

На правах рукописи

ВИЛКОВ Алексей Юрьевич

**МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ АТЛАСОВ
ТЕРРИТОРИЙ УНИВЕРСИТЕТСКИХ ГОРОДКОВ**

25.00.35 – геоинформатика

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук



Москва - 2006

Работа выполнена на кафедре картографии и геоинформатики географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Научный руководитель:

доктор географических наук,
профессор

А.М. Берлянт

Официальные оппоненты:

доктор технических наук,
профессор

С.А. Сладкопевцев

доктор географических наук,
профессор

А.Н. Чумаченко

Ведущая организация:

ГУП «Научно-исследовательский и проектный институт Генерального плана г. Москвы»

Защита состоится 20 апреля 2006 года в 15 часов на заседании диссертационного совета по геоморфологии и эволюционной географии, гляциологии и криологии Земли, картографии, геоинформатике (Д-501.001.61) в Московском государственном университете по адресу: 119992, Москва, ГСП-2, Ленинские горы, МГУ, географический факультет, аудитория 2109.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке географического факультета МГУ на 21 этаже.

Автореферат разослан 20 марта 2006 г.

Отзывы на автореферат (в двух экземплярах, заверенные печатью) просим отправлять по адресу: 119992, Москва, ГСП-2, Ленинские горы, МГУ, географический факультет, ученому секретарю Диссертационного совета Д-501.001.61. Факс: (495) 932-88-36. E-mail: alex.vilkov@gmail.com

Ученый секретарь
диссертационного совета,
профессор



Ю.Ф. Книжников

2006А
5754

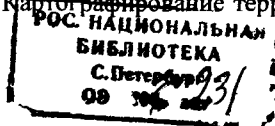
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В тематической картографии формируется новое направление крупномасштабного геоинформационного картографирования, связанное с отображением крупных городских архитектурных комплексов (территорий исторических памятников и заповедников, монастырей, кремлей, музеев и т. п.). Карты этих объектов имеют справочное, туристско-краеведческое, культурно-историческое, архитектурно-планировочное назначение, а само направление находится на стыке картографирования городов с элементами кадастровой оценки, туристского и справочного картографирования. Одна из ветвей формирующегося направления – создание карт университетских кампусов. Крупнейшие университеты Европы, Америки и Азии стремятся представить свои учебные заведения в наиболее привлекательном виде. В России и мире сегодня составлены сотни карт, схем, космофотокарт, трехмерных моделей и других картографических произведений, представляющих университетские городки. Такие изображения имеют рекламный характер и в то же время они полезны при решении задач благоустройства, планировании территорий, организации транспорта, они используются администрацией и хозяйственными службами университетов.

Значительную роль в формировании нового направления играют геоинформационные и мультимедийные технологии. Они позволяют оперативно составлять и дополнять карты по мере строительства и расширения территорий, давать привлекательные и легко узнаваемые пользователями трехмерные изображения зданий и сооружений, помещать многочисленные фотографии, видеоклипы, а главное – справочные и исторические материалы. Особую роль в развитии нового направления играют телекоммуникационные технологии, обеспечивающие широкий доступ к сайтам пользователей разного уровня подготовленности.

Несмотря на широкое развитие данного направления, методические разработки в данной области единичны (В.Н. Семин и А.М. Сорокина; В.В. Горячко и А.В. Чернышев; А. Пушков; М. Хек), а обобщающие исследования практически отсутствуют. Нет работ по комплексному атласному картографированию кампусов. Все это делает актуальной проблему научного обобщения опыта геоинформационного картографирования университетских кампусов, как части методики создания электронного города.

В качестве примера выбрана территория Московского университета на Ленинских горах, хорошо обеспеченная материалами. Дополнительную актуальность выбору данной территории придает происходящее в настоящее время активное расширение и изменение кампуса Московского университета, что требует оперативного обновления карт. Картографирование территории МГУ им.



М.В. Ломоносова было приурочено также к празднованию 250-летия университета, что придало работе дополнительную актуальность.

Цель диссертации состоит в разработке методики создания мультимедийных атласов территорий университетских городков (и других крупных городских архитектурных комплексов), с использованием геоинформационных и Интернет технологий на примере кампуса МГУ им. М.В. Ломоносова.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **вопросы**:

- Изучить российский и зарубежный опыт создания картографических материалов территорий университетских городков;
- Проанализировать современные компьютерные технологии, которые необходимо использовать в процессе создания мультимедийного атласа;
- Разработать программу, сценарий и структуру атласа, определив ключевые этапы процесса создания произведения;
- Создать мультимедийный атлас МГУ и разместить его в Интернете.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- Картографирование университетских кампусов выделено и обосновано как новое направление мультимедийного картографирования, как продолжение и развитие картографирования городов, образования и сферы обслуживания в геоинформационной среде с использованием данных космического зондирования и телекоммуникационных технологий;

- Впервые разработана методика создания комплексного мультимедийного атласа университетского кампуса на примере МГУ им. М.В. Ломоносова на Ленинских горах;

- Определен комплекс программных средств и технологий, необходимых для создания мультимедийного атласа крупного архитектурного комплекса, включая проведение виртуальных экскурсий по территории и строениям, разработаны удобный интерфейс и дизайн;

- На основе созданного мультимедийного атласа уточнены представления об экологическом состоянии территории университетского городка МГУ. Выявлены участки повышенного атмосферного и шумового загрязнения, районы деградации растительного покрова, места недостаточной инсоляции и т.п. Предложены меры рекомендательного характера по высадке деревьев, ограничению проезда и стоянок автотранспорта и т. п.

- Создан и издан первый мультимедийный справочный атлас университета, в Интернете размещены две его версии, краткая (<http://www.geogr.msu.ru/atlas/>) и полная (<http://www.dataplus.ru:8080/website/msu/>).

Методы исследования. Создание мультимедийного атласа опирается на методику геоинформационного картографирования, на российский и международный опыт электронного картографирования университетских кампусов, а также на собственные полевые и камеральные исследования автора. Основу компьютерного обеспечения составляют лицензионные программные продукты: ArcGIS компании ESRI, для создания и обработки картографических материалов; MultiMedia Builder фирмы MediaChance, для разработки структуры, интерфейса и дизайна мультимедийного произведения; ArcIMS компании ESRI для размещения векторных картографических материалов в Интернет; Erdas Imagine компании LGGI для обработки материалов дистанционного зондирования; 3DS Max фирмы Autodesk для создания трехмерных моделей зданий; Photoshop фирмы Adobe для обработки картографических, фотографических и других материалов, представленных в растровых форматах хранения информации.

Фактический материал. В качестве материалов для атласа использованы: планы и схемы, предоставленные Проектным Бюро, Управлением Эксплуатации, Управлением капитального строительства и др. подразделениями МГУ; результаты тематического картографирования территории кампуса, подготовленные С.В. Маршевым в 2000 г.; данные, предоставленные организацией «Дата+»; картографические и аэрокосмические материалы российских и зарубежных кампусов, размещенные в Интернете, литературные источники; собственные наблюдения и натурные съемки автора с использованием приемника системы глобального позиционирования (GPS), цифровой камеры, лазерного дальномера и карманного компьютера.

Практическая значимость и апробация работы. Мультимедийный атлас МГУ им. М.В. Ломоносова впервые дает комплексное представление о природных условиях территории кампуса на Ленинских горах, всех зданиях, спортивных и иных сооружениях, их состоянии и функциях, коммуникациях и др. Атлас может использоваться для справочных, туристско-ознакомительных и учебных целей, а также решения вопросов административного и хозяйственного управления территорией.

Методика мультимедийного картографирования и система программного обеспечения, разработанные в диссертации, могут найти практическое применение при картографировании других крупных городских архитектурных комплексов, заповедников, кремлей, монастырей и т.п. В настоящее время данная методика успешно применена при создании аналогичного атласа Государственного технического университета атомной энергетики, г. Обнинска.

Основные положения классификации Интернет-геоизображений кампусов были изложены автором диссертации на заседании Московского филиала Русского географического общества в декабре 2004г. Разработанную методику

использовали в своей работе сотрудники кафедры Информационных систем Обнинского государственного технического университета атомной энергетики.

Многие материалы, включенные в состав атласа, были использованы в различных произведениях посвященных 250-летию МГУ. В частности на сайте, посвященном 250-летию МГУ была размещена 3-мерная модель зданий университета, совмещенная с гипсометрической основой; в юбилейные издания к 250-летию МГУ были включены созданные в диссертации 3-мерные модели, макеты территории и экспозиций Музея Землеведения, многочисленные фотографии и панорамы («Картографические произведения Московского университета 1755-2005», «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова 1755-2005», журналы «Вокруг Света», «Природа» и др.), а также на официальном сайте Московского государственного университета размещена «Схема расположения зданий МГУ на Ленинских горах» <http://www.msu.ru/info/lenigory.html>, составленная на основе карты «Здания и сооружения» мультимедийного атласа МГУ.

По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ и выпущен восьмидесятимиллиметровый лазерный компакт диск «Атлас МГУ на Воробьевых горах» (03.06.2003), тираж 2000 экз. Получено патентное свидетельство (18.06.2003), на базу данных «Атлас МГУ на Воробьевых горах», зарегистрированное в реестре РОСПАТЕНТА - №2003620121.

Объем и структура работы. Диссертация объемом 147 стр. состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа выполнена на кафедре картографии и геоинформатики географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Благодарности. Автор выражает благодарность научному руководителю, Заслуженному деятелю науки РФ, заслуженному профессору МГУ, заведующему кафедрой картографии и геоинформатики, д.г.н. Берлянту Александру Михайловичу, доцентам Т.Г. Сватковой, Е.А. Божилиной, заведующему лабораторией аэрокосмических методов, Заслуженному деятелю науки РФ, д.г.н., Ю.Ф. Книжникову, старшему научному сотруднику Е.Р. Чаловой, заведующему лабораторией автоматизации доценту А.В. Чернышеву, научному сотруднику А.Р. Аляутдинову и всем сотрудникам кафедры картографии и геоинформатики, принимавшим участие в обсуждении диссертации, а также сотрудникам организации «Дата+» - к.г.н. Н.Я. Лебедевой и Э.Э. Мамедову.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. Опыт картографирования университетских городков

Внимательное изучение опыта геоинформационного и Интернет-картографирования университетских кампусов, других крупных архитектурных

комплексов, территорий исторических заповедников и т. п. необходимо для понимания общих особенностей представления городских территорий, имеющих примерно тот же пространственный охват, а также схожую структуру и наполнение.

В состав таких произведений, как правило, включают: карты, планы, исторические документы, старинные рисунки, современные фотографии и справочную информацию. К примеру, диск «Московский Кремль» из серии «Музеи Москвы», кроме звуковой текстовой информации включает различные карты, планы и схемы Кремля, виртуальные экскурсии по Красной и Манежной площадям, Большому кремлевскому дворцу, музею-заповеднику «Московский Кремль», государственной Оружейной палате и соборам Кремля. Навигация производится по панорамным фотографиям (с охватом в 360 x 180°), возможно масштабирование фотопанорам. Примерами мультимедийных произведений могут служить также компакт-диски Кижей, Павловска, Петергофа и др. Число подобных произведений быстро растет.

Много общего с этими сюжетами имеет и картографирование университетских городков (кампусов). Территории кампусов представляют собой небольшие городки в городах, и их картографирование нередко выполнялось в виде фрагментов обычных городских планов или рекламных брошюр с художественно выполненным оформлением. В последние годы территории университетских кампусов стали объектом крупномасштабного картографирования: планы, карты, снимки кампусов все чаще стали попадать на компакт-диски и в Интернет. Для этого есть несколько причин и главная из них – постоянная и не уменьшающаяся потребность в получении информации об университете со стороны абитуриентов и выпускников, многочисленных гостей и экскурсантов. Кроме того, имеется возможность использовать новые компьютерные технологии, в частности, виртуальное моделирование для показа территорий, которые сами по себе представляют интерес, как оригинальные, а часто, уникальные архитектурные комплексы.

В процессе обзора Интернет-ресурсов найдены и проанализированы более ста сайтов университетов России и зарубежных стран, имеющих в своем составе картографические материалы о кампусе. Из них примерно две трети составляют сайты зарубежных университетов. К сожалению, многие российские университеты пренебрегают возможностью размещения картографических материалов о своей территории и строениях. К примеру, Ростовский, Самарский, Уральский университеты и некоторые другие, не имеют на сайтах каких-либо картографических материалов, посвященных кампусу.

Проведенный обзор позволяет выделить основные критерии классификации Интернет-геоизображений кампусов. Их можно группировать по следующим признакам: назначению, охвату территории, размерности изображения, типу

визуализации, используемым компьютерным программам и технологиям, по поисковой системе и т.д.

В результате предложена классификация, которая учитывает четыре основных признака геоизображений кампусов, размещенных на университетских Интернет-сайтах (Рис.1): Вид изображения, Формат данных, Функциональные возможности, Территориальный охват. Эта классификация может оказаться полезной и для других объектов: территорий архитектурных памятников, историко-культурных и природных заповедников, наукоградов и т. п.

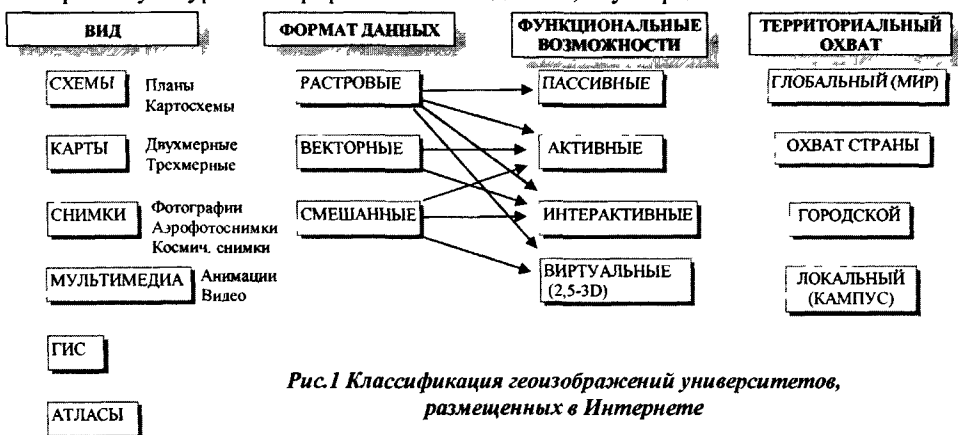


Рис.1 Классификация геоизображений университетов, размещенных в Интернете

В качестве типичных примеров можно назвать сайты университетов Гарварда (США, <http://map.harvard.edu/>), Кембриджа (Великобритания, <http://www.cam.ac.uk/map/v3/drawmap.cgi?mp=region>), Стэнфорда (США, http://campus-map.stanford.edu/campus_map/index.jsp), где даны растровые активные карты кампусов, с возможностью масштабирования и получения справочной информации. Другой подход проявляется на картах университетов Солнечного Берега (Австралия, <http://www.usc.edu.au/University/AbouttheUniversity/Campus/MapsandDirections/3DCampusMap.htm>) и Святого Томаса (США, <http://www.stthomas.edu/campusmaps/stpaul.asp>), где художественными объемными значками показаны архитектурные особенности строений, а на сайтах Ёнсе (Республика Корея, <http://www.yonsei.ac.kr/eng/intro/campusmap.html>) и Массачусетского Технологического Института (США, <http://whereis.mit.edu/map.jpg>), можно изучать территории кампусов, на разносезонных наземных и аэрофотографических снимках.

Обзор университетских сайтов свидетельствует о том, что создание картографических материалов территорий кампусов опирается на опыт традиционного тематического картографирования городов, сферы обслуживания и

образования, а также на новейшие геоинформационные технологии трехмерного, анимационного, виртуального картографирования.

Значительную роль в сборе, визуализации и передаче данных играют телекоммуникационные технологии. Наиболее распространены электронные карты в растровом формате, векторные представления встречаются значительно реже. Широкое использование мультимедиа позволяет сочетать карты и планы университетских территорий с аэрокосмическими снимками и наземными фотографиями, текстами, анимациями и видеоклипами. Функциональные возможности этих сайтов разнообразны: встречаются пассивные и активные, интерактивные и виртуальные модели. В частности, некоторые модели включают экскурсии по территории кампуса и внутри их зданий и сооружений. Нередко делаются попытки создания справочных ГИС территорий университетов.

В то же время, выполненный обзор показывает, что комплексное картографирование университетских территорий, сопровождаемое составлением серий карт природной, экологической и социально-экономической тематики остается совершенно неразработанным направлением. На российских и зарубежных сайтах не встречено ни одного примера атласа университетского кампуса.

ГЛАВА 2. Компьютерные технологии, используемые для создания мультимедийных произведений

Созданию карт, трехмерных и виртуальных моделей, анимаций, фотопанорам и комплексных мультимедийных произведений должен предшествовать весьма ответственный этап выбора конкретных программных продуктов, их сравнения и изучения возможностей. Этот выбор зависит от многих факторов, причем, даже различия в территориальном охвате и структуре архитектурных комплексов, их исторические и природные особенности, могут обуславливать предпочтения в применении тех или иных программных технологий.

Создание любого мультимедийного произведения, как правило, начинается с разработки его оболочки – *интерфейса*. Наиболее часто для этих целей применяют программы *Director*, фирмы Macromedia и *MultiMedia Builder*, фирмы MediaChance. Последняя в определенном отношении превосходит другие программы, используемые для разработки интерфейсов, поскольку обладает следующими преимуществами: во-первых, она имеет достаточную расширяемость и совместимость с другими программными продуктами, во-вторых, обладает легким и понятным интерфейсом и в третьих, чаще обновляется и следовательно позволяет оперативно получать доступ к наиболее современным компьютерным технологиям.

Существует множество программных комплексов и отдельных программ,

используемых для *создания, редактирования и публикации картографических материалов*, различной сложности. Отдельные программы, такие как: AutoCAD Map фирмы Autodesk, Surfer фирмы Golden Software, EasyTrace Pro (одноименной фирмы) и пр., характеризуются узкой функциональной специализацией. Например, программа EasyTrace используется исключительно для оцифровки содержания растровых карт и преобразование его в векторный формат. Но основной интерес представляют программные комплексы, с помощью которых можно провести полный цикл работ от оцифровки бумажных карт до вывода трехмерной модели рельефа и зданий на печать, создания ГИС, атласа и т.д. Применение комплексных программных средств является общепринятой практикой в процессе создания большинства электронных научных и учебных произведений. Примерами геоинформационных программных комплексов могут служить: ArcGIS фирмы ESRI и MapInfo одноименной компании.

В нашей стране и за рубежом наибольшей популярностью пользуются программы фирмы ESRI. Их основным преимуществом является четкая диверсификация приложений и модулей по направлениям использования, например, при необходимости оцифровки карт применяется модуль ArcScan, для публикации созданных картографических материалов в Интернете – технология ArcIMS, для создания электронных тематических карт – приложение ArcMap, для создания виртуальных облетов цифровых трехмерных моделей – программа ArcScene и т.д.

При проектировании и создании трехмерных цифровых моделей зданий и рельефа, применяют разные программные технологии, выбор которых обусловлен несколькими причинами: 1) точностью измерений, которые возможно осуществлять, используя трехмерную модель; 2) уровнем детализации при отображении модели; 3) возможностью использования модели в других программах.

Существуют специализированные программные технологии, позволяющие создавать только определенные типы цифровых объемных моделей. Например, программы Bryce фирмы DAZ и Terragen фирмы PlanetSide, ориентированы исключительно на создание моделей рельефа. В Bryce помимо создания рельефа, модель можно дополнять элементами окружающей среды, такими как облачность, море, туман и пр., а программа Terragen позволяет создавать земные покровы и ландшафты. При проектировании зданий и других сооружений, трехмерные модели которых должны быть выверены до миллиметров, чаще всего используют программу AutoDesk AutoCad.

Для создания детальных трехмерных цифровых моделей местности чаще других применяют два программных продукта: 3D Studio MAX (последняя версия 8) и модули программы Esri ArcGIS: ArcGlobe, ArcScene, 3D Analyst. Например, программа 3D Studio MAX позволяет строить трехмерные модели зданий,

рельефа, деревьев, рек, элементов инфраструктуры: памятников, фонтанов и т.д. Инструментарий программы обширен, он дает возможность создавать различные покрытия (текстуры) для зданий, поверхностей, элементов строений (стекла, двери и т.д.) Программа совместима со многими дизайнерскими, инженерными и картографическими приложениями, в том числе с программой ArcGIS. Опыты использования связки 3D Studio Max + ArcGIS ArsScene, выполненные при разработке мультимедийного атласа МГУ, показали, что эта связка оптимальна для создания высокоточных трехмерных моделей зданий, сооружений и территорий крупных городских архитектурных комплексов, в том числе кампусов.

Программ по обработке данных дистанционного зондирования достаточно много, но наибольшее распространение получил программный комплекс Erdas Imagine компании LGGI. Он построен по модульно-иерархическому принципу, что дает возможность пользоваться только теми функциями, которые необходимы для решения конкретных задач, например виртуального пролета над моделируемой территорией. Ядром программного обеспечения Erdas Imagine является один из трех вариантов базовых пакетов: Imagine Essentials, Imagine Advantage и Imagine Professional, каждый из которых включает в себя и расширяет функциональные возможности предыдущего. Эта линия программного обеспечения базируется на общей архитектуре и имеет единый интерфейс пользователя. Программа предоставляет возможность подключать к ней многочисленные модули. Экспериментальные исследования показали, что в работах по созданию мультимедийного картографического произведения крупного архитектурного комплекса, целесообразно использовать модуль Imagine VirtualGIS. Он позволяет моделировать виртуальные пролеты над трехмерной территорией и строениями, созданными в программах семейства ArcGIS.

В последнее время усиливается тенденция появления узкоспециализированных программных продуктов для редактирования фотоматериалов. Примером могут служить программы по созданию и обработке панорамных снимков. Но, как и в других случаях, наиболее часто применяемыми технологиями являются те, арсенал которых предоставляет возможность комплексной обработки материалов. В обработке и создании растровых материалов такой программой является PhotoShop фирмы Adobe. Она обеспечивает комплексный подход к работе с любыми видами растровых материалов: фотографиями, снимками, картами, трехмерными изображениями, элементами интерфейсов и т.д. Очень важно, что приложение позволяет работать с многослойными изображениями, цветовыми каналами по отдельности и вместе, в том числе и с альфа-каналом (прозрачность), выбирать режимы отображения и сохранения материалов, например: градации серого, индексированные цвета, палитры Rgb, Cmyk и пр. В программе предусмотрена возможность работать с

различными фильтрами, масками, цветовыми диапазонами и другими современными функциями, используемыми при обработке растровых материалов.

В состав любого мультимедийного произведения обязательно включают справочные и вспомогательные материалы, которые необходимы читателям для работы с приложением. В процессе создания таких материалов чаще всего применяют программу Microsoft Html Help Workshop. Файл справки, создаваемый в данной программе имеет расширение *.chm, которое на сегодняшний день является стандартным для справочных материалов приложений, функционирующих на платформе Windows.

Сравнительное изучение возможностей современного программного обеспечения позволяет сформулировать следующие рекомендации по использованию основного набора программ для мультимедийного картографирования территорий крупных городских архитектурных комплексов, подобных кампусу Московского университета на Ленинских горах: Mediachance MultiMedia Builder (4.9.7) – создание единого интерфейса; Esri ArcGIS (9.1) – создание и обработка картографических материалов; Esri ArcIMS (9.1) – размещение векторных картографических материалов в Интернет; Autodesk 3DS Max (8) – создание трехмерных моделей зданий и территорий; Leica Erdas Imagine (8.7) – обработка материалов дистанционного зондирования; Adobe Photoshop (CS2) – обработка фотографических материалов, а также любых данных представленных в растровых форматах, создание панорамных изображений; Apple QuickTime VR (7) – создание виртуальных изображений; Corel Draw (13) – создание общего дизайна произведения; Microsoft Help Workshop (1.32) – разработка файлов-справок.

ГЛАВА 3. Территория Московского государственного университета на Ленинских горах, как объект картографирования

Комплекс МГУ на Ленинских горах – это городская территория, на ограниченном пространстве которой сконцентрированы значительный учебный, научный, хозяйственный и рекреационный потенциалы. Первые упоминания о данной территории, тогда селе Воробьево, датируются серединой XV века.

С географической точки зрения, оползневые склоны Воробьевых гор представляют большой интерес, т.к. они являются уникальным природным объектом со специфическими формами рельефа, "пьяным" лесом, множеством родников, многие из которых минеральные, приуроченных к водоупорному горизонту черных юрских глин и т.д. Основные факторы геологического риска данной территории – это оползни, карстово-суффозионные провалы, образование слабых грунтов, сдвигание пород в массе и т.д. Сочетание природных и антропогенных объектов Воробьевых гор представляется наиболее ярким

символом не только университетской территории, но и всего города, являясь при этом памятником Федерального значения.

В период 1949-1953 гг. на территории Ленинских гор был возведен комплекс университетских зданий и сооружений, состоящий из учебных и научных подразделений, лабораторных корпусов, ботанического сада, спортивных объектов, рекреационных зон, культурно-бытовых сооружений, памятников и пр. Коллегию архитекторов, куда входили академик архитектуры С.Е. Чернышев, архитекторы П.В. Абросимов, А.Ф. Хряков, главный инженер строительства В.Н. Насонов, возглавил академик архитектуры Л.В. Руднев. Всего на территории университета было воздвигнуто 27 основных и 10 обслуживающих зданий, общей площадью 2611 тыс. м².

С 2003 года начинается современный период освоения старой и новой территорий кампуса, расположенной к югу от основных построек университетского городка на Ленинских горах. Первым построенным зданием новой территории стала открытая в январе 2005 года Фундаментальная библиотека МГУ. В конце этого же года запланировано завершение строительства третьего корпуса гуманитарных факультетов, расположенного к юго-западу от первого учебного корпуса. Начатое в сентябре 2005 года строительство четвертого учебного корпуса на месте бывшей Автобазы МГУ планируется завершить в середине 2008 года. На новой территории запланировано построить 4 учебных корпуса, а в III квартале 2007 года завершить строительство медицинского центра МГУ, в состав которого войдут клиника со стационаром на 300 коек, приемное отделение, 6 операционных, диагностический центр, учебные помещения и научно-методический отдел, а также технические и административно-хозяйственные службы.

По состоянию на конец 2005 года, основными зданиями на территории кампуса являются: Главный корпус, Химический и Физический корпуса, Биолого-почвенный корпус, Первый и Второй учебные корпуса, Третий учебный корпус, Учебные корпуса А и Б, Научный парк, Фундаментальная библиотека, Научно-исследовательский вычислительный центр, Институт математических исследований сложных систем, Научно-исследовательская метеообсерватория, Московская школа экономики, Высшая школа бизнеса, Легкоатлетический манеж, Трехзальный корпус, Бейсбольный стадион, Столовые (№8,10,14), Поликлиника №202, НИИ Ядерной физики, Государственный астрономический институт Штернберга, Институт механики, Институт нелинейной оптики, Издательство, автоматическая телефонная станция. Помимо зданий необходимо упомянуть другие значительные объекты на территории университетского городка: ботанический сад, памятники и мемориалы, рекреационные зоны, фонтаны, ограды, улицы и аллеи внутри кампуса, проспекты, ограничивающие территорию

городка, футбольные поля, открытые баскетбольные и волейбольные площадки, грунтовые теннисные корты и прочие спортивные объекты.

Как объект картографирования территория МГУ на Ленинских горах предполагает отображение: истории, природных и экологических особенностей, застройки, коммуникаций, инфраструктуры, объектов культуры и пр. Такая комплексная характеристика кампуса позволит представить разнообразие его зданий и сооружений, исторические сведения об освоении района Ленинских гор и проектировании университета, природные особенности территории и рельеф, характер растительного покрова и его состояние, рекреационные зоны, экологическую ситуацию, например, уровень загрязнения атмосферного воздуха, распространение шумов, содержание вредных веществ в почвенном покрове и т. п. Также необходимо отразить функциональные характеристики университетских зданий, например, распределение медицинских учреждений, обширную сеть учреждений питания и др. Наконец, важнейшим элементом инфраструктуры университетской территории является транспортная сеть и система коммуникаций.

Комплексное картографирование всех элементов природы, инфраструктуры, экологических особенностей территории представляет непростую задачу, требующую сбора и обобщения обширного картографического материала, новых аэрокосмических снимков, данных наземного обследования и наблюдений на местности. При этом очень важна увязка материалов, согласование составляемых карт между собой и с другими источниками информации (текстом, снимками, справочными данными).

Первый опыт создания электронного картографического произведения для территории Московского университета был предпринят в 1995 г. (С.В. Маршев), когда была составлена достаточно разнообразная по тематике серия, включавшая около 15 тематических электронных карт масштаба 1:10 000. В серию вошли: карта размещения зданий и сооружений на территории Ленинских гор с указанием их функционального назначения, карты транспорта, наружных сетей водопровода и канализации, телекоммуникаций, учреждений обслуживания, серия карт ландшафтно-экологической характеристики территории. Были составлены также карты ботанического сада и метеостанции МГУ.

В 2003 г. был издан первый справочный мультимедийный «Атлас МГУ на Воробьевых горах», выпущенный тиражом 2000 экземпляров и представленный на стандартном 80-и миллиметровом лазерном диске, авторы произведения - А.М. Берлянт и А.Ю. Вилков. В составе атласа 10 разделов, более 25 старых и современных карт территории Воробьевых гор, аэро- и космические снимки, тексты, около двухсот наземных снимков университетских зданий, памятников, спортивных сооружений, а также исторические описания и справочные сведения. Особое место в атласе занимает раздел, посвященный уникальному Музею

Землеведения, его планировке и экспозициям. Кроме того, построена общая трехмерная модель зданий и рельефа территории МГУ на Воробьевых горах. В произведение также включены макеты и фотографии строящихся зданий на «старой» и новой территории МГУ, расположенной к югу от Ломоносовского проспекта.

Другим примером картографирования территории университета является выпущенный в 2004 году учебный аэрокосмический атлас «Московский университет – Воробьевы горы. Взгляд из космоса, с воздуха, с земли», составленный в лаборатории Аэрокосмических методов географического факультета МГУ. Автор-составитель с.н.с. Е.Р. Чалова (при участии О.В. Вахиной), под редакцией В.И. Кравцовой. Основные материалы произведения – это снимки, полученные с отечественных и зарубежных космических аппаратов (Комета, Космос, Spot, Landsat и др.) и самолетов. Атлас состоит из трех разделов: «Знакомьтесь: МГУ, Москва, Воробьевы горы», «Аэрокосмические снимки и работа с ними» и «Университетский городок и его окрестности». В произведении показан ансамбль университетского городка, природные и архитектурные особенности территории. Атлас предназначен для абитуриентов, студентов, сотрудников, выпускников и гостей университета, учащихся школы юных географов географического факультета МГУ и других школ при факультетах, а также для школьников-москвичей при изучении курса «Московедение».

Осенью 2004 г. сотрудниками организации «Дата+» выполнялся проект, имевший целью демонстрацию возможностей трехмерного моделирования в среде геоинформационного программного комплекса ESRI ArcGIS 9. Объектом визуализации был выбран район Воробьевых гор и спорткомплекса Лужники. Автор данной диссертации принимал непосредственное участие в данном проекте, совместно с А. Гречищевым, С. Наумовым и Д. Савицким («Дата+»). Задача трехмерного моделирования этого района возникла как часть оперативной подготовки данных к проекту «ГИС для Москвы». Исходными данными для трехмерного моделирования служили векторные карты масштаба 1:10000 (местная система координат), цифровая модель рельефа (ЦМР) и цветной космический снимок QuickBird с пространственным разрешением 2,4 м. Получено около 300 цифровых снимков фасадов объектов. Эти снимки, наряду с векторными контурами зданий, служили основой для создания трехмерных моделей объектов. В результате выполнения работы была создана трехмерная модель территории МГУ и спорткомплекса Лужники

ГЛАВА 4. Составление мультимедийного атласа МГУ

Создание всякого картографического произведения, в том числе мультимедийного атласа, начинается с подготовки его программы – основного документа, определяющего его содержание, назначение и методику составления.

Электронный мультимедийный атлас МГУ на Ленинских горах проектировался, как произведение справочного назначения. Он рассчитан на широкий круг пользователей, а также предназначен для целей управления территорией, решения административных, инженерных и эксплуатационных задач, и для информирования студентов, абитуриентов, сотрудников, выпускников и гостей Московского университета о природе, инфраструктуре и современном состоянии уникального архитектурного комплекса на Ленинских горах. Атлас призван отразить основные географические особенности территории, исторические периоды ее освоения и современные архитектурные решения.

Опыт традиционной атласной картографии и современные достижения в области мультимедиа позволили разработать блок-схему (Рис. 2) этапов создания мультимедийного атласа территории университетского городка.

С момента создания первых карт территории МГУ прошло почти десять лет, и назрела необходимость в их обновлении, дополнении, исправлении, создании новых карт и т.д. Создание мультимедийного атласа связано также с юбилейной датой 250-летия основания Московского университета и 50-летием строительства комплекса на Ленинских горах (2003г.). Важно, что содержание проектируемого атласа постоянно дополняется и уточняется по мере освоения территории, возведения новых строений, учебных корпусов, фундаментальной библиотеки и т.д. Электронный атлас создается в оперативном режиме, в период активного переустройства кампуса. В этом отношении электронное картографическое произведение имеет определенные преимущества по сравнению с печатными изданиями, однако, работа по составлению связана с необходимостью постоянной корректировки содержания, оперативного внесения изменений и дополнений, т. е. со своеобразным «дежурством» по атласу, с мониторингом происходящих изменений.

Исходя из назначения атласа, помимо картографических источников для его составления использованы материалы аэрокосмической съемки за разные периоды, фотографии, в том числе панорамные, текстовые географические и исторические, архивные, статистические данные и материалы полевых съемок.

Для проверки достоверности исходных картографических материалов и их обновления и дополнения, в период с начала 2003 г. по конец 2005 г., автором выполнены натурные съемки с использованием приемника глобальной системы позиционирования (GPS Pretect), карманного компьютера (Casio Cassiopea), лазерного дальномера (Leica Disto Classic 5) и 8ми-мегапиксельной цифровой камеры (Nikon Coolpix 8800), с широкоформатной насадкой и штативом. Эти съемки позволили не только уточнить исходные картографические материалы, но и нанести новую информацию о постройках, транспортной сети, объектах территории и пр.



Рис.2 Схема этапов создания мультимедийного атласа территории университетского городка

Исходя из задачи комплексного отражения территории университетского городка, в состав атласа включены следующие разделы: 1. вводный; 2. природные условия; 3. застройка; 4. дорожно-транспортная сеть; 5. коммуникации; 6. экологическая обстановка; 7. памятники; 8. справочные сведения; 9. Музей землеведения; 10. помощь пользователю. Система карт атласа делится на разделы, каждый из которых содержит основную и дополнительные карты. Единство раздела достигается увязкой всех карт с основной. Карты атласа составлены в геоинформационном программном комплексе ArcGIS 9.1. Масштаб большинства карт 1:10 000. Но есть несколько карт более крупного масштаба, например «Спортивных сооружений», которые по своему содержанию приближаются к схемам и планам.

В атласе есть раздел, картографические материалы которого представлены исключительно планами. Это раздел, посвященный одному из четырех музеев МГУ, который расположен в Главном корпусе на Ленинских горах, с 24-го по 32-й этажи. Для ознакомления читателей с музеем Землеведения в разделе размещены: обзорная виртуальная экскурсия, проиллюстрированная планами этажей, фотографиями экспозиций, а также исторической информацией по истории создания музея.

Каждый раздел помимо карт, фотографий, снимков, цифровых моделей, дополнен текстовой информацией. К примеру, во «Вводном разделе», отражена краткая история создания и развития Московского университета, а в разделе «Застройка» - история строительства университетского комплекса. В состав раздела «Природные условия» включены географическое описание территории,



Рис.3 Трехмерная модель рельефа и зданий МГУ

особенности геологического строения Воробьевых гор, характеристика природной среды и т.д. В разделе «Экологическая обстановка» размещены текстовые сведения о состоянии окружающей среды и данные многолетних метеорологических наблюдений на территории МГУ.

Помимо текстов, карт и снимков, в состав атласа также включена справочная трехмерная модель зданий и рельефа территории комплекса МГУ (рис.3), совмещенная с гипсометрической основой. Она отличается высокой наглядностью, а кроме того, имеет справочное значение: при наведении курсора

на название факультета данной модели, здание в котором он расположен, высвечивается красным цветом, а нажав на название факультета, читатель получает доступ к фотографии данного здания. Эта модель сопряжена с телефонным справочником МГУ, с указанием номеров телефонов деканатов и учебных частей факультетов университета.

РАЗДЕЛЫ	КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ и ДЛЗ	Текстовые, фото и видео материалы
Вводный	Фрагменты исторических карт, с отображением сега Воробьево	Фото, Видео, Текст
Природные условия	Рельеф	Фото, Текст
	Растительность	
	Рекреация	
	Изоляция территории	
Застройка	Мощность насыпного грунта	Фото, Текст
	Здания и сооружения	
	Этапы застройки	
	3-мерная модель рельефа и зданий	
Дороги, транспорт	Спортивные сооружения	Фото, Текст
	Медицинские учреждения	
	Пассажирский транспорт	
Коммуникации	Дорожное покрытие	Фото, Текст
	Наружная канализация	
Экологическая обстановка	Телекоммуникационная сеть	Фото, Видео, Текст
	Выбросы автотранспорта	
	Содержание CO ₂ в воздухе	
	Содержание свинца в почве	
	Акустическое загрязнение	
	Состояние зеленых насаждений	
	План Ботанического сада	
План Метеостанции МГУ		
Памятники	Микроклимат МГУ	Фото, Текст
	Памятники и мемориалы	
Справочные сведения	План Аллеи ученых	Текст
	Аэрофотоснимки кампуса	
Музей Землеведения	Космические снимки кампуса	Фото, Текст
	Потажные планы	
Помощь		Фото, Текст

Всего в 10 разделах атласа размещено более 25 старых и современных карт территории Ленинских гор, аэро- и космические снимки, тексты, исторические описания, около 200 фотографий университетских зданий, памятников, спортивных сооружений и пр. Структура мультимедийного атласа МГУ приведена на *Рис.4*. Следует отметить, что с технической точки зрения, она в наибольшей степени удовлетворяет требованиям по оперативному обновлению данных, в следствии чего многие материалы произведения в значительной мере становятся доступными для несанкционированного копирования и использования, при доступе к ним

Рис.4. Схема структуры мультимедийного атласа МГУ

читателей. Для частичного решения данного вопроса, автором разработан и внедрен в состав атласа, алгоритм, препятствующий использованию клавиши

PrintScreen «снятия изображения с экрана». Реализован данный алгоритм с использованием программы Microsoft Visual Studio 2005.

Отдельного рассмотрения заслуживает раздел атласа «Экологическая обстановка». В нем размещены следующие карты: Микроклимат, Ботанический сад, Метеостанция, Концентрация углеводов, Выбросы автотранспорта, Акустическое загрязнение, Содержание свинца в почве и Состояние зеленых насаждений. При составлении карт в качестве источников использованы материалы отчетов о загрязнении окружающей среды г.Москвы за 2004 г., данные, предоставленные Проектным бюро университета, а также информация об интенсивности движения автотранспорта, предоставленная организацией «Дата+». Кроме того, учтены материалы, полученные от сотрудников метеостанции МГУ и кафедры метеорологии географического факультета московского университета и собственные натурные исследования автора. Большинство расчетных характеристик, представленных на картах раздела «Экологическая обстановка» обработаны с помощью модуля программы ArcMap – Spatial Analyst. В качестве примера можно назвать расчет выбросов от автомагистралей, который проводился в соответствии с «Методикой расчета выбросов в атмосферу загрязняющих веществ автотранспортом на городских магистралях» (М., НИИ АТ, 1996). Но были и исключения, например, расчеты для карты «Акустического загрязнения» были выполнены с помощью программы «Exnoise-T».

На заключительном этапе были спроектированы две Интернет версии атласа МГУ: полная и сокращенная. Рассмотрим их по порядку.

Полная версия атласа МГУ (<http://www.dataplus.ru:8080/website/msu/>) в соответствии со своим мультимедийным аналогом, имеет в своем составе основную страницу, выполненную в виде оглавления. Она размещена слева в окне браузера. В ней располагается список карт, доступных для просмотра. Справа в окне браузера размещено окно предварительного просмотра этих карт, в котором выводится неактивное растровое изображение. Нажатие курсором на любую из семи представленных карт позволяет вывести в отдельном окне векторный вариант карты, с которым можно выполнять следующие действия: масштабировать, измерять расстояния между объектами, включать/отключать тематические слои, получать атрибутивную информацию и т.д.

В состав полной Интернет-версии атласа включены карты: Здания и сооружения, Рельеф (гипсометрическая карта), Пассажирский транспорт, Медицинские учреждения, Загрязнение атмосферного воздуха, Инсоляция, Памятники и мемориалы.

Сокращенная Интернет-версия атласа размещена на сайте Географического факультета МГУ (<http://www.geogr.msu.ru/atlas/>). В ее составе представлены: текстовое описание мультимедийного атласа МГУ и три карты. Содержание карты «Здания и сооружения» дополнено анимационными снимками строений

университета, где даны совмещенные изображения различных их ракурсов: съемка выполнена с земли и с высотных этажей зданий. Справочные данные включают сведения о подразделениях университета расположенных в строениях. Содержание карты *«Пассажирский транспорт и пешеходные зоны на территории МГУ»* дополнено цифровыми снимками нескольких остановок общественного транспорта, наземных и подземного перехода, а также пешеходных зон и тротуаров. Аналогичная функциональность представлена на карте *«Памятники и мемориалы»*.

Основное отличие полной Интернет-версии атласа МГУ от сокращенной заключается, в интерактивной работе с картами, к примеру, можно включать и отключать слои карты, условные обозначения, выполнять масштабирование, показывать подписи объектов и т.д. Достоинством обеих версий является возможность оперативного внесения изменений в содержание карт.

Анализ карт атласа позволяет сделать некоторые выводы относительно природной и экологической обстановки на территории университетского городка и рекомендовать меры по ее улучшению. Например, установлено, что наиболее неблагоприятное воздействие на территорию кампуса (загрязнение атмосферного воздуха выбросами автотранспорта, шумовое воздействие и пр.) оказывают ограничивающие её проспекты: Ломоносовский, Мичуринский, Университетский и Вернадского. В качестве основных рекомендательных мер по противодействию этому влиянию можно предложить: провести дополнительную высадку древесно-кустарниковых насаждений вдоль проспектов, ввести более строгий пропускной режим въезда на территорию университета автотранспорта, а также реализовать ранее запланированный проект, предусматривающий постройку автомобильного тоннеля на Ломоносовском проспекте на участке от проспекта Вернадского до Мичуринского проспекта. Эта мера представляется наиболее оптимальной, учитывая быстрые темпы освоения новой территории университета, которую от «старой» территории отделяет Ломоносовский проспект.

Также выявлены районы деградации растительного покрова внутри территории университета, перед зданием третьего учебного и третьего гуманитарного корпусов. Главными факторами, повлиявшими на состояние зеленых насаждений около них являются: неправильная парковка автомашин, длительная реконструкция (более 5 лет) третьего учебного корпуса и быстрые темпы строительства третьего гуманитарного корпуса. Мерами, которые способны улучшить состояние насаждений, можно считать: строительство автомобильной стоянки возле третьего учебного корпуса и высадку зеленых насаждений, окруженных высоким бордюрным камнем, затрудняющим парковку машин в не предназначенных для этого местах. Схожие мероприятия применимы и на территории вблизи строящегося здания третьего гуманитарного корпуса.

Выявлены участки повышенного шумового загрязнения, приуроченные в основном к перекресткам улиц Лебедева и Менделеева с Ломоносовским и Университетским проспектами, а также с улицей Академика Хохлова. Для уменьшения акустического загрязнения следует упорядочить пропускной режим проезда на территорию кампуса, а также осуществить высадку деревьев не только возле перекрестков, но и по центральным частям улиц Менделеева и Лебедева, там, где сейчас расположены газоны.

Выявлены места недостаточной инсоляции, приуроченные к северо-восточным фасадам Главного корпуса МГУ, западным фасадам Химического и Биолого-почвенного корпусов, а также участки избыточной инсоляции жилых и учебно-научных помещений восточных фасадов главного, физического, химического, второго учебного и биолого-почвенного корпусов. Хозяйственные службы университета могут принять меры по защите этих участков от избыточной инсоляции.

ГЛАВА 5. Применение разработанной методики

Как было отмечено выше, разработанная методика может быть использована для картографирования городских архитектурных комплексов аналогичного типа: архитектурных заповедников, кремлей и др. В качестве примера был предпринят опыт создания мультимедийного атласа государственного технического университета атомной энергетики наукограда – г. Обнинска, Калужской области.

Наукоград — это город, градообразующим предприятием которого являются научные, научно-производственные и другие организации, связанные с научно-техническим развитием государства. Примером может служить город Обнинск, где 27 июня 1954 г. была запущена первая в мире атомная электростанция. В Обнинске находятся 13 научно-исследовательских институтов, выполняющих целевые государственные программы. Помимо них в городе в 1985г. был организован Государственный технический университет атомной энергетики (ИАТЭ) на базе филиала Московского инженерно-физического института. В состав университета входят 7 факультетов, 25 кафедр, а подготовка ведется по 17 специальностям. Институт располагает учебно-лабораторными зданиями площадью 23 тыс. м². В связи с приближающимся (в 2006 г.) юбилеем города и работами по созданию ГИС-Обнинска, на кафедре информационных систем университета, возглавляемой д.т.н. Б.И. Яцало, возникла идея создания мультимедийного атласа ИАТЭ.

Целью составления атласа ИАТЭ была демонстрация возможностей применения мультимедиа-технологий, в процессе картографирования наукоградов. Большая часть карт, схем, планов, трехмерных моделей, виртуальных облетов, разработанных и включенных в состав данного

произведения планируется использовать при составлении электронного атласа города Обнинска.

Создателями произведения был изучен опыт выполнения схожих работ. В качестве основного примера был рассмотрен мультимедийный атлас МГУ и методика, использованная в ходе его составления. С незначительными изменениями данная методика была применена в процессе создания электронного справочного атласа ИАТЭ. Разработанные структура и содержание мультимедийного атласа ИАТЭ во многом заимствованы из атласа МГУ, частично

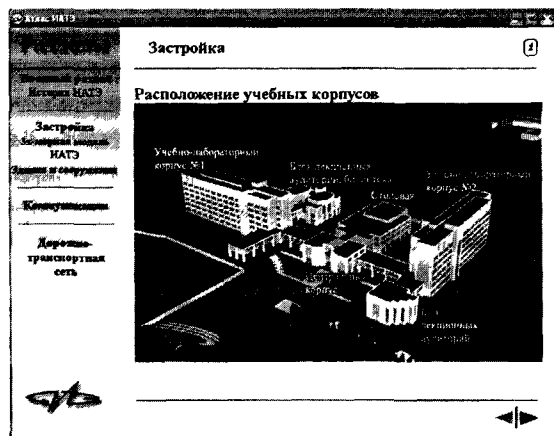


Рис.5. Раздел «Застройка» атласа ИАТЭ.

повторяя некоторые его сюжеты, компоновки, разделы (рис.5) и пр. Атлас ИАТЭ спроектирован как справочное произведение для широкого круга пользователей, от абитуриентов и выпускников до административных и инженерных служб университета.

Основные исходные материалы атласа: печатный генеральный план университета масштаба 1:2000, поэтажные планы зданий масштабов 1:100 и

1:200, натурные съемки с использованием цифровой камеры, а также исторические сведения, полученные из литературных источников. В составе атласа 4 раздела, в которых размещены 7 карт, 4 трехмерные схемы и объемная виртуальная модель всего кампуса, с возможностью просмотра видео сюжета облета данной модели.

Большая часть программных технологий, включенных в состав методики, использованной при составлении атласа МГУ, была применена и для создания атласа Обнинского университета. Это позволило сократить временные затраты на отбор программных продуктов. Атлас ИАТЭ планируется обновлять и усовершенствовать по мере необходимости. Инженерные и административные службы института активно используют данный атлас в своей работе. Есть основания полагать, что методика создания атласа университетского кампуса (МГУ, ИАТЭ) также применима в процессе разработки и проектирования мультимедийных произведений иного пространственного охвата, тематики и целевого назначения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе теоретико-методических исследований и практических разработок решена основная цель диссертации – разработана методика создания мультимедийных атласов территорий университетских городков, реализованная на примере МГУ им. М.В.Ломоносова на Ленинских горах, с использованием геоинформационных и телекоммуникационных технологий. Атлас может рассматриваться как элемент системы электронного города.

В процессе исследования получены другие научные и методические результаты:

1. Изучение обширного российского и зарубежного опыта позволяет выделить особое направление крупномасштабного геоинформационного картографирования университетских кампусов и впервые разработать классификацию геоизображений кампусов по их виду, формату данных и функциональным возможностям. Выделенное направление находится на продолжении таких традиционных направлений как картографирование городов, картографирование образования и обслуживания населения, оно отличается высокой степенью компьютеризации, использованием технологий трехмерного, анимационного, виртуального, мультимедийного моделирования и аэрокосмических материалов. Значительную роль в его формировании играют современные технологии Интернет-картографирования.

2. На основе изучения и критической оценки мирового опыта использования геоинформационных технологий, применяемых для создания геоизображений университетских кампусов разного типа и назначения, впервые определен комплекс взаимосвязанных программных средств и технологий, необходимых для мультимедийного атласного картографирования крупного архитектурного комплекса. Особое внимание обращено на разработку удобного интерфейса и компьютерного дизайна атласа. Важное условие состоит в возможности использования данного произведения на разных операционных системах и платформах.

3. Определены программа, сценарий и основные этапы составления атласа, особенности генерализации и дизайна, включение в атлас фото, видео, текстовых и справочных материалов. Созданный мультимедийный атлас МГУ включает 20 карт, характеризующих природно-экологические условия территории, здания, сооружения и их функции, памятники, сферу обслуживания и коммуникации на территории кампуса. Он предназначен для справочных целей и может быть использован также для решения задач управления территорией кампуса, туристско-ознакомительных и учебных целей.

4. Особенностью мультимедийного атласа МГУ явилось его создание в период расширения территории кампуса и нового строительства, что нашло отражение в методах оперативного обновления и дополнения содержания атласа:

карт, справочных, текстовых и иллюстративных материалов. Эта особенность была учтена при составлении Интернет-версий атласа МГУ <http://www.geogr.msu.ru/atlas/> и <http://www.dataplus.ru:8080/website/msu/>, а также в процессе создания «Схемы расположения зданий МГУ на Ленинских горах» и размещения ее на официальном сайте МГУ <http://www.msu.ru/info/lengory.html>.

5. Карты атласа позволили уточнить представления о географических особенностях территории университетского кампуса. Выявлены неблагоприятные в экологическом отношении участки повышенной загрязненности атмосферы выхлопными газами автомобилей (например, пересечение проспектов Вернадского и Университетского, угол Мичуринского и Ломоносовского проспектов и др.); районы деградации растительного покрова (у фронтальных сторон Биолого-почвенного корпуса и перед зданием третьего учебного корпуса); участки повышенного шумового загрязнения (пересечение улиц Лебедева и Менделеева с Ломоносовским и Университетским проспектами); места недостаточной инсоляции (северо-восточные фасады Главного корпуса МГУ и западный фасад корпуса Химического корпуса и др.). Предложены меры рекомендательного характера по исправлению ситуации на данных участках, включая, высадку деревьев и кустарников вдоль наиболее загруженных автострад, введение ограничений на проезд и стоянку автотранспорта и т. п.

6. Предложенные методика, последовательность работ и система программного обеспечения мультимедийного комплексного атласа крупного архитектурного комплекса могут быть рекомендованы для картографирования объектов аналогичного типа: архитектурных ансамблей и заповедников, кремлей, монастырей и т.п. Методические разработки автора были также использованы для создания справочного мультимедийного атласа Государственного технического университета атомной энергетики, г.Обнинск.

Основные научные результаты опубликованы в работах:

1. Создание мультимедийного атласа Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова – Геоинформатика-2003, №1, с.3-7 (соавтор – А.М. Берлянт)
2. Этапы создания мультимедийных атласов (на примере атласа МГУ) – Геоинформатика-2005, №4, М., с.22-30.
3. Электронный атлас территории МГУ на Ленинских горах – Геодезия и картография-2006, №1, с.31-39.
4. Создание мультимедийных атласов университетских городков (на примере Атласа МГУ на Ленинских горах) - Вестник Московского университета, серия География, №2, 2006, 17с. Деп. В ВИНТИ 09.12.2005, №1632-B2005

Кроме того, автором по теме диссертации опубликовано еще 8 работ:

5. Размещение и использование картографических материалов в сети Интернет (тезисы) // Ломоносовские чтения – М., МГУ, 2000.
6. Создание мультимедийных Интернет-атласов, на примере разработки раздела «Землепользование» атласа Северного региона (тезисы) // Ломоносовские чтения – М., МГУ, 2001.
7. Мультимедийные технологии картографирования архитектурного комплекса Московского университета на Воробьевых горах // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации, 2003, №1-2, с.23-25
8. Атлас МГУ на Воробьевых горах - мультимедийный лазерный компакт диск 80мм, CDтах, М., 2003, 18с.
9. Классификация интернет-геоизображений университетских кампусов (тезисы) // Ломоносовские чтения – М., МГУ, 2004.
10. Способы представления картографической информации на сайтах университетов // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации, 2004, №5, с.52-55, 65
11. Виртуальное моделирование и мультимедиа – География, общество, окружающая среда. Том VII: Картография, геинформатика и аэрокосмическое зондирование /под ред. А.М. Берлянта, Ю.Ф. Книжникова. М.: Издательский дом «Городец», 2004. с.59-72. (соавторы – А.М. Берлянт, Н.А. Наймушина)
12. Атлас нового типа, или МГУ на компакт-диске – ПРИРОДА, №1, 2005, с.13-20. (соавтор – А.М. Берлянт)

Заказ № 94/03/06 Подписано в печать 17.03 2006 Тираж 100 экз Усл. п.л. 1

ООО "Цифровичок", тел. (495) 797-75-76; (495) 778-22-20
www.cfr.ru ; e-mail: info@cfr.ru

2006A

5754

R-5754