

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

УДК
12 ДЕК 1997

УДК 528.92
На правах рукописи

ЛАПИНА
ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА

СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МУЛЬТИМЕДИА-ПРОДУКТОВ

специальность 05.24.03 : Картография

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

МОСКВА 1997

Работа выполнена на кафедре издания карт и репрографии Московского Государственного Университета геодезии и картографии.

Научный руководитель: кандидат физико-математических наук
В. В. Аксенов

Официальные оппоненты: профессор, доктор технических наук
А. И. Мартыненко
доцент, кандидат технических наук
А. М. Портнов

Ведущая организация: ПКО "Картография"

Защита состоится 25 декабря 1997 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета К 063.01.02. в Московском Государственном Университете геодезии и картографии по адресу: 103064, Москва, Гороховский пер. 4, ауд. 321

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МИИГАиК.

Автореферат разослан 21 ноября 1997 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Краснопевцев Краснопевцев Б. В.

Общая характеристика работы.

Актуальность темы. Автоматизация картографических работ по созданию различного рода картографической продукции получила в последнее десятилетие значительное развитие как в научном, так и в практическом отношении. Этому способствовало бурное развитие компьютерных технологий в картографии. В результате научно-технической революции увеличивается сложность технических и программных средств автоматизации в картографии.

С увеличением быстродействия, оперативной памяти и памяти дискового пространства компьютеров развивается новое направление компьютерной технологии - мультимедиа. Технология мультимедиа - это синтез различного рода представления информации, такой как графика, видео, звук, текст, анимация, объединенной на базе современного мультимедиа-компьютера.

С появлением технологии мультимедиа появилась альтернатива традиционному методу - изданию карт на бумажных носителях - выпуск мультимедиа-продуктов (МП) на компакт-дисках с картографической информацией. Картографический мультимедиа-продукт (КМП) представляет собой мультимедиа-продукт, использующий комплекс аппаратно-программных средств, позволяющих получать в интерактивном режиме картографическую и дополнительную к ней информацию на экране монитора компьютера. Основное отличие средств мультимедиа от обычных носителей информации - это интерактивность, свободная интерпретация и коммуникабельность.

Мировой рынок мультимедиа в настоящее время - хорошо отлаженный механизм. Каждый день продается более десяти тысяч новых компьютеров, отвечающих требованиям мультимедиа. Для потребителей это означает доступ к огромной библиотеке CD-ROM мультимедиа. Несмотря на огромное число потенциальных пользователей мультимедиа-продуктов в России, рынок российских мультимедиа-продуктов находится на низком уровне. Это связано с недостаточным опытом создания качественных МП, а также, зачастую, с некомпетентностью специалистов в предметной области создания МП. Тот факт, что разработкой компьютерных мультимедийных атласов в данное время занимаются люди далекие от картографии приведет к тому, что рынок будет заполнен некачественной продукцией.

Область применения КМП весьма широка. Например, картографическая информация в виде трехмерного динамичного изображения, сопровождаемая соответствующими буквенно-цифровыми пояснениями и звуковыми комментариями, будет очень полезна при различных торговых операциях с недвижимостью. Возможность предварительно ознакомиться с объектом с помощью видеонизображений позволит существенно сэкономить время продавца и покупателя.

Перспективно применение картографических изображений в сочетании с аудио- и видеотехникой в качестве наглядного пособия в туристических мероприятиях, где можно одновременно выдать необходимые сведения о маршрутах, достопримечательностях, отелях и т.д. Выпуск продукции такого рода пока не налажен. Еще одна область применения КМП - создание наглядных пособий для разных целей (например, динамических изображений атмосферных явлений в для метеослужбы, учебных пособий и т.д.).

Картографические мультимедиа-продукты являются идеальным средством для обучения как в школах, так и институтах. Многочисленные исследования подтверждают успех системы обучения с использованием компьютеров. Трудно сделать сравнение со старыми традиционными методами обучения, однако можно сказать, что внимание во время контакта с обучающей программой на базе мультимедиа, как минимум, удваивается. При комбинированном воздействии (через зрение и слух) доля усвоенного материала достигает половины, а если вовлечь учащегося в активные действия в процессе обучения при помощи интерактивных обучающих программ типа мультимедиа-приложений, то доля усвоенного материала может достигать 75 %.

Стоит отметить, что картографическая мультимедиа-продукция, конечно же, не будет полностью заменять картографическую продукцию на бумажных носителях, а только будет дополнять ее.

Цель работы.

Целью диссертационных исследований является разработка рабочего комплекса для создания картографических мультимедиа-продуктов, методик

ввода картографических данных и технологической схемы создания КМП. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определить необходимое аппаратное обеспечение и программное обеспечение для создания КМП;
2. Провести оценку качества вводимых в компьютер картографических изображений (выполненных полиграфическим путем) и звуковых файлов с различными соответствующими параметрами и на основе этого определить их оптимальные значения, влияющие на качество конечного мультимедиа-продукта.
3. Разработать экспериментальный мультимедиа-продукт.
4. Обосновать и описать технологию получения картографического мультимедиа-продукта в виде схемы.

Научная новизна работы.

1. Отработан и оптимизирован рабочий комплекс, позволяющий создавать картографическую мультимедиа-продукцию.
2. Экспериментально определены и теоретически обоснованы параметры вводимых данных в КМП, на основе требований качества изображения и возможностей мультимедиа-компьютеров.
3. Для получения качественного КМП разработана оптимальная методика введения и обработки картографической информации, выполненной полиграфическим путем.

Практическая значимость.

Оптимизированный рабочий комплекс в совокупности с разработанной методикой ввода и обработки картографической информации позволят организовать выпуск картографических мультимедиа-продуктов в производственных условиях.

Реализация результатов

Предложенная в диссертации методика апробирована и внедрена в фирме по выпуску мультимедийных компакт-дисков "SOFTTEL".

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 3 работы.

Структура и объем.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, 3 приложений, списка литературы из 29 наименований. Работа изложена на 124 страницах компьютерного текста, содержит 57 рисунков и 12 таблиц.

Основное содержание работы.

Во введении дан обзор состояния внедрения электронных технологий в картографию и состояния компьютерной мультимедиа-технологии. Обоснован выбор темы и ее актуальность. Сформулированы цели и задачи исследования.

В первой главе "Анализ компонентов и устройств мультимедиа" дается схема взаимодействия составляющих частей компьютерной мультимедиа-технологии, говорится о возможностях мультимедиа-продуктов. Рассматриваются компоненты и устройства, которые превращают обычный компьютер в мультимедиа-компьютер: оптические устройства массовой памяти (компакт-диски), приводы CD-ROM, аудио- и видеадаптеры, графические карты, интерфейс управления мультимедиа. Эти компоненты определяют производительность мультимедиа-компьютера, а их параметры максимально достижимое качество графических, аудио- и видеозображений. Для каждого компонента описывается его назначение, основные характеристики и параметры, влияющие на качество. Большое внимание уделено носителям мультимедиа-информации компакт-дискам, т.к. именно их появление позволило вмещать огромные массивы данных, какие представляют из себя мультимедиа-продукты. Описано их строение, классификация, принцип создания CD-ROM, технологический процесс изготовления компакт-диска.

Приводы CD-ROM - устройства, позволяющие считывать информацию с компакт-дисков. Дается схема оптико-механической части привода и принцип его работы. От технических параметров привода зависит скорость считывания и

время доступа к необходимой информации, поэтому уделено особое внимание данным, определяющим эти параметры: скорость вращения диска, длина волны лазера, плотность записи на компакт-диске, размер буфера (кэш-память).

В главе описан принцип цифровой аудиозаписи и его характеристики (звуковое разрешение и частота дискретизации), от которых зависит качество мультимедиа-продукта.

Объем памяти видеoadаптера определяет величину разрешения и количество цветов, которое он может отобразить, скорость перемещения объектов в анимационных фильмах, наличие выпадения кадров или захлебывания звука при просмотре видеосюжетов. При записи не отдельных кадров, а полного видеоряда не хватает пропускной способности системы "контроллер-винчестер" даже для самых быстрых жестких дисков с SCSI-интерфейсом к локальной шине, на которых удается получить скорости до 4 Мбайт/с. В итоге используется сжатие изображений. Существует несколько алгоритмов сжатия видеоданных. Среди них следует отметить такие, как Motion-JPEG (M-JPEG) сжатие, алгоритмы сжатия MPEG 1 и MPEG 2, формат QuickTime.

Высокопроизводительная графическая карта является неотъемлемым компонентом любой графической станции, в особенности предназначенной для подготовки картографической информации при создании картографического мультимедиа-продукта. От графической карты сильно зависит общая производительность компьютера, число цветов и разрешение на экране монитора.

Интерфейс управления мультимедиа (MCI) - это интерфейс высокого уровня, предназначенный для программного управления мультимедийными устройствами, такими как: CD-ROM, звуковые карты, секвесторы MIDI, цифровые видеоустройства и т.д. Существует стандартный набор типов устройств. Каждый тип - это набор драйверов, управляющих устройствами или файлами данных мультимедиа. Типы MCI-устройств представлены в таблице.

Данные, приведенные в этой главе, позволяют правильно выбрать мультимедиа-компьютер для разработки мультимедиа-программ.

Во второй главе "Анализ аппаратных средств, используемых при создании мультимедиа-продуктов" указано, что для создания мультимедиа-продуктов требуются высокоскоростные мощные компьютеры на платформе IBM PC/AT

или Macintosh. Оцифрованные видео и звук - самые требовательные типы данных. При работе с ними нужны специальные аппаратные и программные средства для подключения внешних аналоговых устройств и оцифровки их сигналов. Нужна операционная система, способная справиться с задачами, требующими повышенного быстродействия, например с синхронизацией многоканального звука и видео. Для ускорения ряда операций требуется развитая многозадачность. Нужны процессоры, память, разъемы расширения и жесткие диски, способные перекачивать мегабайты информации за считанные секунды.

Быстродействие компьютера определяется такими его параметрами, как тактовая частота, объем оперативной памяти ОЗУ, объем видеопамати, кэш процессора. Чем больше эти параметры, тем быстрее работает компьютер.

Важным этапом в создании КМП является подготовка картографических материалов и дополнительной информации для использования их в КМП. Для этого необходимо ввести картографическую информацию в память компьютера. Оцифровку исходного картографического материала производят с помощью сканеров. Качество воспроизведения картографических материалов в КМП в значительной степени зависит от качества и возможностей сканирующего устройства, поэтому особое внимание в главе уделяется сканерам. Дается описание принципов действия различных типов сканеров. Основным показателем сканера является разрешение сканирования. Говоря о разрешении сканера, следует отличать истинное, т.е. оптическое, от программно-обеспечиваемого разрешения. В главе отмечаются особенности сканирования различных картографических материалов и определяется тип сканера, необходимый для подготовки материалов, используемых в КМП.

Для оцифровки и ввода фотонизображений можно использовать цифровую камеру, которая позволяет без промежуточных проявочных этапов получить высококачественное фотонизображение непосредственно в цифровом виде. В промежуточных этапах создания КМП необходимы будут принтеры: цветной струйный для получения контрольных графических изображений на бумаге и черно-белый лазерный для печатания текстовых файлов.

Предпоследний этап, перед тиражированием, при создании мультимедиа-продукта является изготовление мастер-диска. Изготовление мастер-диска

производится с помощью устройства для записи CD-ROM, называемом также дисковод CD-R. (Recorder). В главе описан принцип работы таких дисководов и особенности записи информации на диск.

В третьей главе "Анализ программного обеспечения для создания мультимедиа-продуктов" указано, что для создания мультимедиа-продуктов требуется целый ряд пакетов программного обеспечения. Все программное обеспечение можно разделить в данном случае на две категории: первая - программы, необходимые для подготовки и обработки массивов информации, таких как картографическая, текстовая, графическая, фото-, видео-, аудиоинформация, используемых в картографическом мультимедиа-продукте; вторая - специализированное программное обеспечение, позволяющее объединить обработанную и подготовленную информацию в единый мультимедиа-продукт.

К первой категории относятся программы Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Studio32, Painter, Adobe Premiere, MacroMind SoundEdit, FusionRecorder, VideoFusion, Avid VideoShop, Microsoft Word, MacRecorder, SoundEditPro и др.

Вторая категория программ позволяет создавать полноценные мультимедиа-приложения для Windows и Macintosh. Среди пакетов программ, работающих в ОС Windows, можно отметить следующие: Asymetrix Multimedia ToolBook, Microsoft Visual Basic, Oracle Media Objects, Strata MediaForge, Macromedia Director. Программа Macromedia Director была разработана для работы на Macintosh и только последние ее версии стали ориентироваться для работы в среде Windows. Разработка мультимедиа-приложений на Macintosh возможна с помощью таких пакетов как Allegiant SuperCard, mFactory mTropolis, Macromedia Director, Apple Media Kit. Учитывая важность выбора базовой программы, с помощью которой разнородная информация будет интегрироваться в единый мультимедиа-продукт, было уделено внимание всему спектру данных программ, принципу их работы и возможностям.

В четвертой главе “Выбор аппаратных и программных средств для создания КМП” проводится сравнительный анализ и выбор аппаратных и программных средств. Основной выбор стоял перед вопросом: какую платформу использовать для создания КМП Windows или Apple Macintosh? Было проведено сравнение по различным показателям данных платформ, были рассмотрены результаты тестирования возможностей платформ Macintosh и Windows компанией Red Herring Pictures под руководством Ави Хоффер. Главные выводы, сделанные в результате тестирования, заключаются в следующем: однопроцессорные Macintosh и PC с процессором Pentium на задачах мультимедиа демонстрируют одинаковую производительность. Каждая из платформ имеет небольшие преимущества на ряде задач, но не настолько значительные, чтобы сыграть решающую роль при выборе типа компьютера для разработки мультимедиа-продуктов. На основании проведенного сравнения, опираясь на данные тестирования, проведенные компанией Red Herring Pictures, и учитывая оптимальное соотношение цена - качество - производительность для подготовки мультимедиа-продуктов, был выбран компьютер с процессором Intel Pentium MMX с операционной системой Windows 95 Pentium-200 MMX Intel. Учитывая необходимые условия для каждого конкретного оборудования, было выбрано аппаратное обеспечение для организации рабочего места по созданию КМП. Результаты были сведены в единую таблицу (см. табл. 1).

Вторая часть главы - выбор программных средств для создания КМП. Среди представленных пакетов программ наилучшими критериями для создания КМП обладает пакет Macromedia Director. Он предоставляет наилучшие возможности при подготовке картографической информации для использования ее в КМП, обладая высокой степенью детализации кадров. Пакет поддерживает большое число различных форматов файлов и обладает кросс-платформенными возможностями, т.е. для переноса проекта с Windows на Macintosh или наоборот. В главе дается минимальный рекомендательный список программ, используемых для подготовки материалов для КМП (см. табл. 2).

Таблица 1.

Оптимизированный комплекс аппаратных средств для создания КМП.

Аппаратное обеспечение	Наименование	Цена, у.е.	
Базовая система	Pentium-200 MMX Intel	1475	
Оперативная память	32 Mb SIMM 72 pin	192	
Видеокарта	PCI - Stealth VRAM Video 3400 4MB	318	
Звуковая карта	Sound Card Creative 32 PnP	329	
Звуковые колонки	Yamaha M-5	75	
Микрофон	MicBlaster	10	
Монитор	View Sonic PT810	2030	
Накопители на сменных дисках	IOMEGA ZIP Drive 100 MB	210	
Принтеры	цветной струйный	SPSON Stylus Color Pro	595
	черно-белый лазерный	AppleLaserWriter 4/600 PS	995
Сканер	AGFA ARCUS II	2260	
Дисковод CD-R	Smart & Friendly CD-R 4000	1375	
Итого		9864	

Таблица 2.

Рекомендательный список программного обеспечения для создания КМП.

Программы	Вид информации	Объем на диске	Цена, у.е.
AdobePhotoshop	графика	10 MB	616
CorelDraw	графика	53 MB	289
DeBabelizer Pro	графика	18 MB	
Microsoft Word	текст	14 MB	180
AdobePremiere	видео	9 MB	
GoldWave	звук	2 MB	в поставке со
WaveConvert	звук	1 MB	звуковой картой
Macromedia Director	базовая	53 MB	875

В пятой главе “Разработка методики и технологии создания картографического мультимедиа-продукта на примере проекта “Движение континентов” описаны следующие эксперименты, проведенные в результате диссертационного исследования:

1. Определение необходимого разрешения сканирования карт и других графических изображений для использования их в КМП.
2. Определение необходимой глубины цвета для карт и графических изображений.
3. Определение параметров звуковых файлов.
4. Создание экспериментального картографического мультимедиа-проекта “Движение континентов”.

Создание мультимедиа-продукта сложный технологический процесс. В общем виде он состоит из следующих этапов:

1. Написание сценария проекта.
2. Подготовка медиа-данных.
3. Сборка медиа-данных в базовой программе.
4. Изготовление мастер-диска и матрицы.
5. Тиражирование компакт-дисков.

Для создания КМП необходимо определить значения параметров, от которых зависит качество картографических изображений и звукового сопровождения в конечном программном продукте. К данным параметрам относят: разрешение и цветовую палитру графических файлов, звуковое разрешение и частоту дискретизации звуковых файлов. Необходимо найти оптимальное соотношение между качеством и объемом, занимаемом на диске данной информацией, т.к. следует учитывать, что объем компакт-диска, на котором будет храниться программный продукт, ограничен 650 МВ.

Для разработки экспериментального КМП “Движение континентов” были использованы карты и другие материалы представленные в детской краткой энциклопедии “География”, выпущенной издательством “Слово”.

1. Для определения необходимого разрешения сканирования карт и других графических изображений провели следующий эксперимент: отсканировали графический оригинал (карту) с различным разрешением, определили количество памяти, необходимое каждому файлу, и проанализировали визуально качество полученных кадров. Сканирование проводилось со следующими разрешениями: 72 dpi (экранный разрешен), 100 dpi, 150 dpi, 200 dpi, 250 dpi, 300 dpi, 350 dpi, 400 dpi,

450 dpi, 500 dpi, 550 dpi, 600 dpi. Графический оригинал: фрагмент карты размером 2,218 x 2,078 дюйм (5,63 x 5,28 см).

Результат зависимости объема файла от разрешения сканирования представлен на графике (рис.1), результат качества полученных изображений представлен на рис.2.

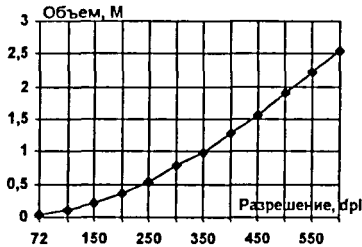


рис.1 Зависимость объема файла от разрешения.

Вывод: объем памяти резко увеличивается при разрешении свыше 250 dpi, при этом резкого изменения качества изображения не наблюдается (стоит учитывать, что изображение будет визуализироваться только на экране компьютера), поэтому можно рекомендовать: если оригинал не будет резко увеличиваться на экране компьютера, использовать разрешение для сканирования графических файлов 150 dpi; в ином случае, необходимо учитывать, насколько будет увеличено изображение в конечном итоге, но для КМП эту величину не целесообразно делать выше 300 dpi.

2. Параметры сканирования изображения изменяются в зависимости от конкретного вида карты. Если в карте-оригинале присутствует небольшое количество цветов, то можно сканировать карту с глубиной цвета 5 или 8 бит на пиксель. Если в карте используется многоцветное полутоновое изображение, карту сканируют с глубиной цвета 24 бит, а затем переводят его в 8-битное изображение. Для определения методики перевода глубины цвета для карт и графических изображений провели эксперимент: преобразовали фрагмент карты, отсканированной с глубиной цвета 24 бит, в пакете AdobePhotoshop (рис.3) в файл с глубиной цвета 8 бит с различными установками палитры, сравнили качество; импортировали полученные изображения в программу Director так же с различными установками палитры (рис.4), сравнили качество полученных изображений. Выбрали оптимальный вариант.

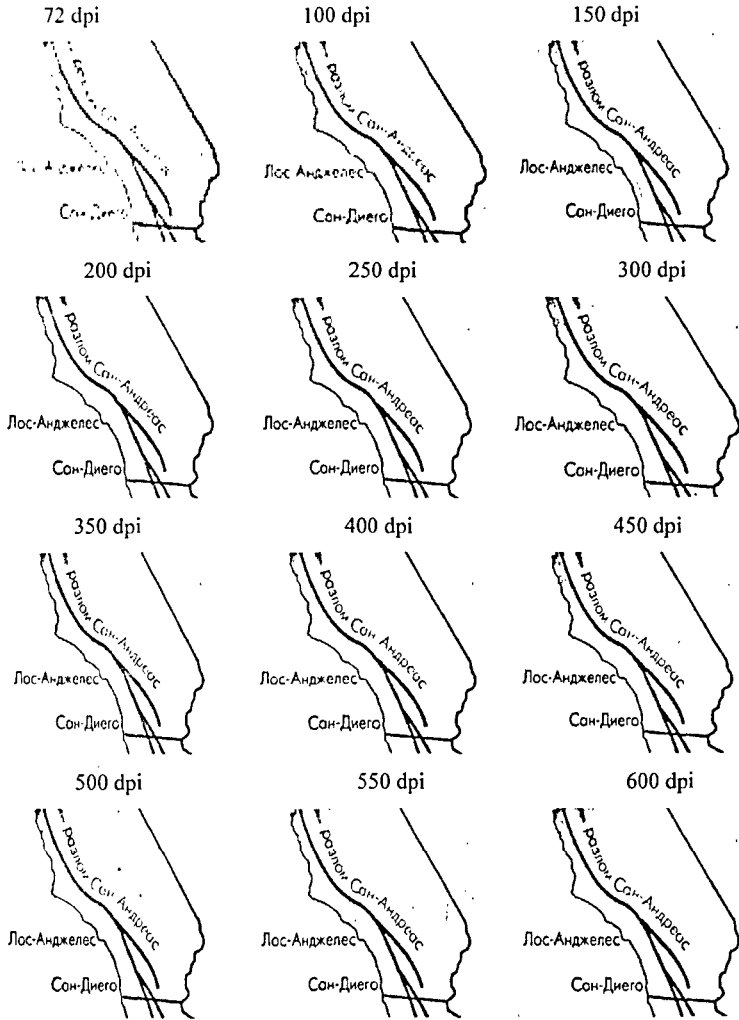


рис.2 Изображения с разным разрешением.

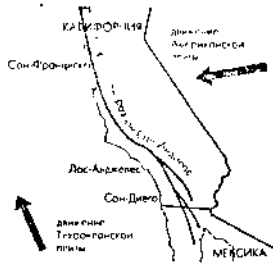


рис.3 Карта с глубиной цвета 24 бит.

При сравнении можно определить, что использование системной палитры резко ухудшает качество изображения. Наилучшее изображение, практически не отличающееся от true color оригинала, получается при использовании адаптивной палитры. Однако, нужно отметить, что при переходе от картинки к картинке изменение палитры может быть очень заметным, поэтому для переключения палитры используют различные приемы, например, старая картинка с помощью какого-либо спецэффекта “выцветает”, экран на мгновение становится черным, палитра незаметно переключается, после чего появляется новая картинка. Стоит рекомендовать использование в мультимедиа-проекте изображения с глубиной цвета 8 бит/пиксель. В общем виде для подготовки картографических и графических файлов необходимо использовать следующую методичку:

1. Отсканировать карту с глубиной цвета 24 бит/пиксель.
2. Перевести 24-битное изображение в изображение с глубиной цвета 8 бит/пиксель с помощью программ **AdobePhotoshop** или **DeBabelizer** с построением адаптивной палитры.
3. Импортировать 8-битное изображение вместе с палитрой в программу **Director**.

Если в проекте не представляется возможным использовать адаптивную палитру, то наиболее приемлемый результат получается в случае, когда при переводе изображения в программе **AdobePhotoshop** используют установку стандартной системной палитры (**System \ Pattern**) и при импортировании изображения в **Director** устанавливают опции **Palette \ Remap to \ System-Win**.

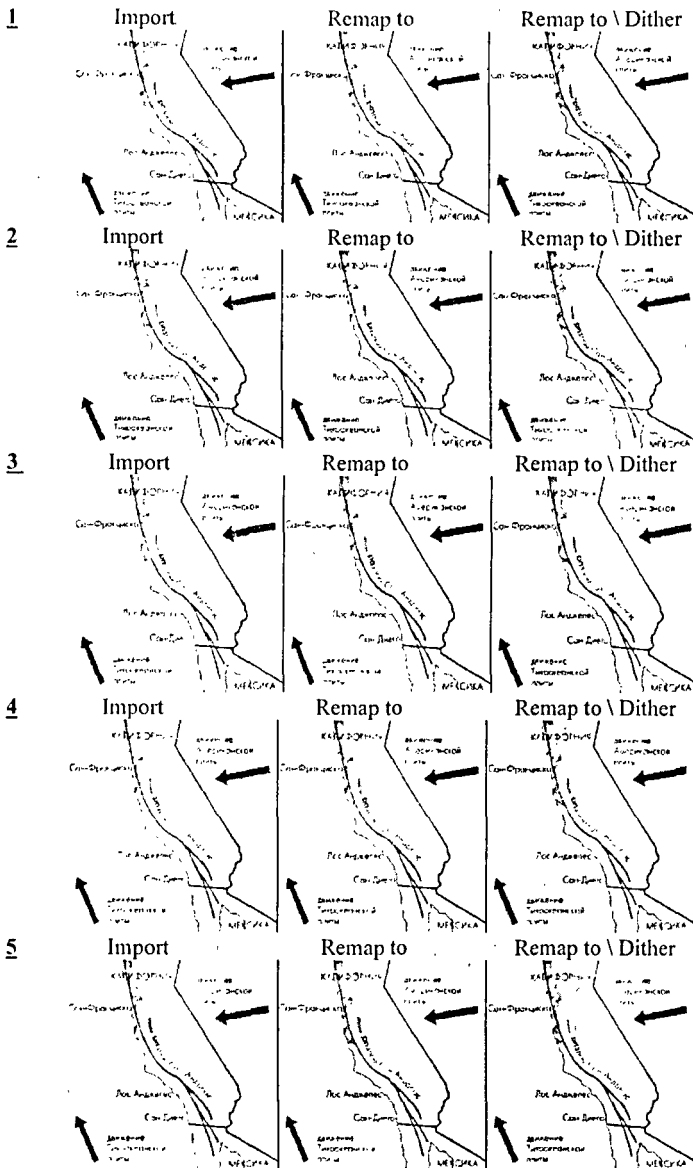


рис.4 Изображения импортированные в программу Director с различными палитрами: 1 - System \ None, 2 - System \ Pattern, 3 - System \ Diffusion, 4 - Adaptive \ None, 5 - Adaptive \ Diffusion

3. Для определения параметров звуковых файлов провели эксперимент: записали два файла с одинаковым текстом, но с разными параметрами (16 бит - 44 кГц, 8 бит - 22 кГц), сравнили качество звучания и объем на диске; с помощью конвертора перевели файл с максимальными параметрами 16 бит - 44 кГц в файл с параметрами 8 бит - 22 кГц, сравнили качества файлов с одинаковыми параметрами, полученные разными способами. Запись звука производили в программе GoldWave, конвертирование проводили программой WaveConvert.

В результате получили два звуковых файла. Качество файла с максимальными параметрами превышает качество второго файла, при этом на диске они занимают, соответственно 861 KB и 215 KB.

Сравнение звуков с одинаковыми параметрами, полученных различными путями показывает, что качество звучания конвертируемого файла превышает качество звучания файла, записанного сразу с такими параметрами, при этом файлы имеют одинаковый размер 215 KB.

Исходя из результатов эксперимента был сделан вывод, что для картографического мультимедиа-продукта достаточно использовать звуковые файлы с параметрами 22,050 кГц, 8 бит, без сжатия.

Рекомендация: необходимо всегда вводить звук в компьютер с максимальным качеством, которое поддерживает звуковая плата, а затем конвертировать его в звук с заданными параметрами.

4. При создании экспериментального проекта были пройдены все этапы создания КМП. Был разработан сценарий, исходя из которого были проведены следующие работы: подготовка медиа-данных, авторинг - соединение всех элементов, проверка и отладка проекта. Подготовка медиа-данных включала в себя: разработку интерфейса, подготовку картографических данных, подготовку других графических данных, подготовку видеоролика, подготовку аудиоинформации. Подготовка медиа-данных самый трудоемкий процесс. Для проекта "Движение континентов" использовались 6 карт. Подготовка карт в общем виде состоит в следующем:

1. Сканирование карты.
2. Перевод разрешения изображения.
3. Перевод глубины цвета.

4. Редактирование изображения: удаление надписей с карты. Это необходимо для улучшения качества надписей, т.к. при сканировании надписи становятся плохо читаемыми, а также для возможного варьирования количества и вида надписей, в зависимости от необходимой ситуации. То есть, подготавливается картографическая основа для применения ее в проекте. Затем при необходимости в программе Director надписи накладываются в качестве положенных дополнительных слоев изображения. Возможно сделать надписи и в программе AdobePhotoshop, но, в отличие от предыдущего способа, такие надписи уже не смогут легко изменяться и перемещаться.

В процессе авторинга все подготовленные медиа-данные собираются в базовой программе в единый мультимедиа-продукт. Для этого:

1. Все элементы импортируются в программу Director.
2. Согласно сценарию составляются кадры проекта.
3. Проводится программирование для обеспечения интерактивности мультимедиа-проекта и, в частности, интерактивности карт.

В процессе проверки и отладки проверяется весь проект и при наличии ошибок проводят соответствующие исправления. Для полной уверенности, что созданный проект будет проигрываться на компьютерах меньшей мощности, необходимо сделать тестовые проверки и определить минимальные требования к конфигурации компьютера, на котором возможно просматривание данного КМП.

Все эти этапы подробно расписаны в данной главе.

Изготовление мастер-диска проводят на дисковом дисководе CD-R, а дальнейшее тиражирование проводят в промышленных условиях.

В результате проведенных исследований была составлена технологическая схема создания КМП (рис.5). Процесс создания картографических мультимедиа-продуктов отличается от создания мультимедиа-продуктов общего назначения тем, что при подготовке информации для КМП приоритетной задачей является подготовка карт.

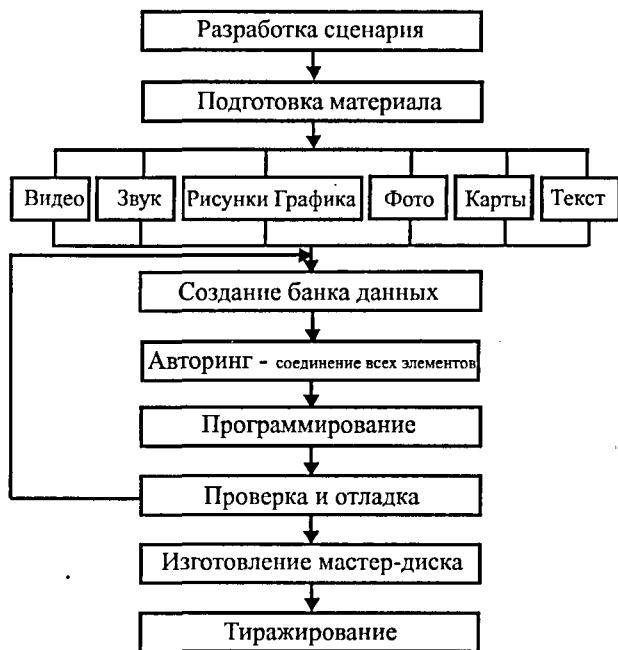


рис.5. Технологическая схема создания КМП.

В заключении сформулированы выводы и предложения, вытекающие из результатов исследования:

1. В диссертации разработан рабочий комплекс, позволяющий создавать картографическую мультимедиа-продукцию.
2. Разработана методика ввода картографической информации в КМП и определены необходимые параметры ввода данных для получения качественных мультимедиа-продуктов.
3. На примере создания экспериментального картографического мультимедиа-проекта отработана технологическая схема создания КМП.
4. Показано, что для создания КМП наиболее подходит программа Macromedia Director.

5. Установлено, что параметры ввода картографического изображения зависят:
- разрешение - от степени увеличения картографического изображения на экране компьютера в КМП;
 - глубина цвета - от особенностей оригинала (количество цветов, характер карты).
6. Показана целесообразность ввода в компьютер звука с максимальным качеством, которое способна поддержать звуковая плата, а затем конвертировать его в звук с заданными.

Автор признателен А.И. Иваненко ("КомЛайн"), Р. А. Лебедеву (МИИГАиК), Т. П. Нырцовой (МИИГАиК), В. П. Филатову (МИИГАиК) за всестороннюю помощь, оказанную ими при выполнении настоящей работы.

Публикации по теме диссертационной работы

1. Иваненко А.Е., Лапина Е. Н. Перспективы применения мультимедиа в картографии., / Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка 1995, № 5-6, с 146-150
2. Иваненко А. Е., Лапина Е. Н. Аппаратные средства для создания мультимедиа-продуктов. Компоненты и устройства мультимедиа., / Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка, 1997, № 5-6, с. 136-140
3. Лапина Е. Н. Программные средства для создания картографических мультимедиа-продуктов., / Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка, 1997, №5-6, с. 140-144
4. Лапина Е. Н. Технологическая схема создания картографических мультимедиа-продуктов., / Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. (в печати)



Подп. к печати 19.11.97	Формат 60×90	Бумага офсетная	Печ. л. 1,25
Уч.-изд. л. 1,25	Тираж 80 экз.	Заказ № 318	Цена договорная

МосГУГиК

103064, Москва К-64, Гороховский пер., 4