

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ФАКУЛЬТЕТ ЖУРНАЛИСТИКИ

Кафедра технологий коммуникации

Авторы: В. Р. Вашкевич  
И. П. Шибут

Учебно-методический комплекс

“Новейшие коммуникационные технологии”

для студентов 2 курса факультета журналистики  
(по программе бакалавра)

Минск-2003

## Содержание

1. Учебная программа.
2. Словарь терминов, норм и выражений.
3. Лекция 1: История развития медиа-технологий. Понятие “электронные медиа”.
4. Лекция 2: Видеотекст и аудиотекст. Телематика.
5. Лекция 3: Основные типы мультимедийных технологий. Технология оцифровки и компрессия.
6. Лекция 4: Носители записи информации. Основные категории. Перспективы развития.
7. Лекция 5: Инфраструктура распределения мультимедийных объектов. Интернет как глобальная мегасеть.
8. Лабораторная работа 1: “Работа с электронной почтой”.
9. Лабораторная работа 2: “Работа с группами новостей”.
10. Лабораторная работа 3: “Работа со средствами навигации в WWW”.
11. Список вопросов к экзамену.
12. Список литературы по курсу.

Курс “Новейшие коммуникационные технологии” предназначен для студентов 2 курса факультета журналистики и рассчитан на 10 часов лекций, 8 лабораторных занятий и 8 часов контролируемой самостоятельной работы учащихся. Основной задачей курса является: ознакомление студентов с возможностями современных коммуникационных технологий, изучение особенностей, присущих каждой из них. Студенты должны представлять себе общие тенденции развития технологий массовой коммуникации от минувших веков до настоящих дней. Курс является общетеоретическим и не полагает большого количества практических занятий. Ставится задача показать влияние технологий коммуникации на развитие человеческого общества, доказать, что современные технологии по своей природе подразумевают свободу распространения информации.

### **ТЕМА 1:** История развития медиа-технологий.

Компьютеры и цифровая революция.

Общий обзор технологий новейших медиа: автономные медиа, телевещательные медиа, телекоммуникационные медиа.

Тенденции развития медиа-технологий на современном этапе.

Понятие “электронные медиа”. Основные технологии и типы применения.

Основные понятия в характеристике электронных медиа: “интерактивность”, “персонализация информации”, “служба, сервер, сайт”.

Классификация уровней интерактивности.

Категоризация электронных медиа.

**ТЕМА 2:** Видеотекс. Общее понятие и история развития. Видеотекс и телетекст: различие и сходство.

Нормы видеотекса. Возможности развития видеотекса.

Аудиотекс или телефонные интерактивные службы.  
Технологическая специфика и уровни интерактивности.

Преимущества и недостатки аудиотекса.

Способы использования аудиотекса. Тенденции и направления развития.

**ТЕМА 3:** История появления технологий мультимедиа. Термин “телематика”.

Основные типы мультимедийных технологий.

Оцифровка (дигитализация) как этап создания мультимедийного произведения.

Оцифровка текстов, основные нормы.

Дигитализация звука. Основные технологические этапы.

Дигитализация неподвижных изображений. Основные категории пикселей.  
Процесс и форматы кодировки.

Дигитализация подвижных изображений. Основные понятия, характеристики качества.

Компрессия (сжатие) файлов как второй этап создания мультимедийного объекта.

Технологии компрессии звука. Понятие о “Законе Моора”.  
Эволюция микропроцессоров “Intel”.

Технологии компрессии файлов неподвижных изображений. Нормы JBIG и JPEG. Характеристики качества конечного изображения.

Компрессия файлов движущихся изображений. Основные нормы.

**ТЕМА 4:** История развития носителей записи информации. Оптические диски как оптимальный носитель мультимедийной информации.

Преимущества и недостатки опто-магнитных дисков. Принцип технологии опто-магнитной записи.

Принцип технологии оптической записи. Сравнение различных оптических компакт-дисков.

Использование оптических носителей записи информации. Основные категории.

Согласование форматов оптических дисков.

Мономедийные оптические диски. Основные типы и характеристики.

Мультимедийные оптические диски. Основные типы и характеристики.

Перспективы развития оптических носителей записи. Понятие о DVD и технологии “перемены фаз”.

**ТЕМА 5:** Инфраструктура распределения мультимедийных объектов. Понятие о магистралях информации (information superhighways).

Кабельные линии распределения мультимедийной информации. Основные типы и характеристики.

Радиорелейные сети и мультимедиа. Основные направления развития.

Искусственные спутники Земли как составляющая телекоммуникационной сети. Проект “Иридиум”.

История развития Интернета.

Основные технические составляющие Интернета как мегасети.  
Принципы соединения местных сетей в Интернет.

Принципы идентификации компьютера, подключенного к Интернет.

Основные Интернет-службы: e-mail, WorldWideWeb (WWW), Newsgroups, ElectronicShopping.

### **Лабораторные работы.**

**Тема 1** (4 часа): Работа с электронной почтой.

Создание нового письма в формате простого текста. Ответ на пришедшее письмо.

Создание личной адресной книги.

Отправка письма с вложенным нетекстовым файлом. Использование электронной подписи.

Сохранение отдельно текста сообщения, вложенного файла. Сохранение адреса отправителя в личной адресной книге.

Отправка письма в формате HTML с использованием готового бланка. Отправка письма в формате HTML без использования готового бланка, с выбранным цветом фона, цветом текста и использованием средств форматирования.

Работа с приходящей корреспонденцией.

**Тема 2 (2 часа ):** Работа с группами новостей.

Создание новой учетной записи для работы с сервером новостей. Загрузка доступных групп новостей с сервера. Сохранение интересной статьи в виде файла на локальном диске.

Подписка на группу новостей. Отписка. Управление способом показа заголовков статей в группе. Настройка параметров чтения и способа загрузки статей в группе. Отправка статьи в тестовую группу новостей. Ответ на определенную статью.

Автономная работа (отключение от сервера). Просмотр полученных заголовков, пометка их для загрузки. Подключение к серверу, загрузка отмеченных статей.

**Тема 3 (2 часа):** Работа со средствами навигации в WWW.

Запуск браузера Internet Explorer. Настройка его параметров. Посещение домашних страниц. Создание закладок на нужные адреса.

Сохранение текстов, рисунков. Отключение рисунков, обновление страницы. Организация параллельной работы с различными страницами.

Сравнение эффективности работы основного сервера с его "зеркалом".

## СЛОВАРЬ

### терминов, норм и выражений

Аналоговый (Analog) — сигнал, который представляет собой данные, соответствующие по форме величине физического содержания (определение, которое противопоставляется цифровому; когда информация кодируется рядом цифр)

Супермагистраль информации (Information superhighway) — концепция, разрабатываемая американцами с 1992 года. Смысл ее состоит в том, чтобы соединить компьютерные центры с домами потребителей с помощью оптоволоконных кабелей. Такие сети позволят обеспечить персонализированную мультимедийную коммуникацию в реальном масштабе времени.

Банк данных (Data Bank) — сумма информационных данных (сегодня, как правило, мультимедийных), касающихся определенной области знаний и организованных в виде электронной библиотеки. Банк данных доступен для консультаций пользователей через сеть.

Банк изображений (Image Data Bank) — банк данных, предназначенный для хранения фиксированных (фото, рисунки) или подвижных (видео, кино, мультипликация) изображений.

База данных (Data Base). В отличие от банка данных, в базе данных информацией управляет так называемая думающая система, которая предполагает более простой, гибкий и прямой, без излишеств доступ к информации.

Бит (Bit) — сокращенное от английского Binary digit. Означает единицу информации, воспринимаемой компьютером: или 0 или 1.

Интерактивный терминал (Interactive terminal) — группа интерактивных мультимедиа, часто с чувствительным монитором, размещаемых в многолюдных местах. Они позволяют развлекать публику, давать ей информацию на различные темы (деятельность и продукция фирмы, туризм, информация о движении транспорта, бронировании мест и билетов ...). Интерактивный терминал может быть перезагружен на расстоянии, содержание его информации может меняться по командам, поступающим по сетям телекоммуникаций.

Сенсор (Sensor) — деталь, позволяющая перевести и вновь представить физический феномен в форме сигнала с целью измерения или команды (сенсоры часто используются в системах виртуальной реальности).

CD-I (CD-Interaktif). По концепции, которая разрабатывалась Philips, CD-I — это цифровой оптический диск, информация с которого считывается лазерным лучом, как и с CD-ROM. Но в отличие от CD-ROM, CD-I изначально предлагался непрофессионалам, т.е. широкой публике. В систему CD-I входят проигрыватель CD-I, который включает внутреннюю систему информации, управления и напрямую подсоединяется к телевизору и, в последних моделях, к аппаратуре Hi-Fi. Philips предлагал также Video-CD, компактдиск, который содержит до 74 минут видео на полный экран, и который может быть просмотрен, если в проигрывателе CD-I есть видеокарта.

CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) — компактдиск с “мертвой” памятью. CD-ROM — оптический цифровой непerezаписываемый диск, информация с которого считывается лазером (как и на лазерном аудиокомпактдиске). Благодаря своим большим объемам хранения информации, он может содержать текст, звук, изображения высокого качества. Вставляемый в проигрыватель, он управляется компьютером.

Компрессия / декомпрессия (Compression / decompression) — техника, используемая для сохранения объемов данных. Основываясь на алгоритмах, она состоит в определении излишней информации и описания ее в сравнении с эквивалентной, похожей информацией, иногда ценой потери качества. Наиболее известные нормы — JPEG для неподвижных изображений и MPEG — для видео.

Кибер (Cyber) — новейший образ жизни и мысли, который развивается в соответствии с развитием компьютерных сетей и совершенствованием информатики. Иногда рассматривается как способ противостояния официальным властям. Говорят о киберкультуре, киберпространстве и даже о киберсексуальных отношениях. (Сошлемся на кибернетику: науку, которая изучает механизмы коммуникации и отношения между живыми существами и машинами).

Дата Дискмен (Data Diskman) — портативный автономный аппарат, предлагаемый фирмой Sony. Позволяет считывать информацию с CD-ROM диаметром в 8 см.

2D-3D — когда изображение осуществляется в 2-х измерениях, возможно сделать видимой перспективу. Это дает ощущение 3D, но это касается только видимых планов объекта. Когда мы начинаем работать в пространстве, тогда речь идет о 3D.

Цифровой аудиодиск (Compact disk) — диск, информация с которого считывается лазером. Сигнал на компактдиске (CD) записывается в цифровой форме. Данные носители звукозаписи все более заменяют традиционные грампластинки.

Жесткий диск или магнитный диск (Magnetic disk) — основной носитель для записи информации в компьютере. Состоит из одного или многих пластин, покрытых слоем оксида металла, на которые и записываются данные с помощью магнитной головки по концентрическим дорожкам.

Оптический цифровой диск или DOD (Digital Optical Disk) — диск с большими возможностями, на который можно записывать данные (текст, изображение или звук) в цифровом формате. Читается с помощью лазера. Стороны диска, на которые наносится информация, покрыты сплавами теллура. Луч лазера движется по спиралевидной дорожке (на диск диаметром 30 см можно записать по миллиарду байт информации на каждую сторону). Не следует путать цифровые оптические диски (CD, CD-ROM, CD-I) и диски аналого-оптические (видеодиски).

Данные (Data) — информация, представленная в определенной форме, закодированная для того, чтобы упростить ее обработку, запись или передачу.

DVI (Digital Video Interactive) — цифровая технология компрессии-декомпрессии движущихся изображений и звука. Разрабатывается Intel в сотрудничестве с IBM.

ОПК (CAT: Computer Aided Teaching) — обучение с помощью компьютера. Оборудование и информационные программы, предназначенные сопутствовать обучающим акциям или способствовать самообразованию.

Чувствительный экран (Touch screen) — видеозэкран, снабженный устройством, которое позволяет определять позицию пальца на тех или иных зонах экрана. Элемент, характеризующий интерактивные терминалы.

Эргономика (Ergonomics) — изучает условия работы и отношений между человеком и машиной.

Оптический кабель (Optical fibre) — очень тонкий стеклянный проводник (от 100 до 400 микрон в диаметре), предназначенный для передачи звука (телефон), изображения (телевидение) или информационных данных. Световые сигналы испускаются лазером и принимаются с помощью фотоэлемента. Оптический кабель позволяет передавать большее количество информации с высокой скоростью, помогает достигать практически полной интерактивности и обладает способностью передавать сигнал на значительные расстояния без искажений и помех, вызванных внешними воздействиями и природными явлениями.

HARDWARE — англицизм, который иногда переводится как “железо” (мелкие изделия из металла). Обозначает все, что касается материальной части, оборудования в информатике.

Гипермедиа (Hypermedia) — описывает новое поколение программного обеспечения, связывающее мультимедийные данные на одном носителе и

предполагающее такую организацию данных, которая обеспечивает более интуитивный и оперативный поиск информации (в отличие от традиционных способов организации данных).

Гипертекст (Hypertext) — термин, введенный в практику Тедом Нелсоном в 1965 году. В отличие от гипермедиа, пользователь “путешествует” только по текстовой информации. С помощью ключевых слов он может напрямую попасть на интересующую его информационную страницу, где находятся такие же ключевые слова и т. д. Различные комбинации входа в информацию позволяют выходить на нее по ассоциации идей.

Икона (Icon) — изобразительное представление, часто символическое, одной или нескольких функций компьютера. Максимальный размер примерно 1х1,2 см. Данное явление все больше развивается. Иконы позволяют быстро связываться с необходимой информацией, выполнять нужные операции. Они не зависят от родного языка пользователя, т.е. интернациональны. Выполняют основную эргономическую функцию на экране компьютера.

Синтезированное изображение (Computer generated image) — изображение, созданное компьютером. Начало данным изображениям дали программы, предназначенные для моделизации объекта представления (3D).

Компьютерная графика (Computer graphics) — оборудование и программное обеспечение для графического представления и трансформации изображений.

Искусственный интеллект (Artificial intelligence) — дисциплина, относящаяся к переработке информатикой знаний и выводов.

Интерактивный (Interactive) — качество оборудования, программ или условий эксплуатации, которое позволяет действовать в форме, приближающейся к диалогу с пользователями или в реальном времени с компьютерами.

Интерфейс (Interface) — место соединения оборудования, программного обеспечения (компьютера), с одной стороны, и человека, со второй. Интерфейс дает возможность обмениваться информацией по адаптированным общим правилам, как физическим, так и логическим.

Язык (Language) — система символов и правил, предназначенная определять задачи, которые компьютер должен решать. Различают четыре поколения языков: “бинарный” или “машинный” (его можно назвать “базовая грамматика”), “ассемблеры” (“сборочные” языки), “продвинутые” (развитые) и “четвертого поколения” (они позволяют писать компьютерные программы неспециалистам в области информатики).

Лазер (Laser: Light Amplification by Stimulated Radiation) — это луч когерентного света, направленного и очень мощного. Используется в информатике для считывания информации с оптических носителей (типа CD-ROM), когда

испускаемый луч отражается на датчик, который получает информацию. В типографиях, копировальных аппаратах лазер служит для ионизации цилиндра, на который в определенных местах наносится типографская краска в виде порошка. После чего оттиски переносятся на бумагу.

Память (Storage, memory) — орган, позволяющий записывать, сохранять и восстанавливать данные. Характеризуется объемом хранения, временем доступа и пропускной способностью.

Меню (Menu) — список команд и возможность обработки данных, предлагаемой той или иной программой, мематической службой. Пользователь определяет свой выбор, показываемый на экране с помощью клавиатуры, “мыши”, оптического карандаша или непосредственно на чувствительном экране.

Персональный компьютер (Personal computer) — компьютер с ограниченной мощностью, предназначенный для персонального пользования.

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) — стандарт (протокол) коммуникации, позволяющий обмениваться музыкальными файлами между системами информатики и звукозаписи.

Модем (Modem) — сокращения слов модулятор + демодулятор. Это оборудование передает и получает данные непосредственно по телефонным линиям. Через телефонные линии компьютер, оборудованный модемом, может консультироваться с банками данных или связываться с другими компьютерами.

Мультимедиа (Multimedia) — общий термин, описывающий сумму технологий, программного обеспечения и методов, которые позволяют интегрировать данные различного происхождения (тексты, изображения, звуки и т.д.).

Цифровой (Digital, numerical, numeric) — в отличие от аналогового, речь идет о представлении данных или физических величин в виде бинарных элементов (0 или 1). Цифровой язык подходит к информатическим системам. Можно шифровать в цифровой форме изображение или звук и затем преобразовывать их с помощью компьютерных программ.

Нумеризация (оцифровка) (to digitize) — представление сигнала (характеристики, изображения, импульса и т.д.) в цифровой форме. Состоит в превращении аналогового сигнала в сигнал цифровой (бинарные элементы 0 или 1). Цифровой сигнал упрощает его передачу (сигнал менее чувствителен к искажениям, помехам и шумам, дает возможности компрессии данных).

Интернет (Internet) — всемирная сеть, состоящая из региональных компьютерных сетей. Связывает более 50-ти миллионов человек. Можно

обмениваться посланиями или файлами, можно консультироваться в многочисленных информационных банках всех типов.

Байт (Eight bits byte) — сочетание 8-и битов. Если точка изображения описывается одним байтом, то можно описывать ее в 2 или же 256 вариантами цвета.

Сетевой, онлайн (on line) — описывает все программы и службы, доступные посредством сетей. Необходим компьютер, оборудованный модемом.

Компьютер, ЭВМ (Computer) — информатическое оборудование для автоматической обработки данных, содержащее все необходимое для автономного функционирования. Содержит элементы: “железо” (hardware) и “софт” (software) — программное обеспечение.

Палитра (Electronic paint system) — информатическая система, которая позволяет увидеть, создать и ретушировать видеоизображение.

ППК (публикация с помощью компьютера) — программное обеспечение и оборудование, предназначенное для издания текстовых носителей. Можно говорить также об электронном издании. Новейшие технологии в данной области позволяют выполнять все функции издательств: подготовку рисунков, изображений и фотографий, верстку страниц, ретуширование и оформление подписей, издание на бумаге или на пленке.

ПК (персональный компьютер) — общий термин, касающийся персональных компьютеров. Однако, часто аббревиатура PC (personal computer) соотносится только с персональными компьютерами IBM и с ними совместимыми.

Периферия (peripheral) — детали и агрегаты, позволяющие вводить информацию в компьютер (клавиатура) или выводить ее (принтер).

Фото-CD (photo-CD). Данную технологию предложила на мировой рынок фирма Кодак. Фото-CD — это технология передачи и записи фотографий на цифровом оптическом диске. Пользователь может посмотреть фотографии с помощью проигрывателя Photo-CD (или CD-I) на экране своего телевизора. Каждый фото-CD помещает около 100 цифровых фотографий высокой разрешающей способности (18 млн. пикселей). Кодак также предлагает Photo-CD Portfolio, который включает в себя программу, позволяющую осуществить недорогой интерактивный проект на носителе Фото-CD.

Пиксель (pixel) — сокращенное от Picture Element. Наименьшая единица графики, с которой может работать компьютерная программа. Характеризуется своими яркостью, цветом и мерцанием. Коротко говоря, пиксель — это наименьшая точка конкретного цвета, которую можно различить на изображении.

Пре ПК (презентация с помощью компьютера) — наиболее часто используется в области внешней коммуникации предприятий. Состоит в том, что используются мультимедийные носители и техника для достижения лучшего понимания доклада, привлечения внимания собравшихся к предлагаемой информации.

Процессор (Processor) — центральная часть компьютера. Его задача преобразовывать, обрабатывать информацию (операции подсчета, сравнения, чтения, записи в памяти) и обеспечивать управление периферическими устройствами.

Чип (блота) (Chip) — фамильярное название микропроцессора, т.к. он часто представляет собой коробочку с многочисленными “ножками”. Плоские микросхемы, содержащие один или несколько контуров, в основном используются для банковских карточек, других подобных изделий.

Виртуальная реальность (Virtual reality) — о виртуальной реальности говорят, когда индивидум может, благодаря мощному компьютеру и специализированной периферии, взаимодействовать и передвигаться в трехмерных пространствах, созданных счетной машиной. Человек экипируется специальным шлемом, в который встроены два минителеэкрана, обеспечивающие бинокулярное видение. Как правило, в комплект входят перчатки (иногда — комбинезон) с управляющими датчиками. Все это связано с компьютером, который в реальном масштабе времени просчитывает изменение положения, в соответствии с этим изменяет поле, видимое пользователю.

Распознавание объектов (Patterns Recognition) — информатическая технология, способная распознавать характеристики и объекты. Специальное программное обеспечение позволяет узнавать печатные знаки, предварительно нумеризованные с помощью сканера. Это также технологии, дающие возможность роботу, с помощью видеокамер, воспринимать свое окружение.

Голосовое распознавание (Speech Recognition) — технология информатики, имеющая возможность распознавания человеческого голоса, слов. Развитие данных технологий вызывает интерес во многих прикладных отраслях применения, таких как непосредственный ввод данных, “голосовое” управление оборудованием (автомобили, преодоление препятствий и др.).

Сеть (Network) — система связи, позволяющая передавать информацию по линиям передач (телефонные сети, вещательные системы), и узлы коммуникации, направляющие информацию в соответствии с ее назначением.

Разрешение (Resolution) — количество пикселей на единицу площади (или длину), выставляемой на носитель: экран, бумагу... Например, заглавие экрана компьютера “Macintosh” содержит 72 точки на дюйм (DPI: Dot Per Inch), принтеры часто имеют разрешение в 300 DPI и выше.

ISDN (Integrated Services Data Network ) — цифровая мировая сеть, которая позволяет передавать одновременно голоса, данные и изображения непосредственно по телефонным сетям, включая и всю гамму известных телекоммуникационных услуг (телефон, телеинформатика, факс, видеофон).

Вариант ISDN во Франции — Numeris.

Робот (Robot) — оборудование, предназначенное осуществлять работу, заменять человека. По степени их автономности разделяют три поколения роботов: обучаемые роботы, которые систематически выполняют одну и ту же задачу; роботы, программируемые через центральный компьютер; автономные роботы, которые меняют свое поведение в зависимости от окружающей обстановки, воспринимая ее через датчики и видеокамеры.

Сканнер (Optical scanner) — оптикоэлектронная система анализа изображений. Ее задача — представить документ в оцифрованной форме. Лучи света проходят по объекту нумеризации, характеристики и графические элементы документа запоминаются системой в виде файла изображения, состоящего из точек.

Сервер (Server, on-line data service) — информатическая система, позволяющая пользователю консультацию и прямое использование одной или многих баз и банков данных (серверный центр) посредством телекоммуникационных сетей.

Симуляция (Simulation) — программы, которые используют технологию так называемой “симуляции”. На компьютере разрабатывается математическая модель, позволяющая изучить развитие системы в комплексе, физически или теоретически. Меняя отдельные элементы системы, можно просчитывать различные варианты развития.

Софт (Software) — англицизм, обозначающий “программное обеспечение”. Пакет программ, технологий и правил функционирования процесса обработки информации. Выделяют базовый софт, который определяет условия работы непосредственно компьютера; языки, предназначенные для написания программ; прикладной софт, который позволяет обрабатывать данные и осуществлять проекты, нужные пользователю.

Мышь (Mouse) — механизм для наводки или выделения, который двигаясь по поверхности (коврик, стол), позволяет перемещать курсор на экране, выводить его на необходимые элементы команд.

Синтетический (Synthetic) — характеризует слово, звук, изображение или, в общем смысле, любое послание, искусственно произведенное компьютером.

Экспертные системы (Expert systems) — пакет специализированных компьютерных программ, посвященных конкретной определенной области знаний. В определенной степени может заменять эксперта-человека.

Телекоммуникации (Telecommunications) — вся передача, излучение или прием сигналов, букв, изображений, звуков или данных любой природы по проводам, радиовещательным способом, оптическим или другим электромагнитным системам (определение “Международной Конвенции телекоммуникаций).

Телеконференции (Teleconference) — конференция, где собеседники находятся в двух разных местах (бывает, что в нескольких разных местах) и поддерживают связь между собой с помощью средств телекоммуникаций.

Факс (Facsimile) — технология передачи на расстояние текстов и фиксированных изображений с помощью телефонных сетей.

Телеобучение (Distans learning) — обучение на расстоянии, при котором используются телекоммуникационные технологии. Телеобучение может принимать самые различные формы в зависимости от того, какой способ передачи сигнала используется (передачи по телевидению, видеотекст, видеокассеты, видеоконференции). Данная форма обучения активно начала развиваться с появлением новейших коммуникационных технологий. Появились новые формы самообучения. Они оказались достаточно эффективными и недорогими (обучение на дому).

Телематика (Telematic) — группа обслуживающих технологий, имеющая характеристики информатики, с одной стороны, и обычных телеграфии и телефонии с другой. Телематика объединяет такие услуги как телекс, видеографию, факс, телетревогу и т.д.

Телепорт (Teleport) — место, где принимают со спутников и передают на спутники радиоэлектронные сигналы, а затем распределяют информацию среди абонентов через кабельные сети. Телепорт воспринимается как настоящий телекоммуникационный перекресток, который обеспечивает соединения между сетями предприятий, национальными и межнациональными сетями, сетями частными и общественными.

Терминал (Terminal) — аппарат, обеспечивающий доступ на расстоянии к информатической системе с помощью передающей линии.

3DO — серия игровых приставок нового поколения, оборудованных считывающими устройствами CD-ROM, позволяющими' управлятьдвигающимся изображением высокого качества, в частности 3D.

Видеодиск (Videodisk) — оптический аналоговый диск; носитель для записи видеоизображения. Используется лазерная технология для считывания и записи. Чисто внешне видеодиск представляет собой 30 см в диаметре диск. Исключительная четкость и объем записи (54000 кадров или 36 минут интерактивного видео) сохраняли до недавнего времени его функцию идеального носителя для создания банков изображений. Однако диски DVD обещают заменить и здесь традиционные видеодиски.

Видеоконференции, визуальные конференции (Videophone conference / Videoconference) — телеконференции, использующие сети телекоммуникаций и позволяющие передавать на расстояние слова, документы, графику и упрощенные видеоизображения.

Видеофон (Visual telephone / Videophone) — терминал, использующий сети ISDN, соединенные с телефонным аппаратом, оборудованным видеоэкраном и камерой. Позволяет двум собеседникам видеть друг друга во время разговора.

DVD (Digital videodisk) — новый формат оптического компактдиска с объемом записи более чем в 10 раз большим, чем у CD-ROM. DVD-ROM должен заменить CD-ROM. Объем памяти DVD достаточно велик, чтобы служить цифровым носителем записи фильмов. Поэтому в этой области он может заменить и видеокассеты. Появились разработки, которые сделают DVD перезаписываемым.

Сетевой компьютер (Network computer) — тип компьютера, появившегося в конце 1996 года. В сетевом компьютере есть свой процессор и оперативная память, но он лишен жесткого диска. Поэтому он может работать только, когда подключен через сеть (местная сеть предприятия или Интернет) к более мощному компьютеру (серверу), на котором хранятся все необходимые программы и данные. Но в отличие от пассивных терминалов, сетевой компьютер имеет определенный уровень автономии. Как только программы и необходимые данные перекачиваются с сервера в его оперативную память, микропроцессор NT может осуществлять те же операции, что и обычный персональный компьютер (PC).

Сайт (Site) — обозначает “место” в Интернете. Речь идет об информации в сервере, доступной для подключенных к глобальной сети пользователей. “Сайт” иногда заменяют словом “страница”, хотя эти понятия не всегда совпадают.

Телевидение высокой четкости (HDTV, High Definition Television) — технология телевизионного вещания, которая на сегодня не имеет международно-признанных норм. Призвана улучшить качество телевизионного изображения. В данное понятие включают также и вещание звука качества CD-DA и формат кадра 16/9.

NTSC (National Television System Committee) — стандарт цветного телевидения, используемый в Северной Америке, Азии, Океании и др. регионах. Имеет 525 строк горизонтального разрешения, 720 вертикального, 30 кадров в секунду.

PAL (Phase Alternation Line) — стандарт цветного телевидения, используемый в Европе (за исключением Франции и большинства стран Восточной Европы). Имеет 625 строк горизонтального разрешения, 720 вертикального, 25 кадров в секунду.

SECAM (Sequentiel en couleur avec Memoire) — стандарт цветного телевидения, который использует Франция, Страны СНГ, некоторые государства Африки, Ближнего Востока. Имеет 625 строк горизонтального разрешения, 720 вертикального, 25 кадров в секунду.

Спутник прямого вещания — спутник, оборудованный достаточно мощным передатчиком — от 200 до 300 Ватт, сигнал с которого может приниматься индивидуальными спутниковыми антеннами небольшого диаметра (60-80 см в зоне основного сигнала). Спутник прямого вещания ретранслирует, в среднем, 5-6 телевизионных каналов.

Телекоммуникационный спутник — спутник, оборудованный маломощным передатчиком (от 10 до 30 Ватт), сигнал с которого может приниматься только параболическими антеннами большого диаметра (1,5-2 метра в зоне основного сигнала).

16/9 — формат новых телевизоров с большим экраном. Цифры показывают соотношение длины и высоты экрана. 16/9 — это соотношение сторон изображения близко к тому, что употребляется в кино. Данный формат ближе к полю зрения человека. Телевизор 16/9 предлагает изображение на 30 % большее, чем классический аппарат (соотношение 4/3). Кроме этого, не обрезаются края кадра, нет черной полосы ни внизу, ни вверху экрана, когда показывается кинофильм. Передачи в формате 16/9 еще редки. В развитых странах они передаются по кабельным сетям, либо через спутники (Telecom 2A).

BETACAM — стандарт аналоговой видеозаписи. Появился в 1983 году по инициативе фирмы Sony. Используется, как правило, в профессиональных целях. В версии Betacam, ее вариантах в мире продано более 200 000 аппаратов видеозаписи.

CCD (Charged Coupled Device) — цифровая матрица, используемая в цифровых фотоаппаратах и видеокамерах (в русскоязычном варианте называется ПЗС). Современные CCD имеют разрешающую способность свыше 4 млн. пикселей. Но в этом они еще уступают традиционной фотопленке. Диапозитив 24x36 имеет разрешающую способность свыше 15 млн. пикселей.

CD-32 — игровая 32-х битовая приставка. Игра записывается на CD-ROM и просматривается на телевизионном экране.

Сотовый (телефон) — система мобильной телефонии, которая основывается на наземной релейной сети. Территория делится на “соты” (зоны обслуживания) от 2 до 20 кв. км. Каждая “сота” оснащена приемопередающим устройством, которое, с помощью компьютера, обеспечивает коммуникацию между зонами. Есть несколько несовместимых систем сотовой телефонной связи.

Электронная почта (E-mail) — передача сообщений с помощью компьютеров. Пользователь PC или MAC может посылать письма, а также файлы с видео или звуком, своему корреспонденту, находящемуся на другой стороне планеты. Причем письмо доходит почти мгновенно. Серверы Интернета и других компьютерных сетей содержат службы электронной почты.

D1/D2 — D1 — стандарт цифровой видеозаписи. Разработан в 1986 году фирмой Sony. Предлагалась кассета шириной 19 мм. В 1988 году его заменил формат D2, разработанный Sony в сотрудничестве с Ampex.

D2-MAC — переходная форма между аналоговой и цифровой в телевидении формата 16/9. Изображение еще не цифровое, но оно уже намного качественнее, чем это достигалось в стандартах Secam или PAL. Звук уже цифровой. Он передается по четырем стереофоническим каналам. Среди кабельных сетей или спутниковых сигналов, которые использовали или используют при передаче формат D2-MAC, можно назвать France2, Canal+ и Cene-Cinema. С течением времени этот европейский стандарт превратится в полностью цифровой.

D3/D5 — формат видеозаписи, который разработала фирма Panasonic по заданию национального японского телевидения NHK. Используется кассета шириной в 1/2 дюйма. D5 имеет удвоенную скорость воспроизведения (с 83,2мм/с до 167,2 мм/с).

DAB (Digital Audio Broadcasting) — стандарт цифрового радиовещания. DAB должен позволить слушателю получить доступ к банкам музыкальных данных, выбрать и составить программы, которые ему нравятся, даже сделать перезапись программ с тем же уровнем качества, что и CD.

DAT (Digital Audio Tape) — кассетный формат, позволяющий цифровую запись качества идентичного CD. Широкие слои покупателей игнорировали магнитофоны этого формата из-за крайне высокой цены. Однако широко используется в профессиональной звукозаписи.

DAT SCSI — оборудование, предназначенное для сохранения данных компьютера, использующее для этого кассету DAT.

DCC — цифровой носитель воспроизведения и записи. Запущен в производство фирмой Philips в 1992 году в целях замены традиционных аудиокассет. DCC имеет такую же скорость воспроизведения — 4,75 см/с. DCC конкурирует с Mini Disc Sony. Использует иной стандарт в системе компрессии данных.

Digital Betacam (цифровой Betacam) — стандарт видеозаписи. Разработан фирмой Sony в 1993 году. Имеет серьезные преимущества перед остальными: совместим со старыми аналоговыми стандартами Betacam, использует тот же формат кассет.

Digital Video (цифровое видео) — стандарт, выработанный в 1993 году фирмами JVC, Matsushita, Philips и Sony. Позволяет записывать 72 минуты видеофильма качества VHS с цифровым звуком качества CD. Формат CD-DV тот же, что и CD-ROM и CD-I — 12см в диаметре (CD-V/Laserdisk — 30см). CD-DV предназначался для замены видеокассет. Иногда называется Full Motion Video.

DSR (цифровое спутниковое радио, Digital Satellit Radio) — цифровое радиовещание, передающее свои программы через спутник.

HD-MAC — Европейский проект расширения нормы передачи изображений D2MAC в сторону телевидения высокой четкости. Своего развития не получил, т.к. сейчас передовые страны заняты чисто цифровыми телевизионными проектами.

PAL Plus — телевизионная норма, конкурирующая с D2 MAC в области распространения информации в формате 16/9. Ее активно развивала Германия, в частности Первый канал и ARD. Преимущества PAL Plus в том, что он не требует декодера — все PAL-совместимые телевизоры могут принимать передачи в этом формате. В любом случае PAL Plus, как и D2 MAC — это улучшенная аналоговая система. С появлением чисто цифровых систем она отомрет.

## ***Лекция 1. История развития медиа-технологий.***

Компьютеры и цифровая революция.

Общий обзор технологий новейших медиа: автономные медиа, телевещательные медиа, телекоммуникационные медиа.

Тенденции развития медиа-технологий на современном этапе.

Понятие “электронные медиа”. Основные технологии и типы применения.

Основные понятия в характеристике электронных медиа: “интерактивность”, “персонализация информации”, “служба, сервер, сайт”.

Классификация уровней интерактивности.

## История развития медиа технологий

Большинство исследователей видят истоки современных коммуникационных технологий в верхнем палеолите, когда первобытные люди начали использовать стены пещер для рисунков удачной охоты. Уже тогда человек должен был знать, хотя и примитивные, но все же технологии создания и сохранения графической информации. Для рисунка были необходимы краски и искусственное освещение, т.к. солнечный свет не доходил до отдаленных углов пещеры. Обычные факелы быстро гасли, да и давали много копоти, поэтому кроманьонцы использовали специальные светильники. В каменную плошку наливался животный жир, в который погружался фитиль из сосновой шишки. Используя различные естественные красители, первобытный человек создавал на стенах пещер настоящие художественные произведения, краски которых сохраняют свой цвет многие тысячелетия. Безусловно, свои рисунки кроманьонец создавал в ритуальных целях, надеясь на удачу в ближайшей охоте. Но, вместе с тем, рисунки были первой технологией передачи и сохранения знаний. Дети, проводящие в тех же пещерах много времени, при неверном свете костра могли рассматривать рисунки, сцены охоты, изучать, пусть и стилизованные, изображения животных, и затем использовать эти знания на практике.

Следующий этап развития медиа-технологий — клинопись древних шумеров. Более 3000 лет до нашей эры, в междуречье Тигра и Евфрата существовала развитая земледельческая цивилизация, которая требовала создания сложных ирригационных систем и каналов. Для сохранения и передачи информации шумеры создали свою письменность — клинопись, нечто среднее между рисунками и буквами. Письменность была весьма сложной, изучить и пользоваться ей могли только представители привилегированных классов. Цивилизация шумеров была одной из самых развитых в те далекие тысячелетия.

Примерно в 1750-1670 гг. до нашей эры в Древней Греции появляется линейная письменность, т.е. то, что близко к нашему пониманию письма. Чуть позже, в Китае, активно развивается письменность с помощью иероглифов, когда практически каждое слово и выражение имеет свой знак.

Алфавит, т.е. письменность с помощью определенного количества знаков, каждый из которых обозначает не слова, а звуки, впервые стали использовать финикийцы около 1100 лет до н.э. Конечно, все эти даты достаточно условны, т.к. алфавит тогда декретами и постановлениями правительства не вводился.

Следующим этапом развития технологий медиа стало появление бумаги. Камень, глина были дешевы и долговечны, но неудобны для письма. Папирус и пергамент были дороги, но позволяли записывать информацию без особых усилий. Пергамент, к тому же, позволял стирать предыдущие записи и использовался повторно. Не случайно, он использовался в Европе еще в средние века. Однако уже в 105 году нашей эры в Китае появилась бумага, а через 625 лет и первая типография. В 853 году в Китае появилась первая книга,

отпечатанная типографским способом. Это был большой шаг вперед в развитии медиа-технологий. Но иероглифы не позволили китайцам довести типографскую технологию до логического завершения. Каждая страница клише вырезалась на деревянной, (каменной) доске. Поэтому процесс выпуска книги был весьма долгим и трудоемким. Кроме того, в Китае была сильная группировка профессиональных писцов, которые не были заинтересованы в быстром развитии печатной индустрии.

В 1450 году в Германии типографским способом были напечатаны первые книги. Немецкий типограф Йоган Гутенберг весьма удачно модернизировал китайскую технологию. Заранее отливалось определенное количество свинцовых буквочек, которые потом набирались в слова, предложения и страницы. После печати набор рассыпался и мог использоваться для следующей книги. Следует учитывать и эпоху, в которую появились первые печатные книги. Мрачные времена в истории Европы, когда ее попеременно опустошали гунны, монголо-татары, оспа, чума, казалось, закончились. Благосостояние населения повышалось. Многие горожане-ремесленники, да и некоторые крестьяне умели читать и могли себе позволить приобрести недорогую Библию или иную книгу. Поэтому через короткое время в Европе, в том числе и на территории Беларуси, появились десятки и сотни типографий. Можно сказать, что типографии изменили европейскую цивилизацию. В 1500 году в Европе циркулировало около 20 млн. книг самого разнообразного содержания. А в 1620 году в Амстердаме появилось первое регулярное еженедельное издание.

Следующий этап развития медиа-технологий начался через несколько столетий. В 1822 году Ниепс (Niepce) проводит первые опыты с фотографическим изображением. Через 19 лет англичанин Ф. Тэлбот (Talbot) усовершенствовал технологию Ниепса, предложив проецировать негативное изображение на поверхность, покрытую солями серебра. Фотография стала весьма популярной среди артистов и ученых. Но журналисты стали активно использовать ее только после 1871 года, когда появились технологии, позволяющие вставлять фотоизображение в газеты.

1 сентября 1794 года первые сообщения были переданы из Лиля в Париж по оптическому телеграфу, а в 1837 году появляется электрический телеграф и известная азбука Морзе. Весьма быстро с помощью телеграфа научились передавать не только слова, но и простейшие рисунки. Однако нельзя было передать голос или музыку. Причем микрофон уже был изобретен в 1827 году жителем Лондона Ватстоном (Wheatstone). Но только к 4 февраля 1876 года в Бостоне около 14 часов Грэйхэм Белл, преподаватель Бостонского приюта для глухонемых, обратился с просьбой о патенте, описывающем аппарат, способный передавать звук на расстояние. В тот же день, но в 16 часов, второй человек обратился с такой же просьбой. Это был электрик из Чикаго Э. Грэй. Он хотел патент на аппарат, способный передавать слова на расстояния. После судебного процесса патент был выдан Г. Беллу.

И Г. Белл активно использовал свою победу. Уже в 1881 году в США было 400 телефонных станций и 132 000 абонентов. Почти одновременно с телефоном была разработана и технология механической звукозаписи. В 1877 году Эдисон в США и Шарль Грос во Франции сделали звуковоспроизводящий аппарат — фонограф. На подвижный цилиндр, покрытый тонкой фольгой, была записана популярная американская песенка “У Мэри маленький ягненок”. Вскоре Эдисон переделал модель фонографа, поставив вместо цилиндра плоский диск.

В это же время развивались предпосылки для появления технологии передачи электромагнитного сигнала на расстояние без проводов. В 1865 году Фарадей открыл существование электромагнитных волн. Его ученик — Максвелл выдвинул гипотезу, что “электромагнитные возмущения” перемещаются в пространстве. В 1887 году Г. Герц подтвердил эту теорию на конкретных экспериментах.

И в 1895-96 годах были проведены первые опыты по передаче сигнала без проводов. Советские ученые отдают здесь пальму первенства русскому ученому Попову. В западной литературе фамилия Попова практически не встречается, и изобретателем телеграфа без проводов считается англичанин итальянского происхождения Маркони.

Но следует отметить, что в последующие десятилетия Маркони сохранял монопольное право на производство и распространение аппаратов телеграфной радиосвязи. Правда, сигналы передавались азбукой Морзе, как и по обычному телеграфу. В 1906 году молодой американец Ли де Форест получил патент на устройство, которое позволяло передавать комплексный сигнал. И 2 апреля 1908 года впервые в радиозфире зазвучал человеческий голос: “Алло, алло, с Вами говорит радиостанция с Эйфелевой башни в Париже”. Эти передачи принимались радиолюбителями в Марселе. Два года спустя около 50 человек слышали звуковые радиопередачи в радиусе 30 км от Нью-Йорка. Однако Маркони активно сражался против потенциального конкурента, и в 1912 году суд признал патент Ли де Фореста недействительным. Его права были вновь признаны только в 1928 году.

История развития советского радиовещания достаточно подробно описана в многочисленных исследованиях. В мире звуковое радиовещание активно стало развиваться после 1920 года. Пионерами здесь были США. В 1928 году более 578 радиостанций ежедневно выходили в эфир. Перед Большим кризисом 1929 года в мире насчитывалось более 10 млн. радиоприемников.

Если в Советском Союзе радиовещание использовалось для укрепления идеологического контроля над населением, то в западных странах оно, на первых порах, было коммерческим, передавало популярную музыку, джаз и т.д. Но уже в 1932 году Рузвельт, против которого выступали хозяева большинства влиятельных американских газет, впервые использовал радио для предвыборной борьбы. Со своей программой “Новый курс” он обратился по радио к населению Америки. Как известно, Рузвельт получил 57% голосов.

А теперь вернемся немного назад, опять в 1895 год. В Париже, вечером 28 декабря, на бульваре Капуцинов, 14, в погребке Грандкафе показывались первые “подвижные изображения”. Фотографии на экран умели проецировать уже давно. Но в этот вечер братья Люмьер показали первым 30 зрителям первые киносюжеты — “Рабочие выходят из ворот завода”, “Купание ребенка”. Так появился “седьмой” вид искусства. Кино развивалось очень быстро. В США между 1905 и 1909 годом было построено более 10 000 кинозалов. Можно сказать, что кино стало прообразом мультимедиа, особенно после 1927 года, когда оно обрело звук. Кино — первое средство массовой информации, которое затрагивало большую часть населения: в 1930 году, из 122 млн. американцев, 95 млн. посещали кино раз в неделю.

Так как радиовещание и кино развивались параллельно, то, очевидно, рано или поздно должно было произойти объединение этих технологий в одном устройстве, способном передавать изображение на расстояние. В принципе, идеи, касающиеся телевидения, высказывались многими учеными еще в середине XIX века.

Само слово “телевидение” появилось в 1900 году, на Всемирной выставке в Париже. Но только в 1925 году появились более- менее полные системы передачи и приема телевизионного изображения. В данном случае нет необходимости подробно рассказывать историю развития телевидения.

Были даже и механические системы, которые не получили развития из-за низкого качества изображения. Но первые электронные телевизионные системы появились в 1937 году. Вторая мировая война задержала развитие телевидения, но в 1947 году в США уже было 30 000 телеприемников (45000 в Великобритании), а к 1961 году эти цифры возросли до 34,7 млн. и 11,2 млн. соответственно. В 1960 году телевизионные дебаты кандидатов в президенты Д. Кеннеди и Р. Никсона смотрели 75 млн. американцев.

Подводя итоги данному разделу, можно сказать, что к середине XX века были заложены основные камни в фундамент будущего здания новейших коммуникационных технологий. В результате развития технологий печати, кино, телевидения и радиовещания знания, информация, культура стали доступны самым широким слоям населения. Но для появления действительно революционных изменений в технологиях средств массовой коммуникации необходимо было сделать еще один большой шаг. И им стало появление компьютеров.

## **Компьютеры и цифровая революция**

Ответить на вопрос, когда появился первый “компьютер” не так просто. Ведь слово “компьютер” обозначает счетное устройство. Калькулятор — это тоже компьютер. Более того, счетным устройством можно назвать и деревянные счета, которые до недавнего времени встречались и в нашей стране. А появились они еще за 500 лет до рождества Христова в Китае, причем были

достаточно сложным устройством, позволяющим производить различные математические операции.

Далее можно вспомнить 1642 год. Б. Паскаль, молодой человек 19 лет, решил помочь своему отцу, который занимался сбором налогов. Решил и сделал механическую счетную машину “Паскалин”, которая не только складывала и отнимала, но и умножала.

Конечно, от этих механических устройств до настоящего компьютера было еще весьма далеко. Ведь задача современного компьютера состоит не в умножении или делении различных чисел. Если рассматривать цель компьютера как обработку информации во всех ее формах (цифры, буквы, звук, фото, видео и др.), то праотцом компьютера считается механическая счетная машина, разработанная и сделанная английским математиком Ч. Беббиджем (Ch. Babbage). В 1822 году он выдвинул идею машины, которая бы получала и выдавала бы информацию на перфокартах. Многие идеи, высказанные этим молодым математиком были использованы при создании электронных вычислительных машин. Например, он предложил новую форму математики, которая основывается на двух единицах. Соотечественник Ч. Беббиджа — Д. Бул (J. Boole) разработал эту теорию. Его новая алгебра использовала только две величины (“0” и “1”) (“да” или “нет”).

Однако еще долго вычислительные машины оставались механическими. И всемирно известная I.B.M., основанная в 1924 году, свой бизнес начинала с измерительных машин всех типов: часов, весов, механических калькуляторов и др. Но перед второй мировой войной возникла идея использовать в счетных машинах движение электронов, что позволяет быстро обрабатывать огромное количество информации. В 1940 году электронные лампы, которые предназначались для усиления радиосигналов и могли пропускать либо останавливать электрический ток, были использованы для бинарной кодировки в компьютере.

Первый электронный калькулятор был произведен в 1943 году в США. Он был предназначен для дешифровки вражеских шифрограмм. Но первым компьютером считается ENIAC, созданный в 1946 году в Университете Пенсильвании. Он занимал площадь в 140 м кв., весил 30 тонн, содержал 18000 электронных ламп. Необходим был коммутатор и сотни кабелей. Тем не менее, данный монстр достаточно долго использовался американской армией.

Технология производства ЭВМ быстро развивалась. Помощь в этом оказало появление транзисторов, которые помогли резко уменьшить объем и увеличить надежность электронно-вычислительных машин. В 1959 году фирма Texas Instruments разработала технологию кремниевых микросхем. Основной фирмой, производящей компьютеры, оставалась IBM. В 1956 году ее оборот составил более 1 млрд. долларов.

Несмотря на то, что компьютерам требовались стерильные условия, воздух должен был быть определенной температуры и влажности, а цена их нередко превышала сотни тысяч долларов, в течение 60-х годов IBM производила и продала более 30 000 экземпляров своей продукции. До 1969 года IBM оставалась практически монополистом в производстве крупных ЭВМ. В результате, Министерство юстиции США на основании антитрестовского законодательства ограничило аппетиты IBM. Но IBM и привнесла много полезного в развитие электронно-вычислительной техники. Она первая предложила и начала выпускать совместимые компьютеры. Все компьютеры на базе интегрированных микросхем 360 могли работать с одними и теми же программами.

60-ые годы — этап существования централизованных компьютеров. ЭВМ работали в университетах, NASA, Пентагоне, крупных мультинациональных компаниях и др. Большинство населения слышало о существовании ЭВМ, но практически с ними не сталкивалось. Управлять ЭВМ могли только специально обученные программисты. Рядовой человек не мог понять те термины и выражения, которые появлялись на экране компьютера.

Но осенью 1971 года в производстве ЭВМ начинается новая эра. Всемирно известная сегодня фирма Intel производит свой первый микропроцессор под номером 4004. Через два года она же выпускает на рынок процессор 8008. И Эд Робертс (E. Roberts), бывший инженер BBC, разрабатывает конструкцию первого персонального компьютера Altair.

В 1975 году студент-математик Билл Гейтс учился в Гарварде. В одном из журналов он прочитал о выпуске первой персональной ЭВМ Altair. Он бросает занятия математикой и создает фирму, которая производит программы для персональных ЭВМ. Компания Microsoft быстро становится мировым лидером в этом направлении.

В кратком историческом обзоре следует назвать еще две фамилии С. Джобс (S. Jobs) и С. Возняк (S.Wozniak). С. Возняк работал инженером на фирме Hewlett-Packard. С. Джобс занимался маркетингом. Вдвоем в 1977 году они совершили новую революцию в компьютерной отрасли. На рынок была выпущена ЭВМ Apple II. Она была не очень мощная, не самая дешевая (1298\$). Но здесь была встроенная клавиатура, звуковые колонки, цветная графика и, самое главное, этот компьютер был понятен неспециалистам. В 1979 году было продано 35 000 Apple II. Компания достигла оборота в 1 млрд. долларов в 1982 году, вошла в число 500 крупнейших предприятий США через 5 лет после своего создания. Тогда это был рекорд. С конца 70-х годов Apple Computer в секторе образования контролировал до 60 % компьютерного рынка США.

И все же персональные компьютеры, в полном смысле этого слова, появились только в начале 80-х годов. Их цена стала приемлемой, ввод и обработка информации сравнительно простыми. В 1984 году появляются первые Apple-Macintosh. Mac первым обзавелся мышью, интерфейсом с иконами и т.д. И если

Мас почти от рождения имел звуковую плату, то IBM PC обзавелся ими только в 1985 году, когда на рынке появились микропроцессоры 80386.

Из-за ошибок в своей стратегии развития сегодня Apple-Macintosh потеряла значительную часть рынка, хотя удерживает его в издательских системах, системах нелинейного видеомонтажа и университетских аудиториях многих европейских стран.

Сегодня некоторые исследователи отмечают, что эпоха персональных компьютеров начинает заканчиваться. Сообщается, что многие компании ведут разработку, а в 1996 году на рынке появились первые модели сетевых компьютеров. Network Computer (NC) предназначен для работы в компьютерной сети, поэтому о нем мы будем говорить в разделе “Мультимедийные сети, Интернет”.

### **Краткий обзор технологий новейших медиа**

Все медиа можно условно разделить на три типа технологий. Первый класс — это, так называемые, “автономные медиа”: видеокассеты и оптические диски, программное обеспечение и компьютерные игры. По образцу книг и журналов, аудиогаммы или фильмы (граммпластинки, компактдиски, аудиокассеты, оптические видеодиски) имеют содержание, которое не отделимо от содержащего, т.е. сигналы записываются на определенные носители. Но в отличие от тех же книг и газет, они требуют определенного оборудования для считывания информации: проигрывателей пластинок, магнитофонов, видеомангнитофонов, проигрывателей компакт-дисков, персональных компьютеров. Часто оборудование, которое находится у владельцев “автономных медиа”, позволяет пользоваться не только предварительно записанной информацией, но и создавать свои собственные программы.

Второй класс — это “телевещательные” медиа: программы или службы, доступные пользователям благодаря оборудованию (например антенне или декодеру), позволяющему получать сигнал из вещательных сетей (наземные вещательные системы, кабельные системы, спутники прямого вещания и др.). В целом, медиа этого класса позволяют пользователям получать программы или иметь доступ к службам весьма различной природы: бесплатные телерадиоканалы, шифрованные и платные телерадиоканалы, конкретные платные видео и аудиопередачи и др. Некоторые среди этих медиа, например, видеотекс или некоторые сетевые (on line) службы, связанные с вещательными компаниями, позволяют обслуживать пользователей в индивидуальном порядке, т.е. каждый смотрит (слушает) то, что его интересует и за что, как правило, ему придется заплатить. Другие, например, телевизионные кабельные сети, построенные по так называемому “древовидному” принципу, могут иметь “обратную связь”: возможность для потребителя передать некоторые сообщения в источник производства и распространения программ, которые ему предлагаются. В этом случае “интерактивность” возможна, но она называется

“слабой”: она позволяет только голосовать, консультироваться, взаимодействовать и платить на расстоянии.

Наконец, третий класс — это “телекоммуникационные медиа”. В данном случае происходит взаимный обмен словами, текстами, графикой, фотографиями или двигающимися изображениями между источником, откуда происходят эти послания, и конечными потребителями. Здесь интерактивность имеет высокий уровень и называется “сильной”. Можно сказать, что к третьему классу принадлежит и такое привычное средство коммуникации, как телефон.

Однако встает вопрос — что такое “новейшие медиа” и что такое “новейшие коммуникационные технологии”? Есть несколько возможностей ответа. Первый вариант наиболее прост — все коммуникационные технологии, которые появились после 1980 года относятся к новейшим. Второй вариант более технологичен: все технологии коммуникации, в которых полезный сигнал передается в бинарной (оцифрованной) форме — относятся к новейшим. Третий вариант появился сравнительно недавно, но уже приобрел немало сторонников: новейшие коммуникационные технологии есть мультимедийные технологии, в которых используется, как правило, цифровой сигнал. Есть и некоторые другие варианты того, что понимать под выражением “новейшие коммуникационные технологии”. В каждом из приведенных выше определений есть свои преимущества и свои недостатки. Например, первое определение очень широкое, и не дает ответа на многие вопросы. Относить ли к новейшим технологиям, например, передачу звукового стереосигнала в телевизионных программах. Стереозвук на телевидении появился после 1980 года, но так ли значительно он изменил телевидение? Второй вариант также не решает проблемы. Интерактивные терминалы часто используют аналоговую форму записи информации, но имеют высокий уровень интерактивности и мультимедийности, и большинством исследователей однозначно относятся к новейшим коммуникационным технологиям. Третий вариант, на наш взгляд, слишком сужает понятие “новейших коммуникационных технологий”. Например, аудиотекс часто использует цифровую форму передачи и записи информации, имеет высокий уровень интерактивности, но использует только одно средство выражения — звук.

В данном учебном пособии не стоит особо углубляться в это противоречие. Можно решить его достаточно просто, перечислив подряд все коммуникационные технологии, которые автор считает новейшими. Тем более что большинство исследователей и футурологов предполагают, что к 2005 году практически все медиа сольются в один более или менее единый конгломерат. Приведем три схемы, которые показывают положение медиа в социально-культурной жизни общества в 1960, 1990 и 2005 году.\*

(\* Схемы взяты из книги: J.-B.Touchard. Multimedia interactif. Edition of production, 3-edition, Microsoft Press, 1996).

Как показано на первой схеме, в 1960 году медиа находились в “атомизированном” состоянии. Медиа и технологии коммуникации не похожи друг на друга и существуют автономно.

Сегодня можно говорить, что система медиа находится уже в “молекулярном” состоянии. Медиа и технологии сближаются. Цифровой язык постепенно внедряется и устанавливает связи между различными областями коммуникации.

И таким видят состояние в развитом обществе в 2005 году многие ученые и футурологи. Цифровые носители информации, объединенные медиа и технологии коммуникации. Информация циркулирует, как правило, по сетям.

Как правило, спор о том, что такое новейшие коммуникационные технологии, может окончательно решиться через несколько лет, когда все технологии медиа, как традиционные, так и новейшие, конвертируются, становятся практически одной — интерактивной, цифровой медиа-технологией, использующей практически единые носители, но отличающейся средствами выражения. Например, газета будущего, возможно, будет представлять из себя не традиционную бумажную полосу с текстом и фотографиями, напечатанную где-то и принесенную в дом почтальоном, а электронное устройство с большим, но легким плоским экраном, на котором будет появляться текстовая, графическая информация, фотографии, не исключено, что и видеоизображение. При необходимости тексты могут дублироваться звуком, что интересно, я думаю, в интервью, когда важно не только то, что говорит человек, но и то, как он говорит, с какими интонациями. При этом сам читатель сможет выбирать материалы, которые его интересуют, от различных информационных поставщиков. Отчет о вчерашнем футбольном матче его любимой команды, интервью с игроками и тренерами, ситуация в турнирной таблице. Соседу, хотя он болеет за ту же команду, но не имеет времени на длительное чтение, будет передан только отчет и прогноз погоды.

Однако, в любом случае, новейшие коммуникационные технологии попадают в разряд электронных. Поэтому в данном контексте можно использовать слово “электронные”, так же, как и “новейшие” технологии.

### **Что такое электронные медиа?**

Всякое определение какого-либо объекта должно точно его описывать, но в то же время оставаться понятным неспециалисту. Понятие “электронные медиа” достаточно трудно определить таким образом, чтобы оно объединяло технологические аспекты, в какой-то мере затрагивало природу сообщений,

передаваемых с помощью этих технологий, и упоминало бы понятие “коммуникация”.

Начнем с последнего слова — “медиа”. Оно имеет два значения в данном контексте. В информатике, медиа есть “носитель” (CD-ROM, жесткий диск...) и “сигнал” (текст, изображение, звук ...). В коммуникации медиа — это “средство коммуникации и распространения информации”, а также носитель информации. В техническом смысле понятие “медиа” употребляется в описании мультимедийных технологий. В остальных случаях употребим слово медиа как “средство коммуникации” и распространения информации. Но не следует смешивать понятие “медиа” и средства массовой коммуникации (информации). Для описания СМК на Западе используют термин масс-медиа, хотя он также не во всем совпадает с нашим понятием “массовых коммуникаций”.

Теперь попробуем определить понятие “электронные медиа”. Простой вариант — это определение с перечислением: электронные медиа — это видеотекс, аудиотекс, интерактивные терминалы, прикладные мультимедиа либо комбинации вышеназванного.

Но в данном определении исключаются технологические новинки, которые появляются, либо появятся в будущем; не обращается внимания на способность “передавать”, которая связывает использование технологического средства и использование медиа. Многие журналисты-газетчики на Западе используют видеотекс и компьютерные сети для передачи своей информации (текст, фото) в издания, с которыми они сотрудничают. Это позволило резко сократить затраты на выпуск изданий, повысить оперативность информации. И можно говорить о том, что традиционные печатные медиа используют электронные медиа на различных этапах своего производства.

Поэтому лучше использовать определение сложное, но более точное:

Электронные медиа — это сумма технических средств коммуникации, которые предназначены для связи индивидуума с организацией, учреждением либо с другим индивидуумом в целях распространения и обмена сообщениями. При этом используются различные терминалы и эксплуатируются возможности информатики и телекоммуникации.

Данное определение более точно описывает ту совокупность, которую составляют электронные медиа. Здесь показаны:

а) цель: связывать, коммуницировать, т.е. обмениваться организованной и структурированной информацией (сообщениями). Отсюда — электронная коммуникация — это использование электронных медиа для коммуникации.

б) технологическая специфика: доступ через терминал (телефон, аппарат видеотекста, персональный компьютер, приставку к телевизору) и использование возможностей информатики и телекоммуникаций с целью коммуникации. В

принципе, все технологии современной информатики могут использоваться в целях электронной коммуникации. Но с точки зрения их распространенности, простоты использования или технических возможностей и т.д., некоторые типы терминалов используются или будут использоваться чаще других.

К тому же, электронные медиа привносят новые возможности в гамму традиционных средств коммуникации. Печатные издания, телерадиовещание и т.д. могут приобретать элементы интерактивности, персонализации получаемой и передаваемой информации, способность принимать новую информацию во время акта коммуникации и др.

### Несколько примеров электронных медиа

1. Видеотекс: телематика “масс”, основанная на интерактивном терминале с экраном. Наиболее известный пример — видеотекс “Минитель” во Франции.

2. Голосовые телефонные службы или “аудиотекс”, “голосовая телематика”:

интерактивные службы, иногда неинтерактивные. Пользователь получает доступ к ним через телефон. Он может управлять сервером, имеющим интересную для пользователя информацию, с помощью клавиатуры телефона или, пока еще редко, голосом.

3. Интерактивные терминалы: интерактивные системы в общественных местах, позволяющие вести простой диалог. Например, услуги гида в больших универмагах (где находятся те или иные товары), выбор продукции, игры, непосредственно покупка товаров или иные услуги.

4. Системы мультимедиа: работают одновременно с текстом, данными, звуком и изображениями (фотографии, мультипликация, видео). Используются в разных целях: обучение с помощью компьютера, ведение технико-коммерческой документации, базы данных текстов и изображений и др.

5. Мультимедийная техника массового потребления: в своей массе использует в качестве носителей информации оптические компакт-диски — CD-TV, CD-I,

CD-ROM XA и др.

6. Интерактивное телевидение — пока только начинает развиваться. Имеются различные технологии передачи и приема персонализированного цифрового сигнала. Об этом будем говорить в последующих разделах.

7. Мультимедийные компьютерные сети: наиболее известный пример этого — 3 W (WWW) в Интернете.

Можно еще приводить примеры электронных медиа, которые множатся буквально с каждым месяцем. Но, как правило, все они в той или иной степени близки к тем примерам, которые приведены выше.

## Кому и чему могут служить электронные медиа?

Употребление электронных медиа весьма сложно поместить в какие-либо рамки. Конкретное использование, конкретная технология может объединять сразу несколько функций. Следует помнить и то, что реальное использование той или иной технологии часто отличается в различных странах в зависимости от ментальности населения и оригинальности замыслов организаторов, концепторов-программистов. Однако можно привести примерную типологию использования электронных медиа.

1. Информация: издательская (газеты, депеши); фактическая и быстроизменяющаяся (индексы на биржах, курсы акций, метеосводки, движение на дорогах ...); обзоры (базы данных); практическая (расписание поездов); личная (банковский счет, результаты анализов ...).

2. Торговля: рекламно-занимательная информация; интерактивное возвращение к операциям продаж; игры и конкурсы с целью рекламы и маркетинга.

3. Развлечение и отдых: игры, послания, анекдоты и др.

4. Обмен информацией, коммуникация: системы автоматического приема информации; электронные послания для различного типа профессионалов (врачи, бизнесмены, юристы и т.д.); голосовые сообщения на автоответчик; электронные сообщения для всех: послания межличностные (индивидуум-индивидууму) или вещательные (индивидуум-всем). Весьма популярны: читательская почта, сообщения, дискуссии типа “вопрос-ответы”, объявления.

### 5. Обучение и образование

— образование с помощью компьютера

— обучение с помощью симулирующих систем (вождение автомобиля, полет на самолете и др.).

6. Сделки, соглашения: передача и получение команд на совершение сделок, покупок, перевод денег; системы предварительных заказов: транспорт, путешествия, концерты; распространение товаров, работа на расстоянии...

7. Услуги клиенту: коммуникация предприятие-клиент, рекламации; доступ к личному делу; оперативные сделки; информация о продукции, советы, продажи...

Данная классификация весьма условна, но дает представление о том, как и где могут использоваться электронные медиа. Теперь следует уточнить смысл основных понятий в характеристике электронных медиа.

**Основные понятия в характеристике электронных медиа:**  
интерактивность, персонализация информации, служба, сервер, сайт

“Интерактивность” характеризует оборудование, программное обеспечение и условия эксплуатации, которые позволяют взаимодействовать в форме диалога с пользователями или в реальном масштабе времени с иными “думающими” устройствами. Появление интерактивности привлекает пользователя системы электронной коммуникации, так как он выступает соконцептором и сопроизводителем этой системы. Со стороны пользователя интерактивность означает:

1) Самоконструкцию своего способа пользования: потребитель ищет то содержание, которое его интересует; рубрики, где он надеется получить полезные советы, используя при этом свой способ и темп консультации. В результате не бывает двух идентичных способов пользования электронными медиа.

2) Установление диалога: система реагирует на запросы и информацию, которую передает пользователь. Для этого она должна определить подлинность информации, ее безопасность, выявить направление ее движения (ключевые слова в разветвлениях), провести поиск информации в базе данных, сделать ее интерактивную обработку и передать пользователю.

Если коммуникация есть отношения, тогда интерактивность определяет значительную часть коммуникации, позволяя установить реальный диалог между пользователем и, например, предприятием, используя при этом технологические возможности электронных медиа.

3) Возможно вмешательство в содержание службы: система объявлений, личных сообщений, сделок...

4) Обмен информацией между пользователями: электронные послания в реальном времени или в разном.

Разработчики интерактивной системы достигают существенных результатов, когда используют:

1) Дифференцированное управление коммуникацией: содержание информации остается в их распоряжении, а не передается пользователям. Но способы распространения информации зависят именно от запросов потребителей. Возможны варианты, когда новая информация поступает на личные электронные “счета” (“почтовые ящики”) подписчика “on line” и там ждет своего потребителя.

2) Учет результатов маркетинга использования: Пользователь должен добровольно выбирать способ получения информации и ее содержание. При этом, он может всегда поменять этот способ или обратиться к иной информации. При электронной коммуникации практически невозможно “навязать” ненужную информацию.

3) Сохранение, учет и осмысление обращений пользователей: общая статистика и индивидуальный учет интересов пользователя; прием координат нахождения или команд; накопление различной информации: файлы клиентов, рынки, результаты и т.д.

При этом следует помнить, что понятие “интерактивность” связано не только с компьютерными системами, электронными медиа в целом. Кроме того, существуют различные уровни интерактивности коммуникационных технологий.

На уровень интерактивности влияют многие факторы: программное обеспечение, тип считывающего устройства, возможность внедрения информатических сигналов управления в содержание полезной информации, иные характеристики диалога человек-машина.

В 1978 году исследователи “Videodisk Design / Production Group” Университета Небраска (США) разработали классификацию уровней интерактивности по отношению к считывающим устройствам. Вначале было четыре уровня, но у разных исследователей количество уровней то возрастает до 5-6, то уменьшается до 3. В данном случае используем наиболее подробную концепцию с 5 уровнями интерактивности.

1. Уровень “ноль”: Информация записана в форме “линейной” программы. Содержание ее может быть просмотрено без вмешательства пользователя. Логика программы — “линейная”, пользователь играет пассивную роль во время ее просмотра. Его задача — включить или выключить программу (вещательное телевидение).

2. Уровень “единица”.

Соотносится с использованием автономного считывающего устройства, располагающим функциями воспроизведения и перемотки вперед и назад, замедленного воспроизведения, ускорения, стоп-кадра, покадрового воспроизведения, немедленного доступа к изображению или главе текста при наборе соответствующего номера на упрощенной клавиатуре. Эти операции должны быть возможны и с помощью пульта дистанционного управления. Команды автоматической остановки могут быть записаны на носителе информации (стоп-коде), что заставит проигрывающее устройство остановиться на соответствующем изображении (тексте, меню программы, вопросах, предполагающих несколько вариантов ответа). Продолжение программы может последовать только после акта выбора пользователя (на этом уровне интерактивности могут находиться некоторые модели видеомagneтофонов или, что более вероятно, проигрыватели видеодисков с соответствующими дисками).

3. Уровень “два”: На этом уровне находятся устройства, сочетающие в себе признаки аудиовизуальных систем и компьютерных технологий. Организация воспроизводимых программ похожа на дерево с многочисленными ветками. С

точки зрения технических устройств, воспроизведение не требует обязательного использования персонального компьютера, но микропроцессор должен быть встроен в считывающее приспособление. Программное обеспечение воспроизведения может быть записано на отдельном канале (например, на звуковом канале видеодиска), может быть записано вместе с видео или звуком (тогда требуются специальные устройства для дешифровки подобных программ).

4. Уровень “три”: На этом уровне очевиден близкий союз информатики и аудиовизуальных медиа. Управление считывающим устройством осуществляет микропроцессор компьютера, либо подобный микропроцессор в проигрывающем устройстве. Некоторые заставки, изображения могут генерироваться управляющим устройством (графической картой компьютера). Линейное воспроизведение программы неосуществимо. (На данном уровне находятся несколько представителей “автономных медиа”. Иногда до него поднимаются оптические видеодиски, как правило, на нем находятся проигрыватели CD-I, игровые приставки типа Play Station или Amiga).

5. Уровень “четыре”: Воспроизводимая программа управляется не только многовариантными меню, но распознает также слова и фразы. Обычным пультом управления здесь не обойтись, т.к. требуется набор многобуквенных и цифровых сочетаний. Этот уровень интерактивности используется при организации баз и банков данных изображений и текстов; при наборе определенного кода, программа находит файл, как правило, текстовой или звуковой, соответствующий рассматриваемому изображению.

Параллельно этим уровням, которые основываются на характеристиках оборудования, некоторые концепторы мультимедийных программ предлагают свою трехуровневую классификацию, которая выводится из самой природы интерактивной программы.

1) Уровень А (избирательный). Пользователю предлагается богатый выбор, и он по своему вкусу использует содержание программы. Для лучшего понимания, это напоминает ситуацию путешественника, находящегося в незнакомом городе. Он по своей воле (без экскурсовода) осматривает его; выбирая, куда повернуть на перекрестках, читает информацию на многочисленных указателях.

2) Уровень В (реагирующий). Здесь в каждом случае пользователь должен сделать выбор, который непосредственно повлияет на дальнейший просмотр программы. Если вы ошиблись, программа может прерваться. Например, информация, данная во время Т должна быть соответственно осмыслена пользователем. Он должен на нее адекватно отреагировать в момент выбора Т + n. Как правило, данный уровень используется при разработке развлекательных интерактивных программ для подростков (Полеты на различных аппаратах, приключения и т.д.).

3) Уровень С (активный или инициативный). На этом уровне программа и ее воспроизведение полностью подчинены воле пользователя, который имеет возможность с помощью различных способов выбрать точную, интересующую именно его информацию из большого числа предлагаемой, проанализировав ее, расположить в нужном ему порядке. В данном случае пользователь напоминает ученого в зале каталогов библиотеки. На этом уровне находятся многие интерактивные CD-ROM энциклопедии, виртуальные CD-ROM визиты в музеи и др.

К понятию “интерактивность” мы еще вернемся, когда будем подробно рассматривать мультимедийные технологии, а сейчас поговорим о втором базовом понятии электронных медиа — “персонализации информации”. Это понятие отражает разнообразный характер информации и различных услуг, предлагаемых каждому пользователю в зависимости от его прав, характеристик и доступных ему способов пользования системой.

Персонализация может быть активной или пассивной. Активная персонализация состоит в предложении реального выбора способов пользования, которые позволяют потребителю сконструировать свой собственный способ получения информации. Персонализация может иметь “продолжающийся” характер, если пользователь долговременно потребляет определенную информацию. Системы “выборочного распространения по выбору”, используемые многими службами доступа к информации, позволяют внедрять активную персонализацию во многие базы данных.

Персонализация пассивная состоит в автоматической адаптации программы и ее содержания, в зависимости от сведений, полученных о потребителе. Предприятия “on line” могут использовать сведения о своих потребителях в различных целях. Как правило, не допускаются к некоторым видам информации несовершеннолетние пользователи; не допускаются к личной информации посторонние пользователи (письма в “электронном почтовом ящике”). Безопасность “on line” служб обеспечивает целая система кодов и паролей, шифровки данных и т.д. Но электронные медиа по своей природе не могут быть абсолютно безопасными с точки зрения несанкционированного проникновения. Конкретные электронные коммуникации обеспечивают организованный доступ к содержанию презентационных систем, которые служат первым барьером на входе в информационные системы предприятий. Но если информационная система предприятия имеет связь с внешними сетями, то полная безопасность не гарантируется. Многочисленные скандалы, связанные с банковскими электронными переводами и даже компьютерными сетями Пентагона (наиболее защищенные от электронного “взлома”), доказали, что на сегодняшний день абсолютной электронной защиты от “хакеров” нет. Поэтому в законодательствах многих стран предусмотрены суровые наказания за несанкционированное использование электронной информации.

Служба, сервер, сайт — эти понятия являются базовыми для электронных медиа, но часто смешиваются многими пользователями.

Телематические службы достаточно давно рассматриваются как поставщики информации. Причем основным способом распространения информации являлись банки данных. Сегодня понятие “поставщик информации” все больше меняется на понятие “поставщик электронных услуг”, не только информационных. Это лучше отражает реальную природу электронных коммуникаций. Очень часто понятие “служба” и “сервер” воспринимаются как синонимы. Но “сервер” (техническое оборудование, позволяющее получать доступ и использовать конкретные программы) служит “службе”, которая, в свою очередь, может состоять из одного или нескольких сайтов (site) близкого или весьма различного содержания.

## **Категоризация электронных медиа**

Для того, чтобы лучше представить электронные медиа, их использование и эволюцию развития необходимо выделить их основные типы. Это типология может быть определена различными способами: по типу использования (службы) и в виде технической категоризации.

С точки зрения использования электронные медиа могут быть разделены на четыре основные категории:

### 1.) Услуги на расстоянии: телематика.

2. Управление документацией: поддержка и сохранение бюрократической документации в электронной форме.
3. Мультимедийные комплексы: различные мультимедийные системы, предназначенные для использования в домашних условиях широкими слоями населения.
4. Системы общего пользования: интерактивные терминалы, службы самообслуживания, системы распространяемых сообщений.

Эти категории со временем будут уточняться и дополняться. Существует определенная корреляция между этими классами служб и обслуживающими их технологиями: видеотекс, аудиотекс, службы “on line” для услуг на расстоянии; персональный компьютер для ведения документации; CD-ROM XA, CD-I и др. для мультимедийных комплексов на дому. Но данное разделение все более стирается с развитием нового поколения технологий мультимедиа, интеграции проигрывателей компакт-дисков и модемов в стандарт персональных компьютеров, появлением мощных микропроцессоров в CD проигрывателях...

С технологической точки зрения можно выделить пять основных направлений:

1. Расположение “думающего” устройства: централизованное (сервер), отдельное или децентрализованное (персональный компьютер, интерактивный терминал).

1. Связь сервер-терминал: осуществляется в реальном времени (местная сеть или телекоммуникация) или в разное время (отложенная услуга).
1. Уровень интерактивности: Полностью взаимосвязанные системы (доступ к банкам данных на предприятиях, электронная переписка, электронные сделки) или “видеографические газеты”, распространяемые на видеомониторы, без интерактивности на уровне конечного пользователя.
1. Использование средств выражения: Мономедиа/мультимедиа. Системы мультимедиа соединяют на одном и том же носителе классические объекты информатики (текст, данные, инфографика) и, как минимум, одно из выразительных средств классической аудиовизуальной коммуникации: звук, фотографию, мультипликацию, видеоизображение (цифровое или аналоговое).

Расположение терминала: частный, отдельный или общественный, стационарный или мобильный. Мобильные терминалы появились позже остальных, но имеют весьма светлое будущее. С развитием мобильных систем телефонной связи (а затем и иных видов мобильной телекоммуникации) резко возрос уровень продажи переносных персональных компьютеров (ноутбуков), “электронных организаторов” и иных личных цифровых помощников (Personal Digital Assistants). После ввода в строй в начале следующего столетия глобальной спутниковой телекоммуникационной сети, переносные средства электронной коммуникации получают дополнительный стимул к развитию. Что же касается личных (частных) терминалов (используемых в отдельном офисе или доме), отдельных (используемых определенной группой людей в одном и том же месте) и общественных, то различия в их конструкциях, назначении и использовании сохраняется еще долгое время.

## **Лекция 2. Видеотекс и аудиотекс.**

Общее понятие и история развития. Видеотекс и телетекст: различие и сходство.

Нормы видеотекса. Возможности развития видеотекса.

Аудиотекс или телефонные интерактивные службы. Технологическая специфика и уровни интерактивности.

Преимущества и недостатки аудиотекса.

Способы использования аудиотекса. Тенденции и направления развития.

## **Видеотекс**

Видеотекс сыграл, особенно в Европе, существенную историческую роль в развитии электронной коммуникации. Сегодня можно услышать, что видеотекс морально устарел, и нет смысла о нем говорить, как о перспективном пути развития электронной коммуникации. Если говорить о странах, где до сегодняшнего дня системы видеотекса не заняли серьезного места на рынке информационных технологий, то с этим мнением, в определенной степени, можно согласиться. С другой стороны, не следует забывать, что именно видеотекс своим появлением и последующим интенсивным развитием открыл важнейший сектор электронной коммуникации, способствовал появлению различных предприятий, организаций и фирм, занятых производством программного обеспечения, электронного оборудования, конкретных служб и услуг в этой области. Именно видеотекс позволил развить достаточно абстрактное понятие “интерактивность” до конкретного применения.

Наиболее известен в мире опыт развития видеотекса во Франции. Поэтому, в данном разделе, мы в основном рассмотрим французскую модель видеотекса — Минитель. И если Минитель сам по себе остается только во Франции, то его основные идеи заметно повлияли на развитие “телематики масс” во всем мире. Основные принципы успешного развития видеотекса следующие: стандарт должен быть единым для всей страны и достаточно простым; терминал, предназначенный для широких слоев населения, не очень дорогим, доступным даже небогатым семьям; пользование видеотексом простым, не требующим специальных знаний и навыков; роль служб доступа к информации и ее доставки могут выполнять те же компании, которые занимаются телефонными коммуникациями. Минитель первым применил (среди электронных коммуникаций) систему нумерации служб, которая непосредственно связана с оплатой услуг (первые цифры номера говорят о том, во сколько обойдется услуга потребителю). Поэтому было бы естественным начать с видеотекса обзор панорамы электронных медиа.

Итак, что такое видеотекс? Справочники, изданные на Западе, в частности, AFNOR, определяют видеотекс, как “интерактивную видеографию” или систему видеографии, в которой сеть телекоммуникаций обеспечивает передачу запросов пользователя и передает ответные послания. Видеография — это “способ телекоммуникаций, позволяющий представить цифровые, буквенные или графические сведения на видеоэкране”. Более конкретно, видеотекс есть подвид телематики, предназначенный для интерактивного обмена между конечным пользователем и компьютером (сервером) через упрощенный видеографический (текст и изображения, рисунки) терминал, используя для этого сети телекоммуникаций.

Сразу после этого определения следует подчеркнуть, что “видеотекс” и “телетекст” — две различные системы видеографии. Если большинству жителей Беларуси с видеотексом сталкиваться не доводилось, то посмотреть телетекст может каждый, у кого есть соответствующий телевизор с декодером телетекста.

Телетекст передается совместно с телепрограммами теми же телерадиопередатчиками, видеотекс распространяется по телефонным сетям. Телетекст — это вещательная видеография, при которой сообщения систематически распространяются по телевизионным сетям, и которая позволяет потребителю осуществлять определенный выбор этих сообщений. Видеотекс — это интерактивная видеография, при которой пользователь может пересылать запросы и получать на них ответы по телефонной сети. Можно сказать, что видеотекс имеет основную идею создавать и эксплуатировать телематические службы, предназначенные для массового потребителя. Во Франции, благодаря активному участию государственных структур в решении многих организационных и финансовых проблем, Минител позволил развивать телематические услуги для действительно массового потребления. Кроме того, видеотекс, но уже по более высокой цене, предлагает свои услуги и профессионалам в различных областях деятельности (финансы, медицина, право, управление и др.). Сегодня на серверах Минителя можно найти сведения о продаже недвижимости и о погоде, поиграть в различные игры, посмотреть личные письма и уточнить рецепты того или иного блюда, заплатить за покупки, заказать билеты и др.

Во всех странах, где он есть, видеотекс сочетает:

- 1) Один стандарт (правда, редко, но бывает несколько стандартов в одной стране), регулирующий появление информации на экране терминала и обмен данными между сервером и терминалом.
- 2) Единую сеть доступа, осуществляющую взаимодействие между телефонными линиями абонентов и сетью передачи пакетов данных, и к которой непосредственно подключены серверы. Сеть передачи данных пакетами гарантирует, в частности, независимость стоимости коммуникации от расстояния; функционируя по принципу “виртуального круга” на одной и той же физической линии связи, “пакеты” сокращают количество и стоимость необходимого оборудования, которое должно обеспечить одновременный доступ к серверу многих десятков потребителей.
- 3) Единую систему цен за доступ к информации. В тех странах, где есть монополия на услуги видеотекса, этот вопрос решался автоматически. В тех, где на рынке услуг видеотекса присутствуют многие операторы, цены определяются соглашениями между компаниями, иногда устанавливаются централизованно государством.

Конечно, и без этих трех элементов видеотекс может работать. Но существование единой нормы позволяет выпускать и распространять терминалы по низким ценам; единая сеть упрощает доступ пользователей к необходимым услугам и информации; единая система цен и выписки счетов за оказанные услуги избавляет пользователей от переписки со множеством служб, но гарантирует поставщикам информации соответствующую оплату их деятельности. Все это и повлияло на успех в развитии видеотекса. Не случайно,

что при организации деятельности Интернета учитывался опыт видеотекса. Это позволило избежать многих ошибок и определило феноменальный рост популярности и темпы расширения рынка услуг всемирной компьютерной сети.

## **Нормы видеотекса**

В мире сосуществуют пять норм, которые несовместимы или плохо совместимы между собой. Среди них три европейские, одна американская и японская.

Три европейские нормы, официально утвержденные Европейской конференцией почт и телекоммуникацией (СЕРТ), отражают историю параллельного развития видеотекса в Германии (СЕПТ1 или ВТХ), во Франции (СЕПТ2 или Teletel) и в Великобритании (СЕПТ3 или Prestel).

Норма ВТХ имеет наиболее развитые графические возможности: она предлагает 12 вариантов цвета (по сравнению с 8 в Teletel) и обладает более широкими графическими способностями при передаче переходных тонов и оттенков цвета. ВТХ используется также соответствующими испанскими, португальскими, швейцарскими службами почт и телеграфов. В свою очередь, Teletel выходит вперед с точки зрения скорости построения изображения, благодаря несложному стандарту и простоте пользования, т.к. имеет клавиши с закрепленными функциями. Teletel как норма была принята в Италии и Ирландии. Ее поддерживают Португалия, Бельгия, Голландия, Люксембург, некоторые телематические службы в США.

Prestel, как норма, наименее удачная и во многом устаревшая. Особых успехов она не достигла даже в Великобритании.

Американский стандарт NAPLS, используемый также Канадой в системе ALEX, предлагает повышенные графические возможности, так как использует “альфагеометрическую” норму. Вместо того, чтобы строить изображение последовательно, точка за точкой, характеристика за характеристикой, NAPLS обладает способностью воспроизводить на терминале геометрические формы, которые появляются на экране незамедлительно. Но NAPLS мало распространился как в США, так и за пределами американского континента из-за того, что в определенной мере, был сложен и дорог в эксплуатации. С развитием компьютерных технологий и сетей окончательно потерял свое значение.

Наконец, некоторые службы “видеотекса”, в частности в США, используют просто норму ASCII для распространения текстовой информации. Таким “видеотексом” могут пользоваться владельцы персональных компьютеров, что расширяет рынок возможных пользователей.

## Видеотекс в Европе и США

Франция, это страна, которая далее всех в мире продвинулась в области видеотекса: здесь насчитывается в 20 раз больше терминалов, чем в Германии. С 3 млн. пользователей служб видеотекса ( в основном на персональных компьютерах) США остаются также далеко позади.

### Схема 9

*Количество абонентов или терминалов видеотекса (апрель '92)*

Ирландия	...4 000
Португалия	....5 000
Бельгия	.....47 000
Англия	.....67 000
Швейцария	.....90 000
Италия	.....175 000
Голландия	.....175 000
Испания	.....300 000
Германия	.....310 000
Франция	.....6 263 000

Разница между уровнями развития определяется суммой взаимовлияющих факторов: качеством и простотой стандарта, волей и возможностями операторов телекоммуникаций, национальной культурой и конкуренцией с иными электронными медиа.

Так, развитие видеотекса в США сдерживается отсутствием общенациональной нормы, а также весьма развитым аудиотексом – и широко распространенными компьютерами, как на работе, так и дома. Американцы, возможно, более быстро воспримут второе поколение видеотекса, основанное на мультимедийных персональных компьютерах, если только переход Teletel на высокомошные цифровые сети не позволит сохранить французское преимущество.

### Схема 10

*Движение видеотекса в часах (март '91)*

Ирландия	..1 000
----------	---------

Португалия	...9 642
Бельгия	.....22 757
Швейцария	.....228 535
Голландия	.....40 000
Италия	.....514 534
Испания	.....90 000
Германия	.....2 082 930
Франция	.....6 959 944

Выбор Немецкой службы почт и телеграфов был направлен на использование видеотекса именно профессионалами. Терминалы и цены за их использование постоянно растут и разговоры ведутся только между предприятиями и организациями. Как результат этой стратегии, каждый терминал в Германии используется в 4,5 раза больше, чем во Франции.

*Движение видеотекса в среднем  
на терминал (март '91; минут/месяц)*

Ирландия	.....55
Португалия	.....137
Бельгия	.....169
Швейцария	.....205
Голландия	..24
Италия	.....181
Испания	...31
Германия	.....455
Франция	.....100

Похожая стратегия прослеживается и в Испании, которая приняла немецкую норму. Но испанская динамичность и необходимость эксплуатации технологических ресурсов для ускорения развития страны привели к удивительным результатам: парк аппаратов видеотекса достиг немецкого в 1992

году. Слабоватое движение через терминал обусловлено неудовлетворительным качеством и количеством современных служб. И, наконец, важно упомянуть Италию, которая решила в 1992 году поменять норму в пользу “потребителя”, и которая весьма волонтаристским планом поставила себе задачу достичь 2 млн. терминалов в 1994 году: реальность будет, без сомнения, весьма далека от этой цифры.

### **Возможности развития видеотекса**

Еще в 1985 году во многих странах начинали говорить, что у видеотекса нет будущего. Однако если не забывать о том, что видеотекс призван обеспечить доступ к интерактивным службам максимальному количеству потребителей, то данная технология еще долго сможет конкурировать с иными видами электронных коммуникаций. И так, как в свое время Минитель опроверг предсказания о скорой смерти бумажной прессы, так и теперь видеотекс сохраняет свое место или, по крайней мере, не исчез с появлением мегасети Интернет. Тем более, что различные проекты призваны обеспечить плавную эволюцию видеотекса к мультимедиа и использованию высокоскоростных оптоволоконных цифровых сетей.

Но уже сегодня новые технологии передачи и обработки данных позволили резко повысить пропускную способность обычных телефонных сетей. Если в первое десятилетие своего развития Минитель функционировал со скоростью в 1200 бит/с на приеме (сервер-потребитель) и 75 бит/с на передаче (потребитель-сервер), то с 1994 года компания France Telecom переводит, начиная с крупных городов, Минитель на новую скорость 4800 бит/с. Данная технология называется TVR (Teletel высокой скорости). Практически сразу после этого появилась возможность еще раз удвоить скорость передачи информации — до 9600 бит/с. TVR резко сократил время ожидания информации, появления ее на экране видеотекса.

В 1995 году появились новые варианты TVR, когда в терминалы видеотекса стали ставиться некоторые детали, делающие их близкими к персональным компьютерам. Если изначально аппараты видеотекса не предполагали наличия микропроцессоров (за исключением небольших запоминающих устройств, в которые заносилось несколько номеров Минителя) и тем более жесткого диска или дисковод, то аппарат Magis Club уже имеет оперативную память, считывающее магнитное устройство и может использоваться для дистанционной оплаты услуг и товаров. Менее чем за 6 месяцев, во Франции было продано 100 000 новых терминалов, способных передавать и принимать информацию со скоростью 9600 бит/с.

Можно сказать, что уже сделаны первые шаги к постепенной конвергенции видеотекса и компьютерных сетей высокой пропускной способности. Сегодня многие владельцы персональных компьютеров в Европе получают необходимое оборудование и программное обеспечение для того, чтобы пользоваться не только информацией с компьютерных серверов, но и услугами видеотекса. В

свою очередь можно отметить и появление на рынке сетевых компьютеров (Network Computer). Производители оборудования и компьютерных программ IBM, Sun, Oracle, Compag, Apple, Philips, Sony считают, что NC, не имеющие жесткого диска и дисководов, будут иметь успех у потребителей, не меньший, чем в свое время имели системы видеотекса во Франции. Сегодня, согласно исследованию France Telecom, 36% французов старше 15 лет имеют доступ к Минителю, хотя рост количества потребителей прекратился. Большинство (50,8%) пользователей видеотекса живет в городах с населением свыше 100 тыс. Возраст их от 25 до 49 лет. 60% владельцев терминалов видеотекса рассматривают его так же, как телефон или телевизор, т.е. не представляют своей ежедневной жизни без данной технологии электронной коммуникации.

Если говорить о нашей стране, то развитие видеотекса маловероятно. Безусловно, что персональный компьютер в каждой квартире еще долго будет оставаться недостижимой мечтой, и не только потому, что большинство населения не может отдать 600-1000 \$ за “электронное чудо”. Можно утверждать, что население Беларуси не имеет соответствующей культуры пользования компьютерами. Необходимо преодолеть психологический барьер перед непонятной клавиатурой терминала, загадочными иностранными словами и значками на клавишах. Потребуется не менее 15-20 лет, прежде, чем абсолютное большинство экономически активного населения сумеет работать со сложными компьютерными системами.

С другой стороны, недостаточное развитие телефонной сети, низкое качество передачи сигнала, устаревшее оборудование телефонных узлов не позволяют надеяться на быстрое и эффективное развитие видеотекса. В лучшем случае, такие терминалы могут быть установлены только на разнообразных предприятиях, в учреждениях и организациях. Но те могут позволить себе купить и персональные компьютеры, и подключиться к компьютерным сетям, и заплатить за услуги. Поэтому можно считать, что системы видеотекса не могут быть перспективным для нас путем развития электронных коммуникаций. И то отставание от развитых стран, которое наблюдается и долго еще сохранится в этой области, определенным образом может помочь нам сразу развивать более функциональные и совершенные компьютерные сети и Network компьютеры.

### **Аудиотекс или телефонные интерактивные службы**

Голосовая телефонная служба может рассматриваться как система телематики, где пользователь ведет диалог через телефон с “голосовой машиной”, способной принимать, передавать и обрабатывать звуковую информацию. Рассматривая далее эту технологию, в ней мы увидим нюансы, которые позволяют ее характеризовать как “голосовую телематику” или “аудиотекс”.

Аудиотекс не является чем-то очень новым. Говорящие часы или телефонный будильник — вот конкретные виды аудиотекса, весьма старые, чтобы кого-либо ими можно было удивить. Но сегодня аудиотекс имеет гораздо больше возможностей, чем 10-15 лет назад. Приведем один пример. В 1995 году по

телефону жители Франции наговорили с различными компьютерами более 20 миллионов часов.

Причем Франция начала использовать аудиотекс с опозданием: он более развит в англосаксонских странах. Франс Телеком долгое время помогал развиваться видеотексу, не давая при этом другим телематическим медиа конкурировать с ним.

### **Как функционирует голосовая телефонная служба?**

Технически аудиотекс состоит из голосового сервера, как правило, интерактивного, соединенного с сетями телекоммуникаций. Голосовой сервер способен передавать звуковые послания либо предварительно записанные, либо созданные в процессе голосового синтеза, в индивидуальной манере и большому количеству потребителей одновременно. Компьютер может управляться с помощью клавиатуры телефона или даже голосом.

В широком смысле, в понятие аудиотекс можно включать и иные способы использования телефонных технологий, имеющих связь с сервером: автоматическую передачу вызова, службы факса и т.д. И это не будет преувеличением: голосовой сервер может встраиваться в систему телекоммуникаций предприятий для того, чтобы, например, принимать сообщения пользователей и передавать вызов конкретному оператору, принимать персональные сообщения и т.д. Голосовой сервер — это разумная машина, состоящая либо из компьютера, способного принимать голосовые сообщения, которые поступают по линиям связи; распознавать голос или воспринимать сигналы от кнопок телефона, соответственно голосом отвечать, либо из усовершенствованного автокоммуникатора, имеющего программу, позволяющую выполнять команды, и жесткий диск, предназначенный для цифровой записи звуковых сообщений.

Запись и возвращение звука. Голосовой синтез, который имеет ввиду превращение в искусственный голос письменных текстов, на сегодня еще очень мало используется в аудиотексе и не предназначается для массового потребителя: несмотря на большой прогресс в этой области, ответ получается не всегда точным, понятным, не считая того, что еще практически невозможно синтезировать красивый женский или мужской голос. Для ответа потребителям звук предварительно записывается, как правило, в цифровой форме и затем преобразуется в аналоговый сигнал. Запись может осуществляться в обычных условиях, даже по телефону. Но запись в студии, осуществленная профессиональными дикторами, остается предпочтительной, особенно если нужно гарантировать естественность и использовать в максимальной мере человеческий характер аудиотекса.

При необходимости ответ потребителю может быть прямым. При этом используются либо полностью записанные стандартные ответы, либо они составляются по определенной программе, но компьютер ведет диалог с

помощью отдельных частей (фраз), предварительно записанных. Эти программы могут использоваться для сообщения цифр (например, состояние банковского счета), дат или времени (говорящие часы) и т.д. Соединение отдельных частей должно быть осуществлено с предельной точностью и быстротой, чтобы гарантировать естественный ответ, несмотря на операцию соединения, проводимую компьютером.

Факт записи и передачи звуковых сообщений по технологии аудиотекса остается более дорогим, чем его аналог по видеотексту. Одна секунда звука представляет собой объем записи и передачи в 32000 бит/с, тогда как видеотекст начинал работать со скоростью 1200 бит/с, в 24 раза медленней. И если говорить об эквивалентном числе одновременных пользователей, то возможность обрабатывать сигнал у сервера аудиотекса должна быть намного выше, чем у сервера видеотекста.

В 1993 году средняя плата видеотекста в компьютере позволяла вести диалог одновременно с 64 пользователями, а средняя звуковая карта не более, чем с 8. Однако с развитием компьютерных технологий эта разница быстро стиралась. Сегодня, когда компьютерные сети используются для передачи не только текстов, но и звука, изображений и видео, т.е. стали мультимедийными, возможности аудиотекста и видеотекста взаимодополняются.

### **Виды интерактивности**

Многие конкретные службы аудиотекста не могут вести настоящий интерактивный диалог с пользователем. В своей массе они просто содержат предварительно записанные сообщения, которые передаются потребителю после набора определенного количества цифр на клавиатуре телефона. Но интерактивные системы все более и более развиваются и уже заняли весьма значительный сектор данного рынка информационных услуг.

Развитие аудиотекста во многом определяется системой телефонной связи, которая существует в той или иной стране. Если в странах Западной Европы и Северной Америки телефонные сети имеют высокий технологический уровень, то наша страна остается на весьма скромном месте в мире. Сравним эти цифры: в 1994 году на 100 жителей в США приходилось 60 телефонных аппаратов, в Швеции — 70, Германии — 50, России — 16,2, Польше — 13,1, Индии — 1,1. Очевидно, что до уровня развитых стран мира нам необходимо как минимум утроить количество телефонов на душу населения. Но наличие телефонного аппарата само по себе не решает проблему. В Беларуси большинство телефонных станций работает по принципу импульсного сигнала, точность соединения при этом не превышает 80-85%. Если вы набираете длинный номер, 10-15 цифр, то вероятность ошибки еще более возрастает, что не позволяет вести действительно интерактивный диалог с сервером и искать необходимую информацию. Кроме того, до сих пор во многих домах, на предприятиях и учреждениях телефонные аппараты имеют не кнопки, а барабан для набора номера. В таких телефонах, как правило, отсутствуют кнопки повторного

набора номера, автодозвона и т.д., которые используются при получении услуг аудиотекса.

В развитых странах “барабанные” телефоны практически не используются. Переход от “импульсного” к “тоновому” (или “частотному”) набору номера здесь произошел в 70-80 годы. На некоторых АТС и в нашей стране уже используется эта технология. Когда при наборе номера телефона в трубке звучат звуки, похожие на ноты, то вы пользуетесь современной технологией. Если же раздается потрескивание-постукивание, то технология остается традиционной.

Используется и иная технология управления сервером — голосовая. Сервер распознает команды — ключевые слова, произнесенные пользователем и соответственно на них реагирует. Но если эта технология хороша для отдельных ключевых слов (более 95% точности), то для настоящего диалога она еще не готова. Сервер пока не “умеет” понимать сложные фразы (“Я хотел бы, если это возможно, узнать состояние моего депозитного счета”).

В принципе, уже сегодня технологически это реально. Но компьютер можно обучить “реагировать” на голос конкретного пользователя. Но если у банка десятки тысяч клиентов, то подобное маловероятно. Кроме того, очень часто иностранный акцент, дефект речи пользователя становятся непреодолимой преградой для машины. Исследователи рассчитывают, что через 5-6 лет эти чисто технологические проблемы будут решены и аудиотекс еще более закрепит свои позиции на информационном рынке.

### **Преимущества и недостатки аудиотекса**

Как и любая технология, аудиотекс имеет свои преимущества и недостатки, которые часто взаимосвязаны.

Первый и самый существенный недостаток: аудиотекс — мономедийное средство интерактивной коммуникации. В качестве носителя информации используется только звук. Поэтому пользователь вынужден прибегать к повторному запросу информации, если, по разным причинам, не понял ее сразу. Кроме того, сигнал аудиотекса передается по обычным телефонным линиям. Поэтому неизбежно посредственное качество звука, линии могут быть заняты, когда многие владельцы телефонов желают ими воспользоваться. И, как уже говорилось, аудиотекс, на сегодняшний день, обходится дороже видеотекса или иных “on line” услуг. Но у аудиотекса есть и свои преимущества, которые и сделали его весьма популярным во многих странах. Телефон — это наиболее распространенный терминал телематики. Практически каждый человек пользуется телефоном, если не дома, то на работе, улице. Поэтому набор кнопок на телефоне не представляется сложным и непонятным, таким как клавиатура компьютера. Кроме того, голос, музыка дают ощущение теплых, определенно человеческих отношений. Природа диалога в аудиотексе весьма проста. Пользователь нажимает кнопки телефона в соответствии с предлагаемым

выбором. Но сделав пять или шесть этапов выбора, он, как правило, забывает информацию, которую получил в начале, поэтому приходится ее записывать на бумаге, что достаточно привычно для большинства людей. Простая клавиатура телефона, где есть только 10 цифр и несколько кнопок, позволяет любому, даже неподготовленному человеку пользоваться данной услугой телематики. Но, с другой стороны, отсутствие букв и малое количество закрепленных функций не позволяет решать многие задачи.

### **Способы использования служб аудиотекса**

Аудиотекс развивается во многих странах и имеет весьма различные способы использования. Наблюдается определенная эволюция аудиотекса от неинтерактивных, "вещательных" служб к интерактивным. Приведем примеры наиболее популярной информации во Франции.

Банковские услуги	55%
Метеосводки	51%
Практическая, бытовая информация	19%
Административная и местная информация	17%
Игры, гороскопы, астрология	15%
Покупки, продажи на расстоянии	14%
Новости	8%
Туризм, транспорт, отдых	4%
Мелкие объявления	4%
Обучение, образование	3%

В данном случае будет уместно упомянуть и характеристики пользователей аудиотекса во Франции в 1994 году: 52% мужчины, 52% в возрасте от 15 до 34 лет, 42% — кадры высшего или среднего звена, коммерсанты, руководители предприятий, люди искусства. 95% пользователей обращались к услугам аудиотекса с домашнего телефона, 20% — с рабочего, 8% — с городских телефонов, 7% — в других местах.

Аудиотекс занимает значительное место на информационно-коммуникационном рынке, приносит значительные прибыли поставщикам интерактивных аудиоуслуг.

Использование аудиотекса подразделяется на следующие основные типы:

1) Предварительно записанная информация:

а) “голосовые ответчики”, неинтерактивные: общая информация, результаты лотерей и т.д.

б) выборочная информация: погода (в определенной местности или в определенное время), курсы акций конкретных предприятий на бирже и т.д.

## 2) Синтез текстовой или цифровой информации:

а) банковские данные: остаток денег на счетах, операции перечисления.

б) телеграммы (голосовой синтез)

## 3) Передача цифровой информации

а) контроль доступа к информации: выбор определенного цифрового кода

б) передача команд: набирается справочный номер, а затем номер конкретной службы

в) оплата: набирается номер счета или банковской карточки

г) телеголосование: набирается определенный номер в определенный отрезок времени. В последнее время часто используется многими телевещательными каналами.

## 4) Запись голосовых сообщений

а) сообщение о местонахождении

б) передача радиорепортажей

## 5) Автоматический звонок

а) телемаркетинг (сильно ограничен законом, во многих странах запрещен)

б) подтверждение о получении (например: телеграммы, переводы и др.)

в) системы тревоги

г) серверы факса

## б) Голосовые сообщения и телефонные приемные

а) автоответчик в случае отсутствия нужного абонента или занятости линии

б) консультации на расстоянии

в) автоматическое переключение вызова: приемная- руководитель- конкретный исполнитель

г) системы телеприемной в сочетании со службой аудиотекса (пользователь, по своему желанию, может говорить с оператором или с сервером)

#### 7) Сочетание видеотекс-аудиотекс

а) “аудиовидеотекс”

б) телефонное подтверждение запроса по видеотексту.

### **Радиодоставка сообщений (пейджер)**

В нашей стране данный вид коммуникационных технологий появился сравнительно недавно, но уже получил достаточно широкое распространение. Он намного дешевле сотовой телефонной связи, однако обеспечивает достаточно оперативную доставку сообщений. Следует отметить, что радиодоставка сообщений – это вещательный тип коммуникационных технологий, т.е. пользователь может только получать сообщения, а ответ может передаваться только с помощью других средств связи.

На приемник сообщений может адресоваться три категории сигналов: простой звуковой сигнал, звуковой сигнал с последующим шифровым сообщением, звуковой сигнал с последующим текстовым и шифровым сообщением.

Соответственно и операторы на рынке коммуникационных услуг выбирают соответствующие нормы и типы радиодоставки сообщений. Например, норма Eurosignal позволяет просто передать звуковой сигнал, после чего пользователь сам решает, что он должен делать. Норма RDS (Radio Data System) позволяет передавать цифровые и буквенные сообщения. Норма Pocsag позволяет передавать короткий звуковой сигнал, тексты, цифры. Она одна из самых наиболее известных в Европе.

Также популярна в Европе, да и за ее пределами норма Ermes (European Radiomessaging System). В 1990 году 15 стран Европейского Союза признали ее как наиболее перспективную. Так же как норма GSM для мобильной телефонии, Ermes позволяет оказывать пейджерные услуги в европейском масштабе.

В 1992 году норма Ermes была признана U/T в качестве международной нормы радиодоставки сообщений. Технически она превосходила все иные существующие нормы. В частности последняя позволяет посылать длинные текстовые сообщения (от 400 до 9000 характеристик в отличие от 80 характеристик максимум в иных нормах). Ее можно использовать и при приеме компьютерных файлов и электронной почты. Есть возможность оцифровывать и сохранять предыдущие сообщения.

В последние годы появились разработки, позволяющие не только принимать, но и передавать сообщения с пейджера. В частности, компания Motorola в 1996 году начала распространять два типа приемников: Reflection, который позволяет принимать текстовоцифровые сообщения, со второстепенной функцией программируемого ответа на сообщение; Inflection может записать до 4 минут голоса и послать его на сервер, откуда инициатор первого сообщения может получить ответ в звуковом виде.

Также увеличиваются возможности записи информации. Приемники сообщений снабжаются все более вместительными записывающими приспособлениями. Пользователь может переписать полученную информацию на компьютер, а затем продолжить ее обработку.

Развитие радиодоставки сообщений в Европе сегодня сдерживается быстрым распространением мобильной телефонии и резким снижением расценок за пользование ее услугами.

### **Мобильная телефония**

Мобильные телефоны стали активно распространяться в мире с конца 80-х годов. Однако это были, в основном, радиотелефоны, которые использовались достаточно ограниченными слоями населения. В мобильной телефонии существуют различные стандарты, и сегодня нельзя сказать, что сотовый телефон, который успешно работал в вашем городе, так же успешно будет работать в соседней стране.

Но с 1995 года наблюдается настоящий взрыв популярности сотовых телефонов. А в развитых странах Европы и Северной Америки мобильный телефон перестал быть символом состоятельности и успеха. Многие действительно богатые европейцы начали даже считать дурным тоном иметь сотовый телефон, так как он не позволяет им чувствовать себя действительно свободными.

Нормы мобильных телефонов можно разделить на 2 группы: аналоговые и цифровые. К сожалению, все они мало совместимы между собой, и, в определенной мере, отражают борьбу телефонных компаний на рынке услуг. Но следует отметить, что европейская норма GSM стала первым шагом в исправлении этой ситуации. Сегодня она присутствует на всех 5 континентах, за исключением Японии (там своя норма телефонной сотовой связи), Канады и США (в этих странах традиционно популярны аналоговые нормы мобильной телефонии). В 2000 году норма GSM будет использоваться не менее, чем 100 млн. абонентами во всем мире.

Единая норма позволяет резко снизить затраты производителей оборудования и поставщиков телефонных услуг, так как с расширением масштабов производства цена единицы продукции падает. Кроме того, GSM обеспечивает конфиденциальность разговора. Можно добавить, что различные компании

подписывают соглашения о “роалинге”, то есть пользователь мобильного телефона может использовать свой номер в различных странах Европы и мира. Норма GSM 900 МГц имеет определенные недостатки. В частности, внутри бетонных зданий сигнал практически не распространяется. Бесполезен подобный телефон, если вы находитесь в метро. Норма в 1800 МГц улучшает качество связи в городских условиях.

Следующий шаг в мобильной телефонной связи должны сделать системы персональной коммуникации через спутник (S-CPS), позволяющие получать и передавать информацию (голос, текст, данные) в любой точке планеты. Спутники не ставят своей задачей конкуренцию с наземными сетями, но стремятся их дополнить. Во многих развивающихся странах, пустынях, океане обычный телефон абсолютно бесполезен.

Поэтому многие консорциумы ставят своей задачей обеспечить глобальную мобильную телефонию. В частности, сеть “Иридиум” (ведущая компания Motorola) насчитывает 66 спутников; Глобалстар (компания Amricain Loral Qualcomm Satellite Services) собиралась запустить 48 спутников. Можно упомянуть проекты LEO (Low Earth Orbit), Ellipso, ICO, Teledesic.

“Иридиум” рассчитывает иметь до 1 млн. абонентов в 2002 году и 2 млн. в 2007, ISO – 2,5 млн. в 2005 и Globalstar – 2,7 млн. в 2002 году и 8 млн. в 2005.

### **Количество телефонов, телевизоров и персональных компьютеров**

(на 100 жителей, в 1994 году)

Страна	Телефоны	Телевизоры	PC	Рейтинг
США	59,5	79	29,7	1
Дания	60,4	55	19,3	2
Канада	57,5	65	17,5	3
Швеция	68,3	48	17,2	4
Австралия	49,6	48	21,7	5=
Франция	54,7	58	14,0	5=
Швейцария	59,7	41	28,8	5=
Голландия	50,9	48	15,6	8=
Германия	48,3	55	14,4	9
Япония	47,8	64	12,0	8=

Великобритания	48,9	45	15,1	11
Австрия	46,5	48	10,7	12=
Бельгия	44,9	47	12,9	12=
Сингапур	47,3	38	15,3	12=
Гонконг	54,0	36	11,3	15
Испания	37,1	50	7,0	16
Италия	42,9	45	7,2	17
Венгрия	17,0	54	3,4	18
Юж.Корея	39,7	32	11,2	19
Тайвань	40,0	32	8,1	20
Чехия	20,9	39	3,6	21=
Израиль	39,4	38	2,2	21=
Греция	47,8	22	2,9	23
Португалия	35,0	25	5,0	24
Аргентина	14,1	38	1,7	25
Польша	13,1	30	2,2	26=
Россия	16,2	38	1,0	26=
Малайзия	14,7	23	3,3	28
Чили	11,0	23	3,1	29=
Турция	20,1	27	1,1	29=
Мексика	9,2	20	2,2	31
Бразилия	7,4	29	0,9	32
Венесуэла	10,9	18	1,3	33
ЮАР	9,5	10	2,2	34
Таиланд	4,7	19	1,2	35

Китай	2,3	23	0,2	36
Филиппины	1,7	12	0,6	37
Индонезия	1,3	9	0,3	38
Индия	1,1	5	0,1	39
Развитые страны	52,3	63	18,7	
Развивающиеся страны	5,2	18	0,7	
Всего	14,5	27	4,3	

### **Будущее аудиотекса**

Будущее аудиотекса тесно связано с развитием иных телекоммуникационных технологий. Весьма положительным фактором для аудиотексовых служб явилось бурное развитие технологий сотовой телефонной связи. Мобильные телефоны становятся все более популярными, а стоимость их за последние годы резко упала. Сегодня мобильный телефон на Западе не является признаком высокого социального или хорошего материального положения абонента.

Можно говорить о том, что многие функции аудиотекса придаются телефонным центрам предприятий. Современные коммутаторы в сочетании с компьютером могут вести автоматический прием звонков на предприятие и, при необходимости, отвечать на них без помощи оператора. Также, голосовой сервер может посылать факсы, переключать сигнал на тот номер, где находится пользователь в данный момент и т.д.

С развитием систем защиты информации от несанкционированного доступа расширяются и иные функции аудиотекса. Например, как сегодня производится оплата услуг по телефону? Пользователь сообщает номер банковского счета, либо набирает номер карточки на клавиатуре телефона. Эта конфиденциальная информация может быть легко перехвачена и затем использоваться незаконно. Тем более, если вы сообщаете номер карточки по телефону, то нельзя гарантировать, что Вы и есть собственник этой карточки. Поэтому различные фирмы работают над системами безопасности и достоверности аудиоданных. На данный момент фирма Dialcard выпустила специальную идентификационную карточку, типа банковской, на которую заносятся в цифровой, зашифрованной форме коды пользователя услуг аудиотекса. Компания SEIS выпустила на рынок специальную приставку к телефону, которая зашифровывает необходимые данные при покупках по телефону.

Приставка SEIS может использоваться и с мультимедийными компьютерами, которые снабжены микрофоном.

Общемировая тенденция показывает — количество служб аудиотекста неумолимо растет. Соответственно растет и количество потребителей его услуг. Мультимедийные “on line” технологии не только не помешали, но дали дополнительное ускорение развитию данного вида телекоммуникационных услуг. Когда в Беларуси появится широкая группа потребителей, которым срочно и часто необходима конкретная и оперативная информация по телефону, и которые смогут оплатить эти услуги — тогда у нас начнет развиваться и национальная система служб аудиотекста. Сегодня она ограничена несколькими номерами, по которым вы можете уточнить время, узнать метеосводки...

### ***Лекция 3 История появления технологий мультимедиа.***

#### **Термин “телематика”.**

Основные типы мультимедийных технологий.

Оцифровка (дигитализация) как этап создания мультимедийного произведения.

Оцифровка текстов, основные нормы.

Дигитализация звука. Основные технологические этапы.

Дигитализация неподвижных изображений. Основные категории пикселей. Процесс и форматы кодировки.

Дигитализация подвижных изображений. Основные понятия, характеристики качества.

Компрессия (сжатие) файлов как второй этап создания мультимедийного объекта.

Технологии компрессии звука. Понятие о “Законе Муора”. Эволюция микропроцессоров “Intel”.

Технологии компрессии файлов неподвижных изображений. Нормы JBIG и JPEG. Характеристики качества конечного изображения.

## **Мультимедиа как технологии**

Напомним, что словарь AFNOR определяет мультимедиа как “сумму технологий, способных содержать данные, звук и изображение на одном и том же носителе”. Более точно определение, которое содержится в “Белой книге”, выпущенной Ассоциацией Интерактивных Мультимедиа” в США: “Технология интерактивных мультимедиа — это технология, которая позволяет пользователю действовать в своем собственном ритме и которая сочетает с одной стороны текст и/или инфографию, а с другой стороны, как минимум, одно из классических аудиовизуальных медиа — звук, изображение, фотографию, мультипликацию, видеофильм”.

О мультимедиа очень много говорят. Но, как ни парадоксально, эта сумма технологий остается малоизвестной широкой массе населения. Мультимедиа появились очень быстро, активно развиваются, содержат в себе множество, часто несовместимых между собой, стандартов. Но большинство исследователей считают, что за мультимедиа не только будущее информатики, но и будущее множества технологий массовой коммуникации. Мультимедиа дали электронной коммуникации поистине бескрайние возможности: цветное и высококачественное изображение, звук, обработку сигналов всех типов, существование искусственного интеллекта, огромные ресурсы оперативной памяти, жесткого диска и оптических носителей, графический интерфейс, — все это дает возможности, которыми не владеет традиционная телематика (аудиотекст и видеотекст).

## **История появления технологий мультимедиа**

Откуда и когда появились мультимедиа и в чем секрет их быстрого распространения? До сих пор существуют различные точки зрения на то, какими должны быть ответы на эти вопросы. Некоторые говорят, что мультимедиа технологии — это не более чем модные игрушки, которые были навязаны обществу в целях решения проблемы сбыта мультинациональных корпораций. Другие считают, что мультимедийные технологии дали импульс для настоящего взрыва в развитии компьютерных сетей (WWW) и привели планету к состоянию настоящей глобализации коммуникации. Многие думают, что эта революция в коммуникации сравнима с той, которую повлекло появление письменности.

В конце 80-х годов интересы производителей оборудования для электронных коммуникаций совпали с потребностями нарождающегося информационного общества. Сама по себе теория мультимедийных технологий появилась как ответ на возможное решение серьезных проблем, возникших в различных отраслях: телерадиовещании, информатике и связи. До этого момента различные производители занимали свои сектора на рынке, однако все они

более-менее одновременно встали перед задачей: изобрести, развить и внедрить в жизнь новый рынок коммуникационных технологий, способный расти быстрыми темпами.

Крупные производители компьютерной технологии (Apple, Comrag, IBM) с 1987 года отмечали определенную “вялость” рынка. Для активизации спроса был выдвинут лозунг — “В каждом доме по персональному компьютеру”, и на эту тему начали проводить многомиллионные (по затратам) рекламные кампании. Параллельно с этим цены на компьютеры быстро снижаются, а возможности домашних ЭВМ резко возрастают. На рынке появляются РС азиатского производства, что дополнительно сбивает цены. В домах жителей Западной Европы, США, Канады, Японии уже достаточно как цветных телевизоров, так и видеокамер, видеомагнитофонов, аудиоаппаратуры. И фирмы понимали, что эта техника может без особых проблем работать многие годы. А если потребитель доволен тем, что у него есть, он не будет покупать новые товары. Фирмы-производители видели угрозу своим прибылям, и для того, чтобы вернуть деньги, затраченные на наукоемкие производства, было решено создать технологии и продукцию нового, принципиально несовместимого с предыдущей аппаратурой типа, которая не была бы похожа ни на телевизор, ни на игровую приставку и могла бы использоваться для профессиональной деятельности, досуга и самообразования.

У телерадиовещательных корпораций были свои сложности. Количество телевещательных каналов непрерывно растет без соответствующего увеличения количества телезрителей, и, следовательно, рентабельность рекламы уже не та, что была. Существовало к тому же мнение, что молодое поколение выбирает компьютерные игры, а не телевидение. Поэтому и была разработана новая стратегия поиска дополнительных источников финансирования. Например, появляется концепция новых услуг по телевизору — видео по заказу, телепокупка потребительских товаров, персональные телеканалы и др. Владельцы телекомпаний, наземных и кабельных вещательных сетей были готовы развивать новые услуги, лишь бы потребитель за это платил. В результате на стыке трех основных технологий массовой коммуникации конца XX века и появились интерактивные мультимедиа.

Если говорить о революции, которую произвело появление компьютера, то она затронула абсолютное меньшинство населения, т.к. все первые ЭВМ концентрировались на производстве, на рабочих местах. Если говорить о телефоне, кино, звукозаписи и телевидении — то даже они, отдельно взятые, не обладали потенциалом мультимедийных технологий. Последние сочетают в себе огромные возможности для развлечения, потребления, информирования, образования, трудовой деятельности, культуры и коммуникации. И весьма существенно — мультимедиа обладают средствами самофинансирования своего совершенствования и развития, что немаловажно в современных условиях, когда государство все меньше вмешивается в экономику (разговор идет о развитых странах Западной Европы, Северной Америки и Японии. Однако считать, что правительства этих стран самоустранились от влияния на развитие

мультимедийных технологий было бы ошибочным. Национальная программа развития автомагистралей информации, принятая правительством США, тому свидетельство).

Последние индустриальные революции показали — в основе каждого серьезного изменения общества лежали и лежат технологические новшества. Наступление информационной эры развития человечества было вызвано цифровыми технологиями обработки, передачи и воспроизведения информации. Мультимедиа появились на конечном этапе цифровых коммуникационных технологий.

Развитие цифровых технологий похоже на круги на воде от брошенного камня. Если изначально цифровой обработкой информации занимались узкие специалисты в области информатики, то затем она стала доступна рядовым потребителям в самых различных областях жизни. Сегодня на рынке появляется компьютерное оборудование и программы, которые позволяют создавать мультимедийную продукцию практически всем, кто знаком с основами информатики.

### **Термин “телематика”**

Если говорить о первом этапе развития цифровых технологий, то он был открыт появлением первых ламповых, а затем транзисторных компьютеров. С 1950 года до 1980 сменилось три поколения ЭВМ, а информатика стала серьезным фактором в развитии общества.

В 1978 году аналитики Nora и Minc в своем отчете “Информатизация общества” отметили, что “информатика покидает свое гетто”, т.е. отношения “пользователь-машина” перестает быть загадкой для абсолютного большинства. Фактически, в 80-е годы информатика все дальше и дальше выходила за границы своего “гетто”. Появлялось новое оборудование — сначала персональные ЭВМ, а затем и переносные. Падала их стоимость. В то же время программное обеспечение значительно упрощалось. Как писал один из авторов, закончилась эра информатики, когда господствовали отношения “хозяин-раб”, причем рабом был именно пользователь ЭВМ. Наступила эра персональной информатики, когда “пользоваться компьютером — это иметь доступ, без посредников, к мощной машине, которая позволяет играючи работать, играючи учиться, играючи развлекаться”.

В результате, количество рабочих станций и персональных компьютеров резко возросло. Достаточно сказать, что в 1994 году в Европе было более 31 млн. компьютеров. Информатика, которая от рождения предполагала централизацию и предназначалась для технологий управления производством, постепенно стала необходимым инструментом управления информацией, успех в котором определяет и успех в коммерческой деятельности завода, фабрики, организации. Миллионы новых пользователей хотели не просто пользоваться услугами ПК при наборе текста, составлении таблиц или для подсчетов прибыли или

убытков. Кроме этого, они хотели вести диалог: вначале — с центрами серверов, в которых содержались базы данных, а затем и с коллегами на своем предприятии и за его пределами. Для удовлетворения спроса появились сети, называемые “телекоммуникационными”.

Быстрое развитие информатики сыграло роль катализатора в области телекоммуникационных технологий. Для начала необходимо было решить проблему передачи данных на расстояние. Телефонные линии, которые предназначались для передачи звука в аналоговой форме, должны были передавать данные.

На первом этапе эта проблема была решена очень просто: был создан “мост” для превращения цифрового сигнала в аналоговый и наоборот. Оборудование было названо модемом, т.к. занималось модулированием/демодулированием сигнала. Модем преобразует цифровой сигнал, который выходит из компьютера в сигнал аналоговый, который затем передается по телефонным линиям. При получении аналогового сигнала модем преобразует его в цифровой, “понятный” компьютеру. Обычный текстовый файл по телефонному проводу можно передавать примерно со скоростью 20 страниц в минуту.

На этом этапе все большее распространение получает понятие “телематика”, неологизм, появившийся в Отчете Nora и Minc. “Телематика” состоит из двух частей:

Теле — коммуникация + инфор-Матика. Понятие закрепило в общественном мнении важность слияния двух индустриальных секторов, до этого существовавших автономно. Данная эволюция стала рассматриваться как “интеллектуальная революция, чем была до этого индустриальная революция”

Можно говорить о том, что сейчас активно продолжается поиск и совершенствование технологий передачи данных. Там, где ограничиваются только пропускной способностью телефонных сетей, неограниченные возможности телематики практически не используются. Очень перспективны технологии передачи данных по кабельным сетям и через спутники. Несомненно, что технологии передачи информации будут развиваться. Тем более, что на этом можно зарабатывать неплохие деньги. Например, уже в 1993 году 3 млрд. долларов чистой прибыли было получено компаниями-провайдерами в США. К этому можно добавить 62 млрд. долларов, на которые было продано оборудования обработки информации.

Сектор коммуникации активно развивался, расширялся по самым различным направлениям. Его активный рост был вызван теми технологиями, благодаря которым тексты, звук и изображение могут распределяться и распространяться многочисленным потребителям. Печать, усовершенствованная еще Гутенбергом, позволила развить книжное дело, а затем и периодические издания, газеты, журналы. Изобретение фонографа дало толчок для развития звукозаписи и радиовещания. Но до определенного момента индустрия

коммуникации оставалась мономедийной. Каждое из СМК предполагало свои технологии, свои методы, изобразительные ресурсы.

Но цифровые технологии в сфере масс-медиа коренным образом изменили ситуацию. Первоначально информатика быстро развивалась в газетно-журнальной индустрии. Обмен цифровыми данными резко уменьшил затраты и ускорил производство продукции. Статья, набранная журналистом за сотни и тысячи километров от редакции, могла быть передана и тут же заверстана на полосу. Таким же образом макет издания мог быть передан одновременно в различные типографии.

Подобные технологии потенциально возможны в радиовещании и индустрии звукозаписи.

Иные возможности дают цифровые технологии и для телевидения. Звук и изображение в цифровой форме, сжатые по определенному алгоритму занимают меньше места, чем такой же аналоговый сигнал. Это особенно важно при передаче большого количества каналов по одному кабелю. По прогнозам, уже через 10-15 лет количество телевизионных каналов возрастет от 4 до 10 раз при более высоком качестве изображения (TVHD). По самым скромным расчетам, количество европейских телевизионных каналов превысит 600. Только в цифровой форме можно будет передать это количество информации потребителям.

N.Negroponte, директор лаборатории медиа Массачусетского технологического института (MIT) еще в 80-е годы высказал идею, что внедрение цифровых технологий вызовет появление новейших технологий коммуникации, в которых, благодаря цифровому “алфавиту”, на одном носителе соединятся традиционно отличные виды информации. Тогда же появился и термин “мультимедиа”, т.е. многочисленные медиа (MULTIples MEDIAS).

Мультимедиа рассматриваются как технологии, которые дают традиционным медиа дополнительные возможности. В области индустрии коммуникации и медиа это проявилось достаточно отчетливо.

Например, появились CD-ROM и CD-I энциклопедии. Пользователь может здесь получить более комплексную информацию, чем он получил бы из традиционного издания. Используя новые носители, можно быстро отбирать необходимую информацию, кроме текста можно послушать звуковой комментарий или посмотреть фотографии, отрывки фильмов и т.д.

Для читателей газет это будет возможность подписки на электронные издания, где текстовая информация, появившаяся на экране, дополняется звуковыми иллюстрациями, визуальными (не обязательно фотографиями).

Конечно, мультимедиа еще только начали развиваться, еще до конца не определились ни со своей формой, ни с содержанием. Но уже можно думать о

том, чем мультимедиа могут стать. Через несколько лет (как это было и с фотографией, и с кино) можно ожидать появления многочисленных оригинальных мультимедийных продуктов, подготовленных по специальным сценариям. Новые сценарии помогут лучше понять реальный потенциал этой группы новейших технологий коммуникации.

### **Основные типы мультимедийных технологий**

Для того, чтобы лучше понять основные типы мультимедийных технологий, выделим четыре основных направления их использования:

1) Технологии общего пользования / индивидуального пользования: с первой стороны — интерактивные терминалы, некоторые технологии презентаций с помощью компьютера (ППК) и “видеографические газеты”, распространяемые по сетям; со второй — мультимедийные рабочие места, реально индивидуальные или используемые различными лицами (учебные мультимедийные классы, мультимедийные компьютеры для ведения различного типа документации...). Но если даже мультимедийные технологии часто используются в общественных местах, тем не менее — их основной рынок — дома потребителей или / и рабочие места.

2) Технологии для профессионалов / технологии для рядового потребителя: с одной стороны — рабочие места мультимедиа (нелинейный видеомонтаж, компьютерная графика, инженерные проекты и т.д.); со второй — системы, используемые неспециалистами в общественных местах (интерактивные терминалы), все системы со встроенными микропроцессорами, предназначенные для домашних условий (игровые CD-приставки, CD-I, Play Station и др.).

3) Технологии для использования местной информации / для информации, получаемой на расстоянии (телематика): На начальном этапе технологии мультимедиа быстро развивались потому, что резко возросли возможности домашних персональных компьютеров и возможности записи и хранения цифровой информации, в частности, на оптических компакт-дисках. Сегодня быстрое развитие цифровых сетей средней и высокой пропускной способности (волоконнооптических в том числе) дает возможность говорить о быстром развитии дистанционных мультимедийных технологий.

4) Технологии для использования интерактивного / неинтерактивного: С интерактивными системами вопрос понятен. Многие исследователи не считают неинтерактивные системы мультимедийными. Но следует признать, что количество неинтерактивных систем, использующих различные выразительные средства (данные, текст, звук, изображение) может возрасти. Они могут использоваться для развлечения публики в общественных местах, презентациях, выставках и т.д.

С точки зрения терминала пользователя можно выделить:

- 1) Персональный мультимедийный компьютер, который по своим характеристикам и по количеству подсоединяемых устройств более или менее отвечает своему названию;
- 2) Интерактивные комплексы и автоматы, которые часто похожи на компьютер, но иногда включают иные технические приспособления и предполагают использование различного типа;
- 3) Вещательные системы, которые предполагают распространение программ (включающих текст, графику, видео, звук и др.) по телевизионным сетям или через системы видеопроекции, демонстрируют программы в местах презентаций и выставок.
- 4) Комбинированные домашние интерактивные системы, которые предполагают подключение к единой интерактивной системе телевизора, телефона, проигрывателей аудиодисков, компьютера и т.д. В чистом виде пока не существуют. Как элементы этого выступают различного рода игровые компьютерные приставки, которые для изображения используют телевизор, а для звука — домашнюю аудиосистему.
- 5) Интерактивное телевидение, которое предполагает технологии (более или менее) интерактивные и мультимедийные. Тоже технология ближайшего будущего. Сегодня существует только в виде опытных образцов в Канаде, США, Западной Европе.

Некоторые из перечисленных выше технологий и направлений использования мультимедиа уже хорошо развиты сегодня и могут быть предметом серьезного изучения; иные, по техническим причинам или из-за сложностей рынка еще ждут своего времени и необходимо несколько лет, пока определится их место в современной коммуникации. Третьи уже “умерли”, несмотря на молодой возраст и уступили свое место более совершенным технологиям (CD-I — DVD).

## **Создание мультимедийных объектов**

### Этап первый — дигитализация (оцифровка)

Чтобы создать мультимедийное произведение, в котором бы присутствовала разнообразная по своей природе информация, необходимо добиться того, чтобы она была гомогенной по своей форме. Это возможно сделать, если зашифровать нужную информацию в виде бинарных цифр (binary digits), т.е. информатического алфавита. В общем виде все буквы этого алфавита состоят из просто 0 или 1, с которыми затем может работать компьютер. 0 или 1 — это весьма условное понятие. 0 означает, что сигнал отсутствует, 1 — напротив, означает получение электрического импульса. Бит — базовая единица обработки и записи данных в компьютере.

Информатический язык использует алфавит, в котором всего две составляющие — 0 или 1. Любая сумма или комбинация битов представляет различное состояние информации. Группа из 2-х цифровых сигналов (2 бита), т.е. минимальный размер информатического слова, мало используется, т.к. она позволяет представить только 4 различных состояния. В действительности для записи информации используются более длинные и сложные сочетания цифровых сигналов. К этому вынуждает сама действительность. Например, для передачи качественного цветного изображения, потребуется зашифровать до 20 млн. различных характеристик и нюансов. 4 бита могут быть сложены уже в 16 комбинаций, но это также недостаточно для передачи палитры изображения. Информатическое слово, состоящее из 24 бит, позволяет получить 16 млн. комбинаций, что уже позволяет зашифровать практически все нюансы цветного изображения. Есть варианты, когда информатические системы используют комбинации из 32 и 64 бит.

Но наиболее часто в информатике используются комбинации из 8 бит. Эта комбинация называется байт (byte) и позволяет зашифровать до 256 различных состояний, чего вполне достаточно для всех букв и цифр, основных данных, которые используются компьютерами и в наши дни.

Каждый тип информации имеет свой способ шифровки или оцифровки. В мире существуют определенные нормы и стандарты, так называемые форматы данных, которые позволяют компьютерам обмениваться различными файлами и распознавать различные виды информации.

Можно сказать, что уровень нормализации форматов файлов тесно связан с различными медиа и имеет достаточно много вариантов. В одном случае, например, при шифровке текстовых сообщений, существующие правила понятны и используются повсеместно. В частности, норма ISO (ISO — 7 bit) принята еще в 1967 году и более известна под названием код ASCII для передачи данных.

Другие медиа не используют преимущества, связанные с полным и точным определением норм и стандартов.

## **Оцифровка текстов**

В отличие от более сложных преобразований аналоговой информации, оцифровка текста состоит из операции шифровки каждой буквы в цифровую характеристику. Задача шифровки текста сравнительно проста, т.к. окончательно определено количество знаков (буквы, цифры, запятые, точки и т.д.), которые необходимо преобразовать. В целом, все эти элементы составят число меньшее, чем 256, и, следовательно, комбинации из 8 бит будет вполне достаточно для управления, передачи и записи текстовой информации. Поэтому байт является основным в большинстве компьютерных программ, предназначенных для обработки текстов и таблиц.

Для текстовых файлов наиболее часто используются две технологии шифровки. Первая развивалась фирмой IBM и называется EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code). Эта норма используется в больших ЭВМ и закрытых сетях. Сегодня употребляется все меньше и меньше. Использует 8 бит для представления алфавитной характеристики, к которой добавляется еще один бит, отвечающий за точность проведенной шифровки.

Вторая норма наиболее употребима и используется практически всеми персональными компьютерами. Носит название ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Использует, как правило, 7 бит для передачи алфавитных характеристик и один бит для определения точности операции. Существуют версии ASCII, которые как EBCDIC используют полный байт для шифровки букв алфавита.

### Размер файлов

В зависимости от вариантов необходимых характеристик количество текста, записанного в 100 мегабайтах, может серьезно отличаться.

Количество текста	Число страниц
Текст в ASCII	70 000
Текст с различными шрифтами и дополнительными характеристиками	20 000

### **Оцифровка звука**

Звук — это информация сложная, т.к. она быстро меняется. Аналоговую звуковую информацию можно представить в виде движения волн. Для того, чтобы представить звук в цифровой форме, необходимо измерить частоту и амплитуду каждой волны.

Амплитуда определяется как разница между максимальным и минимальным показателями сигнала. Частота определяется количеством колебаний в секунду. Единица измерения — 1 Герц, что равно одному колебанию в одну секунду. Наше ухо способно различать звук в ограниченном диапазоне звуковых волн, начиная от 16 Гц и заканчивая 20 000 Гц. Звук, который передается по телефонным линиям, имеет среднее качество, т.к. там звуковые частоты ограничены показателем от 300 Гц до 3400 Гц. Но если мы слушаем аудио CD, то там звук записан практически полностью, в диапазоне от 20 Гц до 20 000 Гц. Между этими двумя крайними показателями до настоящего дня сохраняется

третий — звук радиовещательного качества. Качество его непрерывно улучшается. Некоторые вещательные компании ставят задачу перейти на цифровые программы с качеством звука равным CD .

Первые радиопередатчики использовали амплитудную модуляцию с шириной несущей частоты в 7 кГц, тогда как сегодня используется частотная модуляция с несущей частотой в 15 кГц. Последний этап этого прогресса — стандарт DAB (Digital Audio Broadcasting), который позволяет передавать звук качества CD.

### **Процесс оцифровки звука**

Звук при оцифровке проходит два технологических этапа. Изначально необходимо разделить звуковое колебание на определенное количество равных интервалов. Для получения хорошего качества передачи оригинального сигнала необходимо, чтобы интервалы при оцифровке были в два раза меньше, чем это было в исходном сигнале. Проще говоря, каждое звуковое колебание необходимо делить как минимум на два интервала. При радиопередаче с частотной модуляцией с несущей частотой в 15 кГц следует предусмотреть 30 000 интервалов деления. Большинство звуковых сигналов требует при оцифровке частоты делений от 8 кГц до 48 кГц.

На втором этапе есть выбор, какой способ измерения количества (амплитуды) сигнала следует применять. Если исходный сигнал имеет среднее качество, эквивалентное радиовещанию с амплитудной модуляцией, то одного байта достаточно для измерения каждого звукового колебания. Если же оригинальная информация имеет высокое качество, а ее распространение предусматривает использование CD-DA, то для измерения каждого звукового колебания потребуется два байта.

### **Техника и форматы цифрового звука**

Изначально техника нумеризации звука применялась при шифровке специальных телефонных разговоров. Еще в конце 30-х годов была разработана технология MI C (Modulation par Impulsion et codage). В дальнейшем данная технология развивалась в соответствии с различными потребностями рынка аудиовизуальных коммуникаций. Сегодня существуют три различных основных формата оцифровки звука:

— В технологиях, предназначенных для массового употребления, используется формат S / PDIF (Sony / Philips Digital Interface)

— Для профессионалов, работающих с цифровым звуком, предназначен формат AES / EBU (Audio Engineering Society / European Broadcasting Union)

— В области информатики часто используется стандарт MIDI (Musical Instrument Digital Interface), который позволяет компьютеру управлять синтезаторами и другими электронными музыкальными инструментами.

Цифровой звук требует определенного объема данных для передачи с необходимой точностью информации об амплитуде и частоте.

Тип звука	Частота деления (в Гц) х количество бит для измерения амплитуды	Объем передачи (кбит/с)
Hi-Fi / CD-DA (22 кГц)	44,1х16	705
Hi-Fi / CD-DA (22 кГц)	44,1х8	352
FM радио (от 15 до 18,9 кГц)	37,8х8	302
Телефон	8х8	64

### Оцифровка неподвижных изображений

Изображение — это достаточно сложный объект, в котором количество элементов разрешения колеблется в зависимости от целей, для которых данное изображение предназначено. Принцип тот же, что и при фотографии, где качество отпечатков зависит от количества “зерен” на негативе. “Зерна” негатива — это очень маленькие частицы солей серебра. В зависимости от типа и светочувствительности пленки, они имеют разные размеры. Чем меньше “зерна”, тем лучше качество изображения, но тем больше требуется времени выдержки при съемке. Аналогичная ситуация и в типографских работах. Там качество изображения определяется количеством линий на дюйм (или на миллиметр). Чем больше количество линий на единицу изображения, тем лучше его качество в конечном итоге, но тем больше времени (и денег) необходимо для его производства.

Для компьютера данный процесс в определенной мере похож, т.е. критерии качества изображения тесно связаны с характеристиками его разрешения и последующего воссоздания. Изображение сначала возникает как серия писклей, т.е. элементарных точек, существующих на экране. Пиксель определяют как наименьшую видимую частицу, управляемую непосредственно цифровым сигналом.

Каждая из этих точек имеет характеристику, в которой она идентифицируется, получает “адрес” и становится доступной и понятной компьютеру как и любая иная цифровая информация. В отличие от экранов телевизоров, экран компьютера состоит из ряда точек, каждая из которых может быть использована индивидуально.

**Следует отличать три категории писклей:**

а) Те, которые создаются сканером в момент оцифровки информации, считанной с документа — это приобретаемые пиксели

б) Те, которые существуют и могут использоваться на экране терминала — это пиксели экрана

в) Те, которые возникают при считывании информации с носителя — это пиксели воспроизводимые

Цифровое изображение высокой четкости позволяет иметь различные уровни отображения объекта в зависимости от количества пикселей воспроизведения, выбираемого перед распечаткой рисунка, фотографии и т.д. Кроме того, точное оцифрованное изображение может увеличиваться на экране при желании пользователя. Становится возможным рассмотреть мелкие детали картины, памятника, здания, которые неразличимы на общем плане. Поэтому количество приобретенных пикселей должно быть значительно выше того количества, которое высвечивается на экране.

-

-

-

### **Процесс кодировки неподвижного изображения**

Как и для звука, кодировка неподвижного изображения использует частотный и количественный принципы разложения.

Этап первый: Для начала определяется качество изображения, т.е. его разрешение. Чем выше разрешение изображения, тем на большее количество пикселей оно раскладывается. Это количество равно числу вертикальных линий, умноженных на количество горизонтальных. В момент сканирования сканер осуществляет оцифровку и определяет количество приобретаемых пикселей. Чем это количество больше, тем выше уровень разрешения. Для того, чтобы затем было можно четко воспроизвести полученное изображение, оно определяется как сумма квадратов со стороной 2,54 см (1 дюйм). Классический печатный формат А4 (21х29,7) содержит около 97 квадратных дюймов. Для получения желаемого качества необходимо при сканировании определить количество пикселей, которые затем, при возобновлении, будут использованы на каждом квадратном дюйме. Для документации, используемой в обычных условиях, уровень разрешения порядка 300 точек на дюйм вполне достаточен. Тем более, что простая страница такого формата с черно-белым изображением содержит около 8 миллионов пикселей, что составит около 1 мегабайта цифровой информации.

Этап второй: Если мы используем фотографию профессионального качества или цветное изображение, то байты позволят получить только 256 категорий оттенков, что, как правило, недостаточно. Профессионалы считают, что наилучший уровень репродукции со всеми оттенками и нюансами получается тогда, когда цвет занимает порядка 24 бит на каждом пикселе. Это дает возможность получить более чем 16 миллионов различных оттенков цвета. Если продолжить предыдущий пример с листом 21х29,7 см (формат А4), изданном в цвете, с максимальным уровнем качества, то его описание в цифровой форме потенциально займет около 3 мегабайт.

Оцифровка неподвижного изображения включает два технологических этапа: сначала — сканирование, затем — кодировка. Сейчас не существует единого стандарта кодировки изображений. Наиболее часто встречаются следующие форматы:

1) Формат TIFF (Tagget Image File Format) — формат достаточно популярный. Используется для кодировки изображений, прошедших сканер. Разработан Microsoft и Aldus. Может применяться на PC и Macintosh.

2) Формат PICT (Picture format) — основной формат, используемый для Macintosh.

3) Формат BMP (Bit Map) — разработан Microsoft для интерфейса, связанного с использованием Windows. Используется только для PC.

### **Оцифровка неподвижных изображений**

Качество изображения	Формат	Разрешение (количество пикселей)	Теоретический размер файла
Неподвижное изображение стандарта SECAM (стоп - кадр)	экран телевизора	450 000	3,6 мегабита
Графическое изображение	A 4	34 920 000	69, 8 мегабайт
Издательское	A 4	97 000 000	194 мегабайта
Издательское (профессиональное)	50х60 см	465 000 000	1,4 гигабайт

### **Оцифровка подвижных изображений**

Кинофильм или телевизионная программа — это непрерывная смена неподвижных изображений, ритм которой зависит от техники и нормы вещания. Для того, чтобы понять процесс оцифровки двигающихся изображений, необходимо разобраться с ключевыми понятиями в видеоизображениях.

Как известно, классический телевизионный экран — это дно стеклянной ампулы (кинескоп), покрытое точками трех базовых цветов (красного, зеленого и синего), которые, в свою очередь, сгруппированы в триады (три разноцветные точки рядом). В горловине кинескопа находятся электронные пушки (одна на каждый цвет), которые бомбардируют потоками электронов соответствующие цветовые точки на экране.

Воспроизведение изображения на экране не является одномоментным, как это есть, например, в кино. Сегодня используется технология черезстрочной развертки, когда на экран сначала проецируются нечетные линии (1,3,5,7 и т.д.), а затем — четные (2,4,6 и т.д.). Линейная развертка определяет качество телевизионного изображения (количество горизонтальных и вертикальных линий разложения изображения зависит от используемого телевизионного стандарта). Можно даже сказать, что как и на экране компьютера, каждая линия состоит из некоторого количества определенных точек, которые иначе называются пикселями.

Информация, согласно которой организуется управление электронными пушками, имеет три основных направления: она определяет интенсивность свечения или яркость, она определяет цвет точек, а также обеспечивает процесс синхронизации развертки на экране. Эта информация переносится тремя разными электронными сигналами. Один из них отвечает за синхронизацию и за яркость, два других — за цвет. В классических телевизионных форматах три сигнала составляют единый видеосигнал. Поэтому все это называется техникой композитного видео.

Наиболее известны сегодня три основных телевизионных стандарта. SECAM используется во Франции, странах СНГ и Восточной Европы. NTSC — обслуживает Северную Америку, Океанию, Японию. PAL — остальные европейские страны, Китай, Индию и т.д. Сегодня появляются и иные телевизионные стандарты, но они не получили еще широкого признания. Наибольшие усилия прикладываются к разработке стандарта цифрового телевидения высокой четкости — TVHD. Оно должно обеспечить лучшее качество изображения (количество строк изображения удвоено, а формат кадра приближен к широкоформатному кино), прекрасный звук качества аудиокompактдиска.

### **Сравнение стандартов телевизионного вещания**

Стандарт TV	Разрешение	Кадры / секунду	Несущая
-------------	------------	-----------------	---------

	(горизон- тальные линии x вер- тикальные)		частота
SECAM	625x720	25	≈ 8 мГц
PAL	625x720	25	≈ 8 мГц
NTSC	525x720	30	≈ 6,6 мГц
TVHD	1100x1920	25 или 25x2 30 или 30x2	≈ 30 мГц (без компрессии)

Для оцифровки двигающихся изображений применяется тот же принцип, что и в предыдущих случаях. Для начала определяются характеристики каждой точки на горизонтальной телевизионной строке, что составляют полное изображение кадра. Количество пикселей в каждой строке определяется числом вертикальных линий экрана. Соответственно — в классических стандартах каждая линия содержит 720 пикселей.

На втором этапе описывается количество пикселей. На каждую точку требуется от 8 до 12 бит. В результате — кадр PAL или SECAM на весь экран телевизора займет около 3 мегабит информации. Процесс оцифровки телевизионного сигнала требует высокой скорости передачи информации. При описании каждого пикселя в один байт, на 1 секунду изображения SECAM требуется порядка 12 мегабайт.

В зависимости от типа будущего использования видеосигнал оцифровывается различными способами. UIT-R — радиокоммуникационный комитет Международного союза телекоммуникаций разработал рекомендации производства и записи телевизионных изображений UIT-R 601. Схематически, она высказывается за оцифровку “в шахматном порядке”. В результате каждая горизонтальная линия делится на 1400 фрагментов. Половина пикселей используется для характеристики сигнала яркости и синхронизации, остальные поровну распределяются между двумя сигналами цвета. Поэтому можно встретить описание этой техники оцифровки в виде цифр “4-2-2”.

Существуют рекомендации, которые описывают нетелевизионные двигающиеся изображения, используемые, например, в видеоконференциях или в видеофонах. Есть два основных формата: CIF (Common Intermediate Format) и QCIF (Quarter CIF). В первом формате используется 288 линий горизонтальной развертки, во втором — 144, что составляет, соответственно, половину и четверть количества строк телевизионного изображения.

## Оцифровка движущихся изображений

Качество движущегося изображения	Разрешение (горизонтальные x вертикальные линии)	Объем передачи данных (Мбит/с)
QCIF	144x176	5
CIF	288x352	20
UIT-R	625x720 (1400 элементов строки)	180
TVHD (Европа)	1100x1920	422
25 кадров/с		844
50 кадров/с		

Цифровой объект, определяемый здесь как результат перевода аналогового сигнала в цифровой, обладает теми же характеристиками, что и любой цифровой файл. Теперь он может обрабатываться или записываться по законам информатики. Но чем сложнее исходная аналоговая информация, тем сложнее работать соответствующим цифровым файлам.

Текстовая информация легка в обработке. Все фразы можно тут же исправить, слова вставить или выбросить, текст перевести в другой формат, шрифт и т.д. И все это практически мгновенно.

Как правило, аудиовизуальные файлы требуют большего времени на преобразования. Многие спецэффекты и прочие серьезные преобразования видеосигнала компьютер просчитывает десятки минут. Однако уже сегодня есть компьютеры, которые могут эффективно и быстро работать с видео.

Оцифровка аналоговых сигналов ставит проблему записи, хранения и обработки огромного количества цифровой информации. Если текст на десятки страниц занимает 50 000 байт, то минута звука качества CD-A уже требует в 500 раз больше, а один кадр телевизионного качества в 100 000 раз больше. Поэтому цифровой мультимедийный объект, определяемый как сложная смесь текста, звука и изображений, достаточно тяжел для многих моделей компьютеров.

Для того, чтобы мультимедийная информация была доступна для персональных ЭВМ, необходимо увеличивать возможности микропроцессоров. Но есть и второй путь — уменьшение размеров файлов, или сжатие (Компрессия) сигналов. Современная информатика эффективно пользуется обеими возможностями.

## **Этап второй — компрессия (сжатие) файлов**

Компрессия — это второй этап создания мультимедийного объекта. Цель этого очевидна — компрессия позволяет цифровым файлам приобрести объем, совместимый с теми условиями, в которых данная информация будет использоваться. Эти условия прямо влияют на норму компрессии. Очевидно, что степень компрессии непосредственно связана с максимальной скоростью передачи и приема цифровых данных. Эти показатели достаточно высоки в компьютерах с высокоскоростными проигрывателями CD-ROM, ниже, как правило, в цифровых оптоволоконных сетях. Но во всех случаях, современная бытовая техника обладает достаточно скромными способностями, которым далеко до показателя 100 мегабит/с. А именно такой объем информации необходимо передавать при использовании мультимедийного документа с элементами видео.

Для сжатия информационных файлов используется достаточно много технологий. Но все они имеют две основные технические характеристики: первая — алгоритм используемой компрессии, вторая — микросхемы, которые совершают все необходимые подсчеты и манипуляции с информацией. Алгоритмы позволяют сократить объем информации до тех параметров, с которыми могут работать микросхемы. Степень сжатия колеблется от 4 до 200 раз. Как правило, чем выше степень компрессии, тем больше искажения сигнала. Совершенствование микросхем позволяет ускорить процессы компрессии / декомпрессии, улучшить качество конечной продукции. Оба направления активно развиваются в новейших технологиях информатики. Но некоторые алгоритмы и технические решения уже стали фактическими стандартами, т.к. признаны в международном масштабе.

В процессе сжатия информации важно знать те требования, которые ставятся к этой информации ее пользователями. Безусловно, идеальный вариант, когда информация после декомпрессии полностью соответствует исходной. Но если такая технология стоит в десятки раз дороже той, которая позволяет быстро обрабатывать данные при определенной потере качества? Конечно, если банковские работники обмениваются информационными файлами, то небольшие, казалось бы, ошибки приведут к весьма печальным последствиям. Но если вы смотрите на экране компьютера видеофильм, то незаметные глазу искажения не доставят неудобства зрителю, но позволят сэкономить и время, и деньги.

Технология компрессии данных, при которой декомпрессированная информация полностью соответствует исходной, называют техникой уплотнения (compactage) данных. Она преобладала на начальном этапе развития информатики. Предназначена для обмена или передачи текстов или цифр. В данном случае потеря достоверности недопустима. Второе поколение техники сжатия информации (собственно компрессия / декомпрессия) предназначено для иных типов информации — звука, изображения, видео. В отличие от техники “уплотнения” она вполне допускает ухудшение качества посткомпрессионной

информации. Объемы информации при этой технологии в 20 и более раз выше, чем при передаче текстовой или цифровой. Возможность снижения качества сигнала определяется технологией, в которой необходима компрессия /декомпрессия звука, видео. Например, если вы говорите по телефону, то не требуется звука качества проигрывателя аудиокомпактдисков. Конечно, можно разработать и такую технологию передачи звука на расстояние, но тогда стоимость телефонного аппарата превысит стоимость хорошего автомобиля. Если взять видеотелефонию, которая позволяет видеть собеседника, то уровень четкости изображения для пользователя менее важен, чем при просмотре им телевизионных программ. Поэтому тип компрессии и ее степень выбирается в зависимости от используемого оборудования и тех требований, которые ставит перед информацией ее конечный потребитель.

Если при “уплотнении” с информацией успешно справлялись первые поколения ЭВМ, то при работе со звуком (тем более с видео) технология компрессии стала возможна только с появлением быстродействующих процессоров. Поэтому и мультимедиа, как тип технологий коммуникации, стали развиваться только в последнее десятилетие. Способности микропроцессоров растут весьма быстро, удваиваются каждые 18 месяцев (так называемый закон Муора). Сегодня есть технологии, позволяющие разместить более 20 миллионов транзисторов на одном микрочипе.

### **Эволюция способностей микропроцессоров Интел**

Год	Количество транзисторов в схеме	Число операций в секунду
1982	130 000	1 000 000
1986	500 000	5 000 000
1990	1 200 000	20 000 000
1993	3 000 000	100 000 000

В компрессии / декомпрессии звука используются различные технологии в зависимости от качественных параметров исходного сигнала и от того, в какой области будет использован звук.

### **Технология сжатия звука**

Технология шифровки	Скорость передачи (кбит/с)	Качество или область использования
MIC-DAB	151	Радио FM

MIC-DAC	74	Радио AM
MUSICAM / 6	256	CD-Audio
MUSICAM / 12	128	Радио FM

В среднем, размер сжатия звука составляет 10:1. Но данные технологии в различной степени позволяют уменьшить расхождение “исходный сигнал — возобновленный сигнал”. Чем большая скорость передачи информации, тем выше качество воспроизводимого сигнала. Однако чем выше качество воспроизводимого сигнала — тем больший объем информационного файла.

### **Сжатие неподвижных изображений**

Осуществляется по норме (ISO / IEC 10918), принятой в 1991 году группой JPEG (Joint Photographic Expert Group). В эту экспертную группу входили представители двух международных организаций: IEC (Международная комиссия по электронике) и ISO (Международная организация по стандартам). Норма JPEG позволяет выбирать необходимый уровень компрессии изображения в зависимости от конечной цели его использования. В отличие от нормы JBIG (ISO / IES 11544) , которая предназначалась для сжатия монохромных изображений, JPEG может использоваться и для цветных изображений. Можно сказать и так, норма JPEG настолько широка, что каждый может найти себе там свои приоритеты.

Например, на уровне получения первичной информации существуют четыре способа оцифровки изображения:

- 1) Частотная оцифровка (sequential encoding) — при которой изображение считывается и оцифровывается блоками, в результате чего некоторые элементы исходного изображения опускаются.
- 2) Прогрессивная оцифровка (progressive encoding) — при которой сканер ведет последовательную оцифровку изображения, в результате получается средняя по качеству копия изображения.
- 3) Оцифровка без снижения качества (lossless encoding) — изображение воспринимается интегрировано, что позволяет затем воспроизвести его с превосходным качеством.
- 4) Иерархическая оцифровка (hierarchical encoding) — техника, сочетающая предыдущие методы и дающая возможность пользователю получить изображение на самом различном уровне разрешения.

Затем, при уровне оцифровки, эта методика дает возможность соотнести количество бит информации изображения с качеством конечного изображения.

— Качество от посредственного до нормального: от 0,25 до 0,5 бит/пиксель

— Качество от нормального до хорошего: от 0,5 до 0,75 бит/пиксель

— Качество от хорошего до отличного: от 0,75 до 1 бит/пиксель

— Качество от отличного до превосходного: от 1 до 4 бит/пиксель

Встречаются и иные технологии компрессии неподвижных изображений. Однако они применяются в отдельных технических устройствах отдельных фирм-производителей и уступают по многим параметрам достаточно универсальной норме JPEG.

### **Сжатие двигающихся изображений**

Технологии сжатия двигающихся изображений должны решать целый комплекс проблем. Первая состоит в том, что размер видеофайла, как правило, несовместим с возможностями оборудования абсолютной массы пользователей. Например, существующая техника (скорость считывания CD-ROM и / или подсоединение к сети) дает возможность получить видеофайлы, но не файлы качества TV в реальном масштабе времени. Другая проблема, которую необходимо решить — сохранять возможность обработки видеофайлов, т.е. вести их монтаж, редактирование и т.д. Третья сложность состоит в том, что видеоизображение, как правило, должно быть синхронизовано с иными составляющими видеодокумента — например, со звуком. Сегодняшний уровень развития технологий не позволяет одновременно решить эти сложности. Но развиваются технологии, способные преодолевать их в соответствующих, отдельно взятых областях.

В мире за последние годы появилось несколько технологий компрессии видеоизображений. Некоторые из них касаются только “подвижных картинок”, они позволяют передавать “упрощенное видео” в реальном масштабе времени, т.к. используется высокая степень компрессии изображения. Другие больше предназначены для работы с уже полученным изображением и обеспечивают более высокое качество воспроизведения при значительно меньшей степени компрессии. Известна рекомендация UNIT (Международный Союз Телекоммуникаций) под шифром H.320. Под ней объединялась группа норм, описывающих шифровку аудио и видеоканалов, способы подключения терминалов и др.

Данная рекомендация предназначена для передачи данных при видеофонии. Однако норма разрабатывалась под использование ее в RNIS (цифровые сети с совмещенными функциями) во Франции. При использовании ее в обычных телефонных сетях, либо сетях сотовой связи, возникают некоторые сложности.

В эту норму включается и норма H.261. Она используется для маленьких экранов с ограниченными движениями в кадре (говорящий человек). За основу здесь взята норма JPEG. Первичное неподвижное изображение разбивается на блоки по 64 пикселя в каждом. Затем передаются только изменения,

произошедшие с первоначальным изображением. Такая технология называется “предикативной” и используется во многих видах и нормах передачи цифрового видео. Это позволяет при небольшой потере качества достигнуть высокой степени компрессии (около 100). Кроме того, часто передается не 25 кадров, а на 5 или 10 меньше. В результате, если в кадре объект съемки быстро перемещается, то качество изображения будет неудовлетворительным. Но при видеофонии такие параметры вполне достаточны.

Наиболее известная и многообещающая группа норм компрессии / декомпрессии видео находится в ведении MPEG (Moving Pictures Expert Group). Эта группа экспертов ISO / IEC работает более 10 лет. На сегодняшний день известны четыре рекомендации: MPEG 1, MPEG 2, MPEG 3, MPEG 4. Все они касаются компрессии / декомпрессии различных видов видеоизображений.

Эти нормы работают по одним и тем же алгоритмам, равно используя формат JPEG для получения начального изображения. Обработывается не каждый кадр по отдельности, а анализируется динамика изменений видеофрагментов и устраняются избыточные данные. Поскольку в большинстве фрагментов фон изображения остается достаточно стабильным, а действие происходит на переднем плане, алгоритм MPEG начинает сжатие с создания ключевого кадра. Они размещаются последовательно через каждые 10-15 кадров. Только некоторые фрагменты изображений, которые находятся между ними, претерпевают изменения, и именно эта разница сохраняется при сжатии. Можно утверждать, что MPEG является доминирующим стандартом для полнометражного цифрового видео, за исключением нелинейного цифрового монтажа, где в данный момент более распространен Motion - JPEG. Качественные параметры видеоданных, обработанных MPEG 1, во многом аналогичны обычному VHS-видео, поэтому этот формат применяется там, где неудобно использовать стандартные аналоговые носители (видеокиоски, Video on demand, видео по телефону, презентации и т.д.). Спецификации MPEG 2 подразумевают использование высоких разрешений для достижения максимального качества изображения, поэтому этот формат применяется, в первую очередь, профессионалами (цифровое кабельное телевидение, направленное спутниковое вещание, телевидение высокой четкости и др.). MPEG 3 предполагался для телевидения высокой четкости с разрешением в 1920 строк при частоте 30 Гц. Оказалось, что при определенной доработке метод кодирования MPEG 2 может вполне решать задачи ТВЧ. В результате, сегодня разработка MPEG 3 прекращена.

Зато начались работы над MPEG 4. Новый стандарт будет рассчитан на очень низкие потоки данных для применения в видеотелефонах, мультимедийной электронной почте, электронных информационных изданиях и др. Утверждение этого стандарта ожидалось не ранее конца 1998 года. Сегодня данный стандарт считается нормой признаваемой в большинстве стран мира.

#### ***Лекция 4. История развития носителей записи информации.***

Оптические диски как оптимальный носитель мультимедийной информации.

Преимущества и недостатки опто-магнитных дисков. Принцип технологии опто-магнитной записи.

Принцип технологии оптической записи. Сравнение различных оптических компакт-дисков.

Использование оптических носителей записи информации. Основные категории.

Согласование форматов оптических дисков.

Мономедийные оптические диски. Основные типы и характеристики.

Мультимедийные оптические диски. Основные типы и характеристики.

Перспективы развития оптических носителей записи. Понятие о DVD и технологии “перемены фаз”.

### **Распределение мультимедийных объектов: носители записи**

Сам по себе термин “носитель записи” весьма широк. В области информационно-коммуникационных технологий он описывает то, что мы используем ежедневно в течение столетий и десятилетий. Можно вспомнить о письменности, о книгах, сначала рукописных, затем печатных, которые Мас Luhan назвал “резервуарами” и основными “интерфейсами” новой формы культуры.

Затем в конце XI X века появляется “цилиндр звукозаписи” Т.Эдисона. Это новшество позволило сохранять и воспроизводить звук.

Затем появилась киноплёнка и кинематограф, телевидение и радиовещание с магнитной записью.

### **История носителей записи информации**

Информация (носитель)	Дата появления	Срок хранения информации (в годах)
<u>Рисунки, текст</u>	20 000 до н.э.	100 000

камень	3 000 до н.э.	5 000
папирус	200 до н.э.	2 000
пергамент	105	1 000
бумага	1900	50
микроплёнка	1948	3
магнитная плёнка		
<u>Изображение</u> (неподвижное)		50
1835		20
черно-белое		
1869		
цветное		
<u>Звук</u>	1877	100
цилиндр	1887	50
механические диски	1935	3
(грампластинки)	1982	10
магнитная плёнка		
оптический диск		
<u>Двигающиеся изображения</u>	1895	50
черно-белый фильм	1935	20
цветной фильм	1951	3
магнитная плёнка		
<u>Информатические данные</u>	1948	3
магнитная плёнка		

### Основные характеристики носителей информации

Как звук и изображение, так и мультимедийная информация может быть записана на различных физических носителях: магнитных, оптических, магнитооптических. Каждая из этих категорий имеет конкретные характеристики, такие как объем записи и время доступа к информации. Среди

различных технологий наиболее удобны (по сумме показателей) именно оптические носители мультимедийной информации.

Однако не следует забывать и о магнитной записи. Тем более, что она непосредственно сочетается с оптическими носителями информации (магнитно-оптические диски сочетают преимущества магнитной и оптической записи. Особенно перспективны перезаписываемые DVD диски.

В данном издании не будем подробно рассматривать технологические принципы магнитной записи. Кратко они состоят в том, что намагничиваются мельчайшие частицы оксидов металлов, нанесенных на пластину (дискета, жесткий диск) или на пленку (аудио и видеокассеты). Затем, при воспроизведении эта намагниченность частиц позволяет восстановить записанную информацию.

Качество магнитной записи зависит от многих параметров, таких как плотность записи, скорость пленки и т.д.

Среднее качество можно получить на небольших носителях, с узкой шириной пленки и небольшой скоростью лентопротяжки.

Если же необходимо профессиональное качество, то и ширина пленки, и скорость воспроизведения играют весьма важную роль. Чем больше скорость относительно считывающей головки, тем ближе качество воспроизводимого сигнала к исходному.

В результате в технике аудиовизуальной записи появился целый ряд различных стандартов. Многие фирмы имели свои нормы, которые абсолютно не совмещались с оборудованием других фирм. Сейчас ситуация стабилизировалась. На рынке домашнего видео преобладает стандарт VHS, на профессиональном — Betacam.

Параллельно магнитная запись развивалась и в информатике. Жесткие диски, работающие в компьютерах, дискеты — это тоже магнитные носители. Сегодня емкость средней дискеты составляет 1,44 Мбайта. Жесткие диски весьма различны и зависят от моделей и целей компьютеров. Однако сегодняшний средний компьютер имеет диск с объемом свыше 2 Гигабайт, причем есть модели PC с размерами жесткого диска свыше 10 Гигабайт.

Кроме того, используются и магнитные пленки для записи и хранения информации. Объем информации здесь зависит от величины кассеты и, обычно, составляет несколько гигабайт.

У магнитной записи есть свои преимущества и недостатки. Большинство магнитных носителей в информатике имеет время доступа к данным от 10 до 15 миллисекунд (мс), что достаточно быстро. Кроме того, процесс воспроизведения и записи осуществляется на одном и том же устройстве

(магнитофон, видеоманитофон, компьютер) и на одном и том же носителе (кассета, пленка на бобине, диск или дискета).

Но для того, чтобы записать значительный объем информации, требуется относительно тяжелый и большой магнитный носитель. Кроме того, средняя продолжительность жизни магнитных носителей не превышает 5 лет.

Поэтому в мультимедийных технологиях более широко применяется другая категория носителей информации — оптические диски.

На первых этапах оптические диски использовались как носители аналоговой информации (видеозаписи). Кроме использования для записи видеофильмов, они находили применение в базах видеоданных, позволяя пользоваться ими оперативней и с большей эффективностью. В дальнейшем информация на оптических дисках стала полностью цифровой, появились цифровые оптические диски. После уменьшения их размеров они стали оптическими компакт-дисками.

Появились технологии, сочетающие оптическую и магнитные записи. Среди оптомагнитных дисков наиболее популярны стали 3,5 дюймовые (90 мм) и 5,25 дюймовые (130 мм). Первые применяются, в основном, для презентаций с помощью компьютера, вторые — для средних объемов информации. Принципиально технология оптико-магнитной записи выглядит следующим образом: слой магнитных частиц покрывает поверхность диска. При подготовке к записи они все получают одинаковую ориентацию намагниченности. При записи луч лазера меняет в определенных точках намагниченность на обратную. Реально запись состоит из двух различных процессов (на уровне отдельных магнитных частиц). Сначала они нейтрализуются, затем некоторые из точек активизируются лазерным лучом. На магнитно-оптическом диске содержится два типа данных: позитивный или негативный заряд частиц. В процессе считывания лазерный луч отражается от положительно и отрицательно заряженных частиц по-разному, фотодатчик это воспринимает и таким образом информация становится “понятной” для компьютера.

До появления оптических дисков “с изменением фаз”, которые также можно неоднократно перезаписывать, магнито-оптические диски были практически единственными носителями, сочетающими в себе возможность перезаписи (как магнитофон) и быстрого доступа к любой точке записи информации (как на оптическом диске).

Конечно, были также дискеты и “сменные” жесткие диски, но они имели свои недостатки (объем информации, стоимость и т.д.) и не могли конкурировать с магнито-оптическими дисками в таких областях, как создание мультимедийной продукции, собирание и хранение разнообразных данных и др. В бытовых условиях магнито-оптические диски не используются. Они применяются в профессиональных кругах, организациях и учреждениях.

## Примеры магнито-оптических дисков в 3,5 и 5,25 дюйма

Модель	Olympus (MOS-320 E)	Olympus (MOS-525 E)
Диаметр	3,5 дюйма (90 мм)	5,25 дюйма (130 мм)
Объем записи	230 Мбайт	650 Мбайт
Время доступа	28 миллисекунд	38 миллисекунд
Скорость вращения диска	4200 оборотов/мин	3500 оборотов/мин

## Преимущества и недостатки оптико-магнитных дисков

Магнито-оптические диски имеют объем записи несколько меньший, чем аналогичные по размерам оптические диски. Но длительность использования магнито-оптических дисков намного больше, чем у магнитной ленты. С другой стороны, время доступа к информации на этих носителях (от 30 до 40 мс) является меньшим по отношению к магнитным носителям (дискета, жесткий диск) и большим по отношению к оптическим (CD-ROM и др).

В 1994 году IBM, NTT, Hitachi, Canon, Mitsubishi, Philips, 3M подписали соглашение о разработке нового общего стандарта, призванного повысить качество и улучшить позиции оптико-магнитных дисков на рынке. Планировалось к 1996 году обеспечить объем записи на 3,5 дюймовом диске в 640 Мбайт, т.е. достигнуть эквивалентных показателей оптических дисков. Однако быстрое развитие разнообразных технологий DVD сделало неактуальными эти разработки.

## Оптические компакт-диски

Среди оптических компакт-дисков, CD аудио первым получил всеобщее признание и коммерческий успех. В развитых странах CD-A практически вытеснил с рынка традиционные виниловые диски. Учитывая инвестиции, которые были сделаны в промышленное производство оптических дисков, бизнесмены и ученые задумались о том, как и где еще можно использовать новые 120 мм оптические носители. CD-ROM продолжил новую линию информационных технологий. В конце 80-х годов CD-ROM был официально признан и постепенно начал занимать все большую часть рынка. В настоящее время проигрыватели CD-ROM занимают около 85% мирового рынка считывающих устройств оптических носителей.

Процесс считывания информации с оптического компакт-диска состоит в том, что лазерный луч отражается от микроуглублений, размещенных в виде спиральной дорожки на металлическом носителе. Эти углубления, сделанные в процессе записи, несут необходимую информацию. В данной технологии плотность размещения информации и ее объем на конкретном носителе

напрямую зависят от плотности размещения микроуглублений. (Например, на CD-ROM размещается 650 Мбайт, на DVD — более 1,2 гигабайта. При одинаковом размере диска плотность записи на DVD более, чем в 2 раза выше).

Каждая выемка содержит 1 бит информации. Теоретически на стандартном CD-ROM можно поместить порядка 770 мегабайт. Но учитывая, что определенное место на носителе занимает информация управления (синхронизация, коды распознавания, коррекция ошибок и т.д.), полезное пространство на диске составляет около 640 Мбайт.

Так как оптические компакт-диски удачно сочетают значительный объем информации и ее оперативную обработку, то они очень быстро стали популярны среди широких слоев населения и, следовательно, приносили значительные прибыли своим производителям. Первое поколение оптических носителей компакт-дисков было мономедийным, но быстро эволюционировало в сторону мультимедийных, т.к. на оптическом носителе можно размещать данные, различные по своему происхождению. Появились настоящие носители мультимедийной информации, сначала CD-ROM, затем CD-I, позже CD-ROM XA и т.д.

Параллельно с этим появились технологии, предназначенные для целей хранения данных. Они используются среди профессиональных производителей мультимедийной продукции. Для того, чтобы было возможно записывать CD в реальном масштабе времени с многочисленными перерывами, была предложена технология CD-WORM. Диск имеет тот же размер, что и CD аудио. Аббревиатура WORM (Write Once Read Many) соотносится с его основной характеристикой — диск может быть записан только один раз, после этого нельзя изменить содержащуюся на нем информацию.

### **Сравнение различных оптических компакт-дисков**

Носитель	Данные
CD-DA	Звук
CD-ROM	Текст, звук, неподвижное изображение
CD-ROM XA	Текст, звук, неподвижное изображение, видео
CD-I	Текст, звук, неподвижное изображение, видео
CD-Video (CD-V)	Видео
CD-WORM	Текст, звук, фотографии, видео и т.д.
(многофункциональный)	

Сравнительно недавно появилась технология одновременного стирания и записи на оптическом диске, использующая процесс “перемены фаз”. Данный метод позволяет “прямую перезапись одним лазерным лучом”. Это дает возможность перезаписывать диск около миллиона раз. Технология “перемены фаз” получила распространение в перезаписываемых DVD-дисках. В частности, японская фирма “Matsushita” выпустила на рынок видеодиск с произвольным доступом к информации (DVD-RAM) с высокой плотностью записи, который может быть переписан до ста тысяч раз. При его разработке исходили из потребности унифицировать аудиовизуальные и компьютерные файлы. В связи с этим, по рекомендации изготовителей компьютеров была поставлена цель обеспечить емкость одностороннего видеодиска 2,6 Гбайт, а двухстороннего — соответственно 5, 2 Гбайт.

По целому ряду факторов оптические компакт-диски стали основными носителями в технологиях мультимедиа. На компакт-диск можно записать большой объем разнообразной информации, легко с ней работать и, кроме того, данный носитель может использоваться, как минимум, в 3 раза дольше, чем обычная магнитная пленка. Но у оптических компакт-дисков есть определенные недостатки, которые особо заметны при использовании мультимедийной информации. Первый касается скорости считывания информации с носителя, которая непрерывно возрастает, но все еще ограничена несколькими мегабайтами в секунду. Средний показатель — около 400 килобайт в секунду. Это достаточно для изображения по норме MPEG 2, но еще далеко для качества телевизионной картинки.

Второй недостаток — скорость доступа к информации, записанной на компакт-диске, остается весьма посредственной и составляет от 110 до 700 мсекунд, что от 10 до 70 больше, чем скорость доступа к информации на магнитном диске. Эта задержка может показаться достаточно большой для пользователей, которые привыкли к быстрым ответам на информатические запросы. Однако с развитием компьютерных технологий это время становится меньшим и в ближайшие годы информация с оптического диска сможет быть практически мгновенно передана пользователю.

### **Использование носителей записи информации**

Кроме технических характеристик носителей, предназначенных для записи и хранения информации, возникает вопрос — в какой области информационных технологий используются эти носители? С этой точки зрения все они делятся на 3 основные категории: носители без возможности записи, носители с возможностью записи и носители с возможностью стирания и перезаписи.

#### **а) Носители CD с предварительной записью**

Эти компакт-диски могут быть записаны только однократно. Что и делается на промышленной основе, когда большое количество копий прессуется с помощью исходной матрицы. Себестоимость подобной копии не превышает 1\$. Данный диск имеет только один способ использования — считывание информации, записанной на нем. Информацию невозможно изменить, перезаписать (хотя бы частично), преобразовать. Но подобные диски, как показал опыт CD-A, которые входят в эту категорию, оптимально адаптированы для электронного издательства.

#### б) Носители с возможностью однократной записи (WORM)

В отличие от первой категории, диски этого типа имеют возможность быть записываемыми. Записать полностью диск можно только один раз, но, при необходимости, можно неоднократно дописывать на него отдельные массивы информации. При втором способе использования объем полученной информации будет значительно меньшим, т.к. каждый раз будет записываться и служебная информация (коды коррекции ошибок, синхронизация и т.д.). Данные WORM диски разрабатываются с 1990 года. Существуют различные типы WORM дисков с диаметром от 120 мм (CD-WORM) до 356 мм и объемом записываемой информации от 128 Мбайт (90 мм диск) до 2 и более гигабайт DVD-WORM. Данная категория носителей предназначена для профессионалов и в бытовых условиях используется редко.

#### в) Носители с возможностью стирания и перезаписи

Данный тип носителей наиболее удобен в использовании, поскольку позволяет изменять и даже полностью убирать содержащуюся на них информацию. Изначально в эту категорию входили магнитные и магнито-оптические носители. С развитием технологии “изменение фаз” сюда вошли и некоторые виды оптических дисков. Если говорить о DVD-RAM, то есть предложения выпускать их в четырех видах с различным объемом потенциальной записи. Формат предусматривает, что при дальнейшем уменьшении шага дорожек и увеличении линейной плотности битов емкость диска при том же способе записи может быть увеличена до 4,7 Гбайт на одной стороне. При переходе на использование лазера голубого излучения емкость диска может достигнуть 25 Гбайт на одной стороне, что позволит использовать его для записи / воспроизведения сигналов телевидения высокой четкости.

На сегодняшний день аппаратура и чистые бланки перезаписываемых оптических дисков слишком дороги для использования в домашних условиях, однако в ближайшие годы можно ожидать их широкого применения и на бытовом уровне (подобные диски могут успешно заменить аудио и видеокассеты). Одна из подобных технологий — Mini-Disk Sony уже используется для записи и воспроизведения звука в домашних условиях и профессиональных целях.

Семья оптических дисков непрерывно развивается и пополняется. Данная таблица, в определенной мере, позволяет представить, как разворачивается этот процесс.

### **Основные носители оптической записи информации**

Вопреки распространенному заблуждению, оптические диски не предназначены только для записи информации в цифровой форме. Два типа неизменяемых оптических носителей существовали параллельно и достаточно успешно. Причем первыми появились как раз аналоговые оптические диски. Известная Philips предложила оптические видеодиски еще в 70-е годы. Несмотря на отличное качество изображения и превосходный звук (часто он записывался в цифровой форме), Laser Disk не получил широкого коммерческого успеха и не очень охотно раскупался населением западных стран. Страны социалистического лагеря (СССР в особенности) практически не заметили эту технологию. Только на пиратских видеокассетах иногда можно было прочесть — “первая копия с лазерного диска”, что, в определенной степени, гарантировало качество изображения. Однако возможность быстро получать доступ к нужному изображению, кадру фильма позволили аналоговым оптическим дискам получить распространение в интерактивных презентационных терминалах предприятий и учреждений.

Запись на видеодиски велась по двум стандартам: CLV (Constant Linear Velocity), когда информация записывалась на единую спиралевидную дорожку; CAV (Constant Angular Velocity), когда дорожки размещаются параллельно одна одной, кругами.

### **Характеристики видеодисков**

Формат	Стандарт	Длительность записи	Способ использования
Laservision	CAV	30 мин	Первые интерактивные терминалы в общественных местах
Laser Disc	CLV	1 час	Фильмы, видеопрограммы

В начале 80-х годов Philips объявил о запуске в производство цифровых оптических компакт-дисков. Это стало возможным после достигнутого прогресса в технологиях оцифровки аналоговых сигналов и компрессии/декомпрессии больших объемов данных. Затем на оптические компакт-диски (DOC) стали записывать фотографии, движущиеся изображения и т. д.

## Аудио CD (CD-DA)

На аудиокompактдиск с высочайшим качеством можно записать 72 минуты звука. Диаметр диска (как и других CD) — 120 мм. Все технологии шифровки/дешифровки данных, обнаружения ошибок, синхронизации были описаны в определенных стандартах еще на начальном этапе развития данной технологии. Вся сумма норм, стандартов и характеристик опубликована в документе, называемом “Красная книга” (Red book), и затем официально признана в международном стандарте CEI 908. Предназначенный для широкой публики, CD-DA изначально не рассчитывался под использование его в компьютерах. Однако затем проигрыватели CD-ROM смогли все же читать и CD-DA. В области цифровой аудиозаписи есть еще и “Голубая книга” (Blue book). Фирмы Philips и Sony разработали эту норму для нового типа аудиокompактдисков (CD-Plus). Звуковая дорожка здесь содержит два типа данных. Первый тип — непосредственно сам звук. Может считываться как на CD-A проигрывателях, так и на CD-ROM. Второй тип данных — дополнительная информация, размещенная на звуковой частоте, но доступная только CD-ROM проигрывателям.

## Photo-CD

Этот носитель разработала фирма Kodak. Photo-CD позволяет записывать, расшифровывать и использовать оцифрованные и сжатые фотографии. Это особая технология, которая опирается на алгоритм компрессии JPEG. В зависимости от запросов клиентуры, Photo-CD может быть как предварительно записанным, так и записываться по частям из фотоизображений заказчика. Причем можно выбирать качество изображения в зависимости от запросов потребителя. Наиболее низкий уровень разрешения 1/16 эквивалентен качеству QCIF (144x176 строк), следующий формат 1/4 дает разрешение уровня CIF (288x352 строк). Учитывая, что приставки для просмотра Photo-CD предполагали в качестве монитора экран телевизора, то подобное качество изображения было вполне удовлетворительным для бытовых целей. С другой стороны, если необходимо высокое качество изображения, предлагаются форматы 1x16 (разрешение в 2 раза выше, чем TVHD) или 1x4 (качество TVHD или 1100x1920 строк). Для записи фотографии во всех форматах требуется порядка 6 Мбайт памяти. И этот список форматов фирма Kodak дополняет согласно запросам потребителей.

## Сравнение мономедийных оптических носителей

Формат	Объем записи	Использование
CD- аудио	72 мин. звука	Широкая публика
Каталог Photo-CD 1/4; 1/16	6 000 фотографий	Просмотр фотографий небольшого формата

Photo-CD Master (5 уровней разрешения на фото)	100 фотографий	Фототека для профессионалов и любителей
Portfolio Photo-CD 1x4 и 1x16	800 фотографий	Профессиональные цели
CD-Video	74 мин. видео (звук + изображение)	Широкая публика
DVD-Video	135 мин. видео 5 звуковых дорожек	Широкая публика

## CD-Video

В июне 1993 года основные производители согласовали формат записи движущихся изображений на CD диаметром в 12 см. Согласно ему — это изображение качества CIF в цифровой форме, сжатое по норме MPEG 1. CD-Video содержит 74 минуты видео со звуком, эквивалентным качеству CD-DA. В конце 1994 года Sony и Philips сообщили о принятии новой нормы цифрового компакт-диска, обладающего объемом записи в 5 раз больше обычного CD-V. Это позволит записать двухсерийный фильм (135 мин.) с дублированием его на 5 языков. Данная норма все еще утверждается и DVD-Video пока не имеет общепризнанных показателей и только появляется на рынках развитых стран.

## Оптические мультимедийные диски

До недавнего времени потенциальное использование оптических мультимедийных компакт-дисков опиралось на две принципиально различные технологии. С одной стороны, формат CD-ROM, предназначенный для доступа к разнообразным цифровым файлам через компьютер, который и был основой для считывающего устройства. С другой — формат CD-I, предназначенный именно для мультимедийных произведений, которые можно увидеть на экране телевизора через подсоединенный к нему проигрыватель CD-I.

Первый формат оказался более жизнеспособным. На сегодня CD-ROM практически вытеснил CD-I с рынка, хотя небольшое количество продукции на интерактивных компакт-дисках все еще выпускается и продается в Западной Европе. Норма CD-ROM принята абсолютным большинством производителей интерактивных медиа и стала привилегированной в электронном издательстве.

## CD-ROM

Данный носитель записи предназначен, в основном, для использования его в персональных компьютерах. Описание формата CD-ROM включает два элемента: с одной стороны — способ перегруппировки информации, с другой — система “ссылок” при организации цифровых файлов.

CD-ROM представляет собой сумму микроуглублений, вытянутых в одну дорожку. Эта дорожка, в свою очередь, делится на определенное число групп цифровых данных. Группы еще называют “секторами” (их около 300 000). Данная структура позволяет упростить получение и увеличить скорость доступа к информации. Сектор разделяется на 98 подгрупп по 24 кадра в каждом. Биты выполняют две функции: или передача полезной информации, или управление процессом индексации, синхронизации, обнаружения и исправления ошибок. Вот почему емкость полезной информации на диске находится между 500 и 650 Мбайтами.

Первоначально скорость считывания информации с CD-ROM была аналогична CD-DA, т.е. ограничена примерно 70 секторами в секунду, что эквивалентно приблизительно 170 Кбайт/с. Последующие модели CD-ROM проигрывателей сначала удвоили эту скорость, затем увеличили в 4, 8, 16 раз. Сегодня на рынке присутствуют считывающие устройства, работающие на скорости в 32 раза больше, чем CD-DA.

Все рекомендации и нормы, предлагаемые разработчиками CD-ROM оборудования и продукции, описаны в “Желтой книге”, подготовленной совместно Philips и Sony в 1985 году. В дальнейшем появилась международно признанная норма ISO 9660. Она устанавливает правила производства оптических носителей для мультимедийной информации, т.е. текстов, звука, графики и неподвижных изображений. Но видеоизображения на CD-ROM записаны быть не могут.

## **CD-I**

Выпускался с 1987 года в расчете на то, что будет более популярным, чем CD-ROM. Информация на CD-I с помощью специального проигрывателя показывается на экране телевизора. Способ более дешевый (не надо покупать компьютер), простой (приставка не сложнее видеомэгнитофона). Техническое описание дано в так называемой “Зеленой книге”. CD-I включает норму MPEG 1, которая позволяет записать видеоизображение. Однако абсолютное большинство CD-I дисков и их проигрывателей выпускалось только фирмой Philips. В мире широкого распространения не получили.

## **CD-ROM XA**

Появился после 1991 года, когда CD-ROM и CD-I были уже широко известны. Воспринял лучшие характеристики CD-ROM и получил возможность содержать информацию о видеоизображениях. На сегодняшний день практически вытеснил классический CD-ROM.

## Перспективы развития носителей записи

Развитие носителей записи информации идет в 3 основных направлениях:

- а) Увеличение объема полезной информации на конкретном носителе (особенно актуально для оптических дисков);
- б) Улучшение качества технического оборудования (время доступа к информации, скорость передачи данных);
- в) Постепенное повышение уровня сочетаемости различных форматов используемых носителей.

В первом направлении настоящий прорыв в увеличении объемов записываемой информации сделали DVD- диски (Digital Video Disk). На обычный CD-ROM ХА практически невозможно с хорошим качеством записать 1,5 часовой видеофильм. Для этого необходим, как минимум, диск в 2 раза большей площади. Однако развитие техники позволило решить подобную проблему.

Еще в 1994 году Sony и Philips объявили о выпуске нового оптического диска — DVD, способного содержать 135 минут видео MPEG 2 (со скоростью передачи данных порядка 3 Мбит/с). Это было объявлением новой войны стандартов. Если эти фирмы предлагали максимальный объем информации на таком диске в 7,4 Гигабайта, то их конкуренты — консорциум Toshiba, Pioneer, Thomson и Matsushita — предложили конкурирующий стандарт SDD (Super Density Disk) с объемом до 5,2 Гигабайт. После определенных споров и длительных переговоров, конкуренты пришли к выводу: лучше иметь единый стандарт, тогда прибыли будут надежнее и выше. В результате носитель DVD имеет стандартный объем в 4,7 Гигабайта. С мая 1997 года в сети Internet создан специальный DVD-форум, позволявший любой компании принять участие в работе над стандартом и его внедрением.

Диски, созданные по этой технологии, так же как и традиционные компакт-диски, используют для хранения данных углубления, расположенные в виде спиральной дорожки, “завитой” по всей поверхности диска. Так же, как и в случае с CD, при считывании информации точно сфокусированный лазерный диод испускает луч, который, отражаясь от углублений на вращающемся диске, попадает на светочувствительный элемент. Таким образом, действуя по двоичной системе (“есть сигнал — нет сигнала”), компьютер считывает информацию с носителя. По размерам диски DVD и CD практически одинаковы — DVD немного тоньше. DVD диски также могут иметь 2 размера — 12 см (4,7 дюйма) и 8 см (3,1 дюйма). Наиболее распространен 12 см размер.

В чем же разница CD и DVD? У последних меньший диаметр углублений, на дорожке они размещены с меньшим “шагом”, а самих дорожек гораздо больше. Углубления меньшего диаметра стали возможны потому, что лазер в CD-ROM проигрывателе имеет длину волны в 780 нанометров, а в DVD использован

лазер с длиной волны в 650 и менее нм, что позволяет делать в 2 раза больше “насечек” на одной дорожке и в 2 раза больше дорожек. Кроме того, поверхность диска, отведенная для хранения данных, немного больше, чем у CD-ROM XA; DVD предусматривает новый формат секторов и более надежный код исправления ошибок. Все эти нововведения позволили достичь примерно в 7 раз большей емкости дисков DVD, чем традиционных CD. Но семикратный прирост емкости диска далеко не предел. В DVD технологиях возможно создание двухсторонних и двухслойных дисков.

Двухсторонний диск делается просто: так как толщина диска DVD может составлять лишь 0,6 мм (половина толщины обычного CD-ROM), появляется возможность соединить два диска тыльными сторонами и получить двухсторонний DVD. Сегодня его приходится вручную переворачивать, но с развитием DVD технологий появятся приводы, способные читать обе стороны без вмешательства пользователя.

Технология создания двухслойных дисков чуть сложнее: данные записываются в двух слоях — нижнем и полупрозрачном верхнем. Работая на одной частоте, лазер считывает данные с полупрозрачного слоя, работая на другой — получает данные “со дна”.

Всевозможные комбинации всех вышеперечисленных технологий породили довольно много типов дисков DVD. Существуют односторонние (SS — Single Sided) и двухсторонние DVD (DS), однослойные (SL — Single Layer) и двухслойные (DL).

Следует отметить, что вместимость двухслойных DVD-дисков не в 2 раза больше, чем у однослойных, а намного меньше:

#### **Емкость различных DVD-носителей**

Тип носителя	Емкость в Гбайтах	Продолжительность видео
DVD-5 (12 см, SS/SL)	4,38	более 2 часов
DVD-9 (12 см, SS/DL)	7,95	около 4 часов
DVD-10 (12 см, DS/SL)	8,75	около 4,5 часов
DVD-18 (12 см, DS/DL)	8,75	более 8 часов
DVD-8 см SS/SL	1,36	около 30 мин.
DVD-8 см SS/DL	2,48	1,3 часа

DVD-8 см DS/SL	2,72	1,4 часа
DVD-8 см DS/DL	4,95	2,5 часа
DVD-R (12 см, SS/SL)	3,68	нет данных
DVD-R (12 см, DS/SL)	7,38	— // —
DVD-R( 8 см, SS/SL)	1,15	— // —
DVD-R (8 см, DS/SL)	2,29	— // —
DVD-RAM (12 см SS/SL)	2,40	— // —
DVD RAM (12 см DS/SL)	4,80	— // —

В принципе, приводы DVD имеют довольно медленную скорость вращения дисков, но, так как данные на них размещены более плотно, чем на CD, то скорость передачи информации составляет 1,3 Мбайт/с. Такие дисководы DVD называют двухскоростными.

Второе поколение устройств DVD будет иметь удвоенную скорость. Это не повлияет на качество просматриваемого видео (1,3 Мбайт вполне достаточно для обеспечения ровного и четкого видеоряда), зато увеличит скорость загрузки программного обеспечения с DVD-ROM.

Существует и два варианта записываемых DVD-дисков. Это стандарт DVD-R и DVD-RAM. Первый стандарт аналогичен CD-R — данные на диск могут быть записаны только единожды. Луч лазера “выжигает” углубления в специальном слое, нанесенном на диск.

Ориентировочная цена на устройство DVD-R ожидается в районе 17 тыс. долларов. Цена носителя DVD-R составит примерно 30-50 \$.

Еще один стандарт — DVD-RAM — позволяет записывать данные на диск многократно. Он основан на технологии “смены фазы”: луч лазера разогревает специальный отражающий магнитосодержащий слой, нанесенный на диск, а затем под воздействием магнитной головки в этом слое формируются углубления. Застывая, слой сохраняет форму, полученную в результате воздействия головки, а значит и данные. При перезаписи достаточно повторить операции. Количество циклов “чтение / запись” для данной технологии оценивается в миллионы раз.

Немного иной вариант DVD-RAM предложила фирма “Matsushita”. Для записи данных пленка из германия-теллура-сурьмы облучается мощными короткими лазерными импульсами. Облученная область плавится и застывает в неупорядоченном состоянии, в котором она отражает свет значительно слабее,

чем в упорядоченном кристаллическом состоянии. Разница в отражательной способности используется для считывания информации воспроизводящим лучом небольшой мощности. Диск может быть переписан до 100 000 раз, при этом его емкость способна достигнуть 15 Гбайт на одной стороне, что позволит использовать его для записи / воспроизведения сигналов TVHD.

Хотя технология DVD-RAM существует сравнительно недавно и устройства для работы с такими дисками еще не появились в широкой продаже, битва за стандарты уже идет полным ходом.

Многие компании отказываются поддерживать стандарт, разработанный DVD-форумом и предусматривающий изготовление дисков DVD-RAM емкостью 2,6 Гбайт. Например, Sony, Philips, Hewlett-Packard, Ricor, Mitsubishi и Yamaha предлагают формат перезаписываемого диска с емкостью 3 Гбайт (на одну сторону) под названием DVD + RW. Компания NEC выступила со своим решением — диском DVD-RAM емкостью 5,2 Гбайт под названием MMVF. Кроме того, компания Pioneer выступила со своим вариантом аналогичного носителя с емкостью в 3,95 Гбайт. Практически все эти стандарты должны, по заявлениям их создателей, быть совместимы с DVD-ROM и даже, порой, друг с другом.

Ожидается, что цена на приводы DVD-RAM составит менее 1 000 \$ при цене носителей в диапазоне от 30 до 80 \$.

### **Согласование CD-дисков и оборудования**

Как уже было сказано выше, многие компакт-диски могут быть прочитаны только на конкретном оборудовании.

Несколько компаний объединились в рамках проекта “Osmose”, поддерживаемого Европейским Экономическим Сообществом. Этот проект ставит своей целью позволить издателям производить компакт-диски, которые бы могли читаться на различных приводных устройствах, с различным программным обеспечением. Результат активного сотрудничества между Philips, Bull, Olivetti, Cap Sese Telecom - “Osmose” позволил разработать универсальный “язык” (включающий организацию и шифровку мультимедийных данных на CD), описанный в документе CPF (Common Publishing Format). Однако и сегодня в мире выпускаются различные форматы CD и DVD дисков, которые, как правило, малосовместимы между собой.

## **Лекция 5. Инфраструктура распределения**

### **мультимедийных объектов.**

Понятие о магистралях информации (information superhighways).

Кабельные линии распределения мультимедийной информации. Основные типы и характеристики.

Радиорелейные сети и мультимедиа. Основные направления развития.

Искусственные спутники Земли как составляющая телекоммуникационной сети. Проект “Иридиум”.

История развития Интернета.

Основные технические составляющие Интернета как мегасети. Принципы соединения местных сетей в Интернет.

Принципы идентификации компьютера, подключенного к Интернет.

Основные Интернет-службы: e-mail, WorldWideWeb (WWW), Newsgroups, ElectronicShopping.

## **Инфраструктура распределения мультимедийных объектов**

Если использовать аналогию с дорогами, то “информатическая” инфраструктура — это структура, по которой осуществляется транзит информации. Она включает в себя оборудование и технологии, позволяющие передавать данные от передатчиков до приемников. Не случайно появился термин “супермагистраль информации” (information superhighways), введенный в широкий оборот вице-президентом США Альбертом Гором. Смысл этой идеи состоит в том, чтобы через оптоволоконные сети обеспечить доставку в дома пользователей сигналов телефона, телевидения и информатики независимо от расстояния. К 2000 году ставится цель обеспечить населению США возможность по умеренным ценам пользоваться огромным набором электронных услуг и развлечений. Причем это не вызовет никаких особых затруднений у большинства пользователей.

Почему говорят о “суперхайвеях” (супермагистралях) информации? Данный термин подчеркивает, что в национальном масштабе должны быть проложены мощные оптоволоконные кабели, по которым информация будет поступать в конкретные узловые точки, а затем, по менее совершенным сетям, распределяться среди потребителей.

Но сегодня для распространения объектов мультимедиа могут использоваться многочисленные технические носители, кабельные сети различного типа, передатчики наземные и космические.

В настоящее время в сетях телекоммуникаций для передачи сигнала эксплуатируются три основные категории кабелей: симметрично-парные, коаксиальные, оптоволоконные.

### **Симметрично-парный кабель**

Использовался изначально для прокладки телефонных сетей. Он состоит из двух изолированных проводков, которые свиты в единый провод, покрытый, в свою очередь, изоляцией и защищен от внешних воздействий. Подобные кабели рассчитаны на прохождение полосы частот до 3100 Гц. Толщина проводков колеблется от 0,4 до 0,8 мм. Чем больший диаметр, тем на большее расстояние можно передавать телефонный сигнал без дополнительного усиления и тем более широкая полоса частот может быть передана по этому кабелю.

Кроме того, для усиления защиты кабеля от внешних воздействий и электромагнитных полей изоляционный слой может быть усилен. Тогда можно говорить о защищенной витой паре проводов, предназначенной для более качественной передачи сигнала.

Симметрично-парные кабели, в основном, используются для телефонной связи. Они служат для местной связи между абонентами, для передачи информации умеренных объемов и средней полосы несущих частот (телефон, телекс, факс).

Различные эксперименты, проводимые в развитых странах, доказали, что потенциальные возможности симметрично-парных кабелей далеко не исчерпаны. В США в конце 1994 года была предложена технология ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), что в переводе означает — асимметричная цифровая абонентская линия. При ее использовании по обычному телефонному кабелю можно передавать до 1,54 Мбита/с на расстояние в 2 км в направлении центр-абонент и от 16 до 640 Кбит/с в направлении абонент-центр. Вскоре возможности технологии были расширены до 6 Мбит/с.

В 1995 году комитет T1-E2 Американского национального института стандартов (ANSI) разработал норму, которая закрепила 6,144 Кбит/с в направлении центр-абонент, и до 640 Кбит/с в двунаправленных каналах на расстояние от 2 до 4 км. Однако уже в том же 1995 году компания Orckit Communications представила технологию, позволяющую поддерживать скорость до 8 Мбит/с на расстояние до 4 км. Это стало началом нового этапа в развитии ADSL. Предполагается, что дальнейшее развитие техники позволит использовать телефонный кабель для передачи мультимедийных программ в реальном масштабе времени, в том числе, и передач интерактивного телевидения.

### **Коаксиальный кабель**

Если необходимо обеспечивать коммуникацию на больших расстояниях, то без кабелей данного типа не обойтись. Их диаметр значительно больше, чем у

телефонного провода. Большинство из нас сталкивается с подобного рода кабелями тогда, когда проводят телевизионную антенну в квартиру. В США и многих странах Европы коаксиальный кабель — основное средство доставки телевизионного сигнала в дома потребителей. Он более перспективен и в области мультимедийных технологий, т. к. обеспечивает лучшее качество передачи данных, в десятки раз большую пропускную способность и значительно меньше способствует затуханию сигнала. Коаксиальный кабель представляет собой медную жилу различного диаметра, покрытую толстым слоем изоляции, затем слоем металлической оплетки и гидроизолирующим слоем. Существуют различные типы коаксиального кабеля различного диаметра и назначения. По коаксиальным кабелям передаются одновременно десятки тысяч телефонных разговоров. Например, в кабеле L5, выпускаемым с 1973 года, может быть использовано до 108 000 каналов и 10 800 одновременных разговоров на каждом канале.

### **Оптоволоконные кабели**

Оптоволоконные кабели открыли революционные возможности в технологиях передачи сигналов. Уже первые эксперименты в этой области показали их несомненное превосходство над иными способами транспортировки данных. Если опытные установки могли передавать свыше 34 Мбит/с, то сегодня в развитых странах есть линии, способные передавать гигабиты/с информации на тысячи километров. Рассчитывают, что к 2000 году появятся линии с пропускной способностью свыше 40 Гигабит/с.

Известны два типа оптоволоконных кабелей. Первый, где диаметр оптической нити составляет от 50 до 85 микрона, а пропускная способность кабеля от 140 до 500 Мбит/с. Второй тип кабелей – с нитью диаметром в 10 микрон, может обеспечивать передачу до 2 Гигабит/с.

Оптоволоконный кабель имеет огромные преимущества и в том, что световой сигнал затухает значительно слабее, чем электромагнитные сигналы в коаксиальных кабелях. Кроме того, чем тоньше проводящая нить из очень прозрачного стекла, тем меньше затухание оптического сигнала. Поэтому оптоволоконный кабель занимает и меньше места, и легче, чем иные типы проводников. Но оптический способ передачи данных остается весьма дорогим. Сам по себе кабель стоит не дешево. Кроме того, соединение различных кусков кабеля требует большой точности и высокого профессионального мастерства техников. Поэтому оптоволоконные кабели сегодня используются, в основном, в мощных компьютерных сетях с большим количеством пользователей, либо там, где требуется передавать с компьютера на компьютер значительные объемы информации.

### **Радиорелейные сети**

Они появились позже, чем коаксиальный кабель. Первое время использовались для передачи информации на большие и средние расстояния (радиотелеграф).

Затем, в начале 40-х годов, стали использоваться для организации сетей радиовещания и телевидения. В нашей стране активно развивались с конца 50-х годов.

Эта технология основывается на использовании электромагнитных колебаний или, иначе говоря, радиоволн. Принцип радиорелейной сети весьма прост. Параболическая антенна, помещенная на высокой мачте (свыше 50м) передает радиосигнал на другую подобную антенну. Поскольку сигнал передается в мегагерцах, то он распространяется в зоне прямой видимости, т.е. 50 км на равнине. На этом расстоянии находятся приемная и передающая антенны, которые принимают и передают сигнал на следующую вышку и т.д. Длина радиорелейных линий из-за искажений сигнала не превышает 1500-2000 км.

Спектр радиочастот, пригодных для использования, ограничен, и международные соглашения определяют условия их использования. Наиболее известны рекомендации разделения частот, установленные Международным Союзом Телекоммуникаций (UIT), который выделил в 1977 году 11 категорий частот и описал условия их использования (связь, телерадиовещание, служебные частоты и т.д.).

**Таблица частот по определению UIT от 1977 года**

Тип частоты	Частоты
Очень низкие частоты (VLF)	от 3 до 30 кГц
Низкие частоты (LF)	от 30 до 300 кГц
Средние частоты (MF)	от 300 до 3000 кГц
Высокие частоты (HF)	от 3 до 30 МГц
Очень высокие частоты (VHF)	от 30 до 300 МГц
Ультравысокие частоты (UHF)	от 300 до 3000 МГц
Супервысокие частоты (SHF)	от 3 до 30 Гигагерц
Крайневысокие частоты (EHF)	от 30 до 300 Гигагерц

Сегодня радиорелейные сети используются для трансляции аудиовизуальных каналов. Их способность для передачи аналогового сигнала не очень высока. На каждом канале может вестись до 2700 телефонных разговоров. Это касается цифровых сигналов, то способности радиорелейной сети определяются условиями ее эксплуатации — местная сеть до 8 Мбит/с, междугородная — от 140 до 234 Мбит/с.

## **Искусственные как составляющая телекоммуникационной сети**

### **спутники**

### **Земли**

Уже с начала 1960-х спутники служили для передачи телевизионных и радиосигналов. Известный писатель-фантаст А.Кларк уже тогда рекомендовал использовать ИСЗ не только для наблюдений за космосом и планетой, но и для ретрансляции телерадиопередач и телекоммуникационных сигналов.

Спутники используют гамму очень высоких частот, которые входят в список, составленный UIT в 1977 году.

### **Частоты для спутникового вещания**

Тип частоты	Частоты
L	от 1530 до 2700 МГц
S	от 2700 до 3500 МГц
C	от 3700 до 6425 МГц
X	от 7900 до 8400 МГц
Ku	от 10,7 до 12,7 ГГц
Ka	от 17,7 до 21,2 ГГц
K	от 27,5 до 31 ГГц

Распространение сигналов через спутники имеет свои преимущества. Передаваемый сигнал при использовании гаммы сверхвысоких частот сохраняет свое качество. Организации, работающие в области телекоммуникаций, получают дополнительную свободу, т.к. через спутники они могут соединяться напрямую с организацией-партнером в стране на другом краю Земли.

Для развития технологий передачи информации через космос много сделала Intelsat (международная организация спутниковых телекоммуникаций). В 1964 году она поставила перед собой задачу развития всемирной коммуникации с помощью спутников Земли. Первый спутник Intelsat, запущенный в 1965 году мог обслуживать до 240 телефонных разговоров. Но уже через 10 лет Intelsat IV мог обслуживать до 4000 телефонных линий и имел 2 канала для ретрансляции телевидения. Развитие спутников Intelsat продолжается и сегодня.

### **Спутники Intelsat с 1980 по 1996 г.г.**

Поколение	Год запуска (длительность работы)	Возможности (число телефонных линий и TV каналов)
V	1980 (7)	1 200 + 2 TV
VI	1989 (13)	2 400 + 3 TV
K	1992 (10)	может передавать до 32 TV каналов
VII	1993 (от 10 до 15)	90 000 (DCME) + 3 TV
VIII	1996 (от 14 до 18)	112 500 (DCME) + 3 TV

Как видим, способности спутников передавать телефонные разговоры увеличились почти в 5 раз с появлением в 1993 году технологии DCME (Data Circuit Multiplication Equipment).

За последние несколько лет в космос в мире было запущено более 100 телекоммуникационных спутников. Они выполняют различные функции — обеспечивают ретрансляцию телерадиопередач, передают сигналы с одной точки мира в другую, позволяют обмениваться цифровыми файлами в сети Internet. Сейчас разработан и начинает выполняться грандиозный проект глобальной мобильной коммуникации. Мощная компания “Motorola” предложила создать сеть всемирной телефонной связи. По проекту “Иридиум” должны быть запущены 77 искусственных спутников земли, которые по низкой орбите будут облетать поверхность планеты. (Проект назван “Иридиум”, т.к. в атоме этого химического элемента насчитывается 77 электронов). Сеть будет работать только с цифровыми сигналами с пропускной способностью канала в 4,8 Кбит/с. Данный показатель обеспечивает прекрасное качество телефонной беседы, позволяет посылать факсы и небольшие информатические файлы. Если необходима более высокая пропускная способность, то можно использовать несколько каналов одновременно.

Доступ к сети “Иридиум” будет осуществляться двумя способами: или через прямое подключение к спутнику с помощью передатчика в телефонном аппарате, факсе, переносном компьютере; или опосредованно, через обычную телефонную сеть, когда телефонный сигнал попадает в специальные центры, которые занимаются связью со спутниками. В мире должно быть построено около 20 подобных центров.

Все спутники “Иридиума” будут делиться на 7 подгрупп, по 11 в каждой, и будут летать по 7 различным орбитам на высоте в 750 км. Орбиты выбираются таким образом, чтобы во всех точках земной поверхности, включая пустыни, Южный и Северный полюса, могли быть обслужены хотя бы одним аппаратом.

11 спутников на каждой орбите будут следовать один за одним на равном расстоянии. Поверхность планеты делится на 2 849 ячеек — сот. Каждый спутник обслуживает 37 сот, находящихся под ним в момент его пролета.

На спутниках установят мощные компьютеры. Они должны идентифицировать все сообщения, поступающие из их зоны обслуживания, поддерживать коммерцию и передавать управление ей следующему аппарату, который входит в зону ответственности. При технических неполадках на одном из спутников, соседние вполне могут заместить его до устранения неисправности или запуска нового.

Основное преимущество этой технологии состоит в том, что вся поверхность планеты будет доступна для сотовой телефонной связи. Упрощается управление сменой передатчиков при пересечении границ зон ответственности, т. к. площадь ячейки ( $180\,000\text{ км}^2$ ) в сотни раз больше, чем при наземной сотовой телефонии. Спутник сам отслеживает передвижение его “собратьев”. Низкая орбита позволяет запускать спутники маломощными, сравнительно недорогими ракетами. Проект рассчитан на реализацию до конца века, будет стоить около 2 млрд. долларов и сможет обслуживать миллионы абонентов.

### **Способ доставки информации**

Развитие инфраструктуры передачи информации состоит, с одной стороны, в совершенствовании используемых физических носителей, но также в совершенствовании способов доставки информации. Второй аспект получает все большее значение в современных коммуникационных технологиях.

Остановимся на таком ключевом понятии, как “коммутация”, которое многое определяет в сетях телекоммуникаций. Коммутация подразумевает соединение/ рассоединение двух линий, входящих в сеть, при котором передаваемый сигнал может быть точно передан конкретному адресату. Технологии коммутации изначально предназначались для аналоговых сигналов, затем они во многом определили технологии передачи цифровых данных.

#### **а) Круговая или пространственная коммутация**

Основной задачей первых операторов телекоммуникаций было обеспечить быстрое и качественное соединение между двумя точками, обменивающимися информацией в аналоговой форме (например, телефонный разговор). Коммутация устанавливала физическую связь между точкой А и точкой В. Иные пользователи сети не могут в данный момент получать или передавать информацию линии.

#### **б) Сигнализирующие технологии**

С появлением цифровых способов передачи сигнала, сети телекоммуникаций быстро эволюционировали. Различные звенья этих сетей становятся все более и более “разумными”. Технологии коммутации улучшаются, различные центры, работающие в области транзита информации, внедряют новейшие системы передачи цифровых данных. Каждый из модулей уже может программироваться, обладает необходимыми способностями работать со все возрастающими потоками информации. К этому следует добавить и так называемые “технологии сигнализации”, которые призваны обеспечить возможность диалога различным элементам коммуникационной сети. Суть “технологий сигнализации” состоит в том, что в информационные потоки “подмешиваются” данные с характеристиками адресов потребителей информации.

### в) Коммутация “пакетами данных”

С развитием информатики резко возросла необходимость передачи больших объемов цифровой информации. В результате появились и новые способы обмена данными. В отличие от аналогового, цифровой сигнал можно разделить на автономные “пакеты”, включающие фрагменты информации среднего размера (в основном от 50 до 250 байт), каждый из которых может быть передан различными путями. Структура этого фрагмента включает в себя информацию, обеспечивающую его идентификацию, адрес, шифр контроля ошибок. Эти пакеты передаются независимо друг от друга, но ближайший к приемному терминалу коммутатор восстанавливает информацию в том порядке, в котором она была до передачи по сетям.

Можно сказать, что технология коммутации пакетами данных соединяет преимущества иных способов передачи информации. Для каждого пакета данных выстраивается “виртуальный круг”, состоящий из многих элементов, которые включены только на время передачи этого пакета. Различные соединения могут осуществляться одновременно, потому что, в отличие от технологии пространственной коммутации, здесь каждый коммутатор осуществляет передачу только одного сообщения, но содержащего в себе множество пакетов информации. Следует отметить еще одно важное преимущество этой технологии. Пакеты доносят информацию более качественно и точно, т.к. содержат при себе не только адреса, но и коды распознавания и исправления ошибок. Используются здесь и “сигнализирующие технологии”, что позволяет передавать информации оптимальными путями. Не всегда это наиболее короткий путь между терминалами. Часто используются магистрали более длинные, но менее занятые в этот отрезок времени и т.д.

Сегодня передача пакетами данных уже не может решить все задачи глобальной коммуникации. Ведутся серьезные научно-исследовательские работы, направленные на повышение пропускной способности существующих и проектируемых коммуникационных сетей. Существует технология SDH (Synchronous Digital Hierarchy) или цифровая синхронная иерархия. Требуется

синхронизации функционирования приемного и передающего терминалов. Обеспечивает достаточно простой доступ к информации, контролирует ее качество. Существует несколько подуровней. Базовый STM-1 позволяет получать 155 Мбит/с. STM-2 — 622 Мбит/с, STM-16 — более 2 Гбит/с.

Вторая технология, которая только начала активно развиваться, но имеет серьезные шансы на успех, называется АТМ (Asynchronous Transfer Mode (АТМ)). Асинхронный способ передачи позволяет более экономно расходовать время подключения к сети. В сетях с высокой пропускной способностью (порядка нескольких Гбит/с) АТМ наиболее эффективна. В разработках, посвященных передаче подвижных изображений высокого качества, технология АТМ считается практически нормативной, хотя международно признанных норм в этой области пока не существует.

### **Ключевые характеристики существующих инфраструктур доставки информации**

Два основных сектора используют инфраструктуры, по которым передаются данные: телекоммуникационные организации и телерадиовещательные корпорации. Сегодня у них достаточно разные интересы, поэтому и инфраструктура их систем приема-передачи данных весьма различна. Но в недалекой перспективе, с появлением мультимедийных сетей, каждая из отраслей потенциально дополнит другую или начнет конкурировать с ней.

Три основные характеристики этих инфраструктур важно знать при распределении мультимедийной продукции. Первая: какой тип сигнала может быть передан по этой сети: аналоговый или/и цифровой? Вторая: каковы возможности этих сетей: способны ли они передавать объемы информации, совместимые с понятием современной мультимедийной продукции. И последнее: как структурированы эти сети, позволяют ли они обеспечить взаимодействие между пользователем и передатчиком информации, или другими словами — будет информации однонаправленной или двунаправленной.

### **Сети телекоммуникаций**

Изначально сети телекоммуникаций использовались только как сети для телефонных разговоров. Сегодня, особенно в развитых странах Европы, варианты их использования весьма различны. Они все больше загружаются передачей информационных сигналов. Во Франции, Германии, Великобритании телекоммуникационные компании предлагают самый широкий выбор коммерческих услуг. Как отмечено в планах корпорации France Telecom еще в 1992 году — “телекоммуникационные услуги развиваются и будут развиваться во всех направлениях, которые будут нужны нашим клиентам. Уже сегодня они обеспечивают передачу голоса, информатических данных, аудиовизуальных услуг, и к ним прибавляется мультимедиа”.<sup>1</sup> Для того, чтобы обмениваться данными по телефонным сетям, необходим модем. Первые образцы модемов

были способны трансформировать 1 бит/с. Однако сегодня они уже не используются.

Скорость работы модемов, благодаря технологии размещения большого числа цифровых сигналов на одной несущей частоте (MAQ) выросла в десятки раз. Например, версии V.34 бис позволяют передавать по телефонной линии до 28 Кбит/с, т.е. в 24 раза больше, чем модемы первого поколения, трансформировавшие только 1200 бит/с. В V.34 уже начали использовать возможности компрессии данных и достигли скорости до 38400 бит/с.

### Основные категории модемов

Нормы UIT-T	Год принятия	Скорости (бит/с)
V.22 bis	1984	1200/2400
V.32	1984	4800/9600
V.32 bis	1991	4800/7200/9600/12000/14400
V.34	1994	от 2400 до 28000 (через каждые 2400 бит)

Данная таблица далеко не полная, т.к. ежегодно на рынке появляются новые типы модемов с постоянно растущими возможностями. В 1998 году на рынках развитых стран широко предлагались модемы до 64000 бит/с.

Кроме того, параллельно развиваются сети для передачи цифровых данных. Они различны по своему назначению, способу использования, характеристикам носителей, технологиям передачи данных. Пропускная способность наиболее передовых оптоволоконных сетей превышает 2 Гбит/с.

По своему определению, сети телекоммуникаций двунаправлены. Их основная цель — соединять двух пользователей (один из которых находится в пункте А, а второй — в пункте В) и дать им возможность вести диалог. Поэтому по этим сетям можно развивать услуги интерактивного характера.

### Сети аудиовизуальных медиа

Сети аудиовизуальных медиа на протяжении своей истории непрерывно совершенствовались и трансформировались. Изначально телевидение велось с помощью наземной передающей сети (телерадиостанций и радиорелейных линий). Затем к ним добавились кабельные сети и спутниковое вещание. Но наиболее существенные характеристики этих инфраструктур мало отличались до того момента, как в аудиовизуальную коммуникацию пришел цифровой способ передачи сигнала. Поэтому уже сегодня телевизионные сети

представляют особый интерес в области распределения мультимедийной продукции.

Сегодня во всем мире аналоговый телевизионный сигнал преобладает над цифровым. Но уже во многих развитых странах появляются специальные каналы с цифровым вещанием, все чаще встречаются переходные варианты (видео- аналоговое, звук — цифровой). Развитие технологий оцифровки и компрессии для звука и изображения открывает новые перспективы. В том же диапазоне частот можно передать в 4 раза больше телевизионных цифровых каналов.

В США в 1993 году Федеральная Комиссия по коммуникациям (FCC) установила, что этот год стал началом этапа перехода от аналогового радиовещания к цифровому. К 2008 году запланировано окончательно прекратить вещание в аналоговом стандарте NTSC и перейти к цифровому телевидению высокой четкости (TVHD).

В зависимости от типа носителя сигнала, аудиовизуальные медиа обладают различными возможностями. Наземные вещательные сети используют достаточно широкую несущую частоту: от 6 до 8 МГц, т. е. имеют высокую пропускную способность. Но из-за ограничений в использовании частот вещания, реальное количество эфирных телевизионных каналов не превышает 10-12. При переходе к цифровому вещанию возникают новые сложности. Один и тот же передатчик не может передавать аналоговый и цифровой сигнал. Американский вариант решения проблемы предлагает выделение новых частот для цифрового вещания. Один канал будет передаваться в двух формах (аналоговой и цифровой) на разных частотах. Европейская версия предлагает удвоить сеть передатчиков без использования новой полосы частот.

Кабель используется для передачи телевизионного сигнала с начала 70-х годов. Он был дополнением к наземной вещательной сети. Но прогресс в этой технологии резко увеличил возможности передачи телесигнала по коаксиальному кабелю. Сегодня по нему одновременно можно передавать до 40 телевизионных каналов. Многие вещательные корпорации используют только кабельные сети для трансляции своих программ. Кабельные сети пригодны как для аналогового, так и для цифрового вещания. Причем эти сигналы могут идти по одному проводнику, но по разным частотным каналам.

Говоря о космических аудиовизуальных услугах, необходимо вспомнить, что согласно классификации UIT выделяется два типа спутникового вещания. Первый — FSS (Fixed Satellite Servises) изначально предназначался для телекоммуникации и использовал спутники малой мощности. Второй — BSS (Broadcast Satellite Servises) предназначался для ретрансляции радио и телеканалов, использовал спутники высокой мощности. Иначе он называется — прямое космическое вещание. Разница между этими типами постепенно исчезла. Спутники малой мощности теперь активно используются для

ретрансляции телевизионных каналов. В спектре частот, закрепленных для спутниковых передач, телевидение занимает полосу от 10,7 до 12,75 ГГц.

Таблица частот спутникового телерадиовещания

Тип частот	Частоты
KU1, FSS	от 10,7 до 11,75 ГГц
KU 2(BBS DBS, direct broadcast)	от 11,75 до 12,5 ГГц
KU3 (BBS и спутниковые телекоммуникации)	от 12.5 до 12,75 ГГц

Телекоммуникационные спутники — это спутники с маломощными передатчиками от 10 до 30 ватт. Они, в среднем, могут ретранслировать от 16 до 30 каналов телевидения. Спутники прямого вещания или высокой мощности (от 200 до 300 ватт) конкурируют с ними. Сегодня на Европу вещают свыше 6 телекоммуникационных спутников с возможностью трансляции около 152 каналов. При переходе на цифровую форму сигнала 16 канальный спутник сможет передавать до 120 TV программ.

### Структура телевизионных сетей

В отличие от телекоммуникационных сетей, аудиовизуальные медиа обеспечивают передачу информации из одной точки (передающее устройство) к многочисленным приемным устройствам. Можно говорить об однонаправленной передаче от источника информации к потребителям. Это мало способствует развитию действительно интерактивных телевещательных услуг. Те передачи, которые на некоторых телевизионных каналах называются интерактивными, на самом деле такими не являются.

Наземные вещательные системы телевидения требуют от потребителя минимума оборудования для приема информации: телевизионный приемник, приемную антенну и, если канал шифруется, декодирующее устройство.

На сегодняшний день подобные вещательные сети в наименьшей степени используют принципы интерактивности. Это определяется ограниченностью частотных ресурсов (нельзя передавать большое количество телеканалов одновременно). Кроме того, само понятие вещательная эфирная система не позволяет посылать ответную информацию на вещающий центр по тому же каналу. Можно говорить об определенной интерактивности телетекста, когда потребитель с помощью пульта дистанционного управления получает определенную текстовую информацию, делая при этом ограниченный выбор. Но выбирать он может только из того, что ему было передано из телевизионного центра. Можно говорить только о воображаемой интерактивности, т.к. запросы пользователя к организаторам вещательной системы либо не попадают вовсе, либо поступают по иным каналам.

Кабельные телевизионные сети имеют иные возможности. На сегодня известны два принципа организации кабельного вещания: древовидный и звездообразный.

Некоторые системы сочетают в себе оба вышеуказанных принципа.

Кабельные сети позволяют передавать значительно большее количество телевизионных каналов. При этом можно обеспечить и определенный уровень интерактивности при потреблении информации. Определенные опыты в этой области проводились при аналоговом кабельном вещании, но только цифровое TV открыло здесь огромные возможности. Предлагается, например, передавать по кабельной сети значительное количество телевизионных каналов (свыше 600). Но далеко не все они будут отличаться друг от друга. Просто можно передавать телевизионную программу (например Белорусское телевидение) с временным шагом в 15-20 минут по 20 каналам одновременно. При этом варианте Вы сможете в любое время посмотреть (а затем пересмотреть) любимую передачу.

Более того, кабельные сети, построенные по принципу “звезды”, напоминают телефонные. Поэтому здесь можно организовывать действительно интерактивные услуги. В частности, если дать возможность потребителю передавать по тому же кабелю свои запросы, то абонент всегда сможет связаться с головным центром сети. Все технические решения пока еще найдены, но в некоторых развитых регионах США и Канады уже появились локальные сети, где каждый подписчик смотрит и платит только за то, что заказывает.

Спутниковые системы прямого телевизионного вещания по уровню интерактивности не далеко ушли от наземных. Кроме телевизора, в этих сетях необходима специальная параболическая антенна и тюнер (дешифрующее устройство). Задача тюнера перевести сигнал спутника из гигагерцевого диапазона в мегагерцевый.

С развитием цифрового спутникового вещания возможности организации интерактивных услуг в этой области могут вырасти.

### **Электронные магистрали информации**

Дискуссии о “супермагистралях информации” (Information Superhighways) в США начались в связи со стремлением перенацелить национальную индустрию на новые технологии и сократить безработицу. Когда в 1992 году Альберт Гор, кандидат демократов в вице-президенты США, использовал публично выражение “информационные супермагистрали”, он подразумевал программу общественных работ, финансируемую государством, похожую на ту, которую использовал президент Рузвельт во время великого кризиса 30-х. Тот вложил миллиарды долларов в национальное дорожное строительство, что значительно сократило безработицу и дало возможность развиваться экономике.

Несмотря на то, что информационные супермагистралы появились по экономическим и предвыборным причинам, они породили значительные изменения в современном обществе. В 1993 году президент Клинтон в проекте “Национальная информационная инфраструктура: руководство к действию” призвал создать к XXI веку национальную информационную инфраструктуру, способную “совершить информационную революцию, которая навсегда изменит то, как люди живут, работают и общаются между собой”. В 1994 году вице-президент Гор уточнил задачу: “Мы мечтаем об ином типе магистралей – информационных. Они сохраняют человеческие жизни, создадут рабочие места и позволят дать всем американцам, молодым и старым, шанс на наилучшее образование, независимо от их социального положения и места проживания”.

На американскую инициативу быстро отреагировали индустриально развитые европейские страны. В июне 1994 года на саммите глав ЕС в докладе “Европа и планетарное информационное общество” предлагалось десять направлений для создания информационного общества, которые, в частности, затрагивали дистанционное обучение, работу на расстоянии и управление дорожным движением.

В Японии Совет по телекоммуникациям, созданный в марте 1993 года, рассматривал ряд мер, которые касались развития супермагистралей информации. Предполагается, что к 2010 году все японцы будут иметь к ним доступ. Энтузиазм японцев в создании сетей высокой пропускной способности не удивляет. По прогнозам, в 2010 году деятельность, связанная с мультимедийным производством, составит до 6 % ВВП страны, т.е. займет больше, чем сейчас занимает автомобилестроение (4,6 % ВВП Японии).

В феврале 1995 года на Совете “большой семерки” было подчеркнуто, что информационное общество подразумевает ведущую роль частного сектора в развитии супермагистралей информации, при этом необходим свободный доступ к информационным рынкам, в частности, третьих стран, в том числе, развивающихся.

Современная “революция информации” уже преобразует методы и способы обучения и образования, производства, обмена, потребления и развлечений, и, в конце концов, межперсональные отношения.

Передача мультимедийных данных интересует как телекоммуникационные корпорации, так и телерадиовещательные компании. Ни одни, ни другие на сегодняшний день не располагают достаточно развитой для этого инфраструктурой. И не смотря на то, что необходимы серьезные преобразования в технологиях, оборудовании, значительные капиталовложения в производство, многие рассматривают мультимедиа не как угрозу своим доходам, а как потенциальный прорыв на богатейшие рынки. Оба вышеназванных сектора экономики, ранее абсолютно не соприкасавшиеся, сегодня начинают сближаться, а иногда и объединяться. Как пример, вспомним попытку соглашения в 1993 году между Bell Atlantic (крупнейшая

телекоммуникационная корпорация США) и TCI (основной владелец кабельных телесетей в США). Оно предполагало создание сети мультимедийных интерактивных услуг. По разным причинам компании так и не создали совместной сети. Но, тем не менее, в различных странах ведутся исследования, организовываются пробные сайты для изучения, спроса.

Все пробные технологии основываются на различных концепциях расшифровки понятия “электронные магистрали информации”. Но можно выделить два основных направления. Первое – делает ставку на активное взаимодействие, обмен текстовой информацией в той или иной степени обогащенной мультимедийными составляющими. Второе – придерживается мнения, что электронные магистрали – это, прежде всего, аудиовизуальные медиа с добавлением высокого уровня интерактивности.

Для передачи и распределения действительно мультимедийной информации необходимо преодолеть многие технологические трудности. Как мы знаем, мультимедийная продукция содержит различные составляющие: текст, звук, изображения, к которым нужно еще добавить высокий уровень интерактивности. Для этого необходима специализированная инфраструктура. Следует учитывать, что мультимедийные данные требуют широкую несущую частоту и двунаправленное соединение для обеспечения интерактивности, программное обеспечение, позволяющее подсоединяться к различным сетям. Такая структура описывается слоганом 3А: “*Anytime, Anything, Anywhere*” (*Всегда, Все, Везде*).

Сегодня в Беларуси и других странах СНГ наибольшее развитие получили “информационные магистрали”. Телефонные сети позволяют владельцам персональных компьютеров с помощью модемов обмениваться текстовой, как правило, а иногда и звуковой информацией. Часто собеседники не знают друг друга, но ведут оживленные диалоги. Телефонные сети имеют невысокую пропускную способность. Поэтому звук высокого качества или же видеоизображения здесь практически не передаются. Можно считать, что подобные сети являются первым, простейшим уровнем Интернета.

“Коммуникационные магистрали” расширяют возможность доступа потребителей к различным медиа. Но они, в основном, используют однонаправленную коммуникацию. Основной объем информации передается по принципу “источники – множество потребителей”. Обратный же поток сообщений, если он существует, сведен до минимума. Коммуникационные магистрали предлагают пользователям не столько реальную интерактивность, сколько ее подобие. Опыты в этом направлении ведутся как в США, так и в Западной Европе.

Можно привести несколько примеров развития электронных супермагистралей информации. Эти технологии наиболее активно развиваются в США. В частности, Bell Atlantic проводит эксперимент. Используя технологию ADSL, она обеспечила прохождение информации по витой паре со скоростью до 6

Мбит/с. Это позволило избежать “перекабелирования” домов пользователей, что обошлось бы около 1500\$ за каждого потребителя. Подписчикам были предоставлены декомпрессоры для дешифровки передаваемого сигнала. В результате потребители могут не только смотреть видеопрограммы (сжатие по нормам MPEG1 или MPEG2), но и пользоваться всеми услугами Интернета.

Bell Pacific избрала иную стратегию развития. Объявлено о том, что в ближайшие годы она покроет Калифорнию новой кабельной сетью. Основные магистрали будут оптоволоконными, коаксиальный кабель будет вести к группам потребителей, витая пара к индивидуальным подписчикам. К этому добавятся затраты на совершенствование интерфейсов пользователей, так, чтобы они могли получать все услуги, оказываемые мультимедийными сетями. Проект оценивается во многие миллиарды долларов.

В Европе также идет развитие сетей средней и высокой пропускной способности. Во Франции в национальном масштабе создается сеть с пропускной способностью от 34 Кбит/с до 64 Кбит/с. Сигнал идет по обычным телефонным проводам. Используется протокол передачи данных IP, то есть тот же, что и в Интернете.

Интересный проект разрабатывается в Германии. Deutsche Telecom предлагает оптоволоконную сеть VBN с пропускной способностью в 140 Мбит/с. К ней пока подключены несколько городов – Кельн, Гамбург, Берлин. В дальнейшем рассчитывают распространить услуги сети на всю национальную территорию.

Свои эксперименты ведут аудиовизуальные компании. Одни уточняют, стоит ли вкладывать огромные деньги в обновление и модификацию существующей инфраструктуры. Другие уже пытаются получить коммерческую выгоду из только что появившихся сетей.

Time Warner – одна из наиболее известных и амбициозных программ в этой области. Оператор телевизионных сетей АТТ совместно с Scientific Atlanta (дешифрующее устройство) и Silicon Graphics (концепция системы) соединили оптоволоконным кабелем около 4000 домов в Орlando. С конца 1994 года Full Service Network успешно функционирует, предлагая тысячи различных услуг. Начиная с телепокупок (практически во всех местных магазинах можно купить товары не выходя из своего дома), до фильмов по заказу, личных выпусков новостей, контактов с университетскими центрами и т.д.

Определенный опыт наработан в сетях спутникового вещания. Известно Direct TV в США. Система NVOD (Near Video on Demand) (почти что видео по заказу) позволяет пользователю смотреть первые 5 –15 минут передачи бесплатно. Затем, если вы хотите видеть продолжение, надо платить. Компания Hughes совместно с Thomson (система приема), Datacom (кредитная карточка) и Digital Equipment Corporation (система оплаты) предлагают через систему спутников в цифровой форме около 150 телевизионных каналов. Из такого количества зритель всегда выберет то, что ему по вкусу.

Технологии “супермагистралей информации” создают технологическую базу информационного общества. Безусловно, информация составляет основу любого общества. Поэтому можно говорить о том, что любое общество – информационное.

Но сегодня она, в отличие от предыдущих эпох, играет в обществе намного большую роль. В индустриальном обществе, как и в постиндустриальном, основные усилия направляются на увеличение производства материальных продуктов. Соответственно, ценится информация научная (открытия, патенты), экономическая (цены), социальная (тенденции потребления), политическая. Можно сказать о том, что информация, выступая двигателем экономики развивает все более и более значительный рынок самой информации, который, в свою очередь, активно влияет на развитие глобальной экономики.

Более того, активное и повсеместное распространение информационных потоков вызывает трансформацию различных социальных моделей общества. С развитием глобальных коммуникационных сетей контроль их со стороны национальных правящих элит все более и более ослабляется. Не случайно спутниковые антенны исламские фундаменталисты называют “тарелками дьявола”. В “глобальной деревне” Мак Люэна все попытки развиваться изолированно, все желания полностью предохранить социальную модель от иностранного влияния обречены на неудачу.

В этом случае можно говорить, что современное общество изменяется в сторону социальной модели нового типа: общества универсальной, всеобщей и непосредственной информации.

Согласно этому определению, телефонные автоматические сети в планетарном масштабе, как минимум, 20 лет назад, сформировали первую модель информационного общества. В Европе и США еще в конце 70-х годов автоматические коммутаторы позволяли связываться практически со всеми иностранными столицами.

“Новое” информационное общество значительно отличается от предыдущей модели способом коммуникации: мультимедийностью передаваемой информации; анонимностью и географической нейтральностью, которые дает Интернет (пользователю часто не важно, находится его собеседник в соседнем квартале или на другом конце мира); де материализацией продуктами обмена (книга, материальный объект, преобразуется в биты).

Но сам по себе технологический прогресс, даже если он еще больше ускорится, не означает, что уже завтра само по себе появится новое информационное общество в глобальном масштабе. У каждой нации существуют свои традиции, свои социальные и культурные установки, которые влияют на скорость этой трансформации. Следует учитывать, что традиционная власть, политика, экономика, образование часто проявляют эффект не восприятия информации, которая циркулирует со скоростью света. В информационном обществе нового

типа возникают вопросы: зачем строить новые аудитории для студентов, если супермагистраль информации позволит получать доступ к знаниям в значительно более комфортабельных условиях, причем каждый слушатель может работать в своем ритме, соответственно и лучше усваивать информацию? Зачем строить здание библиотеки, большое и дорогостоящее, в котором доступ к книгам будет зависеть от количества мест в зале и экземпляров книги? В будущих “цифровых библиотеках” книги будут доступны любому количеству читателей, которые могут находиться в любой точке планеты. Кроме того, оцифровка позволяет улучшить традиционные печатные издания с помощью гипертекста. Любая ссылка на какое-либо иное произведение позволяет получить его изображение на экране.

Следует добавить, что резко возрастающие потоки информации вызывают у многих пользователей реакцию отторжения. N. Negroporte, директор медиалаборатории Массачусетского технологического института, считает, что традиционная парадигма взаимоотношений “человек – машина”, в которой разумный человек общается с “тупой” машиной, в информационном обществе коренным образом изменится. Уже сегодня появляются разработки, позволяющие компьютеру понимать нормальный человеческий язык. И, возможно, в этом случае развитие средств мультимедийной коммуникации приведет к полной победе звука и изображения над традиционными печатным текстом.

Возникает и проблема не только средств выражения какой-либо информации, но и содержания самой информации. Очевидно, что США – лидеры в развитии аудиовизуальных медиа и программного обеспечения получают огромные преимущества над остальными регионами мира и станут не только экономической сверхдержавой, но и информационной.

Информационная революция имеет как минимум три основных отличия от революции индустриальной: обновление технологий сегодня происходит намного быстрее, чем раньше; новые технологии сегодня затрагивают одновременно все области общественной жизни; если индустриальные новшества уменьшали количество рабочих мест, то информационные, как правило, предполагают большую занятость населения.

Не следует тем не менее забывать, что информационные супермагистраль, уже вызывают определенные социальные проблемы в развитых странах. Учитывая, что стоимость труда программистов в США и Западной Европе достаточно высока, многие предприятия нанимают работников в иных странах: Восточной Европе, СНГ, Индии, Китае и т.д. По компьютерным сетям передаются задания и принимается готовая работа, за которую переводятся сравнительно небольшие деньги. По подсчетам западных аналитиков, США и Европа потеряли на этом уже несколько миллионов рабочих мест. И эта цифра будет возрастать.

Работа на расстоянии десоциализирует общество. Стирается грань между частной жизнью и общественной. Некоторые профсоюзные лидеры предлагают

создавать “виртуальные профсоюзы” вне национальных границ, для борьбы за права наемных работников в глобальном масштабе.

Новейшие технологии коммуникации могут вызвать проблемы как на национальном, так и на интернациональном уровнях. В развитых странах пользование мультимедийными on line технологиями сегодня остается привилегией интеллектуальных элит. И это нормально: телевизоры или автомобили тоже приходили в общество “сверху”. Но интернациональное информационное общество может поделиться на информационные общества “имущих” и “неимущих”. На национальном уровне – это “информационное общество бедных” и “информационное общество богатых”. На международном – “информационное общество развитых стран” и развивающихся стран. На лингвистическом уровне – англосаксонских стран и иноязычных наций.

В результате может получиться “двухскоростное информационное общество”, в котором “богатые и умные” будут пользоваться супермагистралями коммуникации и предоставляемыми ими услугами, а вторая часть – “бедные и необразованные” будут отвергать новую культуру потребления информации.

Чтобы хоть частично избежать нежелательных эффектов, западные правительства активно внедряют “информационную грамотность”. Во многих странах уже в начальной школе готовят “строителей информационного общества”. Для того, чтобы между поколениями “до-цифровыми” и “послецифровыми” не возникло противоречий, организуются курсы, обучающие новейшим технологиям коммуникации преподавателей, учителей, управленцев высшего и среднего уровня.

Во многих развивающихся странах прилагаются значительные усилия для того, чтобы не отстать от “информационного поезда” и не остаться навечно в группе “бедных и необразованных”. Сегодня в “третьем мире” проживает до 77 % мирового населения, но существует всего 5 % телефонных линий планеты. Но этот рынок активно развивается. Китай рассчитывает ежегодно вводить в строй столько телефонных сетей, сколько их существует в такой стране, как Канада.

В своей речи, произнесенной на открытии салона Telecom 95 в Женеве, президент ЮАР Нельсон Мандела отметил, что технологии современной коммуникации не должны больше рассматриваться как роскошь, возможная после общего развития страны, но как условие, которое определяет способность среднеразвитых стран обеспечить модернизацию их экономик и обществ.

Необходимо прилагать все усилия, чтобы унификация информационных сетей не привела в будущем к сокращению культурного разнообразия мира. Как известно, Интернет по своему происхождению, является американской, т. е. англоязычной сетью. Многие жители иных стран из-за языкового барьера не могут пользоваться информацией с большинства серверов мегасети. Поэтому многие страны, в частности Германия, Франция, Россия, Китай, стремятся преодолеть этот монолингвизм, помогая на государственном уровне созданию

национально-язычных информационных баз. И можно надеяться, что новейшие технологии коммуникации будут способны сохранить культурный плюрализм с помощью автоматического перевода иноязычной информации. Уже сегодня компания CompuServe предлагает на своем сервере дискуссионный форум, в котором автоматически ведется синхронный перевод, позволяющий каждому участнику выражать свои мнения на родном языке.

Информационное общество должно дать ответ и на то, является ли распространение информации абсолютно свободным или все же должно подчиняться определенным законам, которые касаются интеллектуальной собственности, защиты детей и подростков и т.д. Сегодня в мире существуют абсолютно полярные точки зрения на этот вопрос. В США существует сообщество наиболее радикально настроенных пользователей Интернета. Они противостоят всем формам контроля над содержанием электронных сообщений. Ими отмечается, что сегодня слишком малое количество людей действительно понимает, какие огромные изменения в отношении к обмену информацией будут в информационном обществе нового типа, а среди юристов и правительственных функционеров таких людей практически нет. В этой же стране появились программа PGP (Pretty Good Privacy). Она бесплатно распространяется через Интернет и делает практически невозможной расшифровку электронных сообщений без наличия ключевых кодов. Судебные власти США начали преследование авторов программы, мотивируя запрет PGP тем, что террористы, мафия или вражеские страны теперь могут использовать шифровальные сообщения без риска быть подслушанными западными спецслужбами.

Но большинство исследователей больше беспокоят массовые нарушения авторского права с помощью новейших технологий коммуникации. Можно сказать, что в новую информационную эпоху то авторское право, которое существует, часто не успевает за переменами в технологии создания и передачи творческих произведений. Многие страны совершенствуют свое национальное законодательство, не без соответствующих международных правовых актов проблема окончательно быть решена не может.

Наконец, следует задуматься и о содержании, которое распространяется через информационные сети. Проблема в том, что глобализация сетей не позволяет на национальном уровне поставить преграду порнографии, культу жестокости и насилия, распространяемым по определенным каналам, или, хотя бы, оградить от этого детей и подростков. Различные технологии и правовые эксперименты в этой области существенных результатов не принесли.

Очевидно, что супермагистрали информации, сети высокой пропускной способности при всех своих преимуществах ставят перед обществом много проблем. Но любое государство, если оно не хочет оказаться в задних рядах мирового сообщества, должно искать свое место в рынке новейших технологий коммуникации. И уже сегодня Беларуси на национальном уровне необходимы, с одной стороны, программы, способные привести новейшие технологии

коммуникации к широкому потребителю, а с другой, в области образования, программы, обучающие население пользоваться новейшими технологиями коммуникации. Безусловно, с учетом всего того, о чем говорилось выше.

### Таблица: сравнение характеристики передачи данных

по типу информации

Характеристики	Сети (цифровые)	Мультимедиа	Медиа (цифровые)
1) Скорость прохождения информации	Невысокая	Достаточно высокая	средняя
2) Тип передачи информации	Нерегулярный	Очень нерегулярный	Регулярный
3) Способ коммуникации	От источника к источнику и обратно	Смешанный	От источника к многочисленным потребителям
4) Ширина несущей части	От малой до средней	Достаточно широкая	Средняя

### Интернет — новая революция в индустрии информатики

В наше время все чаще для успеха в самых различных начинаниях требуется обладание своевременными и точными данными. Наиболее удобным способом получения и передачи разнообразной информации является использование всемирной компьютерной сети Интернет.

Интернет представляет собой всемирную информационную компьютерную сеть, которая объединяет в единое целое множество компьютерных сетей, работающих по единым правилам. Интернет не является коммерческой организацией и никому не принадлежит.

### Компьютерные сети

Практически одновременно с появлением компьютеров возникла проблема передачи информации между ними. Можно передавать информацию с помощью так называемых **носителей информации**: магнитных дисков, лент, оптических дисков и т.д. Но это медленный и неудобный способ. Если соединить два компьютера и написать программы для передачи информации, можно получить простейшую компьютерную сеть.

Когда соединяются вместе несколько компьютеров, обмениваться информацией становится сложнее. Это можно сравнить с общим разговором в большой компании: если не договориться о правилах разговора, все будут говорить одновременно, и никто никого не услышит. Несмотря на возникающие проблемы, принципы соединения множества компьютеров в сеть остаются те же, что и для двух: компьютеры должны быть соединены с помощью линий связи; для подключения линий к компьютерам используются специальные электронные устройства; на каждом компьютере устанавливается программа для совместной работы в сети.

**Компьютерная сеть** — иерархическое объединение вычислительных систем различных типов, связанных между собой каналами связи. Назначение сети — коммуникации и объединение / разделение физических и информационных ресурсов (дисков, принтеров, модемов, файлов и т.д.). Составляющие сети: аппаратная, программная, информационная.

В зависимости от удаленности компьютеров в качестве каналов связи могут использоваться кабели, телефонные линии, радиосвязь, в т.ч. через спутники, оптоволоконные линии. Для физического подключения линий связи к компьютерам используются специальные электронные устройства, которые называются **сетевыми платами**, **сетевыми адаптерами**. Для подключения к линиям связи, соединяющим удаленные компьютеры, используются модемы. **Модем** — устройство, выполняющее преобразование компьютерных данных в электрический, радио или световой сигнал для передачи по линиям связи и обратно.

Все линии связи различаются по скорости передачи информации, измеряемой в битах в секунду. Самые медленные — телефонные линии. Их скорость — несколько десятков или сотен Кбит в секунду. Но это самый дешевый и распространенный способ связи — передача по ним осуществляется с помощью модемов. Так как при наборе телефонного номера для установки связи на АТС происходит переключение или коммутация, телефонные линии называют **коммутируемыми**. С их помощью связь устанавливается только на некоторое время, необходимое для разговора или передачи информации. В отличие от коммутируемых так называемые **выделенные** линии связывают компьютеры постоянно. Они могут быть созданы с помощью кабелей или радиосвязи. Их скорость — 10-1000 Мбит/сек.

Для того, чтобы компьютеры в сети могли обмениваться информацией, разработаны единые правила передачи данных, называемые **сетевыми протоколами**. Для обеспечения корректного взаимодействия в компьютерных сетях разработан специальный стандарт, включающий несколько уровней сетевых протоколов (всего выделяют семь уровней). На прикладном уровне работает пользователь компьютерной сети, создавая конкретный документ для последующей передачи его по сети. На транспортном уровне документ преобразуется таким образом, чтобы можно было быстро и надежно передать его по линиям связи. Сетевой уровень отвечает за выбор маршрута и доставку

документа по конкретному адресу. На физическом уровне происходит реальная передача данных.

## **Классификация компьютерных сетей**

Компьютерные сети подразделяются на локальные и глобальные. **Локальная сеть** — компьютерная сеть, объединяющая компьютеры одного помещения, здания, предприятия. Основные услуги: совместный доступ к внешним устройствам, возможность организации параллельных вычислений, совместное использование прикладного ПО, обеспечение общения пользователей и совместный доступ к информации, систематизация административной работы и разумное управление ресурсами.

Компьютеры в сети могут выполнять различные функции.

**Сервер** — компьютер, выделенный для совместного использования участниками сети, поставляющий ресурсы и услуги.

**Клиент** — компьютер, использующий ресурсы и услуги сервера.

На компьютере-клиенте можно формировать и посылать запросы к серверу, получать информацию по запросу и предоставлять ее пользователю сети. Сервер, в свою очередь, хранит данные, обрабатывает запросы клиента и передает ему необходимую информацию или оказывает услуги. Подобная схема взаимодействия компьютеров получила название “технология клиент-сервер”.

Локальные сети бывают одноранговыми и серверными. В **одноранговой сети** нет специализированных компьютеров, которые управляют работой всей сети или централизованно хранят данные. Пользователю такой сети при соответствующих настройках могут быть доступны все ресурсы других компьютеров. Таким образом, каждый компьютер может быть и сервером, и клиентом. Одноранговые сети, как правило, строятся для небольшого количества компьютеров, поскольку возникают проблемы по управлению работой сети и обеспечению защиты информации.

**Серверная сеть** — сеть с выделенным компьютером, выполняющим функции хранения данных и управления взаимодействием между компьютерами-клиентами.

Серверные сети обеспечивают приемлемую надежность защиты информации и высокую скорость обмена данными.

Каждый компьютер в сети имеет уникальное сетевое имя, позволяющее однозначно его идентифицировать. Для каждого пользователя серверной сети резервируется уникальное сетевое имя и сетевой пароль. Имена компьютеров, сетевые имена и пароли пользователей прописываются на сервере. Как правило, для каждого пользователя определяются персональные права доступа к

ресурсам сети, например, возможность регистрации на конкретном компьютере, доступ к дисковым ресурсам других компьютеров и т.д.

**Сетевое имя компьютера** — уникальное имя компьютера в сети, позволяющее его идентифицировать

**Сетевое имя пользователя** — уникальное имя пользователя локальной сети.

Обеспечением работоспособности достаточно сложной локальной сети занимается системный (сетевой) администратор.

Для удобства управления локальной компьютерной сетью несколько пользователей, имеющих равные права доступа, можно объединить в рабочие группы. В этом случае администратору достаточно создать группу и описать ее права, а затем записать данного пользователя в эту группу.

**Рабочая группа** — это группа пользователей в локальной сети, имеющих равные права доступа к ее ресурсам.

Основные возможности работы в локальной сети:

- поиск сетевого компьютера по его имени;
- разрешение доступа других пользователей сети к ресурсам локального компьютера — дискам, папкам и принтеру;
- доступ к сетевым ресурсам при наличии разрешения;
- удаленный доступ к локальной сети с помощью модема по телефонной линии.

Естественно, что в локальной сети информационное пространство ограничено ее ресурсами. Для выхода в мировое информационное пространство необходимо подключиться к **глобальной компьютерной сети**, самой известной из которых является Internet.

**Интернет (Internet)** — всемирная информационная компьютерная сеть. На сегодняшний день это самая большая в мире совокупность разнотипных компьютерных сетей (в переводе Internet означает межсеть).

## **История развития Интернет**

Как и многие “мирные” технологии, международная компьютерная сеть Интернет обязана своим рождением “холодной войне”. 2 января 1969 года Управление перспективных исследований ARPA (Advanced Research Project Agency) американского Департамента обороны начало работу над проектом связи компьютеров оборонных организаций. Изначально предполагалось, что специализированная компьютерная сеть ARPAnet объединит внутренние сети ряда исследовательских лабораторий и университетов США, работающих на

оборону. В рамках этого проекта американским исследователем Винтоном Серфом (Vinton Cerf) был разработан и первоначальный вариант протоколов TCP (Transmission Control Protocol, протокол управления передачей) и IP (Internet Protocol, межсетевой протокол), на которых основана работа современного Интернет.

1973 год. Успешное, хотя и не массовое использование электронной почты (говорят, ею тогда пользовалась даже английская королева Елизавета Вторая); появление первых сетей с коммутацией пакетов.

1987 год. Следующим этапом в развитии Интернет было создание сети Национального научного фонда США (NSF). Сеть NSFNET объединила научные центры США. Основой сети стали 5 суперкомпьютеров в 13 научных центрах, соединенных высокоскоростными линиями связи. Все остальные подключались к сети и могли использовать ее возможности. Сеть NSFNET заняла место ARPAnet, и последняя была ликвидирована в 1990 году.

Своему нынешнему расцвету Интернет, как сеть TCP/IP, бесспорно обязан началу практического использования HTTP — то есть появлению WWW. World Wide Web (Всемирная паутина) была разработана в 1989 году английским ученым Тимоти Бернерс-Ли по заказу Европейской Организации по атомной энергетике. Европейская лаборатория физики элементарных частиц в Женеве (известная под французской аббревиатурой CERN, <http://info.cern.ch>) вышла с предложением о создании единой гипертекстовой системы для эффективного обмена информацией между географически разбросанными командами исследователей в области ядерной физики. Было сформулировано три основных требования:

1. интерфейс системы должен быть простым (все делалось для физиков, а не для программистов);
2. сеть должна была поддерживать множество форматов данных и технологий;
3. “доступность по чтению” (universal readership) — ученые из самых удаленных уголков должны были иметь доступ к одному и тому же документу и видеть его в одном и том же оформлении.

Переход от идей к практике занял год, но WWW еще долго оставалась сетью для физиков. Существенный перелом произошел в 1993 году, когда в мире насчитывалось лишь около пятидесяти Web-серверов. В тот год появилось несколько удачных браузеров (Viola и Mosaic для операционной системы X Window), и WWW стала демонстрировать чудовищные темпы роста. От 50 Web-серверов в начале года (0,1% от общего “объема” Internet) емкость WWW выросла до 500 узлов уже ко второй половине 1993-го.

Не менее важную роль сыграло и объединение множества сетей электронной почты фактически в одну, работающую по стандартам Internet (SMTP/POP, а теперь IMAP).

На конференции ООН по торговле и развитию приводились расчеты, по которым число пользователей Интернет достигнет в 2002 году 655 миллионов, то есть одной десятой населения всего мира. В частности, подводились итоги развития Интернет за 2001 год. В 2001 году популяция Сети насчитывала 500 миллионов человек. Около одной трети всех пользователей были из развивающихся стран, однако процент населения, регулярно пользующегося Сетью, по-прежнему высок в развитых странах. По числу пользователей лидировали Соединенные Штаты — 143 миллиона человек. За США следует Китай — 56 миллионов пользователей. Рассматривая конкретные цифры по регионам мира, можно сделать следующий вывод: число пользователей Интернет в 2001 году в Азии выросло на 44%, в Африке — на 43%, в Латинской Америке — на 33%, в Европе — на 33%, в Северной Америке — на 10%. Отмечено значительное распространение Интернет в Индии: в этой стране 1 пользователь Интернет приходится на 147 жителей. В Северной и Южной Африке общее число пользователей Сети достигло 6,7 миллиона. В ЮАР, Египте, Кении, Марокко и Тунисе 1 пользователь приходится на 118 человек, в остальной Африке — 1 пользователь на 440 человек.

С 1988 года объем Интернет-ресурсов ежегодно увеличивается в 2 раза. Интернет завоевывает новую аудиторию со скоростью, в 3,5 раза большей, чем телевидение в эпоху своего становления.

По прогнозу Якоба Нильсена (США, доктор физ. наук, признанный во всем мире специалист в области Web-дизайна) к 2010 году число пользователей Интернет достигнет 1 млрд, из них: в Северной Америке — 200 млн, в Европе — 200 млн, в Азии — 500 млн, в др. странах — 100 млн.

## **Основные ресурсы Интернет**

Рассмотрим основные ресурсы (службы) Интернет. Самым популярным ресурсом является всемирная паутина или WWW, которая представляет собой огромное количество (свыше миллиарда) мультимедийных документов, отличительной особенностью которых является возможность ссылаться друг на друга. Это означает присутствие в текущем документе ссылки, реализующей переход на любой документ WWW, который физически может быть размещен на другом компьютере сети Интернет. Используя специальные программы просмотра документов WWW, пользователь сети Интернет может быстро перемещаться по ссылкам от одного документа к другому, путешествуя по пространству всемирной паутины.

**WWW (World Wide Web, всемирная паутина)** — совокупность взаимосвязанных гипермедийных документов.

В Интернет размещены целые библиотеки файлов, доступ к которым обеспечивается службой FTP.

***FTP (File Transfer Protocol, протокол передачи файлов)*** — хранилище и система пересылки всевозможных файлов.

Как упоминалось выше, вначале компьютерная сеть интенсивно использовалась для быстрой пересылки текстовых сообщений. Поэтому старейшим ресурсом Internet является E-mail (электронная почта).

***E-mail (электронная почта)*** — система пересылки электронных писем.

В Интернет существует специальная служба, позволяющая размещать на взаимосвязанных компьютерах сообщения для обмена мнениями. Подключившись к одному из таких компьютеров и выбрав дискуссионную группу (телеконференцию) по интересам, вы можете прочитать опубликованные сообщения, задать вопрос в группу или ответить на чей-то вопрос. Сообщения обычно быстро тиражируются на другие компьютеры и хранятся небольшой промежуток времени, поэтому данный ресурс получил название Группы новостей.

***Группы новостей (телеконференции)*** — глобальная распределенная система для обмена сообщениями и ведения дискуссий.

Одной из самых популярных систем подобного рода являются группы новостей Usenet.

Сервис Telnet позволяет подключиться к удаленному компьютеру и работать с его ресурсами.

***Telnet*** — служба для удаленного управления компьютерами.

Однако чаще всего такие компьютеры работают под управлением того или иного варианта операционной системы Unix (Юникс), поэтому в настоящее время эта служба используется прежде всего сетевыми администраторами.

Наконец, в Интернет есть система IRC (Chat), реализующая общение пользователей в реальном режиме времени посредством ввода текста с клавиатуры.

***IRC (Internet Relay Chat, беседа через Internet)*** — служба для общения пользователей Интернет в реальном режиме времени посредством ввода текста с клавиатуры.

Интернет можно использовать в различных областях:

- профессиональная деятельность;
- коммерческая деятельность;
- получение образовательных услуг;

- отдых и развлечения.

В области профессиональной деятельности в Интернет можно проводить поиск информации по интересующей тематике, организовывать совместные проекты с профильными фирмами. В Интернет есть специализированные серверы, помогающие искать работу. Кроме того, фирмы, представленные во всемирной паутине, как правило, публикуют информацию о вакантных должностях.

При желании можно разместить в WWW собственный документ с информацией, которую необходимо сообщить сетевому сообществу.

Обращаясь в тематические телеконференции, можно узнавать новости, задавать вопросы и получать ответы от высококвалифицированного специалиста.

Интернет можно эффективно использовать в сфере образовательных услуг с целью поиска материалов для диссертационной работы, курсовых и дипломных проектов. Через Интернет можно найти коллег по работе в разных странах и организовать совместный научный проект. Обратившись напрямую через представительство образовательных учреждений в WWW, можно найти информацию об интересующих научных конференциях, а также о возможности обучения или стажировки за рубежом.

С появлением Интернет новый импульс приобрело заочное образование. Использование современных сетевых технологий позволяет сейчас получить полноценное образование или пройти переподготовку без отрыва от основного вида деятельности. В Интернет появляется все больше и больше виртуальных университетов, предлагающих образовательные услуги. Этот способ обучения называется дистанционным.

В сфере коммерческой деятельности через Интернет можно искать деловых партнеров, получать информацию о конкурентах, проводить биржевые и банковские операции, разворачивать рекламную кампанию, получать консультационную поддержку и проводить маркетинговые исследования. Наконец, можно совершать любые покупки в on-line или Internet-магазинах.

Через Интернет можно полностью спланировать и даже совершить виртуальное путешествие. Это означает, что туристические фирмы, не использующие Internet, вскоре будут не способны конкурировать с фирмами, освоившими Web-пространство и предлагающими своим посетителям весь спектр услуг, включая список туров с фотографиями или видеофильмом, заказ билетов и прочие услуги.

В Интернет можно найти собеседника, завязать переписку. Библиотеки файлов содержат огромное количество компьютерных игр, которые можно чаще всего бесплатно переписать на свой компьютер. С помощью современных push-технологий можно организовать постоянно-периодическую доставку новостей прямо на рабочий стол вашего компьютера.

## Основные протоколы Интернет

Для передачи информации в сети Internet используется протокол TCP/IP.

**TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, протокол управления передачей/протокол Internet)** — протокол (семейство протоколов), являющийся стандартом для передачи данных между сетями, в том числе в Интернет.

Протокол TCP (протокол управления передачей) разбивает информацию на порции (пакеты) и нумерует их. Затем протокол IP (протокол Интернет) добавляет к каждой порции служебную информацию с адресами отправителя и получателя и обеспечивает доставку всех пакетов.

Благодаря такому способу передачи информации, в Интернет нет необходимости устанавливать отдельный канал связи между двумя компьютерами. Каждый компьютер может одновременно принимать пакеты от большого количества других компьютеров.

TCP/IP является основным протоколом сети Интернет, поэтому для работы в глобальной сети операционная система, установленная на пользовательском компьютере, должна обеспечивать поддержку указанного протокола.

## Адресация в Интернет

Чтобы различать компьютеры в Интернет, каждому из них присваивается адрес, представляющий собой уникальную цепочку цифр или соответствующее этой цепочке символьное имя компьютера.

В Интернет есть специальная организация, занимающаяся проверкой и выдачей адресов.

При пересылке информации протоколами TCP/IP используется цифровой (IP-адрес) компьютера.

**IP-адрес** — четырехбайтовое двоичное число, представляемое в виде четырех десятичных чисел, разделенных точкой и позволяющее однозначно идентифицировать компьютер, подключенный к Интернет.

Пример IP-адреса: **195.50.2.145**.

Для удобства пользователей сети Интернет цифровой адрес можно представить в виде цепочки символов. Это означает, что у компьютера есть имя или доменный адрес. Каждая часть доменного имени называется доменом. Количество доменов может быть разным, но чаще всего их число от трех до пяти. Доменное имя расшифровывается справа налево как последовательное уточнение адреса подобно почтовой системе адресов. Домен верхнего уровня располагается в адресе правее. Например, в имени **bsu.by** домен верхнего

уровня **by** указывает на то, что компьютер размещен в Республике Беларусь. Следующий уровень определяет домен организации, предоставляющей доступ к Интернет.

**Доменный адрес** — представление адреса компьютера в Интернет в виде нескольких цепочек символов (доменов), разделенных между собой точкой.

Конечно, пользователю Интернет гораздо удобнее работать с доменными адресами, однако для установки связи между компьютерами используется IP-адрес. Поэтому в Интернет существует база данных DNS, хранящая информацию о соответствии доменных и цифровых адресов, а также программа DNS-сервер, осуществляющая автоматическое преобразование адресов.

**Сервер DNS (Domain Name System, система именования доменов)** — программа, осуществляющая преобразование доменного адреса в цифровой (IP-адрес) и обратно.

В Интернет существует соглашение для именования доменов верхнего уровня. Как правило, это двухбуквенный код страны или трехбуквенный код, обозначающий область деятельности фирмы в США. Например:

**com** — коммерческие организации США;

**edu** — учебные заведения;

**gov** — правительственные организации;

**net** — сервисные центры Internet;

**mil** — военные организации;

**org** — прочие организации.

Существуют также домены верхнего уровня, установленные индивидуально для стран мира: **by** (Беларусь), **ru** (Россия), **ua** (Украина), **uk** (Великобритания), **de** (Германия), **fr** (Франция) и т.д.

## Список вопросов к экзамену

“Новейшие коммуникационные технологии”

2003 г. (зимняя сессия)

1. История развития медиа-технологий.

2. Компьютеры и цифровая революция.
3. Общий обзор технологий новейших медиа: автономные медиа, телевещательные медиа, телекоммуникационные медиа.
4. Тенденции развития медиа-технологий на современном этапе.
5. Понятие “электронные медиа”. Основные технологии и типы применения.
6. Основные понятия в характеристике электронных медиа: “интерактивность”, “персонализация информации”, “служба, сервер, сайт”.
7. Классификация уровней интерактивности.
8. Категоризация электронных медиа.
9. Видеотекст. Общее понятие и история развития. Видеотекст и телетекст: различие и сходство.
10. Нормы видеотекста. Возможности развития видеотекста.
11. Аудиотекст или телефонные интерактивные службы. Технологическая специфика и уровни интерактивности.
12. Преимущества и недостатки аудиотекста.
13. Способы использования аудиотекста. Тенденции и направления развития.
14. История появления технологий мультимедиа. Термин “телематика”.
15. Основные типы мультимедийных технологий.
16. Оцифровка (дигитализация) как этап создания мультимедийного произведения.
17. Оцифровка текстов, основные нормы.
18. Дигитализация звука. Основные технологические этапы.
19. Дигитализация неподвижных изображений. Основные категории пикселей. Процесс и форматы кодировки
20. Дигитализация подвижных изображений. Основные понятия, характеристики качества.
21. Компрессия (сжатие) файлов как второй этап создания мультимедийного объекта.
22. Технологии компрессии звука. Понятие о “Законе Моора”. Эволюция микропроцессоров “Intel”.
23. Технологии компрессии файлов неподвижных изображений. Нормы JBIG и JPEG. Характеристики качества конечного изображения.
24. Компрессия файлов движущихся изображений. Основные нормы.
25. История развития носителей записи информации. Оптические диски как оптимальный носитель мультимедийной информации.
26. Преимущества и недостатки опто-магнитных дисков. Принцип технологии опто-магнитной записи.
27. Принцип технологии оптической записи. Сравнение различных оптических компакт-дисков.
28. Использование оптических носителей записи информации. Основные категории.
29. Согласование форматов оптических дисков.
30. Мономедийные оптические диски. Основные типы и характеристики.
31. Мультимедийные оптические диски. Основные типы и характеристики.

32. Перспективы развития оптических носителей записи. Понятие о DVD и технологии “перемены фаз”.
33. Инфраструктура распределения мультимедийных объектов. Понятие о магистралях информации (information superhighways).
34. Кабельные линии распределения мультимедийной информации. Основные типы и характеристики.
35. Радиорелейные сети и мультимедиа. Основные направления развития.
36. Искусственные спутники Земли как составляющая телекоммуникационной сети. Проект “Иридиум”.
37. История развития Интернета.
38. Основные технические составляющие Интернета как мегасети. Принципы соединения местных сетей в Интернет.
39. Принципы идентификации компьютера, подключенного к Интернет.
40. Основные Интернет-службы: e-mail, WorldWideWeb (WWW), Newsgroups, ElectronicShopping.

## Список литературы по курсу

1. Б. Гейтс “Дорога в будущее”, М.: Русская мысль, 1996 г., 256 с.
2. Ф. Брэнтон, С. Пру “Выбух камунікацыі”, Мн., БФС, 1995 г., с. 19-103.
3. Программа “Темпус”, том 1-3, МН., БГУ, 1997 г.
4. Д. Кирсанов “Web-дизайн”, СПб: Питер, 1999 г.
5. Форматы файлов Internet. Тим Кенул, СПб: Питер, 1997 г.
6. Создатель Web-страниц ч помощью MSOffice 97. Майк Л. Ларсон, М.: ЗАО “Издательство БИНОМ”, 1998 г.
7. Понятный Интернет. Д. Кирсанов. СПб: Символ плюс, 1996 г.
8. Современный самоучитель работы в сети Интернет. Быстрый старт. Практическое пособие. А. О. Коцюбинский, С. В. Грошев, М: ТРИУМФ, 1997 г.
9. Daniel Kaplan “Le media electroniques”. Dunod, Paris, 1993 a.
1. Michel Agnola “Passeport pour le multimedia”. CFPIJ, 1996 a.
2. Daniel Ichbian “Planete multimedia”, Dunod, Paris, 1994 a.
3. Jean-Baptiste Touchard “Multimedia interactif. Edition ef Production”, Microsoft-Press 3-e, 1996a.
4. Claudine Schmuck “Introduction au multimedia. Technologies es marches”, Paris, AFNOR, 1995 a.