ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

*На правах рукописи*

**МЕДВЕДЕВ Андрей Александрович**

**МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО РЕГИОНАЛЬНОГО АТЛАСА**
**(НА ПРИМЕРЕ АТЛАСА КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ)**

**25.00.36 – геоэкология**

**25.00.33 – картография**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата географических наук

Москва 2008

Работа выполнена в лаборатории картографии Института географии РАН
**Научный руководитель:**
кандидат географических наук Н.Н. Комедчиков
**Официальные оппоненты:**
доктор географических наук,
профессор А.М. Берлянт
кандидат географических наук А.В. Кошкарев
**Ведущая организация:**
Московский государственный университет геодезии и картографии

Защита диссертации состоится «25» апреля 2008 года в 11 ч. на заседании диссертационного совета Д. 002.046.03 при Институте географии РАН по адресу: 119017 Москва, Старомонетный переулок, дом 29, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института географии РАН.

Автореферат разослан «25» марта 2008 г.
Ученый секретарь
диссертационного совета
к.г.н.
Л.С. Мокрушина

**Актуальность темы** диссертации обусловлена большим количеством накопленных к настоящему времени по Курильским островам и прилегающим акваториям разнообразных картографических и других материалов (результатов съемок, наблюдений, контроля, изысканий и др.), которые могут быть систематизированы, обобщены и представлены в виде комплексного мультимедийного атласа с использованием современных электронных технологий. Создание мультимедийного атласа Курильских островов направлено на обобщение современной информации и знаний об островах и регионе (природе, ресурсах, населении, хозяйстве, экологии, истории, наследии, а также предпосылках и перспективах устойчивого развития) и представление их в удобной для работы и распространения форме в среде Интернет. Разработка методики создания мультимедийного атласа обеспечит исследователей новыми инструментами для работы с картами, даст возможность проведения анализа на новом качественном уровне и позволяет проводить на базе атласа мониторинговые исследования в режиме реального времени. Весь массив научной информации, содержащийся в мультимедийном атласе, может служить основой для решения экологических проблем региона. Особую важность представляет разработка в мультимедийном атласе специальных инструментов и программных модулей для решения природоохранных и экологических задач, в том числе для природоохранного оперативного реагирования. Информационное обеспечение природоохранной деятельности на основе объединения методического и практического опыта традиционной тематической и компьютерной картографии – одно из актуальных требований современной природоохранной практики. Оперативное природоохранное реагирование с помощью мультимедийного атласа может стать источником для получения новых знаний, основой проведения экологических оценок и экологического картографирования региона.

**Цель исследования** состоит в разработке методики создания регионального мультимедийного атласа и инструментов интерактивного природоохранного реагирования для получения оперативной информации о состоянии окружающей среды как составной части атласа. В соответствии с целью исследования поставлены следующие **задачи**:

1. Провести анализ и обобщить опыт создания мультимедийных и электронных атласов, разработанных в России и за рубежом, а также систем оперативного представления и обновления экологической информации.

2. Рассмотреть возможности использования технических и программных средств для создания мультимедийных атласов и распространения их в сети Интернет и на электронных носителях.

3. Разработать методику создания мультимедийного регионального атласа Курильских островов как комплексного географического произведения и научно-информационной основы природоохранной деятельности в регионе.

4. Разработать интерактивный природоохранный раздел атласа и программные инструменты для мониторинга природной среды и оперативного природоохранного реагирования.

5. Создать мультимедийную версию атласа Курильских островов на основе использования материалов полиграфической версии атласа Курильских островов.

6. Разработать анимационные картографические изображения Курильских островов.

7. Разработать механизмы обновления атласа и последующего преобразования информации.

**Методы исследования.** Создание мультимедийного атласа основывается на методах и методиках построения мультимедийных произведений и геоинформационном картографировании, а также на собственных разработках и исследованиях автора. Техническое обеспечение создания атласа составили ряд программных продуктов различного направления:

1. геоинформационные программные продукты для подготовки картографического материала и экспортирования его в мультимедийную среду: ArcGis компании ESRI, MapInfo компании Estimap, Globall Mapper компании Global Mapper Software LLC;
2. мультимедийные программные продукты для преобразования материала и создания мультимедийного атласа: Macromedia Flash, Macromedia Fireworks, Macromedia Director компании Adobe;
3. графические редакторы для обработки фотографического и других материалов (Adobe Photoshop компании Adobe) и для составления карт (CorelDraw компании Corel Corporation, Freehand компании Adobe);
4. сетевые и серверные программные продукты для публикации атласа и интерактивных модулей в сети Интернет и работы с серверами: Macromedia Homesite, Macromedia Dreamweaver компании Adobe, Apache HTTP Server компании Apache Software, FTP Commander PRO компании InternetSoft Corporation.

**Научная новизна:**

- впервые разработана методика создания регионального мультимедийного атласа на примере Курильских островов;

- систематизирована информация, используемая при создании мультимедийного атласа;

- разработаны интерактивные природоохранные модули для оперативного природоохранного реагирования и мониторинга природной среды;

- создан и подготовлен к размещению в сети Интернет региональный мультимедийный атлас Курильских островов;

- выделено новое направление в мультимедийном картографирование – комплексное региональное мультимедийное картографирование.

**Практическая значимость работы.** Мультимедийный атлас Курильских островов предлагает пользователю информацию и знания, накопленные к настоящему времени об архипелаге и регионе, инструмент исследования и решения практических задач. Атлас как автономный и сетевой продукт может служить каналом связи между различными целевыми группами пользователей атласом. Атлас – произведение нового поколения, воплощающее в себе современные технологии и большой массив географических знаний, сохраняющее преемственность с известными образцами отечественной картографической продукции. Как целостное произведение атлас может стать информационно-справочной системой о регионе, которая благодаря сети Интернет, доступна большому числу пользователей из разных регионов страны и мира. Мультимедийный атлас направлен на решение задач научного поиска, проектного дела, хозяйственного управления, охраны природы, образования и др.

**Структура и объём работы.** Диссертация объемом 143 стр. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Библиография включает работы. Диссертационное исследование выполнено в лаборатории картографии ИГ РАН. К работе прилагается CD (объемом 256 и 750 мегабайт) и DVD диск с мультимедийным атласом.

**Апробация.** Результаты разработок, вошедших в мультимедийный атлас, основные результаты исследований докладывались на международной научной конференции «Interactive Landscape Planning» (Берлин, 2006), международной конференции «Интерактивное планирование регионального развития: ландшафтно-экологические и технологические аспекты. Опыт, задачи, перспективы» (Москва, 2006), научных чтениях, посвященных памяти профессора Г.П.Дубинского (Харьков, 2007), международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных "Ломоносов-2007" (Москва, 2007), международной научной конференции студентов и аспирантов «География. Геоэкология. Геология: опыт научных исследований» (Днепропетровск, 2007), 23-й Международной картографической конференции (Москва, 2007).

По теме диссертации опубликовано 8 работ.

Автор выражает искреннюю благодарность своему научному руководителю - заведующему лаборатории картографии ИГ РАН, к.г.н. Н.Н. Комедчикову, сотрудникам лаборатории картографии ИГ РАН за ценные замечания, в.н.с. отдела физической географии и природопользования ИГ РАН к.г.н. А.В. Дроздову, а также доценту кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ Н.А. Алексеенко.

**Содержание работы**

**Глава 1. Обзор мультимедийных произведений и методов их создания**

Мультимедиа-технологии относятся к одним из наиболее перспективных и популярных направлений в картографии и геоинформатике. Их предназначение - создание продукта, содержащего коллекции изображений, текстов и данных, сопровождающихся звуком, видео, анимацией и другими визуальными эффектами, с интерактивным интерфейсом и другими механизмами управления. Технология мультимедиа включает специальные аппаратные и программные средства.

Решаемые задачи охватывают все области интеллектуальной деятельности: науку и технику, образование, культуру, бизнес, а также применяются в среде обслуживания при создании электронных гидов с погружением в реальную среду, в мультитеках. Одной из основных сфеp пpименения систем мультимедиа является обpазование в шиpоком смысле слова, включая и такие напpавления как видеоэнциклопедии, интеpактивные путеводители, тpенажеpы, ситуационно-pолевые игpы и дp. Мультимедиа-инфоpмация содеpжит не только тpадиционные статистические элементы (текст, гpафику), но и динамические (видео-, аудио- и анимационные последовательности). Дальнейшее развитие мультимедиа происходит в направлении объедине­ния разнородных типов данных в цифровой форме на одной среде-носителе, в рамках одной системы.

Появление мультимедийного картографирования вызвано как требованиями практики, так и развитием теории. Однако, резкий рывок в этом направлении, произошедший за последние несколько лет, обеспечен, прежде всего, развитием технических и системных средств. Это и прогресс в развитии персональных компьютеров: резко возросшие объем памяти, быстродействие, графические возможности, характеристики внешней памяти, и достижения в области видеотехники, лазерных дисков — аналоговых и CD-ROM, а также их массовое внедрение. Важную роль сыграла также разработка методов быстрого и эффективного сжатия / развертки данных.

Обзор и анализ мультимедийных и электронных атласов свидетельствует о том, что во многих электронных и мультимедийных произведениях используются не все современные технические возможности для представления информации. Многие из этих произведений не соответствуют картографическим нормам и правилам составления как отдельных карт, так и атласов в целом. Не все мультимедийные и электронные атласы подготовлены для распространения в сети Интернет или вообще не имеют такой технической возможности.

Проанализировав большое количество мультимедийных и электронных атласов, можно выделить наиболее научно и технически подготовленные для использования в сети Интернет. Одним из таких атласов является мультимедийный атлас МГУ, разработанный специалистами кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ. В атласе широко используются мультимедийные технологии: звуковое оформление, фотоматериал, текстовые описания, карты и космические снимки. Атлас представляет завершенную систему, состоящую из большого объема качественно подобранной научно-справочной информации, с удобным интерфейсом для работы.

Другим примером может служить мультимедийный атлас-энциклопедия «Microsoft Encarta Interactive World Atlas», распространяемый на CD-дисках и сети Интернет. В атласе использованы достаточно интересные мультимедийные решения (например, «виртуальные полёты») и все современные средства визуализации. Научно-познавательная информация в атласе разделена по типу данных и виду их представления. Атлас также содержит обучающие модули и системы тестирования для изучения географии пользователями этого мультимедийного продукта.

Хорошими примерами мультимедийных атласов, но имеющих свои недостатки, можно также назвать мультимедийный статистический атлас Европы (STATLAS), мультимедийный атлас северо-восточной провинции Камеруна, мультимедийный атлас Морской Гвинеи, мультимедийного атлас малых рек Ярославской области.

Анализ мультимедийных и электронных атласов и типов данных, вошедших в них, показал, что ни в одном атласе мультимедийные технологии не использованы по максимуму. Не во всех созданных мультимедийных атласах были использованы геоинформационные программы, что ограничивает возможности их применения. Большая часть карт в этих атласах представлена в виде растровых изображений, что ухудшает качество их воспроизведения.

**Глава 2. Проектирование и разработка регионального мультимедийного атласа.**

Мультимедийный региональный атлас — прямой наследник классических бумажных атласов, созданный с использованием современных компьютерных технологий. Атлас как систематическое собрание взаимосвязанных и взаимодополняющих друг друга карт разрабатывается по единой программе как целостное произведение и издается в виде книги или комплекта листов. Мультимедийный атлас представляет собой фактически программный продукт, распространяемый на любых носителях электронной информации и по каналам Интернет. Как и в классическом понимании, мультимедийный атлас является географической энциклопедией, концентрирующей знания и представления о местности и жизни общества. Информация передается в нем в наглядной, доходчивой для прочтения, изучения и использования форме.

Главный показатель целостности атласа — полнота его содержания и внутреннее единство. Атлас полон, если в нем получили необходимое и достаточное освещение тема и её аспекты, объекты картографирования и их части в соответствии с назначением и тематикой атласа. Атлас обладает внутренним единством, если карты в нем взаимодополняют друг друга, согласованны и представлены в удобном для сопоставления и совместного изучения виде.

Основные задачи мультимедийного регионального атласа заключаются в том, чтобы:

- дать свод современных информации и знаний о регионе - природе, ресурсах, населении, хозяйстве, экологии, истории, наследии, а также предпосылках и перспективах устойчивого развития;

- предоставить органам власти и управления разных уровней, проектным, производственным и другим учреждениям, общественным организациям и движениям достоверный материал для формирования федеральных и региональных научно-технических и иных проектов, программ и инициатив экономического, экологического, культурно-исторического, геополитического, геостратегического и иного значения;

- дать импульс повышению общественного и делового интереса к региону, к его изучению, поиску путей, средств и механизмов развития.

Атлас как система карт имеет свою уникальную структуру. Эта система подразумевает особую “жесткость” построения. В атласной картографии она определяется следующими главными факторами:

- картографируемым пространством, его размерами и геогра­фическими особенностями;

- назначением, то есть кругом основных пользователей и техничес­кими условиями работы с атласами;

- содержанием — широтой и глубиной информации, зало­женной в атласе, пределами освещения того или иного при­родного и социально-экономического явления или их совокупности.

Главными классификационными признаками атласа являются охват территории, назначение и содержание, которые в свою очередь дополняются другими частными классификациями. Частные классификации значительно уточняют положение любого атласа в квалификационной таблице.

По своей структуре и содержанию мультимедийный региональный атлас относится к «общим комплексным атласам». Общие комплексные атласы — наиболее сложные по построе­нию атласы, дающие разностороннюю характеристику террито­рии, отражающие явления в их взаимосвязи и зависимостях.

Мультимедийный атлас Курильских островов, как пример реализации разработанной методики, носит научно-справочный характер. Он ориентирован на научное и информационное обеспечение практических решений и действий по развитию региона. Атлас опирается на подробные современные достоверные и точные знания и материалы. Для составления карт в нем использовалась система масштабов от 1:500 000 — для всех базовых общегеографических и тематических (геологической, геоморфологической, почвенной, растительности) карт до 1:75 000 000 (Курильские острова в Азиатско-Тихоокеанском регионе). В атласе также используются карты масштабов: 1:1 000 000, 1:2 500 000, 1:5 000 000, 1:8 000 000 и др.

Для карт атласа используются определенные виды картографических проекций:

- азимутальная равновеликая Ламберта (карты в масштабах 1:25 000 000 и 1:8 000 000);

- коническая равнопромежуточная (для карт масштабов 1:5 000 000 и 1:2 500 000);

- равноугольная поперечно-цилиндрическая Гаусса-Крюгера (для карт масштабов 1:1 000 000 и 1:500 000 и крупнее).

Структура мультимедийного атласа, как картографического произведения, должна быть достаточно четко определена. Главные структурные вопросы для любого атласа заключаются в последовательности размещения разделов карт и карт в каждом разделе. Содержание мультимедийного Атласа Курильских островов развертывается в 12 крупных тематических разделах и подразделах, обеспечивающих полноту охвата картами и другими материалами ключевой проблематики региона:

1. Вводный раздел;

2. История;

3. Геолого-геофизическое строение и ресурсы недр;

4. Рельеф;

5. Климатические условия;

6. Воды моря и суши;

7. Почвы;

8. Растительный и животный мир;

9. Ландшафты;

10. Охрана природы;

11. Население и экономика;

12. Курильские острова и Азиатско-Тихоокеанский регион.

Тематика и сюжеты карт развертываются в системе из пяти уровней, каждый с соответствующей гаммой масштабов базовых карт и соответственно территориальных охватов.

При создании мультимедийного атласа необходимо учесть особенности способа его воспроизведения на мониторе компьютера или через проектор, а также необходимо выбрать модель представления данных, которая должна отвечать следующим требованиям:

* наглядности представления информации;
* простоте ввода и получения информации;
* удобству поиска, просмотра и отбора информации;
* возможности использования информации из других программных продуктов;
* возможности оперативного обновления атласа;
* обладать дружественным интерфейсом, обеспечивающим интерактивный режим.

Разработка мультимедийного атласа должна опираться на следующую последовательность этапов работы:

I этап. Постановка задания. Составления технического задания на создание мультимедийного атласа, где должно быть описано каждое подзадание, вплоть до мелких частей.

II этап. Анализ объекта. На этом этапе рассматривается картографируемый объект с точки зрения технических средств среднестатистического пользователя атласом.

III этап. Разработка сценария и синтез модели. При разработке сценария необходимо предусмотреть последовательность работы с атласом, возможность изменения хода работы и выход из него (завершение работы). Важно просчитать потенциальные нестандартные ситуации с целью их предотвращения, а также проверить степень инвариантности работы, то есть возможность достижения одного и того же результата разными путями.

Используя результаты анализа на втором этапе, нужно выбрать определенную модель будущего проекта, например, иерархическую модель, обеспечивающую вызов отдельных программных продуктов или элементов проекта. После выбора модели необходимо нарисовать ее схему с указанием связей между приложениями или узлами.

IV этап. Форма представления информации и выбор программных продуктов. После разработки сценария и создания модели определяются программные продукты для реализации проекта. На этом этапе необходимо использовать два вида программных продуктов:

* для подготовки и обработки материалов, составляющих проект: геоинформационных данных, графических объектов, аудио- и видеозаписей, текста;
* для создания мультимедийного атласа, то есть непосредственный инструментарий работы.

После выбора программных средств выбирается форма представления информации и инструменты для ее реализации.

V этап. Синтез компьютерной модели объекта. После анализа возможностей выбранных программных продуктов, можно приступить к реализации мультимедийного атласа на компьютере. В процессе ее предстоит пройти две стадии.

Стадия 1. Подготовка материала к работе. На этой стадии подготавливается картографический, текстовый, гипертекстовый (документ, содержащий ссылки на другие документы), аудио- и видеоматериал при помощи выбранных программных продуктов. Подготовка материала требует определенных навыков и знаний различных программных продуктов.

Стадия 2. На этой стадии создается и тестируется компьютерная модель мультимедийного атласа на базе подготовленного материала и выбранных программных средств.

VI этап. Работа с мультимедийным атласом. Созданное приложение позволяет проводить просмотр, поиск, отбор информации и т.д.

При проектировании и разработке мультимедийного атласа одним из важнейших этапов является разработка системы визуализации атласа. К системе визуализации можно отнести: анимации, цифровые модели рельефа, ортофотопланы, анаглифы, видеоматериал. Система визуализации должна давать возможность пользователю ознакомиться с территорией как с виртуальной реальностью.

В технологиях виртуального моделирования большую роль играет анимационное картографирование, которое представляет собой одну из ветвей оперативного компьютерного картографирования. Картографические анимации как бы ее оживляют и создают эффект виртуальной реальности. Самым главным достоинством анимаций является визуализация динамических процессов живой природы и общества, которую фактически сложно или даже не возможно на бумажной карте. В атласе разработаны и представлены несколько картографических анимаций: “виртуальный полет” над Курильскими островами (рис. 1), движение циклонов за последнюю неделю, сейсмоактивность в районе Курильских островов и ход действия Курильской десантной операции 1945 г., а также анаглифические изображения островов на основе космических снимков.

При виртуальном моделировании также широко используют звуковое сопровождение, прежде всего для “пояснения” изображенных объектов: при указании на них курсором слышится звуковая подсказка, звучит название объекта или его словесная характеристика. Эти возможности также реализованы в мультимедийном атласе Курильских островов.



Рис 1. «Виртуальный полет» над ЦМР.

Самым главным элементом виртуального моделирования являются цифровые модели территории. Актуальность их использования обусловлена необхо­димостью повышения информативности и точности создаваемого мультимедийного атласа с помощью цифровой модели рельефа (ЦМР).

В настоящее время широкое распространение получили цифровые модели местности (ЦММ), где модель рельефа рассматривается как один из их компонентов. ЦМР могут быть представлены одним или несколькими слоями цифровой модели местности. Под ЦМР понимается множество высотных отметок (аппликат) в узлах регулярной или нерегулярной сетки; совокупность изолиний (горизонталей), структурных линий и т.д.

На завершающем этапе проектирования и разработки мультимедийного атласа осуществляется предварительное тестирование атласа: функциональное и структурное. При функциональном тестировании мультимедийный атлас рассматривается как «черный ящик». Происходит проверка соответствия поведения программы ее внешней спецификации. Поскольку полное функциональное тестирование невозможно, речь может идти о разработке методов, позволяющих подбирать тесты не «вслепую», а с большой вероятностью обнаружения ошибок в работе атласа.

При структурном тестировании атлас рассматривается как «белый ящик». Происходит проверка логики содержания и работы атласа. Полное тестирование, в этом случае заключается в переборе всех возможных путей на графе передач управления атласом. Даже для средних по структуре атласов число таких путей может достигать десятки и сотни. Если ограничиться перебором только линейных независимых путей, то и в этом случае исчерпывающее структурное тестирование практически невозможно, т. к. неясно, как подбирать тесты, чтобы обеспечить «покрытие» всех таких путей. Поэтому при структурном тестировании необходимо использовать другие критерии его полноты, позволяющие достаточно просто контролировать их выполнение, но не дающие гарантии полной проверки логики программы.

|  |
| --- |
| **Глава 3. Создание мультимедийного атласа**.При создании мультимедийного атласа Курильских островов использовались материалы, подготовленного к изданию Атласа Курильских островов, созданного в Институте географии РАН совместно с Тихоокенским институтом географии ДВО РАН. Это – фондовые, архивные, справочно-аналитические, отчетные материалы и разработки ведомств, научно-исследовательских и проектно-изыскательских организаций, данные и обобщения специальных НИР и экспедиционных обследований, аэро- и космических съемок, авторские оригиналы карт, а также разнообразные литературные, справочные и картографические отечественные и зарубежные источники. Карты к изданию подготовлены с использованием издательской программы FreeHand Издательско-продюссерским центром «Дизайн. Информация. Картография».На рис. 2 изображена функциональная схема передачи картографической и атрибутивной информации через мультимедийный атлас к пользователям. В схеме передачи важную роль занимает методы визуализации как главный инструмент представления информации в атласе. Непосредственно передача осуществляется по сети Интернет с помощью систем диалоговой обработки и участии веб-серверов.http://dis.podelise.ru/pars_docs/diser_refs/15/14351/14351_html_37891764.jpgРис 2. Функциональная схема передачи географической информации через мультимедийный атлас.Содержание карт в мультимедийном атласе в сравнении с его полиграфической версией изменяется в связи с объединением тематики сходных, родственных карт, с которыми в электронном варианте работать проще, обладая возможностью поочередно включать и отключать – воспроизводить или снимать на экране монитора темы (слои) карты. При этом возможно укрупнение масштаба карты на один шаг масштабного ряда.В справочной системе атласа даются разъяснения по общему использованию атласа и для вызова других программных продуктов.Материалы, содержащиеся в тематических разделах, представлены внутри мультимедийного атласа в различных форматах. Большая часть карт подготовлена в программе FreeHand. Точность карт в атласе (и их производных – на бумаге), размеры условных знаков (в частности толщины линий) соответствовуют требованиям действующих в настоящее время инструкций и наставлений по составлению карт соответствующих масштабов, а также стандарта на цифровые карты.Как при разработке карт для бумажной версии карт, так и для карт, вошедших в мультимедийный атлас, особое внимание уделяется качеству картографических изображений: соответствию предписанным допускам и нормам составления карт, полноте, географической, топологической и текстовой корректности, точности, загруженности, качеству графики, читаемости, выразительности.Схема создания карт для бумажной и мультимедийной версий атласа Курильских островов представлена на рис. 3. http://dis.podelise.ru/pars_docs/diser_refs/15/14351/14351_html_m24b6a7e.jpgРис 3. Схема создания тематических карт для мультимедийного атласа.После сборки и отладки мультимедийный атлас может быть тиражирован на компакт-дисках. Пользователь атласа имеет возможность вносить изменения и обновлять базу данных или обращаться в специализированную информационную структуру (при применении сетевых и серверных технологий), которая допускает пополнение и развитие базы данных. Такая возможность позволяет рассматривать мультимедийный атлас в качестве действующей сетевой геоинформационной системы региона.Работать с мультимедийным атласом можно на любых компьютерах: с любыми процессорами, любой операционной системой и любым объемом оперативной памяти. Обязательное условие – наличие дисковода для прочтения компакт-дисков или связь с Интернетом при работе с сетевой версией атласа.Мультимедийный атлас представляет собой вполне законченный информационно-технологический продукт, обеспечивающий широкие возможности по накоплению, визуализации, обновлению, анализу и моделированию пространственно-определенной информации в прикладных и познавательных целях.**Глава 4. Природоохранное реагирование с помощью мультимедийного атласа.**Обмен оперативной и достоверной информацией в области окружающей природной среды на сегодняшний день явно недостаточен и требует поиска новых эффективных механизмов сотрудничества, отвечающих принципам, заложенным Конференцией ООН "Окружающая среда и развитие" (Рио-де-Жанейро, 1992 г.).Основное назначение информационного обеспечения в сфере охраны окружающей среды состоит в обеспечении процесса принятия решений, в содействии укреплению целостности политики по отраслям в экологической сфере, информировании общественности и неправительственных организаций о состоянии окружающей среды, поддерживании достижений национальных и межгосударственных целей устойчивого развития. Усилия, предпринимаемые на региональном и федеральном уровнях по обеспечению населения оперативными и достоверными сведениями о состоянии окружающей природной среды, мерах по улучшению ее состояния, являются первым этапом построения информационной системы экологического мониторинга и распространения экологической информации.Наряду с объективными экономико-социальными проблемами, существуют еще и субъективные. В первую очередь они связаны с отсутствием отвечающей сегодняшним условиям информационной политики в области охраны окружающей среды и природопользования, а также нескоординированостью усилий различных министерств и ведомств, располагающих экологической информацией. Другая проблема связана с малочисленностью и слабостью технической оснащенности большинства организационных структур территориальных природоохранных органов.Одной из оптимальных мер радикального улучшения ситуации в условиях жесткого ограничения бюджетного финансирования является переход от передачи и хранения информации на бумажных носителях к современным электронным способам, существенно снижающим материальные затраты, повышающим оперативность и позволяющим вести аналитическую обработку информации.Традиционные технологии информационного обмена не обеспечивают должный уровень оперативности, надежности и полноты передачи непрерывно возрастающего потока социально значимой экологической информации. Современные технологии передачи и обработки массовой экологической информации открыли новые возможности развития систем, интенсивности и качества обмена информации.Таким образом, в деле обеспечения экологической безопасности как одного из главных условия устойчивого развития Курильских островов важнейшей и актуальной задачей в современный период является формирование целостной интерактивной системы.В качестве такой системы для оперативного информационного обеспечения может выступать интерактивная информационно-картографическая система — система научно-технических методов и средств автоматизированного сбора, хранения, оперативного преобразования и предоставления разнородной и в первую очередь ресурсно-экологической и экономической информации о регионе в картографической и другой удобной для конечного пользователя форме.К основным задачам, решаемым этой системой, в первую очередь следует отнести инвентаризацию и обобщение ресурсно-экологической, экономической и другой информации, оценку и прогнозирование индикаторов регионального развития, в частности экологической обстановки при разных исходных предположениях, информационную поддержку мероприятий, предупреждающих неблагоприятные ситуации.Интерактивное природоохранное реагирование относится к одному из современных методов охраны природы. Наряду с дистанционным зондированием и спутниковым мониторингом, оно способствует осуществлению оперативного реагирования на нарушения в сфере природопользования и сохранению уникальных природных комплексов. Интерактивный режим — способ взаимодействия пользователя или оператора с персональным компьютером, при котором происходит непосредственный и двухсторонний обмен информацией, командами или инструкциями между человеком и компьютером. Интерактивный режим подразумевает такую скорость обработки данных, которая не сказывается на технологии действий пользователя. Различают активные и пассивные диалоговые режимы. Активный диалог — режим взаимодействия пользователя и программной системы, который характеризуется равноправием его участников. Обычно для организации активного диалога используются директивные (командные) языки, или языки, близкие к естественным. Пассивный диалог — режим взаимодействия пользователя и программной системы, инициатива ведения которого принадлежит программной системе. При этом программная система ведет за собой пользователя, требуя от него в точках ветвления вычислительного процесса дополнительную информацию, необходимую для принятия заложенных в алгоритм решений. В пассивном диалоге программная система обеспечивает пользователя информационными сообщениями и подсказками, облегчающими использование диалоговой системы. Запросы к пользователю строятся обычно либо в виде меню, либо в виде шаблонов.Интерактивная деятельность предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимодействию, к совместному решению и принятию наиболее общих, но значимых для каждого участника задач.Основным способом распространения картографической информации через мультимедиа с полной уверенностью можно назвать Интернет, как наиболее современный и оперативный способ. Весь картографический материал в мультимедийном атласе подготовлен под минимальные пропускные способности сети Интернет.Передача картографической информации и работа с ней осуществляется в атласе в интерактивном режиме. Степень интерактивности зависит от вида представления картографических изображений:* + - статические карты – подготовленные ранее и отсканированные, воспроизведённые на экране, где пользователь не может влиять на изображение;
		- карты с расширенным графическим изображением, где для каких-либо объектов имеется фото- или текстовая информация (гиперссылки);
		- интерактивные карты – карты, которые пользователь может создавать самостоятельно из имеющихся в атласе.

Интерактивные модули в атласе не только способствуют визуализации пространственной информации, но и используются как инструмент презентации, предлагают пользователям участвовать в процессе создания карт и работать с ними.Таким образом, интерактивные модули представляют канал связи, с помощью которого могут вовлекаться в научный процесс все субъекты хозяйственной и природоохранной деятельности на территории и вне её с использованием сети Интернет, где происходит обмен данными между пользователями и сервером (разработчиком).http://dis.podelise.ru/pars_docs/diser_refs/15/14351/14351_html_5e0e0295.jpgРис 4. Программное окно природоохранного раздела.Интерактивные природоохранные модули разработаны с целью улучшения системы оперативного реагирования на нарушения в сфере природопользования, доступности информации для широкого круга лиц и соответственно привлечения большего числа граждан в данный процесс. Эти модули могут использоваться также для улучшения процесса обновления картографической информации о состоянии объектов природопользования и построения автономной системы природоохранного контроля. Другими словами, интерактивные природоохранные модули – это инструмент, который, опираясь на современные технологии и картографический опыт представления информации, ресурсы и ситуацию настоящего, формирует концепцию устойчивого развития территории в будущем.Интерактивное природоохранное реагирование обладает двумя основными чертами:оно, во-первых, основано на принципе участия и максимально мобилизует участников природопользовательской и природоохранной деятельности; во-вторых, предполагает участие в мониторинге природной среды и контроле за охраной природы как продукт созидательных действий всех участников природопользования. Необходимо заметить, что интерактивное природоохранное реагирование не ставит целью замену существующих традиционных методов и подходов к охране природы. Его назначение состоит в улучшении существующих методов посредством более эффективной и гибкой системы участия общественности и всех заинтересованных лиц, введения открытого доступа к дополнительным возможностям (доступные карты различного содержания, космические снимки, анимационные и трехмерные изображения, фотографии) с помощью среды Интернет. Естественно, такое интерактивное природоохранное реагирование представляется наиболее привлекательным с точки зрения эффективности реализации. Однако, оно требует, во-первых, изменения сложившегося стиля охраны природы и участия населения, а во вторых, реализации определенных специальных процедур контроля. http://dis.podelise.ru/pars_docs/diser_refs/15/14351/14351_html_m6b5937a4.jpgРис 5. Программное окно природоохранного раздела по заповеднику «Курильский».Интерактивный природоохранный раздел включает подраздел по заповеднику «Курильский» и заказнику «Малые Курилы». Этот подраздел функционально дает пользователю те же возможности, что и главный природоохранный раздел, но с более подробной информацией. В частности для более удобной работы и улучшения визуализации местности пользователь может работать не только с двухмерной картой, но и с трехмерной моделью. Эта возможность позволит лучше сориентироваться на местности и подойти к вопросу с «разных точек зрения». Природоохранное направление интерактивного раздела предлагает различные виды участия. Эти интерактивные элементы ориентированны на то, чтобы пользователи атласом могли реагировать на природоохранные нарушения на территории своего региона, отмечая их соответствующим образом в интерактивной карте. Фактически эти группы населения становятся «внештатными» сотрудниками природоохранных органов власти и вместе с настоящими работниками следят за экологией и охраной природы. Подраздел «охрана морских биоресурсов» полностью ориентирован на реагирование нарушений при добыче морских биоресурсов и незаконном промысле. Здесь предлагается в помощь следующая картографическая информация: карты прилегающих к островам акваторий, карты распространения ареалов различных промысловых рыб и моллюсков (краб, камбала, гребешки, бычки, кальмары, морские ежи, навага и т.п.). Пользователь имеет возможность не только отметить в интерактивной карте нарушение, но и примерно определить, что за промысел ведут браконьеры.В подразделе «точечные нарушения» пользователь может прореагировать на единичные нарушения (свалка мусора, разведенный костер, отстрел животных и прочее), используя соответствующие значки. http://dis.podelise.ru/pars_docs/diser_refs/15/14351/14351_html_32557200.jpgРис 6. Пример разработанных условных знаков, вошедших в природоохранный интерактивный раздел.В результате после выбора природоохранного нарушения пользователь попадает на интерактивную карту, на которую он может нанести местоположение этого нарушения. Каждая интерактивная карта оснащена метрической системой координат (WGS-84), что позволяет более оперативно и точно отреагировать на нарушение органам охраны.Помимо отметки точечного нарушения, в интерактивном природохранном разделе пользователь сможет отметить и площадное нарушение. С помощью карты и предлагаемых инструментов пользователь может выделить и закрасить нужный ареал.Все перечисленные способы реагирования в интерактивном модуле сопровождаются вспомогательными окнами, в которых после работы со значками и картой, пользователь может написать несколько пояснительных предложений.С целью сохранения и приумножения биоразнообразия и информации о нем на Курильских островах, а также более подробного изучения существующего биоразнообразия пользователю предлагается еще одна возможность интерактивного взаимодействия с атласом. В раздел «Растительный и животный мир» включены дополнительные интерактивные элементы. Представлено это следующим образом: пользователь, ознакомившись с более подробной информацией, например, о каком-либо растительном сообществе или виде, через соответствующий раздел мультимедийного атласа может поставить точку на интерактивной карте или обрисовать ареал встреченного им вида растения или животного. С помощью этого интерактивного элемента опять же будет работать связь между местные жителями, учеными и природоохранными органами власти. Информация, полученная от местного жителя или пользователя атласом с помощью этой интерактивной функции, может быть использована учеными и специалистами для учета и детализации имеющейся информации по видам и сообществам флоры и фауны.Представленный интерактивный природоохранный раздел может использоваться в решении природоохранных задач на современном научно-техническом уровне. Он обладает важнейшими свойствами: актуальностью (решение ключевых задач), реалистичностью, полнотой и системностью, стратегичностью (от общего концептуального – к конкретике и детализации), привлекательностью и индивидуальностью, а также логичностью построения и картографической культурой оформления.**Заключение**Диссертационное исследование, посвященное вопросам создания методики регионального мультимедийного атласа, показало научную и практическую целесообразность, логическую необходимость и историческую актуальность подготовки мультимедийного атласа Курильских островов.Разработанная методика обладает важнейшими свойствами: актуальностью (решение ключевых задач), прогностичностью (удовлетворение социального заказа), целенаправленностью (нацеленность на максимально возможный результат при рациональном использовании имеющихся ресурсов), реалистичностью, полнотой и системностью, стратегичностью (от общего концептуального – к конкретике и детализации), привлекательностью и индивидуальностью, а также логичностью построения и культурой картографического оформления.Созданный по разработанной методике мультимедийный атлас Курильских островов имеет достаточно развитую систему гиперссылок, абсолютно замкнутую. Это способствует оперативности работы с атласом и высокой степени информативности.В качестве произведения многоцелевого назначения мультимедийный атлас будет полезен ученым, специалистам-практикам, проектировщикам, хозяйственникам, управленцам и иным лицам, принимающим решения, бизнесменам, политикам, вузовских работникам и др. В силу этого он будет обладать научной, методической и практической эффективностью, создающей информационные предпосылки поиска стратегий и конкретных путей эколого-экономически сбалансированного освоения и развития региона Курильских островов, а также достижения геополитических целей России на Дальнем Востоке и в Азиатско-Тихоокеанском регионе.Атлас, как единая информационная система, концентрирует многоаспектную информацию о регионе, представляя ее в систематизированной, организованной, хорошо обозримой и операциональной форме, обеспечивает научно-информационную, методическую и фактологическую поддержку различным акциям и разработкам в ведущих сферах общественной жизни: народнохозяйственной практике, экономической и региональной политике, законодательно-регламентирующей деятельности, фундаментальной науке, обучении, природоохранной деятельности и т.п. Основные **выводы** диссертационного исследования:1. Анализ отечественного и зарубежного опыта создания электронных и мультимедийных атласов показал, что в атласах используется ограниченное число технических и программных средств (часто отсутствуют анимационные картографические и видеоизображения, звуковое сопровождение, анаглифы, в единичных случаях применяются интерактивные инструменты), ни в одном из них не реализована возможность встраивания в Интернет-браузер, что не позволяет работать в интерактивном режиме. В атласах отсутствуют системы оперативного представления и обновления экологической информации.
2. Определен состав технических и программных средств ― геоинформационных, графических, сетевых и серверных программ, которые позволяют создать картографические анимации различной тематики, подготовить и встроить в атлас звуковое сопровождение, создать анаглифические изображения, проводить интерактивную работу и разместить атлас в сети Интернет и на электронных носителях, а также оперативно представлять и обновлять информацию о состоянии окружающей среды.
3. Разработана методика создания мультимедийного регионального атласа на базе геоинформационных и мультимедийных технологий, которая опирается на принципы традиционной атласной картографии. В методике подробно рассмотрены все этапы планирования работ при создании атласа. Важная роль в методике занимает разработка элементов интерфейса и систем визуализации информации в атласе.
4. Обоснована необходимость и разработан интерактивный природоохранный раздел атласа и программные инструменты для мониторинга природной среды и оперативного природоохранного реагирования. Интерактивный природоохранный раздел может служить одним из эффективных элементов системы информационного обеспечения охраны природы региона.
5. Разработанная методика реализована при создании мультимедийного атласа Курильских островов, который дополняет и расширяет возможности использования полиграфической версии атласа. Система визуализации в мультимедийном атласе позволяет представлять географическую информацию в трехмерном виде, динамике (анимации, «виртуальный полет»), работать в интерактивном режиме (отмечать в картах природоохранные нарушения, планировать экологические маршруты и т.п.).
6. В атласе разработаны картографические анимации («Курильская десантная операция», «Сейсмоактивность», «Пути перемещения циклонов»), которые способствуют более полному и глубокому восприятию географической информации пользователями атласа.
7. Разработаны механизмы обновления атласа и его разделов на основе использования (загрузки) новой информации с помощью серверных технологий.

Основные научные результаты **опубликованы** в работах:1. Мультимедийный атлас Курильских островов //Геодезия и картография.- 2007.- №11.- С. 26-29.
2. Интерактивное природоохранное реагирование на территории Курильских островов и прилегающей акватории с помощью мультимедийного атласа //Проблемы региональной экологии.- 2008.- №1.
3. Перспективы интерактивного ландшафтного планирования в России // Экологическое планирование и управление.-2007.-№1(2).-С.38-43 (совместно с Владимировым И.Н.)
4. Интерактивное планирование экологического туризма для территорий национальных парков //Экологическое планирование и управление.- 2008.- №4(5) (совместно с Алексеенко Н.А.).
5. Опыт использования мультимедийных технологий для развития экологического просвещения и рекреации //Материалы международной конференции «Интерактивное планирование регионального развития: ландшафтно-экологические и технологические аспекты. Опыт, задачи, перспективы».-М., 2006.-С. 25-29 (совместно с Алексеенко Н.А.).
6. Картографическое обеспечение экологического просвещения //Материалы XIV международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных "Ломоносов-2007".- М., 2007.- С.302 (в числе авторов).
7. Use of multimedia and Internet technology for developing ecological education and recreation //Abstracts of papers XXIII International cartographic conference. Moscow, 2007 (with Alekseenko N.A.).
8. Картографическое обеспечение экологического просвещения в национальном парке «Хвалынский» //Материалы международной научной конференции студентов и аспирантов «География. Геоэкология. Геология: опыт научных исследований».-Днепропетровск, 2007.-С. 186-188 (в числе авторов).

**СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ****ВВЕДЕНИЕ****ГЛАВА 1. ОБЗОР МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ И МЕТОДОВ ИХ СОЗДАНИЯ*** 1. **Использование мультимедийных технологий**
	2. **Типы данных мультимедиа-информации**

1.2.1. Статические изображения1.2.2. Видео и анимация1.2.3. Звук1.2.4. Текст**1.3 Обзор географических мультимедийных произведений****1.4 Экологическое картографирование и электронные атласы****ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕГИОНАЛЬНОГО АТЛАСА****2.1 Проектирование атласа****2.2 Этапы разработки атласа**2.2.1. Интерфейс, система навигации и управления атласом2.2.2. Размещение информации на экране2.2.3. Средства управления графического интерфейса пользователя2.2.4. Организация системы навигации и системы отображения состояний2.2.5. Системы визуализации и виртуальности мультимедийного атласа2.2.6. Цели, принципы и этапы тестирования мультимедийного атласа**ГЛАВА 3. СОЗДАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО АТЛАСА****3.1 Программное планирование мультимедийного атласа****3.2 Создание разделов атласа****3.3 Создание анимаций****3.4 Создание звукового оформления****3.5 Создание 3D-изображений****ГЛАВА 4. ПРИРОДООХРАННОЕ РЕАГИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО АТЛАСА****4.1 История природоохранной деятельности****4.2 Современные методы природоохранной деятельности****4.3 Информационное обеспечение природоохранной деятельности****4.4 Интерактивный природоохранный раздел****4.5 Методика создания интерактивного природоохранного раздела****ЗАКЛЮЧЕНИЕ****ПРИЛОЖЕНИЕ** |