;	2. состояние уникальных природных комплексов термальных полей (физическая сохранность морфоскульптуры объектов);	
	– ДДЗ	3. динамика склоновых процессов в районе функционирующего маршрута (для долины р. Гейзерной);	
		4. состояние популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных (бурый медведь, северный олень, черношапочный сурок, сивуч, белоплечий орлан) (численность, территориальное распределение, поведение)	

* В процессе выполнения оценочных работ одни и те же показатели (в частности, емкость объектов инфраструктуры и антропогенная преобразованность ландшафтов) могут (и будут) иметь значения для различных факторов, поэтому данные показатели присутствуют в нескольких оценочных блоках

Блок	Источник информации	Анализируемые параметры	Периодичность
Социально-экологический	– учетные листы, журналы посещения отдельных объектов;	1. единовременная (средняя, максимальная), помесечная и годовая рекреационная нагрузка (по объектам; по маршрутам; по ПТК);	ежегодно
	– материалы социологического опроса посетителей заповедника	2. единовременная (средняя, максимальная), помесечная и годовая транспортная нагрузка (по объектам; по маршрутам; по ПТК); 3. качественные показатели рекреационной нагрузки (половозрастная и географическая структура, виды рекреационных занятий); 4. качество рекреационного природопользования (предпочтения и ожидания туристов, их удовлетворенность качеством эколого-просветительской работы заповедника и отдельными услугами на маршруте); 5. показатели социальной емкости маршрутов (отношение посетителей к определенным уровням плотности социальных контактов, к последствиям антропогенных воздействий и уровню развития инфраструктуры, к применяемым ограничениям, действующим в ООПТ)	
Социально-экономический	– материалы социологического опроса местного населения; – материалы социологического опроса представителей туроператоров	1. уровень экологической культуры местного населения (7 индикаторов); 2. воздействие рекреационного природопользования на социокультурную среду (отношение местного населения к развитию туризма; изменение поведения и образа жизни в связи с развитием туризма на сопредельной к ООПТ территории, 7 индикаторов); 3. экономическая роль ООПТ для местного населения (12 индикаторов); 4. уровень социальной и экологической ответственности туроператоров (9 индикаторов); 5. удовлетворенность туроператоров деятельностью ООПТ в сфере рекреационного природопользования (5 индикаторов)	пять лет

Количество индикаторов по ресурсному блоку определяется для каждого маршрута и объекта индивидуально и варьирует в зависимости от уязвимости и ценности ПТК, выявленной индикационной роли отдельных показателей, динамичности ландшафта. Для остальных блоков программы мониторинга количество индикаторов постоянно и может варьировать лишь при необходимости сокращения или расширения программы наблюдений по отдельным показателям.

Особенности ГИС-анализа по ресурсному блоку программы мониторинга

Центральное место в структуре ГИС занимают работы по ресурсному блоку мониторинга как основы сохранения уникальных природных комплексов заповедника в условиях их частичного рекреационного использования.

Пространственная структура полевых работ по данному блоку представлена сетью постоянных пробных площадей (ППП) и учетных маршрутов, приуроченных к следующим элементам:

- линейно-сетевым объектам (экскурсионные маршруты, дороги и т.п.);
- площадным объектам (участки т.н. площадного воздействия, формирующиеся вокруг объектов инфраструктуры, стоянок);
- площадным объектам, представленным ареалами распространения фокусных видов флоры и фауны, а также наиболее ценными и редкими ПТК.

Анализ состояния охраняемых природных комплексов и геоэкологических последствий рекреационного природопользования осуществляется путем покомпонентного рассмотрения и последующего интегрирования данных по отдельным видам рекреационных воздействий (шумовое, вытаптывание, замусоривание и прямая деструкция).

При этом характер территориального распределения нарушений компонентов ПТК от различных агентов определяет *особенности пространственного анализа* данных мониторинга.

Так, например, для анализа шумового воздействия на популяции фокусных видов животных в качестве исходных используются данные о траекториях движения транспортных средств и транспортной нагрузке. Площадные характеристики таких воздействий определяются путем геоинформационного моделирования в ГИС-среде и отображаются в общем для большинства карт масштабе 1:200 000. Последующее сравнение полученных характеристик с данными о состоянии и площадном распределении интересующего вида животных позволяют судить о допустимости существующего уровня воздействия.

По-другому обстоит дело с воздействием на почвенно-растительный покров, которое в большинстве случаев носит весьма локальный характер, и даже при существенных необратимых нарушениях (развитии крупных эрозионных форм вдоль троп, деградации уникального растительного покрова геотермальных ПТК и др.) его площадные характеристики не отображаемы на картах общего масштаба (1:200 000).

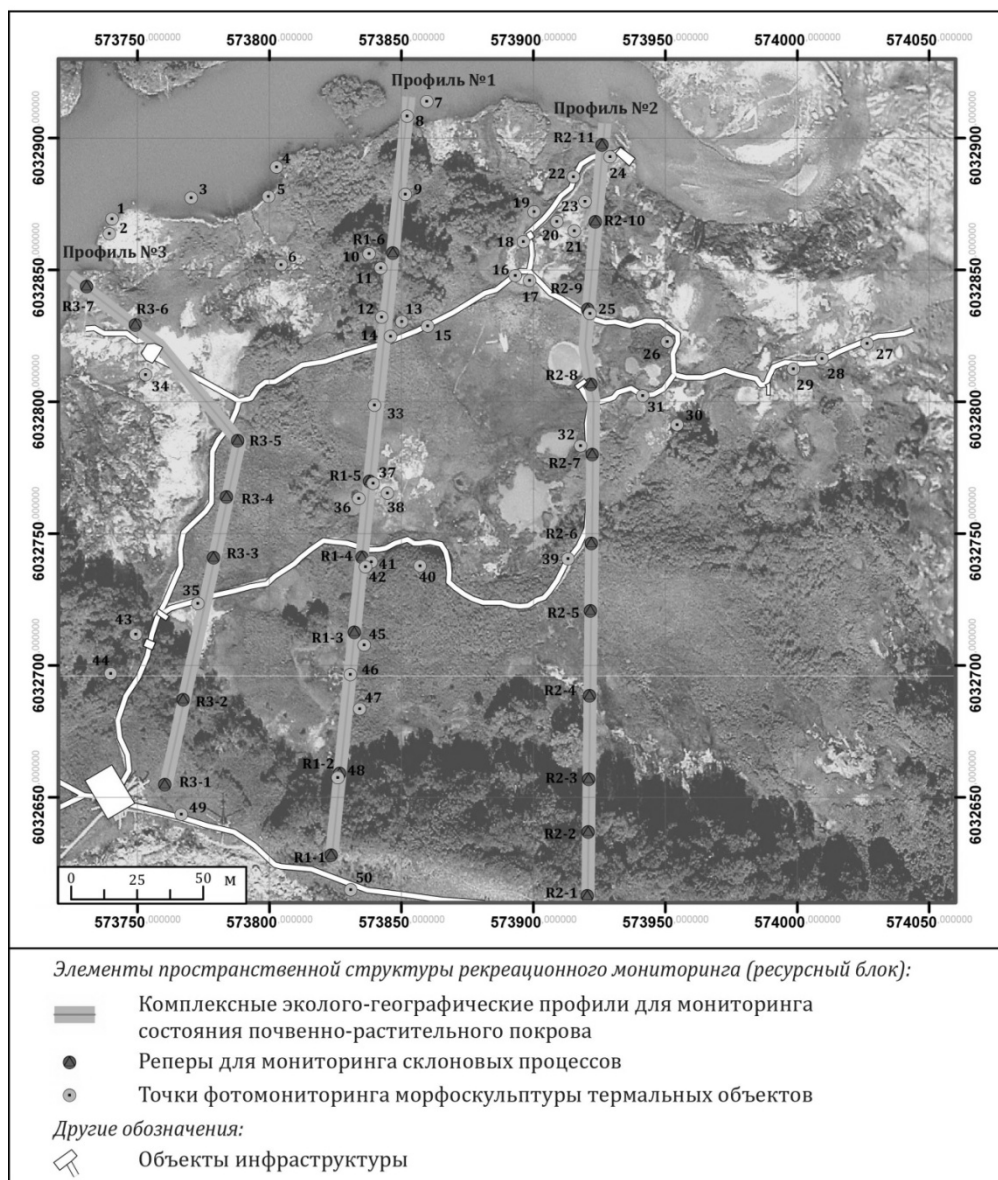


Рис. 4. Пространственная структура ресурсного рекреационного мониторинга в долине р. Гейзерной

(картографическая основа – аэрофотоснимок, И.Ю. Свирид, 2007 г.)

Особенности ГИС-анализа данных по социально-экологическому блоку программы мониторинга

Для фиксации такого рода нарушений в ГИС предусмотрено несколько уровней. На общей схеме немасштабными значками обозначается место локализации нарушения и степень нарушенности ПТК. По данной карте осуществляется общий пространственный анализ того или иного вида воздействия на территорию ООПТ. На втором уровне – высокого пространственного разрешения – воздействие на почвенно-растительный покров визуализируется в соответствии с масштабом, принятым при натурных исследованиях. Подобный подход позволяет проводить детальный пространственный анализ полученных в результате мониторинговых работ данных и выявлять закономерности трансформации компонентов ПТК под воздействием рекреационных нагрузок.

Описанный принцип многоуровненности реализован и для отдельных особо ценных объектов, в частности, для Узон-Гейзерного района, где сосредоточены уникальные и наиболее уязвимые к рекреационным воздействиям природные комплексы. Так, для участка долины р. Гейзерной, используемого для осуществления эколого-познавательных экскурсий (общая площадь участка около 0,15 км²) ГИС-анализ и итоговые картографические материалы выполнены в масштабе 1:2 000. Интеграция разнородных данных о состоянии отдельных компонентов ПТК осуществлена на основе сеточной модели разрешением 2 × 2 м. Помимо крупномасштабности, существенно отличается состав и пространственная структура полевых наблюдений.

Для оптимизации мониторинговых работ в условиях чрезвычайно высокой динамичности и гетерогенности ландшафтов гидротермальных систем предложена структура наблюдений на постоянных эколого-географических профилях, позволяющая отслеживать не просто изменение тех или иных характеристик отдельных компонентов уникальных природных комплексов, но и их связь между собой и с пространственно-временной динамикой ландшафта в целом (рис. 4).

Интеграция данных о состоянии различных компонентов ПТК и состоянии популяций охраняемых видов животных для всей территории ООПТ осуществляется на основе сеточной модели с размером ячейки 2×2 км. Итоговыми картографическими материалами являются карты остроты экологической ситуации и интенсивности отдельных видов рекреационных воздействий.

Сбор данных по рекреационной и транспортной нагрузке на ПТК заповедника, а также по структуре рекреационных занятий, выявление уровня удовлетворенности качеством рекреационного природопользования и соответствия фактической плотности социальных контактов ожидаемой и оптимальной пространственно приурочены к существующей сети эколого-познавательных маршрутов и анализируются отдельно для маршрутов, объектов и на ландшафтном уровне – для различных ПТК.

При этом данные о рекреационной нагрузке вместе с результатами работ по оценке состояния компонентов ПТК в сфере воздействия рекреационных нагрузок служат основой аналитических работ по оценке допустимости уровня рекреационного использования охраняемых природных комплексов.

Оценка респондентами фактического уровня социальных контактов и соответствия полученных впечатлений их ожиданиям служит основой оптимизации режимов использования ООПТ с позиций обеспечения психо-эмоциональной комфортности рекреантов.

Основными оценочными картами по данному разделу являются карты рекреационной нагрузки на маршруты и отдельные объекты ООПТ, удовлетворенности посетителей качеством рекреационного природопользования, плотности социальных контактов, эффективности эколого-просветительской деятельности на маршрутах.

Особенности ГИС-анализа по социально-экономическому блоку программы мониторинга

Особенностью пространственного анализа и представления результатов полевых (социологических) работ по данному блоку программы является локализованность данных, привязанных к существующим на сопредельных с ООПТ территориях населенным пунктам. Интерполяция и анализ результатов социологического опроса населения региона, предоставляющих информацию об эффективности эколого-просветительской деятельности ООПТ и ее социально-экономической роли, в разработанной ГИС осуществляется на основе математико-картографического моделирования с применением различных моделей пространственного анализа, в т.ч. диффузной, гравитационных и абсорбционных моделей (Хаффа, Рейли, Хегерстранда, Неймана, Скотта и др.) [Тикунов, 1997; Хаггетт, 1968]. Данные модели позволяют проанализировать ядра географических структур (населенных пунктов) с определением границ их влияния по исследуемым показателям социально-экономического блока программы рекреационного мониторинга.

Итоговыми картографическими материалами по данному блоку являются карты социально-экономической роли ООПТ, эффективности эколого-просветительской работы с местным населением, степени обостренности противоречий между деятельностью ООПТ и интересами местных жителей, перспективности вовлечения местного населения в деятельность ООПТ.

Последующий сопряженный анализ полученных картографических материалов с данными о развитии рекреационного природопользования на ООПТ является основой разработки мер по повышению эффективности эколого-просветительской работы и социально-экономической роли ООПТ для отдельных населенных пунктов.

Сопряженный анализ и итоговое представление результатов мониторинга

Основой для оценки эффективности применяемых управленческих действий в области охраны и частичного рекреационного использования природных комплексов являются данные о соответствии значений по определенным в программе *индикаторам* значениям установленных для данных индикаторов *стандартов*. Определение последних – отдельная научно-исследовательская задача, реализуемая путем осуществления полевых исследований, социологических опросов, экспертных оценок.

Отклонения значений индикаторов от установленных стандартов по ресурсному блоку мониторинга являются основой дифференциации маршрутов и объектов ООПТ по *степени напряженности экологической ситуации*, а анализ данных отклонений по совокупности индикаторов трех блоков программы мониторинга позволяет судить об *устойчивости развития* рекреационного природопользования в целом на ООПТ.

На основании результатов мониторинга и созданной серии карт в конце каждого рекреационного сезона отдельно по каждой функциональной зоне, а при необходимости и по каждому эколого-познавательному маршруту принимаются управленческие решения, направленные на повышение эффективности рекреационного природопользования.

Заключение

Таким образом, созданная ГИС, позволяет оптимизировать территориальную структуру природопользования в Кроноцком заповеднике и является мощным механизмом поддержки принятия управленческих решений. После некоторой адаптации к условиям конкретной ООПТ разработанные алгоритмы могут быть использованы и для других охраняемых территорий.

Перспективной видится интеграция в сеть Internet системы сбора информации по социально-экологическому и социально-экономическому блокам программы мониторинга, а также геовизуализация некоторых результатов исследований. Разработанная ГИС также может служить необходимым этапом создания электронного атласа и интерактивной карты рекреационных ресурсов Кроноцкого заповедника, находящихся в открытом доступе для всех заинтересованных пользователей. Использование подобных средств позволит, с одной стороны, более полно использовать потенциал ООПТ в области экологического просвещения, а с другой – предоставит широкой аудитории возможности совершать виртуальные путешествия по уникальным объектам Камчатки, выгодно отличающиеся от реальных отсутствием негативного воздействия на охраняемые природные комплексы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. - Л.: Гидрометеиздат, 1979. - 375 с.
2. Калихман А.Д., Педерсен А.Д., Савенкова Т.П., Сукнев А.Я. Методика «Пределов допустимых изменений» на Байкале – участке Всемирного наследия ЮНЕСКО. – Иркутск: Оттиск, 1999. – 100 с.
3. Проект Схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий регионального значения в Камчатском крае на период до 2025 года и на перспективу после 2025 года // Министерство природных ресурсов и экологии Камчатского края, 2010 - http://www.kamchatka.gov.ru/?cont=oiv_din&menu=4&menu2=0&id=167&oiv_id=3381
4. Тикунов В.С. Моделирование в картографии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. – 405с.
5. Хаггет П. Пространственный анализ в экономической географии. - М.: Прогресс, 1968. - 392 с.
6. Штильмарк Ф.Р. О проблемах природных заповедников и заповедного дела в России на современном этапе // Экологические проблемы заповедных территорий России. Тольятти, 2003. – С. 16-19.
7. Leung Y., Marion J.L. Recreation Impacts and Management in Wilderness : A State-of-Knowledge Review // D. N. Cole et al. Wilderness science in a time of change conference— Volume 5: Wilderness ecosystems, threats, and management; 1999 May 23– 27; Missoula, MT. Proceedings RMRS-P-15-VOL-5. – Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 2000. – pp. 23-48.
8. McCool S. F. Constructing partnerships for protected area tourism planning in an era of change and messiness. Journal of Sustainable Tourism, 2009; 17. – pp. 133 - 148.
9. Stankey G. H., McCool S. F., Stokes G. L. Limits of acceptable change: a new framework for managing the Bob Marshall Wilderness complex // Western Wildlands. - 1984. - 10. - pp. 33-37.
10. VERP: The Visitor Experience and Resource Protection (VERP) Framework. A Handbook for Planners and Managers. – US Department of the Interior, National Park Service, Denver Service Center, 1997. – pp. 62–64.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПРАВОСЛАВНЫХ МОНАСТЫРЕЙ РУССКОГО СЕВЕРА

*Котова О.И., Проворова И.А.
Географический факультет
Московский Государственный университет имени М.В.Ломоносова
Москва, Россия
E-mail: solntsevaolga@rambler.ru*

MAPPING OF ORTHODOX MONASTERIES OF RUSSIAN NORTH

*Kotova O.I., Provorova I.A.
Geographical Faculty
M.V.Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia
E-mail: solntsevaolga@rambler.ru*

Abstract. Russian North has traditionally been a place of human aspiration for solitude and spiritual perfection. In the XIV-XV centuries many monasteries were founded there. After the period of destruction and ruining the spiritual life many monasteries are being restored nowadays. Also new monasteries are created in the region. Due to the beauty of its architecture and cultural landscapes, historical relics and shrines, Orthodox spirituality, they attract many tourists and pilgrims today. Creating a map of monasteries, containing information on the historical and architectural features of the monasteries and shrines, as well as routes of travel and places of accommodation is of great importance for the development of tourism and Orthodox pilgrimage in northern regions of our country.

В настоящее время возрос интерес к монастырям России в целом и к северным монастырям в частности. Это обусловлено изменением отношения государства к религии после отказа от коммунистического пути развития страны. Государство возвращает церкви её собственность, пересматриваются исторические оценки и взгляды на церковь в целом и на монастыри в частности. Идёт широкая компания восстановления разрушенных храмов, монастырей и образование новых. Считается, что возрождение церквей и монастырей убережёт гражданское общество от морального падения. Все больше и больше людей стремится посетить святые обители России. Прежде всего это касается, конечно, известных монастырей в Центральной части страны, расположенных недалеко от столицы и крупных городов. Однако многие паломники стремятся и к северным святыням нашего Отечества. К жизни и истории монастырей повысилось внимание образовательных учреждений и всего общества в целом.

Многие северные монастыри представляют собой объект культурного наследия страны и ее северных областей, являются памятниками архитектуры. Соловецкий (Архангельская область) и Ферапонтов (Вологодская область) монастыри включены в список объектов Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО (соответственно в 1992 и 2000 гг.).

Развивающемуся паломническому движению не хватает обобщённой, легко доступной информации о монастырях, выраженной в картографической форме. Весьма актуально составление карты и базы данных монастырей Европейского Севера России – как объектов исторического, культурного, пастырского и делового значения. Подобная карта должна содержать в себе информацию как об отдельных монастырях, времени и истории их создания, сохранности зданий, наличии святынь, степени восстановленности. Очень важна также информация о местах проживания (наличии монастырских гостиниц), путях подъезда (авто- и железных дорогах, речных и морских путях), соседстве крупных городов и других населенных пунктов.

Картографическое представление данных о монастырях может быть выполнено в различной форме. В данном случае была составлена настенная карта масштаба 1: 4 000 000.

Для разработки картографических изображений прежде всего необходимо было изучить имеющуюся литературу и Интернет-источники и составить таблицу данных, которые можно использовать как опору для дальнейших картографических работ.

Фрагмент этой таблицы приведен ниже. Всего были получены данные по 57 монастырям Мурманской и Мончегорской, Петрозаводской и Карельской, Архангельской и Холмогорской, Вологодской и Великоустюжской, Сыктывкарской и Воркутинской епархий (территории Мурманской, Архангельской, Вологодской областей, Республик Карелия и Коми). Исторически границы этих областей менялись, и в дореволюционное время они относились к территориям Архангельской, Олонецкой, Вологодской и частично Пермской губерний.

Таблица содержит данные, по которым возможно составить целый ряд карт. Прежде всего, это полные названия монастырей. В таком виде названия на картах и в литературе фигурируют далеко не всегда. Традиционно наименование монастыря складывается из посвящения монастыря и его главного храма Спасителю, Богородице, определенному событию священной истории и, соответственно, христианскому празднику (дням Святой Троицы, Благовещения Пресвятой Богородицы, Рождества Христова и т.д.), иконе (например, Казанской). В название монастыря часто добавляется имя прославленного святого (на Севере особо почитался святитель Николай как покровитель мореплавателей и путешественников), особенно если он явился основателем монастыря, просветителем края (Трифон Печенгский, Зосима и Савватий Соловецкие, Антоний Сийский) или святым, особо прославленным своей жизнью или смертью (отрок Артемий Веркольский). И, что характерно, в название монастыря всегда добавляется место его расположения (Соловецкий, Веркольский, Хибиногорский, Шенкурский, Архангельский и т.д.). Таким образом, в наименовании монастырей традиционно всегда использовался географический подход, о котором стали непосредственно говорить только в XX в. в связи с развитием географической науки. Очень часто в обиходе монастырь так и называется в основном по месту его расположения. Например, когда говорят «Соловецкий монастырь», каждый поймет, о чем идет речь, его название «Зосимо-Савватиевский» уже не так точно его определяет, а Спасо-Преображенских монастырей вообще очень много. Название «Спасо-Преображенский Зосимо-Савватиевский Соловецкий монастырь» используется в основном для официального наименования. Некоторые монастыри имеют совершенно особые названия, например, Онежский Крестный, или Ставрос-Кийостровский, названный так в честь святыни – чудотворного креста, находившегося ранее в монастыре, расположенном на пустынном каменистом острове Белого моря. Далее, в таблице указано, является ли монастырь мужским или женским в настоящее время. В исторические периоды это могло меняться, многие мужские монастыри со временем были преобразованы в женские. Вообще, на Севере первоначально не было женских монастырей, суровость северных природных условий и быта не позволяли здесь поселяться монахиням. Однако впоследствии ситуация изменилась, и сейчас вновь учреждаемые монастыри очень часто, если не преимущественно, бывают женскими. Если монастырь является ставропигиальным, т.е. подчиняется непосредственно патриарху, а не епархиальному начальству, то это тоже указано в таблице. Далее, многие монастыри не действуют в настоящее время. Некоторые были закрыты еще до революции, некоторые действуют как приходские храмы. Эти данные тоже указываются.

Таблица №1. Монастыри Европейского Севера России (фрагмент)

№№	Монастырь	Время создания, основатель	Месторасположение	Святыни, храмы, исторические особенности	Собственность и хозяйство в истории	Современное состояние
1.	Троицкий Трифонов Печенгский, мужской, действующий	1533 год. Преп. Трифон Печенгский	Мурманская и Мончегорская епархия (Архангельская губ) совр. Мурманская обл. пос. Печенга в 135 км от Мурманска). Впадение р. Печенга в Баренцево море	Храм св. преп. Феодорита Кольского. Церковь Иконы Божией Матери «Живоносный Источник». Мощи 116 мучеников, находящиеся в крипте храма Рождества Христова под спудом в алтарной части 3 дер. Храма.	Кроме судостроения обитель занималась вываркою соли в таких широких размерах, что снабжала ею не только окрестное население, собственные рыбные промыслы, возможно монахам принадлежит начало промывки золота внутри Лапландии	1997 г. – возобновление деятельности 2007 г. сгорела деревянная церковь Рождества Христова XIX в – единственное на тот момент старинное здание обители (решено восстановить)
2.	Хибиногорский Казанский женский, действующий	20 апреля 2005 г.	Мурманская и Мончегорская епархия, Мурманская область г. Кировск, ул. Железнодорожная, дом 8	Храм Казанской Божией Матери был построен в Кировске в советское время — в 1946 году.		Монастырь был преобразован из прихода Казанской иконы Божией Матери по прошению Преосвященного архиепископа Мурманского и Мончегорского Симона
3.	Кандалакшский (Кокуев), мужской, недействующий	1548 г. св. Феодорит Кольский	Мурманская и Мончегорская епархия Мурманская область, Кандалакша	Два его храма превращены в приходские. Ныне на месте, где когда-то стоял монастырь, поставлен деревянный крест	Занимались рубкой леса, ловлей рыбы, охотой, солеварением, монастырю принадлежали морские тони, покосы, леса, варницы.	1570 г – старцы Кокуева монастыря перебрались в новый в Кандалакшский. 1589 г- всё разграблено и сожжено датчанами и шведами. Был заново отстроен. 1615 г - разгромлен литовцами. В XVII веке в монастыре постепенно упраздняется солеварный промысел: с появлением на рынке более дешёвой соли-пермянки, соль-морянка становится очень невыгодной. 1742 г-м-рь был закрыт.
4.	Петропавловский Понойский, недействующий	1575г.	Мурманская и Мончегорская епархия,			

СФЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГИС: В ЗДРАВООХРАНЕНИИ, ТУРИЗМЕ И РЕКРЕАЦИИ

			Мурманская обл.			
5.	Валаамский Спасо-Преображенский, ставропигиальный, мужской, действующий	ХIIв. Преп. греческие иноки. Сергей и Герман.	Петрозаводская и Карельская епархия, Республика Карелия, Валаам, (Ладожское озеро)	В 1774 году был освящён храм Преображения Господня, Возведены Успенская и Никольская церкви. Скиты: Всех Святых; Святоостровский; Ильинский; Никольский; Предтеченский; Коневский; Воскресенский; Гефсиманский; Смоленский; Свято-Владимирский. Мощи свв. Сергия и Германа Валаамских (под спудом в нижнем храме собора). Колокол в честь апостола Андрея Первозванного весом в 1000 пудов. Гостиница для паломников		К 1730 году возведена Успенская церковь, В 1811 году принадлежал Финляндской губернии
6.	Важеозерский Спасо-Преображенский, мужской, действующий	Около 1520 г. преп. Никифором и Геннадием	Петрозаводская и Карельская епархия, (Олонецкая губ) Совр. респ. Карелия, Олонецкий район, п. Интерпоселок, озеро Важа, 50 км от Олонца.	Преображенский храм, храм во имя Благовещения Пресвятой Богородицы, колокольня, каменный зимний храм Всех Святых и надвратная церковь прп. Иоанна Рыльского. В 2000 г. в Важеозерский мужской монастырь были перенесены мощи блаженного инока Владимира, чудотворца, постриженника Важеозерской пустыни. Святой источник.		В конце XVIII в. Сяндемская пустынь упразднена. В 1800 году Важеозерская пустынь восстановлена в качестве приписной к Александрово-Свирскому монастырю. В 1846 году стала самостоятельной. В 1918 году пустынь закрыта. В 1991 году монастырь был возрожден как женский. В 2000 года монастырь преобразован в мужской.
7...	Благовещенский Иконо-Яшезерский, мужской, действующий	Упоминается в 1562г.	Петрозаводская и Карельская епархия, (Олонецкая губ.) Совр Республика Карелия, Вепская национальная волость, село Шелтозеро, 85 км. От Петрозаводска	Все храмы разрушены. Спасо-Преображенский храм - восстанавливается, в коем покоятся под спудом мощи св. прп. Ионы Яшезерского. Икона Благовещение Пресвятой Богородицы. Икона св. преп. Ионы Яшезерского Чудотворца с клеймами жития.		До 1764 г. Была приписана к Климецкому монастырю, 1857 г провозглашена как самостоятельная обитель. 1918 г. – упразднен 2003 г. –возобновлен для монашеской жизни

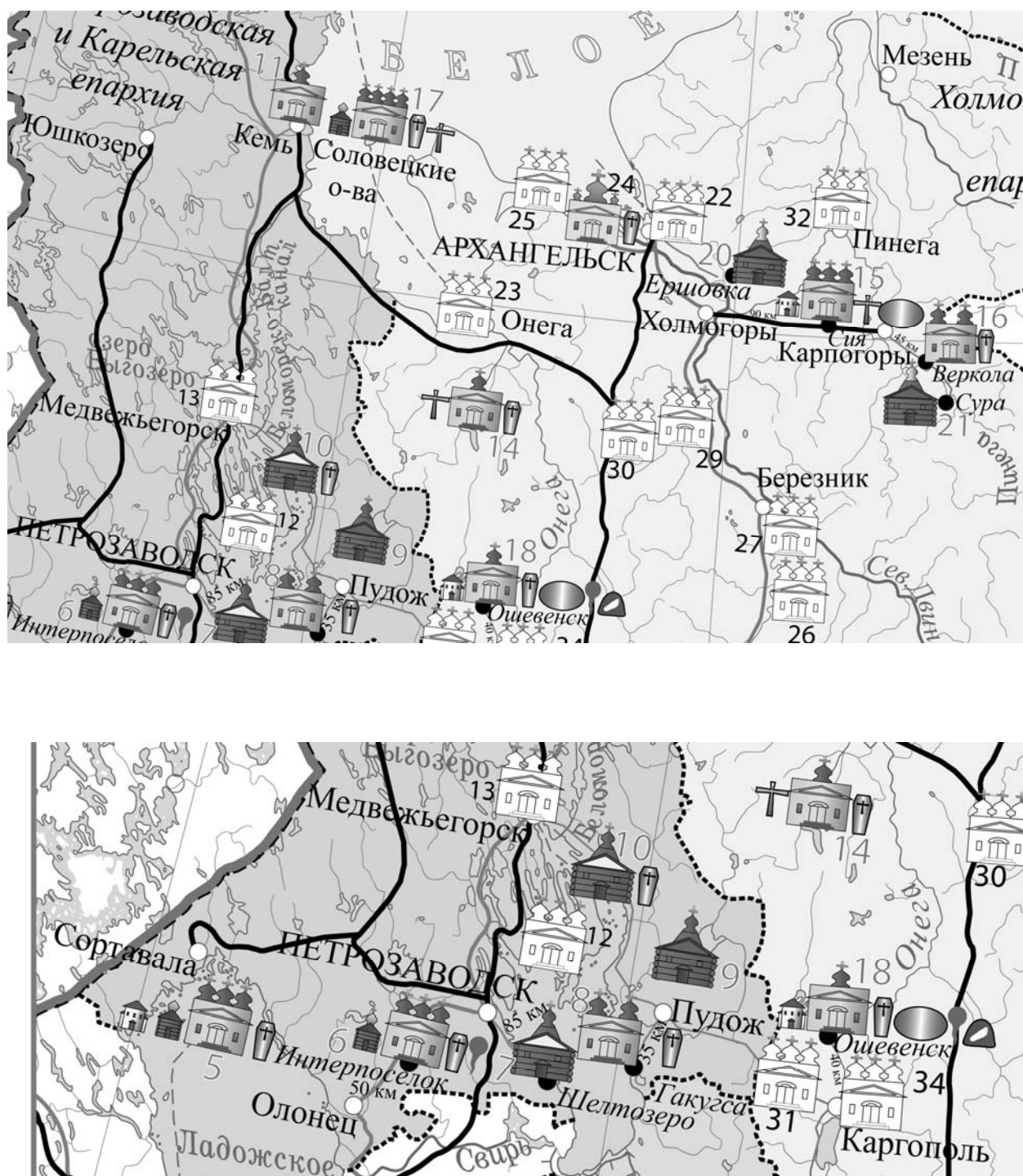


Рис. 1. Фрагменты карты монастырей Европейского Севера России.
Масштаб 1: 4 000 000

Очень важными данными являются время создания и основатели монастырей, это говорит об их истории и развитии духовной жизни на Севере. Не все монастыри (но все же их большая часть) основывались святыми подвижниками и просветителями, среди основателей были и государственные лица, и купцы, и даже простые люди и вдовы).

Таблица содержит также данные о месторасположении монастырей, что важно для туристов и паломников. При создании геоинформационной базы данных необходимо указывать точный адрес монастыря. В историческое время монастыри могли находиться на других местах, они иногда переносились из-за неблагоприятных природных условий или набегов местных враждебных племен.

Действующие монастыри



Рис. 2. Легенда к карте монастырей

Далее, необходимой информацией являются данные о святынях монастырей. Многие люди притекают в монастыри за ожиданием благодатной помощи от святынь, они должны знать, какие святыни особо почитаются в том или ином монастыре. Очень важна также информация о количестве и состоянии храмов монастырей, архитектурных особенностях: каменные или деревянные храмы, особенности строения, их состояние и моменты восстановления (многие храмы Севера находятся, к сожалению, в плачевном состоянии).

И весьма важными данными, по которым возможно в дальнейшем составить карты, являются данные о собственности и хозяйстве монастырей, которые характеризуют особенности монастырского природопользования на Севере и говорят о развитости хозяйственной жизни монастырей во все времена, особенно в исторические, когда монастыри были крупными собственниками. Хозяйственная жизнь была всегда очень важной составляющей монастырских послушаний, ведь монашествующие спасались трудом и молитвой. Многие традиции монастырского строительства, земледелия и других отраслей возрождаются в наше время.

Таким образом, в результате выполненной работы составлена карта монастырей Европейского Севера России масштаба 1:4 000 000. Карта составлена для субъектов РФ: Мурманской (Мурманской и Мончегорской епархии), Архангельской области, Ненецкого АО (Архангельской и Холмогорской епархии) Вологодской области (Вологодской и Великоустюжской епархии), Республики Карелии (Петрозаводской и Карельской епархии) и Республики Коми (Сыктывкарской и Воркутинской епархии).

Карта включает в себя полный перечень монастырей, когда-либо существовавших на изучаемой территории. На карте отражены сохранившиеся, утраченные и восстановленные монастыри с показом следующих данных: действующий/недействующий, женский/мужской монастырь, монастырь с одним, двумя, тремя действующими храмами или с одним восстанавливающимся; качество строений храмов монастыря: каменные или деревянные храмы. Для удобства использования показаны также дороги и водные пути и крупнейшие населенные пункты, расположенные на дорожных сетях.

Монастыри, их создатели и годы основания

(курсивом и синим цветом выделены не существующие в настоящее время монастыри):

1. Трифонов-Печенгский (преп. Трифон, 1533г.); 2. Хибиногорский Казанский (2005г.); 3. Кандалакшский (св. Феодорит Кольский, 1548г.); 4. Петропавловский Понойский (1575г.).
5. Валаамский Спасо-Преображенский (прпп. Сергей и Герман, XIIв.); 6. Важеозерский Спасо-Преображенский (преп. Никифор и Геннадий, около 1520 г); 7. Благовещенский Иоанно-Яшезерский (1562г.); 8. Муромский Свято-Успенский (преп. Лазарь, XIVв.); 9. Свято-Ильинский Водозерский (2006г.); 10. Корнилие-Палеостровский Рождественский (преп. Корнилий, XVв.); 11. Кемский Благовещенский (во имя Новомучеников и Исповедников Российских, 2000г.); 12. Троицкий Николо-Клименецкий (преп. Клименецкий, 1520г.); 13. Выговский (1694г.).
14. Кожеозерский Богоявленский (преп. Нифонт и Серапион, около 1522 г.); 15. Антониев Сийский Троицкий (преп. Антоний, 1522г.); 16. Артемиево-Вертолковский (1635г.); 17. Соловецкий Зосимо-Савватиевский (преп. Савватий и Герман, XVв.); 18. Никольский Александр-Ошевенский (преп. Александр Ошевенский, 1453г.); 19. Николаевский Коряжемский (пр. Логгин Коряжемский и Симон Сойчинский, 1535г.); 20. Свято-Иоанно-Богословский (1994г.); 21. Иоанно-Богословский Сурский (2000); 22. Архангельский Михайлов-Корельский (XIVв.); 23. Онежский Крестный (Никон 1656г.); 24. Николо-Корельский (преп. Евфимий Корельский, нач XVв.); 25. Пертоминский-Преображенский-Крестимировский (1599г.); 26. Шенкурский Свято-Троицкий (1637г.); 27. Важский (преп. Варлаам Важский, 1426г.); Сольвычегодский Введенский (1565г.); 29. Ивановский Емецкий (1587г.); 30. Покровский Емецкий (1584г.); 31. Кирилло-Челмогорский (1316г.); 32. Красногорский Богородицкий (преп. Макарий Красногорский, 1603г.); 33. Спасо-Преображенский Сойгинский (1537г.); 34. Каргопольский Успенский (1592г.).
35. Спасо-Прилуцкий Димитриев (преп. Димитрий Прилуцкий, 1378г.); 36. Кирилло-Белозерский (преп. Кирилл, 1397г.); 37. Свято-Троицкий Павло-Обнорский (преп. Павел Обнорский, 1414г.); 38. Воскресенский Грицкий (1544г.); 39. Троицкий Усть-Шехонский (1251г.); 40. Николаевский Костромской (1532г.); 41. Покровский Дианисиево-Глушницкий (начало XVв.); 42. Богородицкий Григорьево-Пельшемский Лопотов (1426г.); 43. Преображенский Спасо-Каменный (середина XIIIв.); 44. Предтечиев Доинисиево-Глушницкий Сосновецкий (начало XV в); 45. Введенский Корнилиев Комельский (1497г.); 46. Троице-Гледенский (конец XIIв.); 47. Михайло-Архангельский (1212г.); 48. Иоанно-Предтеченский (1250г.).
49. Крестовоздвиженский Кытловский (1894г.); 50. Михайло-Архангельский Усть-Вымский (Стефан Пермский, 1384г.); 51. Печорский Богородицкий Скоропослушнический (1992г.); 52. Серафимовский Ыбский (1996г.); 53. Важкурский монастырь Рождества Пресвятой Богородицы (1995 г); 54. Стефано-Афанасиевский Вотчинский (XIVв. Святитель Стефан Великопермский); 55. Троице-Стефано-Ульяновский (конец XIVв. Стефан Пермский); 56. Свято-Макарьевский (1998г.).

Рис. 3. Пояснения в легенде к монастырям, пронумерованным на карте

Новым по сравнению с картами, созданными ранее, является показ качества дорог и расстояние от крупного города, изображение на карте святых и поклонных мест, гостиниц для паломников. При оформлении карты использованы наглядные способы изображения в виде художественных знаков и значков. Фоновая заливка использовалась для показа территорий епархий.

При анализе карты выявлены следующие закономерности в распространении и восстановлении монастырей: расположение монастырей тяготеет к крупным водным артериям. Так, они имели связь между монастырями, образуя кольцо, которое покрыло территорию Русского Севера. Восстановление основной массы монастырей на Европейском Севере России ведётся с недавнего времени и нуждается в помощи волонтеров.

Карта предназначена для широкого круга пользователей: специалистов в области географии и истории, любителей старины, туристов, паломников. На ней получили пространственное отображение историко-географические и современные данные по основанию, архитектуре, святыням монастырей, их сохранности и восстановлению. Она важна для сохранения культурного наследия Российской Федерации. Карта может быть использована церковным священноначалием в процессе управления восстановлением монастырей в епархиях, а также в учебном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булатов В.Н. Русский Север. – 2006.
2. Любавский М.К, Историческая география России в связи с колонизацией. Серия «Учебники для вузов. Специальная литература». – СПб.: Изд-во «Лань», 2000. – 304с.
3. Богословский М.М. Земское управление на Русском Севере в XII веке. М., 1909. Т.I. – С.81.
4. Камкин «Православная церковь на Севере России». Вологда, 1992. – С.54, 70-72.
5. Верюжский В.А. Церковно-исторический очерк, СПб., 1908 г. – С. 52,58.

6. Шаляпин С.О. «Монастыри в истории Беломорского Севера»// Оттар. 1992. №192 С.93.
7. Ключевский В.О. «Курс русской истории». Т.7. С.209.
8. Котова О.И., Гаврилов О.В. Православные монастыри Архангельской области в структуре природопользования севера России. – XVI Ежегодная Богословская Конференция православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета. – 2010.
9. Котова О.И. Монастырское природопользование Севера Европейской территории России. – XVI Ежегодная Богословская Конференция православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета. Т.2. – 2006. – С. 117-120.
10. Калущков В.Н., Иванова А.А., Давыдова Ю.А. и др. Культурный ландшафт Русского Севера: Пинежье, Поморье. — М.: Изд-во ФБМК, 1998. — 136 с.
11. Котова О.И. Картографические источники для создания исторических карт природопользования// Город в Заполярье и окружающая среда. Труды 3 Международной конференции (Воркута, 2-6 сентября 2003г.). – Сыктывкар, 2003. –С. 174-179.
12. Материал для историко-топографического исследования о православных монастырях в Российской империи (с библиографическим указанием)/ Сост. В.В. Зверинский. Книги I-III. – СПб., Изд-во «Дмитрий Буланин», 2005.-260с.
13. Монастыри. Краткий биографический словарь. – М.,Рипол Классик, 2004. -544с.
14. Историческая география: теория, методы и инновации: материалы III междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 23-25 апреля 2007г.) – СПб.: ЛГУ им А.С. Пушкина, 2007.- 444с. – ISBN 5-8290-0626-6. С187-191.
15. Город в Заполярье и окружающая среда: Труды III Международной конференции (2-6сентября 2003 г., Воркута). Сыктывкар, 2003. 528с. – 174-179 с.
16. Колесников П.А. Русская деревня в XV — первой половине XIX века. — Вологда: СЗКИ, 1976. — 416 с.
17. Матвеев А.К. Субстратная топонимика Русского Севера. — Ч. II. — Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2004. — 369 с.
18. Путилов А.В., Чистов К.В. Введение // Фольклор и этнография Русского Севера. — Вып. 1. — Л.: Наука, 1973. — С. 3–4.
19. Русские. Историко-этнографический атлас. — М.: Наука, 1967. — 360 с.

СОСТАВЛЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ И ЭЛЕКТРОННОГО АТЛАСА ПЕРСПЕКТИВНОГО ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ШАОРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

*Т. П. Гордезиани, Н.Н. Беручашвили, Т. Горгодзе, Г.А. Джинчарадзе,
Т.У. Мамукашвили, М.Д. Шарашенидзе
Тбилисский государственный университет им. И. Джавахишвили
Тбилиси, Грузия,
E-mail: tengizgordeziani@gmail.com*

COMPOSITION OF EXPERTICAL GEOINFORMATION SYSTEM AND MAP ELECTRONIC ATLAS OF SHAORI RESERVOIR PERSPECTIVE TOURING- RECREATIONAL COMPLEX

*T. Gordeziani, N. Beruchashvili, T. Gorgodze, G. Jincharadze, T. Mamukashvili, M. Sharashenidze
I. Djavakhishvili Tbilisi State University
Tbilisi, Georgia
Email tengizgordeziani@gmail.com*

Abstract. Shaori reservoir 's perspective complex expertic geoinformacial system(GIS) and maps electronic atlas presentates designate about region's profile object's spatial, numerical characters regulated operative system,which my be use in region planning bulding touring- recreational infrastructure and it's following govern.

Designate geoinformatical system's indivisible part is electronic atlas,which ingredient following cartographical sources:

1. Region's landscape map in 1 : 50 000 scale. Presentated cartographical portrayal is structured landscape level faces. It representates exactly cartographical basis to all draw up map,which are in electronic atlas.

2. Region's threespacing physical-geographic model. This cartographical portrayal gives clear notion about touring- recreational complex and it's territory relief and floristical originality.
3. Region's historical- architectural and sult monument map. On designate map there is represented by specific conditionally symbol historical- architectural and sult monument, which exists region. Their
4. action period, age, style of building, religious rite and object arrival roads.
5. Region's natural- recreational objects map. In this map is represented natural plural sights, arrival roads and important orients.
6. Region's perspective touring- recreational route map. This cartographical source represent from region's tusictic objects and it's territory as historical- architectural, so natural- recreational object arrival route. On conditional designation map is shown length of route, it's pass conditions (point for take a breath) and tourist possible number.
7. Region's climate map. On it reflected complex and January and July middle temperature distribution, distribution of sediment annual number on region's territory. On map accent is made on climate barrier. On map as insertion is reflected sedimenty and frosty days number.
8. Region's territory moisture degree map. On it reflected moisture degree in touring- recreational complex in region, which legibility point of climate view actions on guest.
9. Region's touring- recreational complex perspective map. On it by cartographical symbols is reflected touring- recreational objects: tourist centre, holiday home, boarding-house, pleasure centre, everyday repairs, nutrition objects and communication.
10. Project's final product - Shaori reservoir's perspective touring- recreational complex expertic geoinformacial system and maps electronic atlas will assist distinct help, as in region planning
11. bulding of touring- recreational complex, so to govern it's infrastructure, development and monitoring. It's possible renovate designated system in operative regime.
12. Project's final calculation – Region's profiling expertic geoinformacial system and maps electronic atlas will edit with circulation and give to customer – Georgia's national scientific fund.

Введение. На современном этапе развития науки и практики, определенное внимание уделяется развитию нового направления картографии – геоинформационному картографированию. В этой области в Грузии первые научные исследования и практические работы были проведены в конце прошлого столетия. В этот период были составлены первые экспертные и геоинформационные системы для конкретных территорий Грузии, созданы комплексные геоинформационные атласы нескольких регионов страны [Беручашвили, 1996; Беручашвили, 1997; Беручашвили, 1998].

В настоящее время среди государственных приоритетов Грузии особое место занимает развитие рекреации и туризма, а этот процесс невозможно представить без карт и других картографических произведений, выполненных с помощью современных геоинформационных технологий.

Целью статьи является геоинформационное картографирование одного из самых экзотических регионов – Шаорского водохранилища и его окрестностей (Западная Грузия), как перспективного туристико-рекреационного комплекса.

Шаорское водохранилище и его окрестности является одним из самых перспективных туристико-рекреационным объектов Грузии. До сих пор существуют лишь исследования, носящие чисто научный характер [Метревели, 1985]. В этом плане регион до настоящего времени не был исследован. В исследуемом регионе возможно выявление и изучение целого ряда историко-архитектурных и природных объектов, интересных для туристов. До сих пор не существует полноценных крупномасштабных картографических источников для туристико-рекреационной оценки этого региона. В связи с этим исследуемую тему можно считать вполне актуальной, а новизной темы является то, что в этом направлении регион впервые исследуется.

Использованные материалы

В процессе исследования были использованы следующие материалы: 1) существующая научно-географическая литература; 2) данные гидрометео служб; 3) топографические карты в масштабах 1: 50 000 и 1: 200 000; 4) фондовые материалы проекта об устойчивости ландшафтов исследуемого региона; 5) схематическая карта историко-архитектурных, религиозных и природных памятников; 7) аэро и космические снимки.

Структура базы данных

На первом этапе геоинформационного картографирования происходит сбор пространственных параметров и объектов и их классификация в зависимости от цели и задачи исследования.

В базу данных включены следующие гидрометеорологические параметры собственно Шаорского водохранилища:

1. Количество атмосферных осадков на поверхности зеркала водохранилища, по месяцам, в течение года;

2. Уровень воды на побережье водохранилища (в сантиметрах), а также в течение года по месяцам. Здесь же дается значение этого же параметра за год;
3. Сток воды на реке Шаора ($\text{м}^3/\text{в сек.}$), которая является основным источником питания Шаорского водохранилища, в течение года по месяцам; Расход воды ($\text{м}^3/\text{в сек.}$);
4. Суммарная величина вышеперечисленных трех параметров в течение года по месяцам;
5. Количество испаряемой воды с поверхности водохранилища (в мм) в течение года, ширина, гипсометрическое распространение, глубины и др. по месяцам;
6. Расход воды проходящий через ШаорГЭС;
7. Суммарная величина 5-го и 6-го параметров;
8. Средняя месячная и годовая скорость ветра (в м/сек);
9. Количество ветряных дней в год;
10. Средняя месячная и годовая температура воздуха;
11. Средняя месячная и годовая влажность воздуха;
12. Мощность ледяного покрова на водохранилище (в см);
13. Среднее месячное и среднее годовое количество осадков (в мм).

Все вышеприведенные данные представлены за год по месяцам, а в итоге дается их суммарное значение в год.

В базе данных приводятся параметры собственно самого водохранилища (площадь, длина, ширина, гипсометрическое распространение, глубины и др.). База данных содержит нескольких параметров исследуемого ареала: площадь Шаорской котловины, основные высоты, названия орографических единиц, расстояние рекомендуемых туристических маршрутов от опорной туристической базы (Харистмала) в километрах, на территории Рачи (историко-этнографическая провинция Грузии). Здесь же представлены основные параметры и характеристики тех историко-архитектурных и природных объектов, которые попадают на исследуемой территории (название, координаты, расстояние от опорной туристической базы, расстояние от муниципального центра) [Бочоридзе, 1995]. База данных содержит также аналогичные данные и характеристики о тех туристико-рекреационных объектах, которые находятся на территории Рачи (координаты, абсолютная высота, расстояние от опорной турбазы и муниципального центра).

Основные туристические маршруты и их описание

Шаорская котловина и ее окрестности являются одним из уникальных туристико-рекреационных объектов Грузии [Пруидзе Л. Рача, 1986]. В 80-90-их гг. прошлого столетия, на водохранилище, как на значимом гидрологическом объекте, были проведены детальные научные исследования (Метревели, 1985). В результате этих исследований было установлено увеличение степени увлажнения под влиянием водохранилища, территории котловины и ее окрестности на 0,2. Если на этой территории коэффициент увлажнения до создания водохранилища составлял 2,3, после образования в котловине водохранилища (с 1956 г.), этот параметр увеличился до 2,5.

До образования водохранилища эта территория, представляла собой заболоченную площадь и населением использовалась в основном в качестве сенокоса (и то частично). Водохранилище, кроме р. Шаора и мелкими ручьями, питается от 10 воклузов, существующих на ее дне.

Вдоль побережья проходит автомобильное сообщение государственного назначения, связывающее две историко-этнографические провинции Грузии – Имеретию и Рачу. Этот фактор играет важнейшую роль в формировании Шаорской котловины и ее окрестности коммуникабельным туристическим объектом. К этому добавляется и то, что на юго-западе котловины находится г. Тлибули, а в расстоянии 16-18 км. административный центр региона Рача-Лечхуми-Нижнее Сванети, г. Амбролаури. Для туриста облегчается ознакомление с такой уникальной территорией, как определенная часть Верхней Имерети, историко-архитектурных и природных достопримечательностей Шаорской котловины, экзотических мест и исторических памятников Рачи, также уникальных природно-территориальных комплексов, начиная от нижнегорных, кончая субнивальными и нивальными комплексами [Беручашвили, 1979].

Нами на территории Шаорской котловины и ее прилегающих местностях рекомендуется следующие туристические маршруты: 1) Хариствала – Мамисонский перевал. Это самый длинный маршрут на исследуемой территории, длительность которого составляет ориентировочно – 3 суток. 2) Хариствала-Чребало (длительность – 1 сутки). Этот маршрут проходит через грунтовую дорогу на северо-запад от опорной турбазы. 3) Хариствала-Никорцминда-Амбролаури-Шхивана-Схвава-Скала царицы Тамары (длительность маршрута – 1 сутки). 4) Хариствала-Никорцминда-Амбролаури- ущелье р. Лухунисцкали (длительность – 1 сутки) [Планшеты топографических карт...].

Остальные маршруты рекомендуются для пешеходных туристов и, территориально, охватывает собственно Шаорскую котловину и ее прилегающие территории (Амбролаурской, Ткибульский и Сачхерский муниципалитеты). На этих маршрутах турист в экипировке должен иметь: палатку, спальник и продукты.

Геоинформационное картографирование исследуемого туристико-рекреационного объекта

В статье используется современное геоинформационное программное обеспечение - ArcGis 9.1. Оно представляет собой настольную ГИС компании ESRI – лидера среди геоинформационных систем. В процессе работы были проделаны следующие операции: 1) трехмерное моделирование рельефа; 2) трехмерное представление аэроснимков; 3) построение виртуальных трехмерных моделей

урбанизированных территории; 4) трехмерная визуализация результатов анализа; 5) построение трехмерных аналитических разрезов.

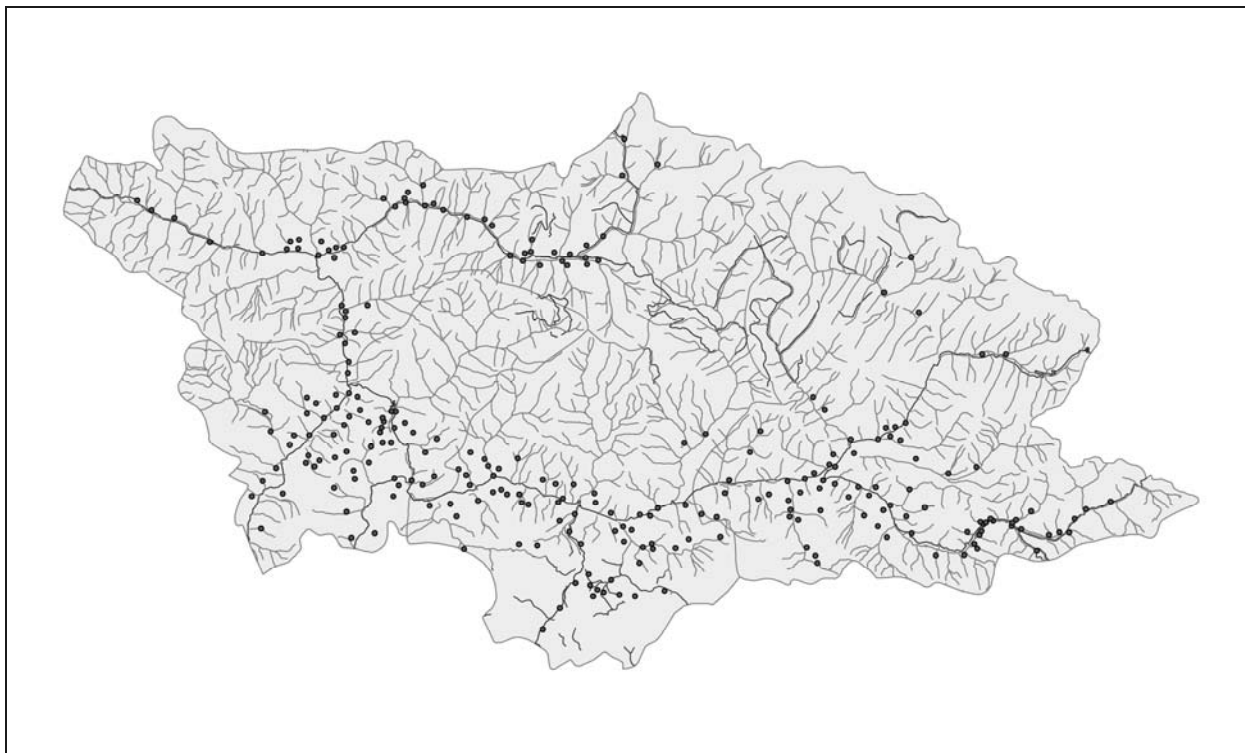


Рис. 1. Цифровая основа региона Рача-Лечхуми и Нижней Сванетии в масштабе 1: 200 000

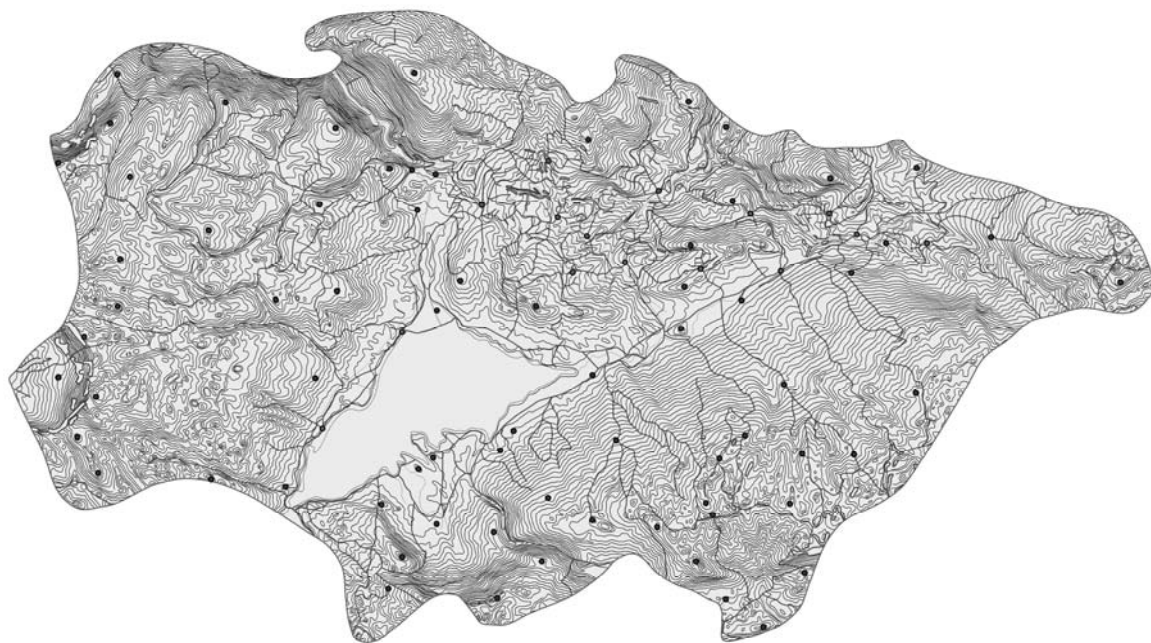


Рис. 2. Цифровая основа исследуемой территории в масштабе 1: 50 000

В **ArcMap** была произведена дигитализация (вычерчивание) тематических дигитальных слоев топографических объектов (рельеф, гидрографическая сеть, растительный покров, дороги, населенные

пункты и др.), редактирование данных, организация таблиц атрибутивных данных, заполнение данных, визуализация данных и генерализация карт, их компоновка, подготовка для печати и др.

Этапы геоинформационного картографирования

В статье мы опирались на стандартную схему использования ГИС и технологическую линию. В первую очередь были подготовлены основы (цифровая и тематическая). Была создана солидная база данных. Особое значение имеет рациональная организация структуры базы данных, которая является гарантом организованного хранения и эффективного управления данными.

В первую очередь была создана общегеографическая основа для цифровых карт. Составлены разномасштабные генерализованные основы, которые были обусловлены назначением и тематикой исследования. Например, для тематических карт нужно была создать крупномасштабную (1:50 000) основу (рис. 2), а для обзорных карт - сравнительно мелкомасштабную (1:200 000) основу (рис.1).

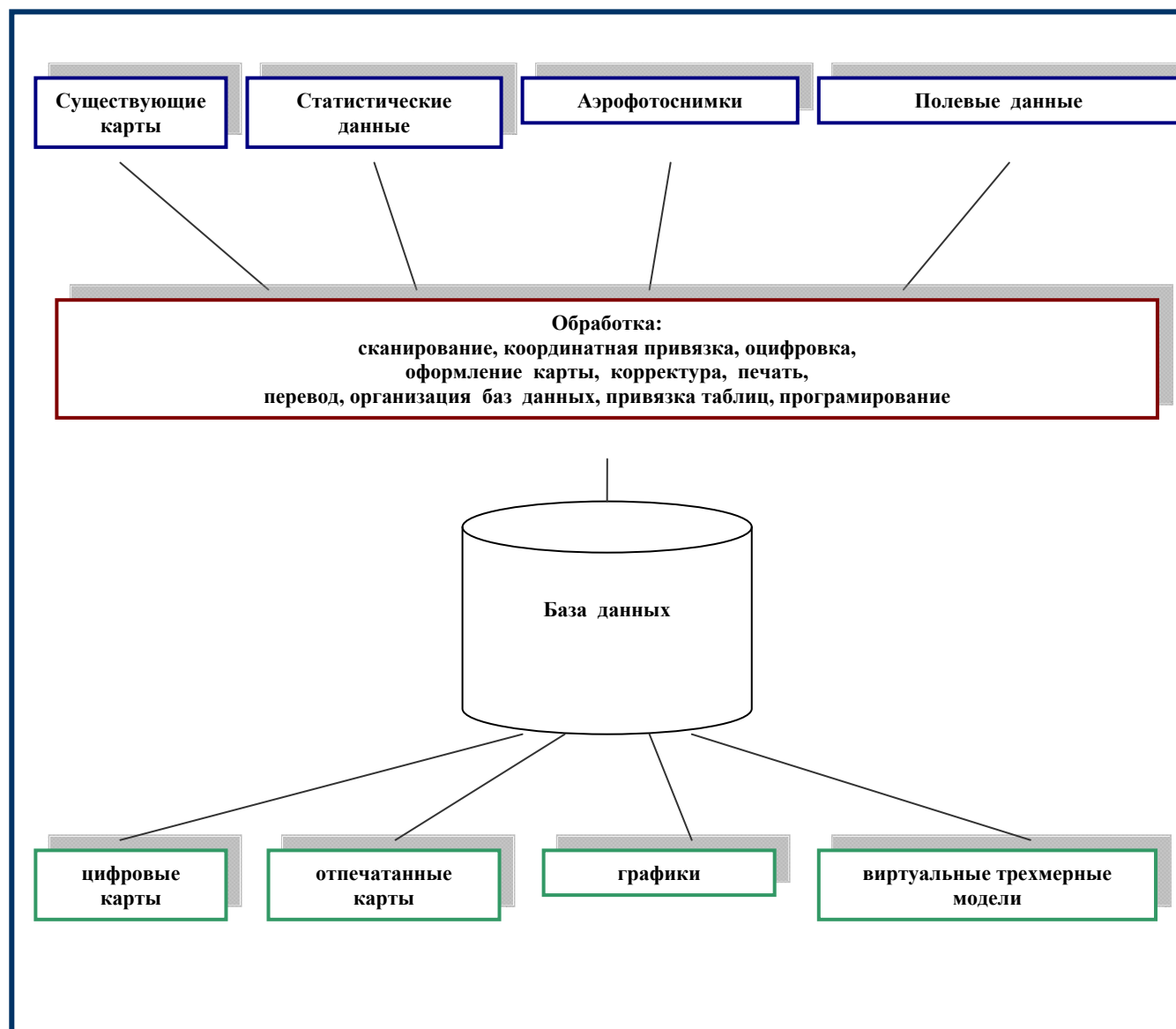


Рис. 3. Виды данных и ГИС-трансформирование

На следующем этапе картографирования были собраны материалы тематического содержания, произведена их систематизация и преобразование в цифровом формате [Планшеты топографических карт...]. На этом этапе особое значение имеет правильная и рациональная организация баз данных. Их можно представить в трех видах структур (иерархический, сетевой и реляционный). Их применение обусловлено также тем, что в обновляемых базах данных любое изменение сразу же отражается на визуальный аналог – на векторной карте. Такие взаимосвязи между базой и графикой имеют большое значение в современной картографии.

При организации баз данных мы должны руководить с принципом дифференциации на тематические слои – слоистой организацией данных. Первый блок принадлежит слоям общегеографической основы (гидрографическая сеть, дороги, населенные пункты, административные границы и др.). Этот блок пользуется особым положением, так как элемент общегеографической основы может быть носителем определенного тематического содержания. Поэтому им в таблице базы данных мы обязательно должны выделить отдельное поле, выражающее определенный статус. Например, логический знак – **Y** обозначает, что этот объект является элементом основы, а знак – **N** наоборот. Все это дает возможность легко отделить общегеографическую основу от остальных слоев.

Виды данных и ГИС трансформирование отражены на схеме (рис. 3).

Здесь приводится схема обработки начальных данных. Эти данные требуют многосторонней обработки. Затем информация хранится в формате базы географических данных, в котором возможно хранить как графические (пространственные), так табличные (атрибутивные) данные.

Описание тематических слоев. Общегеографическая основа исследуемой территории охватывает следующих тематически группы слоев:

1. Рельеф
 - Изогипсы (горизонтали)
 - Высотные отметки
 - Формы рельефа
 - Цифровая модель рельефа (**DEM**)
 - Модель затенения (**Hillshade**)
2. Административное деление
 - Государственная граница
 - Регион
 - Муниципалитет
3. Расселение
 - Населенные пункты (точки)
 - Населенные пункты (полигоны)
 - Хозяйственные социально-культурные объекты
4. Дорожная сеть
 - Дороги
 - Мосты
 - Тоннели
 - Перевалы
5. Гидрография
 - Водохранилище
 - Реки (линия)
 - Реки (полигоны)
 - Источники
6. Растительный покров
 - Леса
 - Растительность

Трехмерное моделирование данных

Трехмерные модели занимают ведущее место в процессе цифрового картографирования. С их помощью возможно представление пространственных данных в трех измерениях

В основе трехмерных виртуальных моделей лежит рельефная цифровая модель (**DEM**). Для создания этой модели используются дополнительные модули **ArcGis-3D Analyst** и **Spatial Analyst**. В качестве базисных данных используются тематические слои горизонталей и высотных отметок. **3D Analyst** использует два вида поверхностей: растр и **TIN**. Первое – это поверхность, которая представляет собой совокупность регулярных точек, а второе – это поверхность, которая в виде нерегулярных точек образует сеть треугольников, в точках переплетения которых (вершины) хранится **Z** значение (рис. 4).

Растровое изображение хранится в **GRID** формате. **GRID** состоит из регулярно распространенных клеток, которые имеют значение **Z GRID**. Чем мельче размер пикселе (клетки), тем точнее **GRID**. Этот показатель зависит от базисного масштаба векторного слоя. В работе, использованный **GRID** основывается на слое горизонталей в масштабе 1: 50 000. В этом случае размер **GRID**-а составляет 40.

GRID получается в результате интерполяции начальных данных. Поэтому, с точки зрения точности данных, он содержит определенные пробелы. В частности, центр пикселе имеет осредненный показатель. Несмотря на это, полученные данные можно использовать при любой картометрической операции.

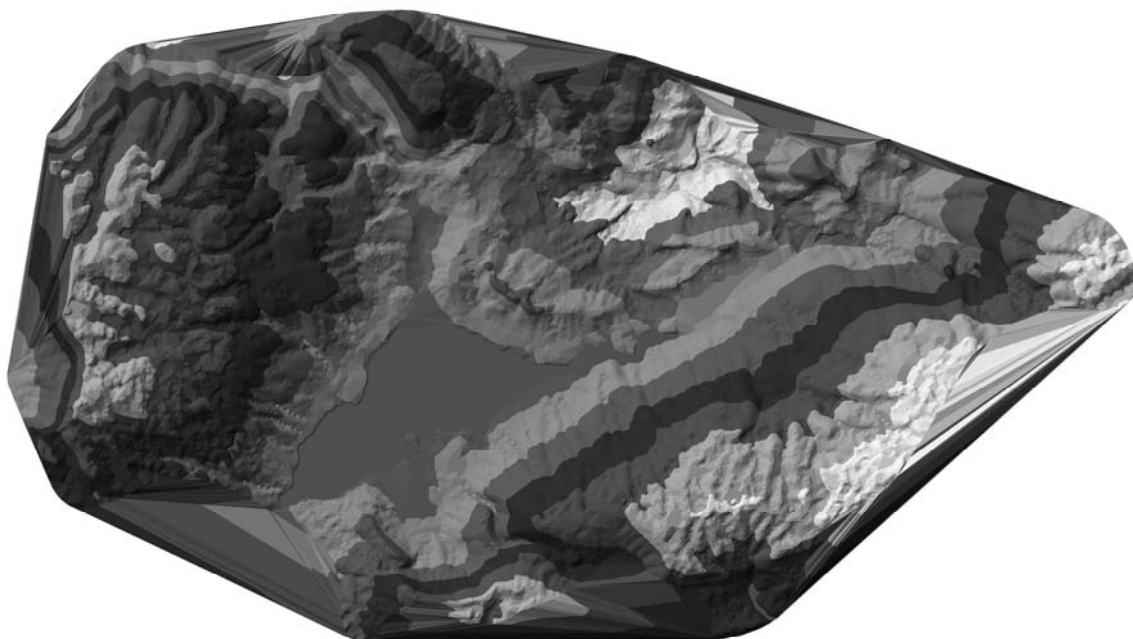


Рис. 4. TIN исследуемой территории. Растровые поверхности

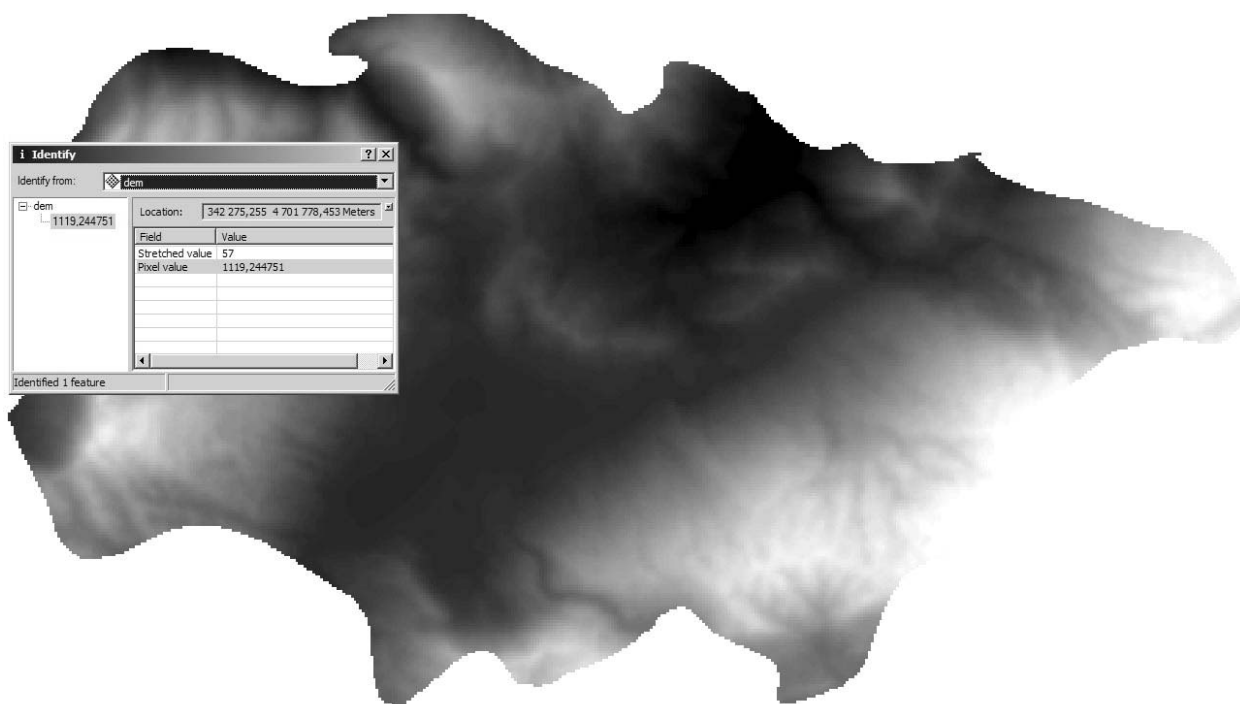


Рис. 5. Dem исследуемой территории

При интерполяции в **GRID**-е образуется т.н. «растровый мусор» (поверхности без информации), которые переходят за рамки исследуемой территории. Для удаления этого образования мы использовали **Spatial Analyst**.

Итоговым результатом растровой поверхности является **dem (digital elevation model)**. Это рельефная модель организованная в **GRID** формате. Здесь любая точка имеет **X** и **Z** показатели (рис. 5). С помощью **dem**-а можно провести ряд картометрических измерений: определение абсолютных и

относительных высот, наклона рельефа, экспозицию склонов, построение профилей, моделирование зон видения и др.

В **3D Analyst** на основе **dem**-а создана модель затенения рельефа юга-восточной экспозиции с уклоном 45° - **Hilshade**. Она используется в качестве визуального фона для общегеографических и тематических карт (рис. 5).

Для трехмерного моделирования исследуемой территории был использован программный продукт - **ArcScene 9.1**. В основу модели лежит **dem**. После соответствующей технологической процедуры результат получил вид трехмерного объемного изображения существующего в природе в действительности, далее на него были наложены **Hilshade** и тематические слои. Совокупность указанных элементов представляет собой полноценную трехмерную цифровую модель (рис. 6). Это картографическое изображение, наряду с другими изображениями, создает пешеходному туристу полноценное представление о сложности и продолжительности туристического маршрута.

ГИС-анализ гипсометрической карты Шаорской котловины показал, что исследуемая территория распространяется в интервале между 700 и 2000 метров. Самая большая площадь занимает гипсометрическая ступень 1000-1300 м., представленная первостепенной асфальтированной и грунтовой дорогой. Именно в этой гипсометрической градации расположена основная часть населенных пунктов Шаорской котловины и его прилегающей территории.

Интересный рисунок дает карта наклона поверхности исследуемой территории. Здесь градации наклонов начинается от показателя $0-5^{\circ}$ и заканчивается градацией $25-40^{\circ}$.

Пешеходный турист эту карту может использовать в качестве путеводителя, так как карта прямо указывает на сложность маршрута, которая прямо связывается с его продолжительностью. Как видно из карты юго-восточные и восточные побережья Шаорского водохранилища в основном представлены с наклоном поверхности $0-5^{\circ}$. В общем, в котловине и её окрестностях преобладают территории с уклоном поверхности $25-40^{\circ}$.

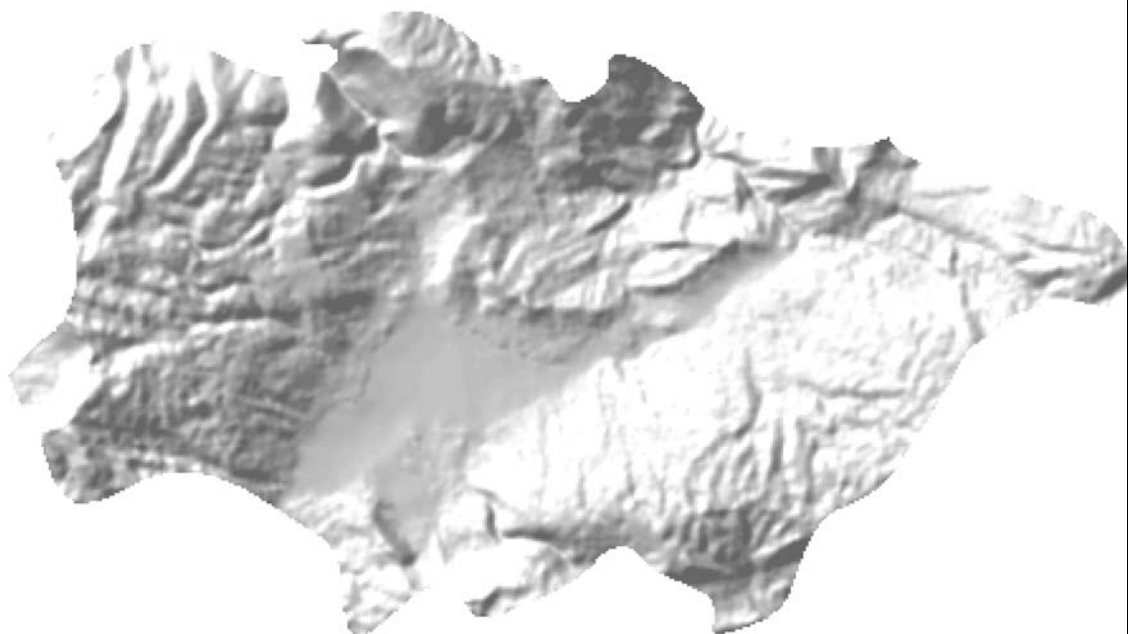


Рис. 6. Hilshade исследуемой территории

Именно в этом ареале находится большое количество экзотических объектов, интересных для туристов (скалы, пещеры, эрозионные образования и др.).

ГИС анализ гидрометеорологического блока базы данных исследуемого региона показал следующее: 1) В течение года на территории Шаорского водохранилища и его окрестностях самими влажными фиксируются июнь, октябрь и декабрь (180 мм); 2) Образование снежного и соответственно ледяного покрова наступает с первой декады декабря и продолжается до второй декады марта. Максимальная

мощность ледяного покрова фиксируется во второй декаде февраля (28 см), а минимальная - в первой декаде декабря (3 см); 3) Средняя месячная влажность воздуха максимальная в декабре, в октябре и в сентябре (80%), а минимальная в мае (73%); 4) Максимальная средняя месячная и годовая температура воздуха зафиксирована в июле и в августе ($+17^0$), а минимальная в январе (-4^0); 5) Максимальное количество дней сильными ветрами зафиксировано в апреле (7,5), а минимальная в феврале, в юле и в октябре (2,1); 6) Средняя месячная и годовая скорость ветра максимальная фиксируется в мае (1,5 м/в сек.), а минимальная в декабре (0,7 м/в сек.); 7) Максимальный расход воды проходящий через Шаорская ГЭС зафиксирован в мае (25 м³/в сек.), а минимальная в июле (12,5 м³/в сек.); 8) Максимальная испаряемость воды с поверхности водохранилища фиксируется июне (1 мм), а минимальная в ноябре (0,3 мм); 9) Максимальная величина стока воды на р. Шаора зафиксирована в апреле (10,2 м³/в сек.), а минимальная в ноябре, в январе и феврале (1,8 м³/в сек.). В течение года для Шаорской котловины количество дней с осадками составляет 167, которое сильно действует на повышение коэффициента увлажнения этой территории.

Заключение

Шаорское водохранилище и его окрестности является выявленным и изученным классическим примером перспективного туристско-рекреационного комплекса Грузии.

По инициативе правительства Грузии несколько лет тому назад были проведены определенные работы. Был составлен план застройки перспективного туристско-рекреационного комплекса Шаорской котловины. По этому плану в ущелье р. Шаора был построен лагерь для молодежи и была заложена основа застройки будущего комплекса.

В процессе исследования нами были выдвинуты несколько рекомендации в связи с организацией перспективного туристско-рекреационного комплекса Шаорской котловины.

- Так как уровень зеркала водохранилища в течение года колеблется, поэтому ведение капитального строительства непосредственно на побережье, возможно от гипсометрической отметки 1135 м., так, как до отметки 1131 м. колеблется уровень зеркала водохранилища и в этой градации высоты ведение капитального строительства не рекомендуется.
- Строительство основных объектов комплекса рекомендуется на северо-западном побережье водохранилища, так, как этот процесс облегчит как рельефные условия, так и проходящая автомобильное сообщение. Здесь также понадобится вырубка сравнительно малой площади леса.
- Строительство основных объектов комплекса на западном побережье водохранилища связывается также с тем, что этот ареал менее ветряной в течение года, что в основном связывается с рельефным фактором
- Опорную туристическую базу можно организовать в поселке Хариствала, где существует поселение геологов. Эта точка находится прямо на автомобильной трассе, что облегчает поступление туристов с любой стороны.
- На территории Шаорской котловины можно организовать горнолыжный комплекс, возможность которого обусловлено следующими факторами: 1) морфологические особенности рельефа (средний наклон поверхности 15-25⁰); 2) Гипсометрическое распространение котловины (700-2000 м.); 3) Стабильная продолжительность зимы со снежным покровом (с декабря до первой декады марта); 4) Шаорского водохранилища покрыто стабильным снежным и ледяным покровом, в среднем в течение двух месяцев, что дает возможность ее использования в качестве горнолыжной базы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беручашвили Н. Ландшафтная карта Кавказа. Тб. 1979.
2. Беручашвили Н. Геоинформационный атлас Аджарской Автономной Республики (Фондовые материалы), 1996. (На груз. языке).
3. Беручашвили Н. Геоинформационный атлас Рача-Лечхуми и Нижней Сванетии (Фондовые материалы), 1997. (На груз. языке).
4. Беручашвили Н, Радвани Ж. Геоинформационный геополитический атлас Кавказа, Париж, 1998 (На франц. языке).
5. Бочоридзе Г. Исторические памятники Рача-Лечхуми, Тб. 1994. (На груз. языке).
6. Планшеты топографических карт разных масштабов. (На груз. языке).
7. Пруидзе Л. Рача глазами этнографа, Тб. 1986. (На груз. языке).
8. Метревели Г. Водохранилища Закавказья. Л. Гидрометиздат. 1985.
9. www.wikipedia.ge, www.google.ge, www.georgia-racha.ge.

ОСОБЕННОСТИ РЕКРЕАЦИОННОГО ОСВОЕНИЯ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ХАБАРОВСКА ¹

*Дебеляя И.Д.
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
Хабаровск, Россия*

FEATURES OF THE RECREATIONAL DEVELOPMENT OF SUBURBAN AREAS OF Khabarovsk

*Debelaya I.D.
Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS
Khabarovsk, Russia*

Abstract. Suburban territory of Khabarovsk is a recreation-touristic zone, which is characterized by a range of natural and socio-cultural tourist resources. The article focuses on basic trends of recreation development of the region. The analysis of the characteristics of the concentration of tourist resources and their use allowed to identify the most promising types of tourism. The obtained results allowed to start the work on creation a GIS "Recreation and tourist facilities of Suburban Area of Khabarovsk".

Пригородная территория Хабаровска выделяется в особую рекреационно-туристскую зону, которая характеризуется представительным спектром природных и социально-культурных туристских ресурсов. Рекреационный образ окрестностей дальневосточной столицы складывается на основе нескольких пространственных ядер – «точек роста» (дачные общества, туристско-этнографические центры, лечебно-оздоровительные объекты, базы отдыха, детские летние оздоровительные лагеря, особо охраняемые природные территории различных категорий и др.).

Выделены основные тенденции, характеризующие специфику современного рекреационного освоения окрестностей Хабаровска: разнообразие рекреационных ресурсов; постоянное увеличение спроса «на отдых» как у жителей, так и у гостей из-за рубежа; интенсивное освоение транспортно и финансово доступных территорий; активное развитие самостоятельной, нерегулируемой рекреации; интенсивная трансформация природной среды в пределах определенных ландшафтов; выраженная сезонность рекреационной деятельности; перепрофилирование рекреационных учреждений; пренебрежение нормами экологической культуры; слабая информационная поддержка развития рекреационного сектора.

Анализ особенностей концентрации туристских ресурсов и их использования в пригородной зоне Хабаровска позволил выделить наиболее перспективные виды туризма: международный круизный, лечебно-оздоровительный, спортивно-приключенческий, экскурсионно-познавательный.

В ходе проведения полевых исследований на первом этапе была проведена инвентаризация и составлен реестр рекреационных объектов.

Полученные результаты позволили начать работу над созданием ГИС «Рекреационно-туристские объекты пригородной зоны Хабаровска» с целью систематизации информации о туристских объектах, разработки качественного турпродукта, организации туристской деятельности.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ-Правительства Хабаровского края 10-05-98011