

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТЕРМЕЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКА- МАТЕМАТИКИ**

**Кафедра «Прикладная математика и информатика»**

# Лекции

**по дисциплине**

**«Информатика и информационные технологии»**

**для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Филология» (славянская филология, английская филология), «Финансы», «Экономика», «Профессиональная педагогическая подготовка». А также для преподавателей, аспирантов и слушателей институтов повышения квалификации.**

## Часть I

**Термез- 2008**

## Аннотация

Цель обучения дисциплины «Информатика и информационные технологии» заключается в том, чтобы дать студентам фундаментальные теоретические знания в области использования информатики и информационных технологий. Изучаются теоретические основы информационной технологии и методы её практической реализации в конкретной предметной области.

Лекции по дисциплине «Информатика и информационные технологии» включает в себя такие разделы, как характеристика и сущность предмета «Информатика», история развития ЭВМ и классификация по поколениям, арифметические основы компьютеров, общие принципы организации и работы компьютеров, память компьютера, видеосистема компьютера, программное обеспечение и тенденции его развития, программы архиваторы. А также рассматриваются общие вопросы операционных систем новых технологий, прикладные программные средства офисного назначения (текстовые редакторы, табличные процессоры, программы подготовки презентаций, системы управления базами данных), технология подготовки и решения задач с помощью компьютера, алгоритмы, алгоритмизация, алгоритмические языки и программирование (язык программирования Паскаль).

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Филология» (славянская филология, английская филология), «Финансы», «Экономика», «Профессиональная педагогическая подготовка». А также для преподавателей, аспирантов и слушателей институтов повышения квалификации.

### **Составитель:**

ст. преп. М.Ж. Зарипова, дисциплина «Информатика и информационные технологии» – Т.: ТГУ, 2008 г.

# Тема 1. Введение в информатику. Характеристика и сущность предмета Информатика.

## Лекция 1.

### План:

1. Характеристика и сущность предмета Информатика.
2. Что такое информация?
3. Что понимают под информатизацией общества?

### Основные термины

---

Информатика, информация, передача информации, обработка информации, свойства информации, информационная вооруженность, индустриальное общество, информационно-индустриальное общество, информатизация общества, информатизация, информационное общество.

---

### Что такое информатика?

Термин "*информатика*" (франц. *informatique*) происходит от французских слов *information* (информация) и *automatique* (автоматика) и дословно означает "*информационная автоматика*".

Широко распространён также англоязычный вариант этого термина — "*Computer science*", что означает буквально "*компьютерная наука*".

**Информатика** — это основанная на использовании компьютерной техники дисциплина, изучающая структуру и общие свойства информации, а также закономерности и методы её создания, хранения, поиска, преобразования, передачи и применения в различных сферах человеческой деятельности.

В 1978 году международный научный конгресс официально закрепил за понятием "*информатика*" области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая компьютеры и их программное обеспечение, а также организационные, коммерческие, административные и социально-политические аспекты компьютеризации — массового внедрения компьютерной техники во все области жизни людей.

Таким образом, информатика базируется на компьютерной технике и немыслима без нее.

**Информатика** — научная дисциплина с широчайшим диапазоном применения. Её основные направления:

- разработка вычислительных систем и программного обеспечения;
- теория информации, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации;
- методы искусственного интеллекта, позволяющие создавать программы для решения задач, требующих определённых интеллектуальных усилий при выполнении их человеком (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);
- системный анализ, заключающийся в анализе назначения проектируемой системы и в установлении требований, которым она должна отвечать;
- методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа;
- средства телекоммуникации, в том числе, глобальные компьютерные сети, объединяющие всё человечество в единое информационное сообщество;
- разнообразные приложения, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и все другие виды хозяйственной и общественной деятельности.

**Информатика** - это новая научная дисциплина и новая информационная индустрия, связанные с использованием персональных компьютеров и сетей ЭВМ. В новом тысячелетии предполагается, что основная информация, связанная с деятельностью людей будет храниться в памяти электронных вычислительных машин.

**Информатика** как **научная дисциплина** изучает законы, принципы и методы накопления, обработки и передачи информации с помощью ЭВМ. В этом смысле информатика как наука является фундаментом для развития новой информационной индустрии, основанной на использовании сетей ЭВМ.

**Фундамент информатики** образуют вычислительные науки - науки об вычислительных процессах и организации вычислительных машин, вычислительных систем и сетей. Основным объектом вычислительных наук являются вычислительные машины - устройства для организации вычислений и обработки символьной информации.

Информатику обычно представляют состоящей из двух частей:

- технические средства;
- программные средства.

**Технические средства**, то есть *аппаратура компьютеров*, в английском языке обозначаются словом **Hardware**, которое буквально переводится как "**твёрдые изделия**".

А для **программных средств** выбрано (а точнее, создано) очень удачное слово **Software** (буквально — "**мягкие изделия**"), которое подчёркивает равнозначность программного обеспечения и самой машины и вместе с тем подчёркивает способность программного обеспечения модифицироваться, приспосабливаться, развиваться.

**Программное обеспечение** — это совокупность всех программ, используемых компьютерами, а также вся область деятельности по их созданию и применению.

Помимо этих двух общепринятых ветвей информатики выделяют ещё одну существенную ветвь — **алгоритмические средства**. Для неё российский академик **А.А. Дородницын** предложил название **Brainware** (от англ. **brain** — **интеллект**). Эта ветвь связана с разработкой алгоритмов и изучением методов и приёмов их построения.

**Алгоритмы** — это правила, предписывающие выполнение последовательностей действий, приводящих к решению задачи.

Нельзя приступить к программированию, не разработав предварительно алгоритм решения задачи.

Роль информатики в развитии общества чрезвычайно велика. С ней связано начало революции в области накопления, передачи и обработки информации. Эта революция, следующая за революциями в овладении веществом и энергией, затрагивает и коренным образом преобразует не только сферу материального производства, но и интеллектуальную, духовную сферы жизни.

Рост производства компьютерной техники, развитие информационных сетей, создание новых информационных технологий приводят к значительным изменениям во всех сферах общества: в производстве, науке, образовании, медицине и т.д.

### **Что такое информация?**

Термин "**информация**" происходит от латинского слова "**informatio**", что означает **сведения, разъяснения, изложение**.

**Информация** — это настолько общее и глубокое понятие, что его нельзя объяснить одной фразой. В это слово вкладывается различный смысл в технике, науке и в житейских ситуациях.

**Обработка, накопление и передача информации** происходит не только внутри ЭВМ. Передачу и накопление информации мы видим при общении людей, в технических устройствах, в живых организмах и в жизни общества, что тоже входит в предмет изучения информатики как научной дисциплины.

**Передача информации** в общении людей - это передача сведений и суждений, данных и сообщений. Даже улыбка является передачей информации при общении людей друг с другом. Любая совместная деятельность людей - работа, учеба и даже игра - построены на обмене и передаче информации.

Для **живых существ** восприятие и передача информации в форме сигналов - основное отличие от неодушевленных предметов окружающего мира. Языковая форма передачи знаковой информации - основное отличие людей от других живых существ.

Слово **информация** происходит от латинского **informatio**, означающего сведения, разъяснения, пояснения. С содержательной точки зрения информация - это сведения о ком-то или о чем-то, а с формальной точки зрения - набор знаков и сигналов.

С юридической точки зрения информация - это сведения о людях, предметах, фактах, событиях и процессах, независимо от формы их представления.

**В обиходе информацией называют любые данные или сведения, которые кого-либо интересуют.**

Например, сообщение о каких-либо событиях, о чьей-либо деятельности и т.п. **"Информировать"** в этом смысле означает **"сообщить нечто, неизвестное раньше"**.

**Информация** — сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые воспринимают информационные системы (живые организмы, управляющие машины и др.) в процессе жизнедеятельности и работы.

**Одно и то же информационное сообщение** (статья в газете, объявление, письмо, телеграмма, справка, рассказ, чертёж, радиопередача и т.п.) **может содержать разное количество информации для разных людей — в зависимости от их предшествующих знаний, от уровня понимания этого сообщения и интереса к нему.**

Так, сообщение, составленное на японском языке, не несёт никакой новой информации человеку, не знающему этого языка, но может быть высокоинформативным для человека, владеющего японским. Никакой новой информации не содержит и сообщение, изложенное на знакомом языке, если его содержание непонятно или уже известно.

Информация есть характеристика не сообщения, а **соотношения между сообщением и его потребителем**. Без наличия потребителя, хотя бы потенциального, говорить об информации бессмысленно.

В случаях, когда говорят об автоматизированной работе с информацией посредством каких-либо технических устройств, обычно в первую очередь интересуются не содержанием сообщения, а тем, сколько символов это сообщение содержит.

Применительно к компьютерной обработке данных под информацией понимают некоторую последовательность символических обозначений (букв, цифр, закодированных графических образов и звуков и т.п.), несущую смысловую нагрузку и представленную в понятном компьютеру виде. Каждый новый символ в такой последовательности символов увеличивает информационный объём сообщения.

### **В каком виде существует информация?**

Информация может существовать в самых разнообразных формах:

- ❖ **в виде текстов, рисунков, чертежей, фотографий;**
- ❖ **в виде световых или звуковых сигналов;**
- ❖ **в виде радиоволн;**
- ❖ **в виде электрических и нервных импульсов;**
- ❖ **в виде магнитных записей;**
- ❖ **в виде жестов и мимики;**
- ❖ **в виде запахов и вкусовых ощущений;**
- ❖ **в виде хромосом, посредством которых передаются по наследству признаки и свойства организмов и т.д.**

Предметы, процессы, явления материального или нематериального свойства, рассматриваемые с точки зрения их информационных свойств, называются информационными объектами.

### **Информатизация общества**

**Информатизация общества** — организованный социально-экономический, научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов.

Цель информатизации — улучшение качества жизни людей за счет увеличения производительности и облегчения условий их труда.

Информатизация — это сложный социальный процесс, связанный со значительными изменениями в образе жизни населения. Он требует серьезных усилий на многих направлениях, включая ликвидацию компьютерной неграмотности, формирование культуры использования новых информационных технологий и др.

Информатизация общества базируется на достижениях информатики, в которой как в научном направлении можно выделить три уровня:

- физический – программно-аппаратные средства вычислительной техники и техники связи;
- логический – информационные технологии;
- прикладной – пользовательские информационные системы.

Достижения информатики на этих уровнях и определяют прогресс в продвижении к информационному обществу.

Экономической основой информационного общества являются отрасли информационной индустрии (телекоммуникационная, компьютерная, электронная, аудиовизуальная), которые переживают процесс технологической конвергенции и корпоративных слияний. Происходит интенсивный процесс формирования мировой «информационной экономики», заключающийся в глобализации информационных, информационно-технологических и телекоммуникационных рынков, возникновении мировых лидеров информационной индустрии, превращении «электронной торговли» по телекоммуникациям в средство ведения бизнеса.

Правовой основой информационного общества являются законы и нормативные акты, регламентирующие права человека на доступ к информационным ресурсам, технологиям, телекоммуникациям, защиту интеллектуальной собственности, неприкосновенность личной жизни, свободу слова, информационную безопасность. Информационная безопасность общества и личности приобретает новый статус, превращаясь из чисто технологической проблемы в социальную, от решения которой зависит устойчивое развитие человечества.

Технологической основой информационного общества являются телекоммуникационные и информационные технологии, которые стали лидерами технологического прогресса, неотъемлемым элементом любых современных технологий, порождают экономический рост, создают условия для свободного обращения в обществе больших массивов информации и знаний, приводят к существенным социально-экономическим преобразованиям и, в конечном счете, к становлению информационного общества.

Своеобразие новой стадии развития информационной среды проявляется в широком использовании понятия информационного пространства, но, как и в случае с понятием информации, не существует четкого его определения. Наиболее распространенным является понимание информационного пространства как обычного метрического (физического, географического и т.п.). Дальнейшая конкретизация данного понятия связана с более непосредственным учетом качественной стороны происходящих в нем и определяющих его процессов.

**Определение и основные характеристики информационного общества.** По современным воззрениям, **информационное общество** – это такое общество, в котором производство и потребление информации является важнейшим видом деятельности, а информация признается наиболее значимым ресурсом, новые информационные и телекоммуникационные технологии и техника становятся базовыми технологиями и техникой, а информационная среда наряду с социальной и экологической – новой средой обитания человека.

Результатом процесса информатизации является создание информационного общества. В информационном обществе изменяется не только производство, но и весь уклад жизни; в нем производятся и потребляются интеллект, знания.

Материальной и технологической базой информационного общества станут различные системы на базе компьютерной техники и компьютерных сетей, информационной технологии, телекоммуникационной связи.

**Информационное общество** – общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей её формы – знаний.

Основными отличительными признаками информационного общества являются:

- ✓ информационная экономика;
- ✓ высокий уровень информационных потребностей всех членов общества и фактическое их удовлетворение для основной массы населения;
- ✓ высокая информационная культура;
- ✓ свободный доступ каждого члена общества к информации, ограниченный только информационной безопасностью личности, общественных групп и всего общества.

Информационному обществу присущи:

- единое информационное пространство;
- доминирование в экономике новых технологических укладов, базирующихся на массовом использовании сетевых информационных технологий, перспективных средств вычислительной техники и телекоммуникаций;
- ведущая роль информационных ресурсов в обеспечении устойчивого поступательного развития общества;
- возрастание роли инфраструктуры (телекоммуникационной, транспортной, организационной) в системе общественного производства и усиление тенденций к совместному функционированию в экономике информационных и денежных потоков;
- фактическое удовлетворение потребностей общества в информационных продуктах и услугах;
- высокий уровень образования, обусловленный расширением возможностей систем информационного обмена на международном, национальном и региональном уровнях и, соответственно, повышенная роль квалификации, профессионализма и способностей к творчеству как важнейших характеристик труда;
- высокая значимость проблем обеспечения информационной безопасности личности, общества и государства, наличие эффективной системы обеспечения прав граждан и социальных институтов на свободное получение, распространение и использование информации.

Информационное общество обладает теми же недостатками, что и сами ИТ. Тем ни менее информатизация является объективной реальностью.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое информация?
2. Что такое информатика?
3. В каком виде существует информация?
4. Как передаётся информация?
5. Что можно делать с информацией?
6. Какими свойствами обладает информация?
7. Что такое обработка информации?
8. Где будет храниться информация в XXI веке? В чем сущность создания информационного общества?
9. Различие между информатизацией общества и информационное общество.
10. Характерные черты информационного общества.
11. Что такое технологические, экономические и социальные цели?

### **Литература**

1. Аладьев В.З. и др. Основы информатики. – М.: Высшая школа, 1999.
2. Дерот В.Л., Новиков Ф.А. Толковый словарь современной компьютерной лексики. 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 608с.
3. Информатика. Учеб. пособ / Под общ. ред. И.А.Чернопустовой. - СПб.: Питер, 2005. – 272с.
4. Информатика: Учебник. / Под ред. Н.В.Макаровой. 3-е перераб. изд. - М.: ФиС, 2004. –768с.

# История развития ЭВМ. Классификация по поколениям.

## Классификация компьютеров

### Лекция 2.

#### План:

1. Классификации компьютерной техники.
2. Компьютеры первого поколения.
3. Компьютеры второго поколения.
4. Компьютеры третьего поколения.
5. Компьютеры четвертого поколения.
6. Компьютеры пятого поколения.
7. Развитие вычислительной техники.

#### Основные термины

---

Микросхема, транзистор, лампа, операционные системы, высокоуровневые языки, транслятор, первое поколение ЭВМ, второе поколение, машины третьего поколения, четвертое поколение, пятое поколение, развитие вычислительной техники.

---

**Развитие промышленного производства** в XVIII-XIX веках потребовало большого числа специалистов, для подготовки которых было открыто большое число университетов. Это дало мощный толчок для развития естественных наук - химии, физики, механики, математики и подготовки инженерных кадров.

Развитие печатных станков привело к **появлению и распространению газет** как средств массовой информации и информатизации общества, а также появлению и распространению журналов для распространения литературных произведений. В это же время появились первые законы, регулирующие авторские права.

Изобретение в XIX - начале XX века **телеграфа, радио и телефона** открыло новые возможности в передаче информации и информатизации общества. Эти технические средства дали возможность практически мгновенно передавать информацию на любые расстояния.

Следующим шагом технического прогресса стало появление и развитие **электроники, телевидения и радиовещания** к середине XX века. Изобретение телевидения позволило людям видеть на экранах телевизоров события, происходящие в самых различных точках планеты, а изобретение магнитофона - накапливать звуковую и видеoinформацию на магнитных носителях.

Точкой отсчета становления информатики как индустрии стало изобретение в середине XX века **электронных вычислительных машин**. Основной особенностью компьютеров стала возможность автоматической обработки информации. Переработка информации перестала быть исключительной способностью людей и живых существ.

Параллельно в середине XX века были заложены **теоретические основы информатики** как научной дисциплины. В этот период получили развитие математическая логика - фундамент теоретической информатики и теория алгоритмов - фундамент вычислительных наук.

#### По каким критериям классифицируют компьютеры?

Существуют различные классификации компьютерной техники:

- ❖ по этапам развития (по поколениям);
- ❖ по архитектуре;
- ❖ по производительности;
- ❖ по условиям эксплуатации;
- ❖ по количеству процессоров;
- ❖ по потребительским свойствам и т.д.

*Четких границ между классами компьютеров не существует.* По мере совершенствования структур и технологии производства, появляются новые классы компьютеров, границы существующих классов существенно изменяются.

### **На чем основана классификация по поколениям?**

Деление компьютерной техники на поколения — весьма условная, нестрогая классификация вычислительных систем по степени развития аппаратных и программных средств, а также способов общения с компьютером.

Идея делить машины на поколения вызвана к жизни тем, что за время короткой истории своего развития компьютерная техника проделала большую эволюцию как в смысле элементной базы (*лампы, транзисторы, микросхемы и др.*), так и в смысле изменения её структуры, появления новых возможностей, расширения областей применения и характера использования.

### **I поколение, 1945-1954 гг**

#### **Какие компьютеры относятся к первому поколению?**

К первому поколению обычно относят машины, созданные на рубеже 50-х годов. В их схемах использовались электронные лампы. Эти компьютеры были огромными, неудобными и слишком дорогими машинами, которые могли приобрести только крупные корпорации и правительства. Лампы потребляли огромное количество электроэнергии и выделяли много тепла. Электронная лампа Компьютер "Эниак".

#### **Первое поколение**

Набор команд был небольшой, схема арифметико-логического устройства и устройства управления достаточно проста, программное обеспечение практически отсутствовало. Показатели объема оперативной памяти и быстродействия были низкими. Для ввода-вывода использовались перфоленты, перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства. Быстродействие порядка 10-20 тысяч операций в секунду. Но это только техническая сторона. Очень важна и другая — способы использования компьютеров, стиль программирования, особенности математического обеспечения.

Программы для этих машин писались на языке конкретной машины. Математик, составивший программу, садился за пульт управления машины, вводил и отлаживал программы и производил по ним счет. Процесс отладки был наиболее длительным по времени.

Несмотря на ограниченность возможностей, эти машины позволили выполнить сложнейшие расчёты, необходимые для прогнозирования погоды, решения задач атомной энергетики и др. Опыт использования машин первого поколения показал, что существует огромный разрыв между временем, затрачиваемым на разработку программ, и временем счета.

ЭВМ "Урал" Эти проблемы начали преодолевать путем интенсивной разработки средств автоматизации программирования, создания систем обслуживающих программ, упрощающих работу на машине и увеличивающих эффективность её использования. Это, в свою очередь, потребовало значительных изменений в структуре компьютеров, направленных на то, чтобы приблизить её к требованиям, возникшим из опыта эксплуатации компьютеров. Отечественные машины первого поколения: МЭСМ (малая электронная счётная машина), БЭСМ, Стрела, Урал, М-20.

Применение вакуумно-ламповой технологии, использование систем памяти на ртутных линиях задержки, магнитных барабанах, электронно-лучевых трубках (трубках Вильямса). Для ввода-вывода данных использовались перфоленты и перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства. Была реализована концепция хранимой программы.

Компьютеры **первого поколения** создавались именно как электронные вычислительные машины для автоматизации сложнейших вычислений оборонного и научного характера. Объем и сложность вычислений, выполнявшихся первыми компьютерами, были недоступны даже самым сильным математикам и вычислителям, но посильными для современных домашних компьютеров.

## II поколение, 1955-1965 гг

### Какие компьютеры относятся ко второму поколению?

Второе поколение компьютерной техники — машины, сконструированные примерно в 1955-65 гг. Характеризуются использованием в них как электронных ламп, так и дискретных транзисторных логических элементов. Их оперативная память была построена на магнитных сердечниках. В это время стал расширяться диапазон применяемого оборудования ввода-вывода, появились высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, магнитные барабаны и первые магнитные диски. Память на магнитных сердечниках. Быстродействие — до сотен тысяч операций в секунду, ёмкость памяти — до нескольких десятков тысяч слов.

Появились так называемые языки высокого уровня, средства которых допускают описание всей необходимой последовательности вычислительных действий в наглядном, легко воспринимаемом виде.

Программа, написанная на алгоритмическом языке, непонятна компьютеру, воспринимающему только язык своих собственных команд. Поэтому специальные программы, которые называются трансляторами, переводят программу с языка высокого уровня на машинный язык.

Появился широкий набор библиотечных программ для решения разнообразных математических задач. Появились мониторные системы, управляющие режимом трансляции и исполнения программ. Из мониторных систем в дальнейшем выросли современные операционные системы.

*Операционная система* — важнейшая часть программного обеспечения компьютера, предназначенная для автоматизации планирования и организации процесса обработки программ, ввода-вывода и управления данными, распределения ресурсов, подготовки и отладки программ, других вспомогательных операций обслуживания. Таким образом, операционная система является программным расширением устройства управления компьютера.

Для некоторых машин второго поколения уже были созданы операционные системы с ограниченными возможностями. Машинам второго поколения была свойственна программная несовместимость, которая затрудняла организацию крупных информационных систем. Поэтому в середине 60-х годов наметился переход к созданию компьютеров, программно совместимых и построенных на микроэлектронной технологической базе.

Замена электронных ламп как основных компонентов компьютера на транзисторы. Компьютеры стали более надежными, быстродействие их повысилось, потребление энергии уменьшилось. С появлением памяти на магнитных сердечниках цикл ее работы уменьшился до десятков микросекунд. Главный принцип структуры - централизация. Появились высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, устройства памяти на магнитных дисках.

## III поколение, 1965-1974 гг.

### В чем особенности компьютеров третьего поколения?

Компьютер IBM-360. Третье поколение

Машины третьего поколения созданы примерно после 60-х годов. Поскольку процесс создания компьютерной техники шел непрерывно, и в нём участвовало множество людей из разных стран, имеющих дело с решением различных проблем, трудно и бесполезно пытаться установить, когда "поколение" начиналось и заканчивалось. Возможно, наиболее важным критерием различия машин второго и третьего поколений является критерий, основанный на понятии архитектуры.

Интегральная схема. Машины третьего поколения — это семейства машин с единой архитектурой, т.е. программно совместимых. В качестве элементной базы в них используются интегральные схемы, которые также называются микросхемами.

Машины третьего поколения имеют развитые операционные системы. Они обладают возможностями мультипрограммирования, т.е. одновременного выполнения нескольких программ. Многие задачи управления памятью, устройствами и ресурсами стала брать на себя операционная система или же непосредственно сама машина.

Примеры машин третьего поколения — семейства IBM-360, IBM-370, ЕС ЭВМ (Единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (Семейство малых ЭВМ) и др.

Быстродействие машин внутри семейства изменяется от нескольких десятков тысяч до миллионов операций в секунду. Ёмкость оперативной памяти достигает нескольких сотен тысяч слов.

#### **Краткое описание процесса изготовления микросхем.**

1. Разработчики с помощью компьютера создают электрическую схему новой микросхемы. Для этого они вводят в компьютер перечень свойств, которыми должна обладать микросхема, а компьютер с помощью специальной программы разрабатывает детальную структуру соединений и конструкций всех взаимодействующих элементов микросхемы.

2. Компьютер создаёт схемы расположения элементов на поверхности полупроводникового кристалла кремния. По этим схемам изготавливаются фотошаблоны — стеклянные пластинки со штриховым рисунком. Через фотошаблоны специальными лампами или источниками рентгеновского излучения, а иногда, и электронными пучками, освещают (засвечивают) нанесённый на поверхность кристалла кремния слой фото- или, соответственно, рентгеночувствительного лака.

3. Засвеченные (или, наоборот, незасвеченные) участки лака меняют свои свойства и удаляются специальными растворителями. Этот процесс называется травлением. Вместе с лаком с поверхности кристалла кремния удаляется и слой окисла, и эти места становятся доступными для легирования — внедрения в кристаллическую решётку кремния атомов бора или фосфора. Легирование обычно требует нагрева пластинки в парах нужного элемента до 1100 - 1200 °С.

4. Последовательно меняя шаблоны и повторяя процедуры травления и легирования, создают один за другим слои будущей микросхемы. При этом на одной пластинке кристалла кремния создаётся множество одинаковых микросхем.

5. Каждая микросхема проверяется на работоспособность. Негодные выбраковываются. После завершения всех операций пластинки разрезаются на отдельные кристаллики с микросхемами, к ним присоединяют выводы и устанавливают в корпуса.

Компьютеры проектировались на основе интегральных схем малой степени интеграции (МИС - 10 - 100 компонентов на кристалл) и средней степени интеграции (СИС - 10 -1000 компонентов на кристалл).

Появилась идея, которая и была реализована, проектирования семейства компьютеров с одной и той же архитектурой, в основу которой положено главным образом программное обеспечение. В конце 60-х появились мини-компьютеры. В 1971 году появился первый микропроцессор.

**Третье поколение** компьютеров - это первые серийные вычислительные машины для автоматизации обработки и накопления информации. Для этих ЭВМ был создан целый спектр устройств ввода, вывода и накопления информации. С помощью этих ЭВМ создавались первые экспериментальные вычислительные системы и сети.

#### **IV поколение, после 1975 года**

##### **Что характерно для машин четвёртого поколения?**

Четвёртое поколение — это теперешнее поколение компьютерной техники, разработанное после 1970 года.

Наиболее важный в концептуальном отношении критерий, по которому эти компьютеры можно отделить от машин третьего поколения, состоит в том, что машины четвёртого поколения проектировались в расчете на эффективное использование современных [высокоуровневых языков](#) и упрощение процесса программирования для конечного пользователя.

В аппаратурном отношении для них характерно широкое использование *интегральных схем* в качестве элементной базы, а также наличие быстродействующих запоминающих устройств с произвольной выборкой ёмкостью в десятки мегабайт.

С точки зрения структуры машины этого поколения представляют собой *многопроцессорные* и *многомашинные комплексы*, работающие на общую память и общее поле внешних устройств.

Быстродействие составляет до нескольких десятков миллионов операций в секунду, ёмкость оперативной памяти порядка 1 - 64 Мбайт.

Для них характерны:

- применение [персональных компьютеров](#);
- телекоммуникационная обработка данных;
- [компьютерные сети](#);
- широкое применение [систем управления базами данных](#);
- элементы интеллектуального поведения систем обработки данных и устройств.

Использование при создании компьютеров больших интегральных схем (БИС - 1000 - 100000 компонентов на кристалл) и сверхбольших интегральных схем (СБИС - 100000 - 10000000 компонентов на кристалл).

Началом данного поколения считают 1975 год - фирма Amdahl Corp. выпустила шесть компьютеров АМДАHL 470 V/6, в которых были применены БИС в качестве элементной базы.

Стали использоваться быстродействующие системы памяти на интегральных схемах - МОП ЗУПВ ёмкостью в несколько мегабайт. В случае выключения машины данные, содержащиеся в МОП ЗУПВ, сохраняются путем автоматического переноса на диск. При включении машины запуск системы осуществляется при помощи хранимой в ПЗУ (постоянное запоминающее устройство) программы самозагрузки, обеспечивающей выгрузку операционной системы и резидентного программного обеспечения в МОП ЗУПВ. В середине 70-х появились первые персональные компьютеры.

**Четвертое поколение** - это компьютеры, создаваемые на базе серийных микропроцессоров. С этого поколения ЭВМ началось массовое производство и распространение персональных компьютеров, которые могут устанавливаться на любом рабочем столе - дома, на работе или в офисе.

**Персональные ЭВМ** широко используются для учебы, игры, написания писем, книг и отчетов, ведения бухгалтерской документации и экономических расчетов, проведения научных и маркетинговых исследований, сочинения стихов и музыки, ведения переписки с коллегами и друзьями.

**Применение компьютеров** в жизни общества затрагивает условия деятельности и жизни миллионов людей. Современные персональные компьютеры прежде всего открывают возможность выхода в сеть Интернет и оперативного поиска и получения различной информации в форме электронной почты, электронных журналов, газет и библиотек из самых различных стран и регионов, электронной коммерции - покупок и продаж по всему миру.

## У поколение

### Какими должны быть компьютеры пятого поколения?

Разработка последующих поколений компьютеров производится на основе больших интегральных схем повышенной степени интеграции, использования оптоэлектронных принципов (лазеры, голография).

Развитие идет также по пути "*интеллектуализации*" компьютеров, устранения барьера между человеком и компьютером. Компьютеры будут способны воспринимать информацию с рукописного или печатного текста, с бланков, с человеческого голоса, узнавать пользователя по голосу, осуществлять перевод с одного языка на другой.

В компьютерах пятого поколения произойдет качественный переход от обработки *данных* к обработке *знаний*.

Архитектура компьютеров будущего поколения будет содержать два основных блока. Один из них — это традиционный компьютер. Но теперь он лишён связи с пользователем. Эту связь осуществляет блок, называемый термином "интеллектуальный интерфейс". Его задача — понять текст, написанный на естественном языке и содержащий условие задачи, и перевести его в работающую программу для компьютера.

### **Развитие вычислительной техники.**

В ее развитии отмечают *предысторию* и *четыре поколения ЭВМ*. Предыстория начинается в глубокой древности с различных приспособлений для счета (абак, счеты), а первая счетная машина появилась лишь в 1642 г. Ее изобрел французский математик *Паскаль*. Построенная на основе зубчатых колес, она могла суммировать десятичные числа. Все четыре арифметические действия выполняла машина, созданная в 1673 г. немецким математиком *Лейбницем*. Она стала прототипом арифмометров, использовавшихся с 1820 г. до 60-х годов XX в. Впервые идея программно-управляемой счетной машины, имеющей арифметическое устройство, устройства управления, ввода и печати (хотя и использующей десятичную систему счисления), была выдвинута в 1822 г. английским математиком *Бэббиджем*. Его проект опережал технические возможности своего времени и не был реализован.

С каждым новым поколением ЭВМ увеличивались быстродействие и надежность их работы при уменьшении стоимости и размеров, совершенствовались устройства ввода и вывода информации. В соответствии с трактовкой компьютера — как технической модели информационной функции человека — устройства ввода приближаются к естественному для человека восприятию информации (зрительному, звуковому) и, следовательно, операция по ее вводу в компьютер становится все более удобной для человека.

Современный компьютер — это универсальное, многофункциональное, электронное автоматическое устройство для работы с информацией. Компьютеры в современном обществе взяли на себя значительную часть работ, связанных с информацией. По историческим меркам компьютерные технологии обработки информации еще очень молоды и находятся в самом начале своего развития. Еще ни одно государство на Земле не создало информационного общества. Еще много потоков информации, не вовлеченных в сферу действия компьютеров. Компьютерные технологии сегодня преобразуют или вытесняют старые, докомпьютерные технологии обработки информации. Текущий этап завершится построением в индустриально развитых странах глобальных всемирных сетей для хранения и обмена информацией, доступных каждой организации и каждому члену общества. Надо только помнить, что компьютерам следует поручать то, что они могут делать лучше человека, и не употреблять во вред человеку, обществу.

### **Контрольные вопросы**

1. По каким признакам можно разделять компьютеры на классы и виды?
2. Как эволюционировала элементная база компьютеров от поколения к поколению?
3. В какой последовательности возникали известные Вам языки программирования?
4. Когда микрокомпьютеры стали доступны для широкого домашнего применения?
5. На основе, каких технических элементов создавались компьютеры первого поколения?
6. Какую основную проблему перед разработчиками и пользователями выдвинул опыт эксплуатации компьютеров первого поколения?
7. Какая элементная база характерна для второго поколения компьютеров?
8. Какую функцию выполняет операционная система в процессе работы компьютера?
9. На какой элементной базе конструируются машины третьего поколения?
10. Из каких основных этапов состоит процесс изготовления микросхем?
11. Для каких поколений компьютеров характерно широкое использование интегральных схем?
12. Какое быстродействие характерно для машин четвертого поколения?
13. Что подразумевают под "интеллектуальностью" компьютеров?

### **Литература**

1. Дерот В.Л., Новиков Ф.А. Толковый словарь современной компьютерной лексики. 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 608с.
2. Информатика. Учеб. пособ / Под общ. ред. И.А.Чернопустовой. - СПб.: Питер, 2005. – 272с.
3. Информатика: Учебник. / Под ред. Н.В.Макаровой. 3-е перераб. изд. - М.: ФиС, 2004. –768с.
4. Информатика. Базовый курс: Учебник. / Под общ. ред. С.В. Симонович. С.Пб.: Питер, 2003.
5. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. Учебник. – М.: Высш. шк., 2006.

## Тема 2. Арифметические основы компьютеров

### Лекция 3.

#### План:

1. Что такое система счисления?
2. Двоичная система счисления.
3. Перевод чисел из десятичной системы в двоичную и наоборот
4. Восьмеричная система счисления.
5. Операции сложения и умножения в системах счислениях.

#### Основные термины

Система счисления, целые числа, десятичная система, двоичная система, восьмеричная и шестнадцатеричная система, позиционные и непозиционные системы счисления, арифметические операции, вещественные числа, нормализованные числа.

#### Что такое система счисления?

**Система счисления** — это способ записи чисел с помощью заданного набора специальных знаков (цифр).

Существуют позиционные и непозиционные системы счисления.

В **непозиционных** системах вес цифры (т.е. тот вклад, который она вносит в значение числа) не зависит от ее позиции в записи числа. Так, в римской системе счисления в числе XXXII (тридцать два) вес цифры X в любой позиции равен просто десяти.

В **позиционных** системах счисления вес каждой цифры изменяется в зависимости от ее положения (позиции) в последовательности цифр, изображающих число. Например, в числе 757,7 первая семерка означает 7 сотен, вторая – 7 единиц, а третья – 7 десятых долей единицы.

Сама же запись числа 757,7 означает сокращенную запись выражения

$$700 + 50 + 7 + 0,7 = 7 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} = 757,7.$$

Любая позиционная система счисления характеризуется своим основанием.

Основание позиционной системы счисления — это количество различных знаков или символов, используемых для изображения цифр в данной системе.

За основание системы можно принять любое натуральное число — два, три, четыре и т.д. Следовательно, возможно бесчисленное множество позиционных систем: двоичная, троичная, четверичная и т.д. Запись чисел в каждой из систем счисления с основанием  $q$  означает сокращенную запись выражения

$$a_{n-1} q^{n-1} + a_{n-2} q^{n-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + \dots + a_{-m} q^{-m},$$

где  $a_i$  – цифры системы счисления;  $n$  и  $m$  – число целых и дробных разрядов, соответственно.

#### Как порождаются целые числа в позиционных системах счисления?

В каждой системе счисления цифры упорядочены в соответствии с их значениями: 1 больше 0, 2 больше 1 и т.д.

*Продвижением* цифры называют замену её следующей по величине.

Продвинуть цифру 1 значит заменить её на 2, продвинуть цифру 2 значит заменить её на 3 и т.д. Продвижение старшей цифры (например, цифры 9 в десятичной системе) означает замену её на 0. В *двоичной* системе, использующей только две цифры – 0 и 1, продвижение 0 означает замену его на 1, а продвижение 1 – замену её на 0.

Целые числа в любой системе счисления порождаются с помощью Правила счета:

Для образования целого числа, следующего за любым данным целым числом, нужно *продвинуть* самую правую цифру числа; если какая-либо цифра после продвижения стала нулем, то нужно продвинуть цифру, стоящую слева от неё.

Применяя это правило, запишем первые десять целых чисел

- в двоичной системе: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001;
- в троичной системе: 0, 1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 100;

- в пятеричной системе: 0, 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14;
- восьмеричной системе: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11.

### Какие системы счисления используют специалисты для общения с компьютером?

Кроме десятичной широко используются системы с основанием, являющимся *целой степенью числа 2*, а именно:

- двоичная (используются цифры 0, 1);
- восьмеричная (используются цифры 0, 1, ..., 7);
- шестнадцатеричная (для первых целых чисел от нуля до девяти используются цифры 0, 1, ..., 9, а для следующих чисел — от десяти до пятнадцати — в качестве цифр используются символы А, В, С, D, E, F).

Полезно запомнить запись в этих системах счисления первых двух десятков целых чисел:

10 - я	2 - я	8 - я	16 - я
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9

10 - я	2 - я	8 - я	16 - я
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13

Из всех систем счисления особенно проста и поэтому интересна для технической реализации в компьютерах двоичная система счисления.

### Почему люди пользуются десятичной системой, а компьютеры — двоичной?

Люди предпочитают десятичную систему, вероятно, потому, что с древних времен считали по пальцам, а пальцев у людей по десять на руках и ногах. Не всегда и не везде люди пользуются десятичной системой счисления. В Китае, например, долгое время пользовались пятеричной системой счисления.

А компьютеры используют двоичную систему потому, что она имеет ряд преимуществ перед другими системами:

- для ее реализации нужны технические устройства с двумя устойчивыми состояниями (есть ток — нет тока, намагничен — не намагничен и т.п.), а не, например, с десятью, — как в десятичной;
- представление информации посредством только двух состояний надежно и помехоустойчиво;
- возможно применение аппарата булевой алгебры для выполнения логических преобразований информации;
- двоичная арифметика намного проще десятичной.

Недостаток двоичной системы — быстрый рост числа разрядов, необходимых для записи чисел.

### Почему в компьютерах используются также восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления?

Двоичная система, удобная для компьютеров, для человека неудобна из-за ее *громоздкости и непривычной записи*.

**Перевод чисел из десятичной системы в двоичную и наоборот выполняет машина.** Однако, чтобы профессионально использовать компьютер, следует научиться понимать слово машины. Для этого и разработаны восьмеричная и шестнадцатеричная системы.

Числа в этих системах читаются почти так же легко, как десятичные, требуют соответственно *в три* (восьмеричная) и *в четыре* (шестнадцатеричная) *раза меньше разрядов, чем в двоичной системе* (ведь числа 8 и 16 – соответственно, третья и четвертая степени числа 2).

Перевод *восьмеричных* и *шестнадцатеричных* чисел *в двоичную систему* очень прост: достаточно каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной *триадой* (тройкой цифр) или *тетрадой* (четверкой цифр).

#### Например:

Чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную или шестнадцатеричную, его нужно разбить влево и вправо от запятой на триады (для восьмеричной) или тетрады (для шестнадцатеричной) и каждую такую группу заменить соответствующей восьмеричной (шестнадцатеричной) цифрой.

### Как перевести целое число из десятичной системы в любую другую позиционную систему счисления?

При переводе целого *десятичного* числа в систему с основанием  $q$  его необходимо последовательно *делить* на  $q$  до тех пор, пока не останется остаток, меньший или равный  $q-1$ . Число в системе с основанием  $q$  записывается как последовательность остатков от деления, записанных в обратном порядке, начиная с последнего.

**Пример:** Перевести число 75 из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную:

**Ответ:**  $75_{10} = 1\ 001\ 011_2 = 113_8 = 4B_{16}$ .

### Как перевести правильную десятичную дробь в любую другую позиционную систему счисления?

При переводе *правильной десятичной дроби* в систему счисления с основанием  $q$  необходимо сначала саму дробь, а затем дробные части всех последующих произведений последовательно *умножать* на  $q$ , отделяя после каждого умножения целую часть произведения. Число в новой системе счисления записывается как последовательность полученных целых частей произведения.

Умножение производится до тех пор, пока дробная часть произведения не станет равной нулю. Это значит, что сделан точный перевод. В противном случае перевод осуществляется до заданной точности. Достаточно того количества цифр в результате, которое поместится в ячейку.

**Пример:** Перевести число 0,35 из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную:

**Ответ:**  $0,35_{10} = 0,01011_2 = 0,263_8 = 0,59_{16}$ .

### Как перевести число из двоичной (восьмеричной, шестнадцатеричной) системы в десятичную?

При переводе числа из двоичной (восьмеричной, шестнадцатеричной) системы в десятичную надо это число представить в виде суммы степеней основания его системы счисления.

### Как производятся арифметические операции в позиционных системах счисления?

Рассмотрим основные арифметические операции: *сложение, вычитание, умножение и деление*. Правила выполнения этих операций в десятичной системе хорошо известны — это *сложение, вычитание, умножение столбиком и деление углом*. Эти правила применимы и ко всем другим позиционным системам счисления. Только *таблицами сложения и умножения надо пользоваться особыми для каждой системы*.

**Сложение**

Таблицы сложения легко составить, используя Правило Счета.

Сложение в двоичной системе	Сложение в восьмеричной системе
-----------------------------	---------------------------------

**Сложение в шестнадцатеричной системе**

При сложении цифры суммируются по разрядам, и если при этом возникает избыток, то он переносится влево.

**Пример 1.** Сложим числа 15 и 6 в различных системах счисления.

Шестнадцатеричная: $F_{16} + 6_{16}$	<p>Ответ: <math>15 + 6 = 21_{10} = 10101_2 = 25_8 = 15_{16}</math>.</p> <p>Проверка. Преобразуем полученные суммы к десятичному виду:  <math>10101_2 = 2^4 + 2^2 + 2^0 = 16 + 4 + 1 = 21</math>,  <math>25_8 = 2 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 16 + 5 = 21</math>,  <math>15_{16} = 1 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 = 16 + 5 = 21</math>.</p>
--------------------------------------	---

**Пример 2.** Сложим числа 15, 7 и 3.

Шестнадцатеричная: $F_{16} + 7_{16} + 3_{16}$	<p>Ответ: <math>5 + 7 + 3 = 25_{10} = 11001_2 = 31_8 = 19_{16}</math>.</p> <p>Проверка:  <math>11001_2 = 2^4 + 2^3 + 2^0 = 16 + 8 + 1 = 25</math>,  <math>31_8 = 3 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 24 + 1 = 25</math>,  <math>19_{16} = 1 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 = 16 + 9 = 25</math>.</p>
---	---

**Пример 3.** Сложим числа 141,5 и 59,75.

Ответ:  $141,5 + 59,75 = 201,25_{10} = 11001001,01_2 = 311,2_8 = C9,4_{16}$

Проверка. Преобразуем полученные суммы к десятичному виду:

$$11001001,01_2 = 2^7 + 2^6 + 2^3 + 2^0 + 2^{-2} = 201,25$$

$$311,2_8 = 3 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 + 2 \cdot 8^{-1} = 201,25$$

$$C9,4_{16} = 12 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} = 201,25$$

**Вычитание**

**Пример 4.** Вычтем единицу из чисел  $10_2$ ,  $10_8$  и  $10_{16}$

**Пример 5.** Вычтем единицу из чисел  $100_2$ ,  $100_8$  и  $100_{16}$ .

**Пример 6.** Вычтем число 59,75 из числа 201,25.

Ответ:  $201,25_{10} - 59,75_{10} = 141,5_{10} = 10001101,1_2 = 215,4_8 = 8D,8_{16}$ .

Проверка. Преобразуем полученные разности к десятичному виду:

$$10001101,1_2 = 2^7 + 2^3 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} = 141,5;$$

$$215,4_8 = 2 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-1} = 141,5;$$

$$8D,8_{16} = 8 \cdot 16^1 + D \cdot 16^0 + 8 \cdot 16^{-1} = 141,5.$$

**Умножение**

Выполняя умножение многозначных чисел в различных позиционных системах счисления, можно использовать обычный алгоритм перемножения чисел в столбик, но при этом результаты перемножения и сложения однозначных чисел необходимо заимствовать из соответствующих рассматриваемой системе таблиц умножения и сложения.

Умножение в двоичной системе	Умножение в восьмеричной системе
------------------------------	----------------------------------

Ввиду чрезвычайной простоты таблицы умножения в двоичной системе, умножение сводится лишь к сдвигам множимого и сложениям.

**Пример 7.** Перемножим числа 5 и 6.

Ответ:  $5 \cdot 6 = 30_{10} = 11110_2 = 36_8$ .

Проверка. Преобразуем полученные произведения к десятичному виду:

$$11110_2 = 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 30;$$

$$36_8 = 3 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 30.$$

**Пример 8.** Перемножим числа 115 и 51.

**Ответ:**  $115 \cdot 51 = 5865_{10} = 1011011101001_2 = 13351_8$ .

**Проверка.** Преобразуем полученные произведения к десятичному виду:

$$1011011101001_2 = 2^{12} + 2^{10} + 2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0 = 5865;$$

$$13351_8 = 1 \cdot 8^4 + 3 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 5865.$$

### Деление

Деление в любой позиционной системе счисления производится по тем же правилам, как и деление углом в десятичной системе. В двоичной системе деление выполняется особенно просто, ведь очередная цифра частного может быть только нулем или единицей.

**Пример 9.** Разделим число 30 на число 6.

**Ответ:**  $30 : 6 = 5_{10} = 101_2 = 5_8$ .

**Пример 10.** Разделим число 5865 на число 115.

**Восьмеричная:**  $13351_8 : 163_8$

**Ответ:**  $5865 : 115 = 51_{10} = 110011_2 = 63_8$ .

**Проверка.** Преобразуем полученные частные к десятичному виду:

$$110011_2 = 2^5 + 2^4 + 2^1 + 2^0 = 51; 63_8 = 6 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 51.$$

**Пример 11.** Разделим число 35 на число 14.

**Восьмеричная:**  $43_8 : 16_8$

**Ответ:**  $35 : 14 = 2,5_{10} = 10,1_2 = 2,4_8$ .

**Проверка.** Преобразуем полученные частные к десятичному виду:

$$10,1_2 = 2^1 + 2^{-1} = 2,5;$$

$$2,4_8 = 2 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-1} = 2,5.$$

### Как представляются в компьютере целые числа?

Целые числа могут представляться в компьютере со знаком или без знака.

*Целые числа без знака* обычно занимают в памяти один или два байта и принимают в однобайтовом формате значения от  $00000000_2$  до  $11111111_2$ , а в двухбайтовом формате — от  $00000000 00000000_2$  до  $11111111 11111111_2$ .

Диапазоны значений целых чисел без знака

Формат числа в байтах	Диапазон	
	Запись с порядком	Обычная запись
1	$0 \dots 2^8 - 1$	0 ... 255
2	$0 \dots 2^{16} - 1$	0 ... 65535

### Примеры:

а) число  $72_{10} = 1001000_2$  в однобайтовом формате:

б) это же число в двухбайтовом формате:

с) число 65535 в двухбайтовом формате:

*Целые числа со знаком* обычно занимают в памяти компьютера один, два или четыре байта, при этом самый левый (старший) разряд содержит информацию о знаке числа. Знак “плюс” кодируется нулем, а “минус” — единицей.

Диапазоны значений целых чисел со знаком

Формат числа в байтах	Диапазон	
	Запись порядком	Обычная запись
1	$-2^7 \dots 2^7-1$	-128 ... 127
2	$-2^{15} \dots 2^{15}-1$	-32768 ... 32767
4	$-2^{31} \dots 2^{31}-1$	-2147483648 ... 2147483647

Рассмотрим особенности записи целых чисел со знаком на примере однобайтового формата, при котором для знака отводится один разряд, а для цифр абсолютной величины – семь разрядов.

В компьютерной технике применяются три формы записи (кодирования) целых чисел со знаком: *прямой код*, *обратный код*, *дополнительный код*.

Последние две формы применяются особенно широко, так как позволяют упростить конструкцию арифметико-логического устройства компьютера путем замены разнообразных арифметических операций операцией сложения.

**Положительные числа** в прямом, обратном и дополнительном кодах изображаются одинаково — двоичными кодами с цифрой 0 в знаковом разряде.

Отрицательные числа в прямом, обратном и дополнительном кодах имеют разное изображение.

- 1. Прямой код.** В знаковый разряд помещается цифра 1, а в разряды цифровой части числа — двоичный код его абсолютной величины.
- 2. Обратный код.** Получается инвертированием всех цифр двоичного кода абсолютной величины числа, включая разряд знака: нули заменяются единицами, а единицы — нулями.
- 3. Дополнительный код.** Получается образованием обратного кода с последующим прибавлением единицы к его младшему разряду.

Обычно *отрицательные* десятичные числа при вводе в машину *автоматически* преобразуются в *обратный* или *дополнительный* двоичный код и в таком виде хранятся, перемещаются и участвуют в операциях. При выводе таких чисел из машины происходит *обратное преобразование* в отрицательные десятичные числа.

### Как компьютер выполняет арифметические действия над целыми числами? Сложение и вычитание

В большинстве компьютеров *операция вычитания не используется*. Вместо нее производится *сложение* уменьшаемого с *обратным* или *дополнительным* кодом вычитаемого. Это позволяет существенно упростить конструкцию АЛУ.

**При сложении обратных кодов чисел А и В имеют место четыре основных и два особых случая:**

**1.** А и В положительные. При суммировании складываются все разряды, включая разряд знака. Так как знаковые разряды положительных слагаемых равны нулю, разряд знака суммы тоже равен нулю.

**Например:**

Получен правильный результат.

**2.** А положительное, В отрицательное и по абсолютной величине больше, чем А.

**Например:**

Получен правильный результат в обратном коде. При переводе в прямой код биты цифровой части результата инвертируются:  $1\ 0000111 = -7_{10}$ .

**3.** А положительное, В отрицательное и по абсолютной величине меньше, чем А.

**Например:**

Компьютер исправляет полученный первоначально неправильный результат (6 вместо 7) переносом единицы из знакового разряда в младший разряд суммы.

**4.** А и В отрицательные.

**Например:**

Полученный первоначально неправильный результат (обратный код числа  $-11_{10}$  вместо обратного кода числа  $-10_{10}$ ) компьютер исправляет переносом единицы из знакового разряда в младший разряд суммы. При переводе результата в прямой код биты цифровой части числа инвертируются:  $1\ 0001010 = -10_{10}$ . При сложении может возникнуть ситуация, когда старшие разряды результата операции не помещаются в отведенной для него области памяти. Такая ситуация называется **переполнением разрядной сетки формата числа**. Для обнаружения переполнения и оповещения о возникшей ошибке в компьютере используются специальные средства. Ниже приведены два возможных случая переполнения.

**5.** А и В положительные, сумма  $A+B$  больше, либо равна  $2^{n-1}$ , где  $n$  – количество разрядов формата чисел (для однобайтового формата  $n=8$ ,  $2^{n-1} = 2^7 = 128$ ).

**Например:**

Семи разрядов цифровой части числового формата недостаточно для размещения восьмиразрядной суммы ( $162_{10} = 10100010_2$ ), поэтому старший разряд суммы оказывается в знаковом разряде. Это вызывает несовпадение знака суммы и знаков слагаемых, что является свидетельством переполнения разрядной сетки.

**6.** А и В отрицательные, сумма абсолютных величин А и В больше, либо равна  $2^{n-1}$ .

**Например:**

Здесь знак суммы тоже не совпадает со знаками слагаемых, что свидетельствует о переполнении разрядной сетки.

**Все эти случаи имеют место и при сложении дополнительных кодов чисел:**

**1.** А и В положительные. Здесь нет отличий от случая 1, рассмотренного для обратного кода.

**2.** А положительное, В отрицательное и по абсолютной величине больше, чем А.

**Например:**

Получен правильный результат в дополнительном коде. При переводе в прямой код биты цифровой части результата инвертируются и к младшему разряду прибавляется единица:  $1\ 0000110 + 1 = 1\ 0000111 = -7_{10}$ .

**3.** А положительное, В отрицательное и по абсолютной величине меньше, чем А.

**Например:**

Получен правильный результат. Единицу переноса из знакового разряда компьютер отбрасывает.

**4.** А и В отрицательные.

**Например:**

Получен правильный результат в дополнительном коде. Единицу переноса из знакового разряда компьютер отбрасывает.

Случаи переполнения для дополнительных кодов рассматриваются по аналогии со случаями **5** и **6** для обратных кодов.

**Сравнение рассмотренных форм кодирования целых чисел со знаком показывает:**

- на преобразование отрицательного числа в обратный код компьютер затрачивает меньше времени, чем на преобразование в дополнительный код, так как последнее состоит из двух шагов — образования обратного кода и прибавления единицы к его младшему разряду;

- время выполнения сложения для дополнительных кодов чисел меньше, чем для их обратных кодов, потому что в таком сложении нет переноса единицы из знакового разряда в младший разряд результата.

### Умножение и деление

Во многих компьютерах **умножение** производится как последовательность сложений и сдвигов. Для этого в АЛУ имеется регистр, называемый накапливающим сумматором, который до начала выполнения операции содержит число ноль. В процессе выполнения операции в нем поочередно размещаются множимое и результаты промежуточных сложений, а по завершении операции — окончательный результат.

Другой регистр АЛУ, участвующий в выполнении этой операции, вначале содержит множитель. Затем по мере выполнения сложений содержащееся в нем число уменьшается, пока не достигнет нулевого значения.

Для иллюстрации умножим  $110011_2$  на  $101101_2$ .

**Деление** для компьютера является трудной операцией. Обычно оно реализуется путем многократного прибавления к делимому дополнительного кода делителя.

### Как представляются в компьютере вещественные числа?

**Вещественными числами** (в отличие от целых) в компьютерной технике называются числа, имеющие дробную часть.

При их написании вместо запятой принято писать точку. Так, например, число 5 — целое, а числа 5.1 и 5.0 — вещественные.

Для удобства отображения чисел, принимающих значения из достаточно широкого диапазона (то есть, как очень маленьких, так и очень больших), используется форма записи чисел с порядком основания системы счисления. Например, десятичное число 1.25 можно в этой форме представить так:

$$1.25 * 10^0 = 0.125 * 10^1 = 0.0125 * 10^2 = \dots,$$

или так:

$$12.5 * 10^{-1} = 125.0 * 10^{-2} = 1250.0 * 10^{-3} = \dots$$

Любое число  $N$  в системе счисления с основанием  $q$  можно записать в виде  $N = M * q^p$ , где  $M$  называется **мантиссой числа**, а  $p$  — **порядком**. Такой способ записи чисел называется представлением с **плавающей точкой**.

Если “плавающая” точка расположена в мантиссе перед первой значащей цифрой, то при фиксированном количестве разрядов, отведённых под мантиссу, обеспечивается запись максимального количества значащих цифр числа, то есть максимальная точность представления числа в машине. Из этого следует:

**Мантисса должна быть правильной дробью, первая цифра которой отлична от нуля:  $M$  из  $[0.1, 1)$ .**

Такое, наиболее выгодное для компьютера, представление вещественных чисел называется **нормализованным**.

Мантиссу и порядок  $q$ -ичного числа принято записывать в системе с основанием  $q$ , а самооснование — в десятичной системе.

#### Примеры нормализованного представления:

Десятичная система

$$753.15 = 0.75315 * 10^3;$$

$$-0.000034 = -0.34 * 10^{-4};$$

Двоичная система

$$-101.01 = -0.10101 * 2^{11} \text{ (порядок } 11_2 = 3_{10})$$

$$-0.000011 = 0.11 * 2^{-100} \text{ (порядок } -100_2 = -410)$$

Вещественные числа в компьютерах различных типов записываются по-разному. При этом компьютер обычно предоставляет программисту возможность выбора из нескольких числовых форматов наиболее подходящего для конкретной задачи — с использованием четырех, шести, восьми или десяти байтов.

В качестве примера приведем характеристики форматов вещественных чисел, используемых IBM-совместимыми персональными компьютерами:

Форматы вещественных чисел	Размер в байтах	Примерный диапазон абсолютных значений	Количество значащих десятичных цифр
Одинарный	4	$10^{-45} \dots 10^{38}$	7 или 8
Вещественный	6	$10^{-39} \dots 10^{38}$	11 или 12
Двойной	8	$10^{-324} \dots 10^{308}$	15 или 16
Расширенный	10	$10^{-4932} \dots 10^{4932}$	19 или 20

Из этой таблицы видно, что форма представления чисел с плавающей точкой позволяет записывать числа с высокой точностью и из весьма широкого диапазона.

При хранении числа с плавающей точкой отводятся разряды для мантииссы, порядка, знака числа и знака порядка:

❖ Чем больше разрядов отводится под запись мантииссы, тем выше точность представления числа.

❖ Чем больше разрядов занимает порядок, тем шире диапазон от наименьшего отличного от нуля числа до наибольшего числа, представимого в машине при заданном формате.

Покажем на примерах, как записываются некоторые числа в нормализованном виде в четырехбайтовом формате с семью разрядами для записи порядка.

$$1. \text{ Число } 6.25_{10} = 110.01_2 = 0,11001 \cdot 2^{11};$$

$$2. \text{ Число } -0.125_{10} = -0.0012 = -0.1 \cdot 2^{-10}$$

(отрицательный порядок записан в дополнительном коде):

### Как компьютер выполняет арифметические действия над нормализованными числами?

К началу выполнения арифметического действия операнды операции помещаются в соответствующие регистры АЛУ.

#### Сложение и вычитание

При сложении и вычитании сначала производится подготовительная операция, называемая выравниванием порядков.

В процессе выравнивания порядков мантиисса числа с меньшим порядком *сдвигается в своем регистре вправо* на количество разрядов, равное разности порядков операндов. После каждого сдвига *порядок увеличивается на единицу*.

В результате выравнивания порядков одноименные разряды чисел оказываются расположенными в соответствующих разрядах обоих регистров, после чего мантииссы складываются или вычитаются.

В случае необходимости полученный результат нормализуется путем сдвига мантииссы результата влево. После каждого сдвига влево порядок результата уменьшается на единицу.

**Пример 1.** Сложить двоичные нормализованные числа  $0.10111 \cdot 2^{-1}$  и  $0.11011 \cdot 2^{10}$ . Разность порядков слагаемых здесь равна трем, поэтому перед сложением мантиисса первого числа сдвигается на три разряда вправо:

**Пример 2.** Выполнить вычитание двоичных нормализованных чисел  $0.10101 \cdot 2^{10}$  и  $0.11101 \cdot 2^1$ . Разность порядков уменьшаемого и вычитаемого здесь равна единице, поэтому перед вычитанием мантиисса второго числа сдвигается на один разряд вправо:

**Результат** получился не нормализованным, поэтому его мантиисса сдвигается влево на два разряда с соответствующим уменьшением порядка на две единицы:  $0.1101 \cdot 2^0$ .

#### Умножение

При умножении двух нормализованных чисел их порядки складываются, а мантииссы перемножаются.

**Пример 3.** Выполнить умножение двоичных нормализованных чисел:

$$(0.11101 \cdot 2^{101}) \cdot (0.1001 \cdot 2^{11}) = (0.11101 \cdot 0.1001) \cdot 2^{(101+11)} = 0.100000101 \cdot 2^{1000}.$$

#### Деление

При делении двух нормализованных чисел из порядка делимого вычитается порядок делителя, а мантиисса делимого делится на мантииссу делителя. Затем в случае необходимости полученный результат нормализуется.

**Пример 4.** Выполнить деление двоичных нормализованных чисел:

$$0.1111 \cdot 2^{100} : 0.101 \cdot 2^{11} = (0.1111 : 0.101) \cdot 2^{(100-11)} = 1.1 \cdot 2^1 = 0.11 \cdot 2^{10}.$$

Использование представления чисел с плавающей точкой существенно усложняет схему арифметико-логического устройства.

### Контрольные вопросы

1. Что такое система счисления?
2. Как порождаются целые числа в позиционных системах счисления?
3. Какие системы счисления используют специалисты для общения с компьютером?
4. Почему люди пользуются десятичной системой, а компьютеры — двоичной?
5. Почему в компьютерах используются также восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления?
6. Как перевести целое число из десятичной системы в любую другую позиционную систему счисления?
7. Как перевести правильную десятичную дробь в любую другую позиционную систему счисления?
8. Как перевести число из двоичной (восьмеричной, шестнадцатеричной) системы в десятичную?
9. Как производятся арифметические операции в позиционных системах счисления?
10. Как представляются в компьютере целые числа?
11. Как компьютер выполняет арифметические действия над целыми числами?
12. Как представляются в компьютере вещественные числа?
13. Как компьютер выполняет арифметические действия над нормализованными числами?

### Литература

1. Информатика. Учеб. пособ / Под общ. ред. И.А.Чернопустовой. - СПб.: Питер, 2005.
2. Информатика: Учебник. / Под ред. Н.В.Макаровой. 3-е перераб. изд. - М.: ФиС, 2004.
3. Информатика. Базовый курс: Учебник. / Под общ. ред. С.В. Симонович. С.Пб.: Питер, 2003.
4. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. Учебник. – М.: Высш. шк., 2006.
5. Суханов А.П. Информация и прогресс. - Новосибирск: Наука, 1988.
6. Каймин В.А. Информатика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2000.
7. Симонович С.В., Евсеев Г.А., Мураховский В.И. Вы купили компьютер: Полное руководство для начинающих в вопросах и ответах. М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА; Информком-Пресс, 2001.
8. Евсеев Г.А., Симонович С.В. Windows 98: Полный справочник в вопросах и ответах. – М.: АСТ-ПРЕСС: Информком-Пресс, 2000.
1. Айков Д. и др. Компьютерные преступления.-М.: Мир, 1999.
2. Ахметов К., Борзенко А. современный персональный компьютер.-М.: Компьютер пресс, 1995.
3. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник.-2-е изд., перераб. и доп /Под ред. А.Б.Пятибратова.-М.: Финансы и статистика, 2001.
4. Гирасименко В.А. Защита информации в автоматизированных системах обработки данных. В 2-х кн. –М.: Энергоатомиздат, 1994.
5. Информатика: Учебник / Под ред. Н.В.Макаровой. –3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Информатика: Практикум по технологии работы на компьютере / под ред. Н.В. Макаровой.-3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2000.
7. Кент П. Интернет: Пер. с англ. – М.: ЮНИТИ, 1996.

## Тема 3. Персональные компьютеры.

### Лекция 4.

#### План:

1. Единицы измерения информации.
2. Как измеряется количество информации?
3. Персональные компьютеры. Как устроен компьютер?
4. Принцип открытой архитектуры.
5. Интерфейс. Контроллеры и адаптеры. Порты устройств.

#### Основные термины

Единица измерения памяти, измерение количество информации, скорость передачи, персональные компьютеры, монитор, клавиатура, принтер, память, системный блок, мышка, процессор, модем, компакт диски.

**Единица измерения информации** называется бит (bit) – сокращение от английских слов binary digit, что означает двоичная цифра.

**Минимальной единицей информации** считается бит. **Бит** - это величина, принимающая значение 0 или 1. Любая другая информация может быть закодирована последовательностью из нулей и единиц. Именно в таком виде вся информация представляется в памяти ЭВМ.

**Единицей памяти** в современных ЭВМ считается байт. **Байты** - это 8-разрядные двоичные числа вида - 00000000, 00000001, ..., 11111111. Один байт записывается в виде 8 двоичных знаков информации - нулей и единиц:

$$1 \text{ байт} = 8 \text{ бит.}$$

**Скорость передачи** информации по линиям связи оценивается в бодах и килободах. Скорость в один бод - это передача одного бита в секунду:

$$1 \text{ бод} = 1 \text{ бит/секунда.}$$

$$1 \text{ Кбод} = 1024 \text{ бод.}$$

#### Как измеряется количество информации?

Какое количество информации содержится, к примеру, в тексте романа "Война и мир", в фресках Рафаэля или в генетическом коде человека? Ответа на эти вопросы наука не даёт и, по всей вероятности, даст не скоро.

А возможно ли объективно измерить количество информации? Важнейшим результатом теории информации является вывод:

В определенных, весьма широких условиях можно пренебречь качественными особенностями информации, выразить её количество числом, а также сравнить количество информации, содержащейся в различных группах данных.

В настоящее время получили распространение подходы к определению понятия "количество информации", основанные на том, что информацию, содержащуюся в сообщении, можно нестрого трактовать в смысле её новизны или, иначе, уменьшения неопределённости наших знаний об объекте.

Так, американский инженер Р. Хартли (1928 г.) процесс получения информации рассматривает как выбор одного сообщения из конечного наперёд заданного множества из  $N$  равновероятных сообщений, а количество информации  $I$ , содержащееся в выбранном сообщении, определяет как двоичный логарифм  $N$ .

$$\text{Формула Хартли: } I = \log_2 N$$

Допустим, нужно угадать одно число из набора чисел от единицы до ста. По формуле Хартли можно вычислить, какое количество информации для этого требуется:  $I = \log_2 100 \approx 6,644$ . То есть сообщение о верно угаданном числе содержит количество информации, приблизительно равное 6,644 единиц информации.

Приведем другие примеры равновероятных сообщений:

1. при бросании монеты: "выпала решка", "выпал орел";
2. на странице книги: "количество букв чётное", "количество букв нечётное".

Определим теперь, являются ли равновероятными сообщения "первой выйдет из дверей здания женщина" и "первым выйдет из дверей здания мужчина". Однозначно ответить на этот вопрос нельзя. Все зависит от того, о каком именно здании идет речь. Если это, например, станция метро, то вероятность выйти из дверей первым одинакова для мужчины и женщины, а если это военная казарма, то для мужчины эта вероятность значительно выше, чем для женщины.

Для задач такого рода американский учёный Клод Шеннон предложил в 1948 г. другую формулу определения количества информации, учитывающую возможную неодинаковую вероятность сообщений в наборе.

**Формула Шеннона:**  $I = - (p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2 + \dots + p_N \log_2 p_N)$ , где  $p_i$  — вероятность того, что именно  $i$ -е сообщение выделено в наборе из  $N$  сообщений.

Легко заметить, что если вероятности  $p_1, \dots, p_N$  равны, то каждая из них равна  $1/N$ , и формула Шеннона превращается в формулу Хартли.

Помимо двух рассмотренных подходов к определению количества информации, существуют и другие. Важно помнить, что любые теоретические результаты применимы лишь к определённому кругу случаев, очерченному первоначальными допущениями.

**В качестве единицы информации условились принять один бит** (англ. *bit* — *binary, digit* — двоичная цифра).

**Бит** в теории информации — количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений. А в вычислительной технике битом называют наименьшую "порцию" памяти, необходимую для хранения одного из двух знаков "0" и "1", используемых для внутримашинного представления данных и команд.

**Бит** — слишком мелкая единица измерения. На практике чаще применяется более крупная единица — **байт**, равная восьми битам. Именно восемь битов требуется для того, чтобы закодировать любой из 256 символов алфавита клавиатуры компьютера ( $256=2^8$ ).

Широко используются также ещё более крупные производные единицы информации:

- 1 Килобайт (Кбайт) = 1024 байт =  $2^{10}$  байт,
- 1 Мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт,
- 1 Гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт.

В последнее время в связи с увеличением объёмов обрабатываемой информации входят в употребление такие производные единицы, как:

- 1 Терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт,
- 1 Петабайт (Пбайт) = 1024 Тбайт =  $2^{50}$  байт.

За единицу информации можно было бы выбрать количество информации, необходимое для различения, например, десяти равновероятных сообщений. Это будет не двоичная (**бит**), а десятичная (**дит**) единица информации.

## Персональные компьютеры

Компьютеры - это универсальные электронные вычислительные машины (ЭВМ), используемые для накопления, обработки и передачи информации. Самое широкое распространение получили персональные компьютеры, предназначенные для индивидуальной работы.

**Персональные компьютеры** - это малогабаритные вычислительные машины, которые могут быть установлены на любом рабочем месте. Наиболее известны и распространены персональные компьютеры **IBM PC** и **Macintosh**.

### Какие основные блоки входят в состав компьютера?

#### ❖ Основные конструктивные компоненты.

Современный персональный компьютер состоит из нескольких основных конструктивных компонент:

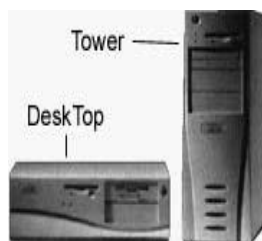


Рис. 2. Виды корпусов системного блока

- системного блока;
- монитора;
- клавиатуры;
- манипуляторов.

**Дисплей или монитор** - это устройство отображения информации на электронном экране. Дисплеи в персональных компьютерах могут быть цветными и черно-белыми. Информация на дисплеях обычно отображается как в телевизоре - на экране электронно-лучевой трубки.



Рис. 3. Вид персонального компьютера

**Клавиатура** содержит клавиши, как правило, латинского и русского алфавитов. Кроме того, на клавиатуре имеются цифры и другие специальные знаки. Нажимая на эти клавиши, можно вводить в компьютер самую разную информацию - числа, слова, разы, а также команды управления компьютером.



Рис. 4.

**Мышка** - устройство, которое подсоединяется к персональному компьютеру электрическим шнуром и которое можно перемещать по столу.



Рис. 5.

**Системный блок** содержит процессор и оперативную память. Возможности компьютеров зависят от типа и быстродействия процессора, а также от объемов оперативной и долговременной памяти. Во всех современных персональных компьютерах в системный блок входят также накопители на магнитных дисках.





Рис. 6.



Рис. 7. Системный блок со снятой крышкой корпуса

Рис. 7.

**В системном блоке размещаются:**

- блок питания;
- накопитель на жёстких магнитных дисках;
- накопитель на гибких магнитных дисках;
- системная плата;
- платы расширения;
- накопитель CD-ROM и др.

Корпус системного блока может иметь горизонтальную (DeskTop) или вертикальную (Tower — башня) компоновку. Типичный системный блок со снятой крышкой корпуса — на рис. 7.

**Процессор** - это устройство управления компьютером. Быстродействие компьютеров определяется числом операций, выполняемых процессором за одну секунду. Основной функцией процессоров является автоматическое управление работой ЭВМ с помощью программ, размещаемых в оперативной памяти.



Рис. 8.

В компьютерах первого поколения быстродействие процессоров составляло несколько тысяч операций в секунду; второго поколения - несколько десятков тысяч, а в машинах третьего поколения - несколько сотен тысяч операций в секунду.

**Быстродействие** персональных компьютеров четвертого поколения - несколько миллионов операций в секунду. В компьютерах следующих поколений быстродействие будет составлять десятки и даже сотни миллионов операций в секунду.

В персональных компьютерах IBM PC используются процессоры фирмы Intel. В компьютерах младших моделей процессоры **Intel** - 86, 286, 386 и 486, а в старших моделях процессоры серии **Pentium** - Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium IV и т. д. В персональных компьютерах Macintosh применяются процессоры фирмы **Motorola**.

**Программа** - это последовательность команд и данных, которые могут интерпретироваться ЭВМ. Программы определяют конкретные функции и роли ЭВМ от игрового автомата и редактора текстов до рабочего места президента крупной фирмы или страны.

Машины первого поколения имели оперативную память порядка нескольких килобайт, компьютеры второго поколения - десятки килобайт, а машины третьего поколения - сотни килобайт.

**Оперативная память** в персональных компьютерах типа IBM PC и Macintosh составляет несколько мегабайт. В больших современных ЭВМ объем оперативной памяти достигает порядка десятков мегабайт, а в компьютерах новых поколений - сотни и тысячи мегабайт.

Для долговременного хранения информации и программ в персональных компьютерах используются **магнитные диски** - гибкие и жесткие. Информация в оперативной памяти удаляется после выключения компьютера. Информация на магнитных дисках может храниться после выключения ЭВМ до следующих сеансов работы.

**Жесткие диски** - это устройства хранения информации, программ и данных в ЭВМ. В персональных компьютерах жесткие диски находятся внутри системного блока и служат для постоянного хранения программ, данных, архивов и т.п.

**Объем памяти** на жестких дисках в современных компьютерах имеет диапазон от нескольких мегабайт до нескольких гигабайт. В компьютерах новых поколений объем памяти на жестких магнитных дисках будет составлять десятки и сотни гигабайт.

**Гибкие диски** - это сменные носители информации, на которых программы и данные можно хранить отдельно от ЭВМ. Гибкие диски используются для личного хранения и переноса программ и данных от одного компьютера к другому. Объем памяти на наиболее широко распространенных гибких магнитных дисках составляет от 360 Кбайт до 1,4 Мбайт.

К современным персональным компьютерам может быть подсоединен целый **ряд дополнительных устройств**. Наиболее часто к ним подключаются принтеры, модемы и компакт-дисководы. **Компакт-дисковод** - это устройство для считывания компакт-дисков.

**Компакт-диск** - это оптические диски с голографической записью информации. Особенность компакт-дисков - большой объем записанной на них информации, равной объему порядка 500 гибких дисков.

**Компакт-диски** - это средство для постоянного хранения информации, которая записывается один раз и может многократно считываться на ЭВМ. Компакт-диски - наиболее удобное средство для переноса больших объемов информации. Объем памяти на компакт-дисках составляет до 780 Мбайт.

**Принтер** - это печатающее устройство, подсоединяемое к компьютерам. Наибольшее распространение получили три типа принтеров, различающихся скоростью и качеством печати: матричные, струйные и лазерные. Самые простые и дешевые среди них - матричные, самые быстрые и качественные - лазерные, а струйные - самые качественные среди дешевых принтеров.

**Модем** - это устройство передачи информации по линиям телефонной связи. С помощью модемов персональные компьютеры могут подключаться через телефонную сеть к другим компьютерам, а также входить в различные телекоммуникационные компьютерные сети.

### Что собой представляет системная плата?

**Системная плата** является основной в системном блоке. Она содержит компоненты, определяющие архитектуру компьютера:

- центральный процессор;
- постоянную (ROM) и оперативную (RAM) память, кэш-память;
- интерфейсные схемы шин;
- гнезда расширения;
- обязательные системные средства ввода-вывода и др.

**Системные платы** исполняются на основе наборов микросхем, которые называются **чипсетам** (ChipSets). Часто на системных платах устанавливают и контроллеры дисковых накопителей, видеоадаптер, контроллеры портов и др. В гнезда расширения системной платы устанавливаются платы таких периферийных устройств, как модем, сетевая плата, видеоплата и т.п.

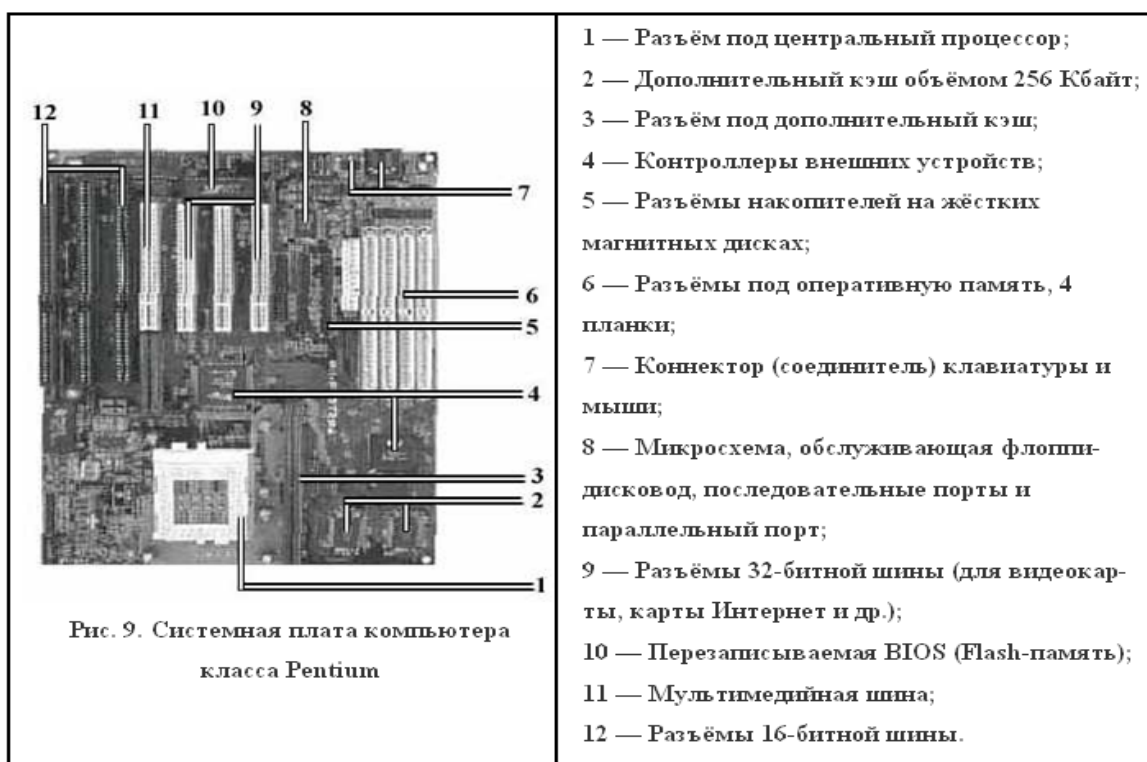


Рис. 9. Системная плата компьютера класса Pentium

Рис. 9.

А теперь рассмотрим устройство компьютера на примере самой распространенной компьютерной системы — персонального компьютера. **Персональным компьютером (ПК)** называют сравнительно недорогой универсальный микрокомпьютер, рассчитанный на одного пользователя. Персональные компьютеры обычно проектируются на основе принципа открытой архитектуры.

**Принцип открытой архитектуры** заключается в следующем:

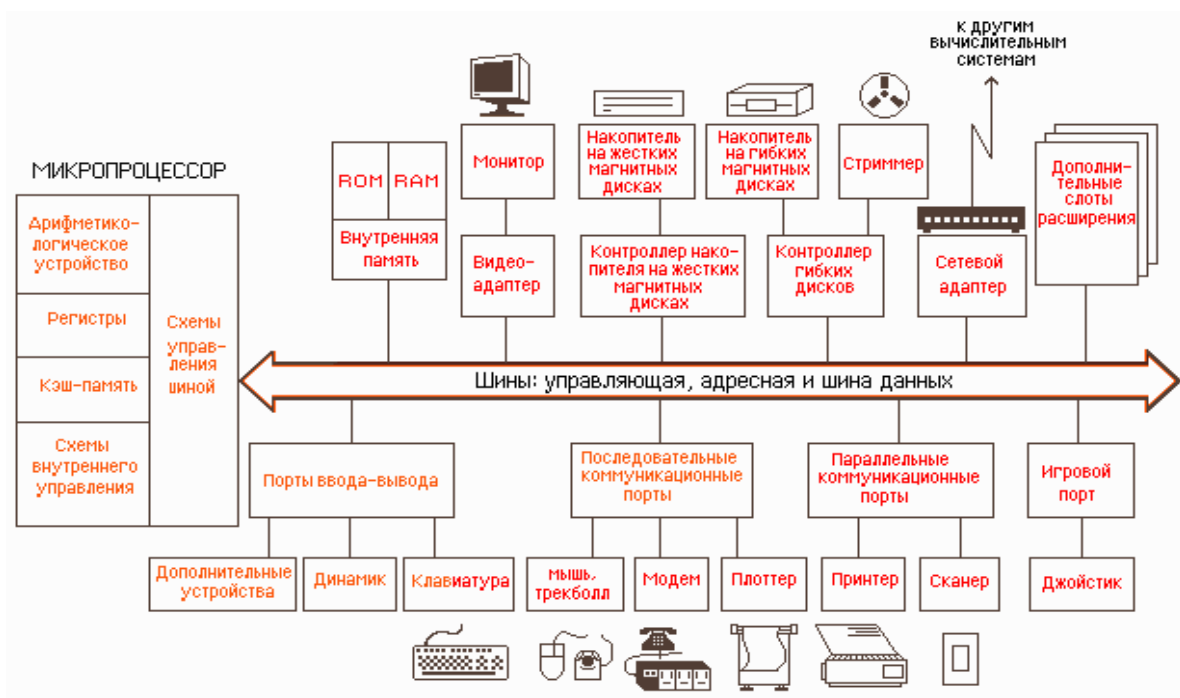
- Регламентируются и стандартизируются только описание принципа действия компьютера и его конфигурация (определенная совокупность аппаратных средств и соединений между ними). Таким образом, компьютер можно собирать из отдельных узлов и деталей, разработанных и изготовленных независимыми фирмами-изготовителями.

- Компьютер легко расширяется и модернизируется за счёт наличия внутренних расширительных гнезд, в которые пользователь может вставлять разнообразные устройства, удовлетворяющие заданному стандарту, и тем самым устанавливать конфигурацию своей машины в соответствии со своими личными предпочтениями.

Упрощённая блок-схема, отражающая основные функциональные компоненты компьютерной системы в их взаимосвязи, изображена на рисунке 6.

Для того, чтобы соединить друг с другом различные устройства компьютера, они должны иметь одинаковый **интерфейс** (англ. interface от inter — между, и face — лицо).

**Интерфейс** — это средство сопряжения двух устройств, в котором все физические и логические параметры согласуются между собой.

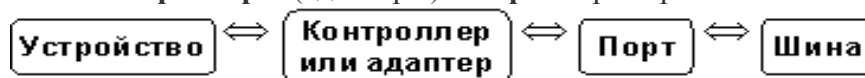


**Рис. 6. Общая структура персонального компьютера с подсоединенными периферийными устройствами**

Если интерфейс является общепринятым, например, утверждённым на уровне международных соглашений, то он называется **стандартным**.

Каждый из функциональных элементов (память, монитор или другое устройство) связан с шиной определённого типа — адресной, управляющей или шиной данных.

Для согласования интерфейсов периферийные устройства подключаются к шине не напрямую, а через свои **контроллеры** (адаптеры) и **порты** примерно по такой схеме:



**Контроллеры и адаптеры** представляют собой наборы электронных цепей, которыми снабжаются устройства компьютера с целью совместимости их интерфейсов. Контроллеры, кроме этого, осуществляют непосредственное управление периферийными устройствами по запросам микропроцессора.

**Порты устройств** представляют собой некие электронные схемы, содержащие один или несколько регистров ввода-вывода и позволяющие подключать периферийные устройства компьютера к внешним шинам микропроцессора.

**Портами** также называют **устройства стандартного интерфейса**: последовательный, параллельный и игровой порты (или интерфейсы).

**Последовательный порт** обменивается данными с процессором побайтно, а с внешними устройствами — побитно. **Параллельный порт** получает и посылает данные побайтно.

К **последовательному** порту обычно подсоединяют медленно действующие или достаточно удалённые устройства, такие, как мышь и модем. К **параллельному** порту подсоединяют более "быстрые" устройства — принтер и сканер. Через **игровой** порт подсоединяется джойстик. Клавиатура и монитор подключаются к своим **специализированным** портам, которые представляют собой просто **разъёмы**.

Основные электронные компоненты, определяющие архитектуру процессора, размещаются на основной плате компьютера, которая называется **системной** или **материнской** (MotherBoard). А

контроллеры и адаптеры дополнительных устройств, либо сами эти устройства, выполняются в виде **плат расширения** (DaughterBoard — дочерняя плата) и подключаются к шине с помощью **разъемов расширения**, называемых также **слотами расширения** (англ. slot — щель, паз).

### **Контрольные вопросы**

1. Какие устройства входят в состав персональных компьютеров?
2. Что такое процессор?
3. Каково быстродействие современных процессоров?
4. В каких единицах измеряется объем памяти компьютеров?
5. Каков объем оперативной памяти современных компьютеров?
6. Каковы объемы памяти на гибких дисках?
7. Каковы объемы памяти на жестких дисках?
8. Каковы объемы памяти на компакт-дисках?

### **Литература**

1. Дерот В.Л., Новиков Ф.А. Толковый словарь современной компьютерной лексики. 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ – Петербург, 2004.
2. Информатика. Базовый курс: Учебник. / Под общ. ред. С.В. Симонович. С.Пб.: Питер, 2003.
3. Каймин В.А. Информатика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2000.
4. Симонович С.В., Евсеев Г.А., Мураховский В.И. Вы купили компьютер: Полное руководство для начинающих в вопросах и ответах. М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА; Информком-Пресс, 2001.
5. Ахметов К., Борзенко А. современный персональный компьютер.-М.: Компьютер пресс, 1995.

# Общие принципы организации и работы компьютеров

## Лекция 5.

### План:

1. Компьютеры.
2. Как устроен компьютер?
3. На каких принципах построены компьютеры?
4. Команда и выполнение команда.
5. Архитектура и структура компьютера.
6. Центральный процессор.

### Основные термины

Аппаратуры (HardWare) и программного обеспечения (SoftWare), команда, система команд, функции памяти, функции процессора, принцип однородности, архитектура и структура компьютера, главные устройства компьютера.

### Что такое компьютер?

**Компьютер** (англ. *computer* — вычислитель) представляет собой программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами.

Существует два основных класса компьютеров:

- ❖ **цифровые компьютеры**, обрабатывающие данные в виде числовых двоичных кодов;
- ❖ **аналоговые компьютеры**, обрабатывающие непрерывно меняющиеся физические величины (электрическое напряжение, время и т.д.), которые являются аналогами вычисляемых величин.

Поскольку в настоящее время подавляющее большинство компьютеров являются цифровыми, далее будем рассматривать только этот класс компьютеров и слово "*компьютер*" употреблять в значении "*цифровой компьютер*".

Основу компьютеров образует **аппаратура (HardWare)**, построенная, в основном, с использованием электронных и электромеханических элементов и устройств. Принцип действия компьютеров состоит в выполнении **программ (SoftWare)** — заранее заданных, четко определённых последовательностей арифметических, логических и других операций.

Любая компьютерная программа представляет собой последовательность отдельных **команд**.

**Команда** — это описание операции, которую должен выполнить компьютер. Как правило, у команды есть свой **код** (условное обозначение), **исходные данные** (операнды) и **результат**.

Например, у команды "*сложить два числа*" операндами являются слагаемые, а результатом — их сумма. А у команды "*стоп*" операндов нет, а результатом является прекращение работы программы.

Результат команды вырабатывается по точно определенным для данной команды правилам, заложенным в конструкцию компьютера.

Совокупность команд, выполняемых данным компьютером, называется **системой команд** этого компьютера.

Компьютеры работают с очень высокой скоростью, составляющей миллионы - сотни миллионов операций в секунду.

### Как устроен компьютер?

Разнообразие современных компьютеров очень велико. Но их структуры основаны на общих логических принципах, позволяющих выделить в любом компьютере следующие **главные устройства**:

- ❖ **память** (запоминающее устройство, ЗУ), состоящую из перенумерованных ячеек;
- ❖ **процессор**, включающий в себя устройство управления (УУ) и арифметико-логическое устройство (АЛУ);

- ❖ устройство ввода;
- ❖ устройство вывода.

Эти устройства соединены **каналами связи**, по которым передается информация.

Основные устройства компьютера и связи между ними представлены на схеме (рис. 1). Жирными стрелками показаны пути и направления движения информации, а простыми стрелками — пути и направления передачи управляющих сигналов.

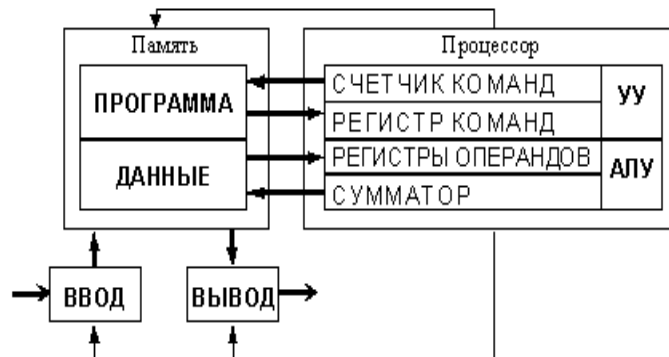


Рис. 1. Общая схема компьютера

#### Функции памяти:

- ❖ приём информации из других устройств;
- ❖ запоминание информации;
- ❖ выдача информации по запросу в другие устройства машины.

#### Функции процессора:

- ✓ обработка данных по заданной программе путем выполнения арифметических и логических операций;
- ✓ программное управление работой устройств компьютера.

Та часть процессора, которая выполняет команды, называется *арифметико-логическим устройством (АЛУ)*, а другая его часть, выполняющая функции управления устройствами, называется *устройством управления (УУ)*.

Обычно эти два устройства выделяются чисто условно, *конструктивно они не разделены*.

В составе процессора имеется ряд специализированных дополнительных ячеек памяти, называемых **регистрами**.

**Регистр** выполняет функцию кратковременного хранения числа или команды. Над содержимым некоторых регистров специальные электронные схемы могут выполнять некоторые манипуляции. Например, "вырезать" отдельные части команды для последующего их использования или выполнять определенные арифметические операции над числами.

Основным элементом регистра является электронная схема, называемая **триггером**, которая способна хранить одну двоичную цифру (*разряд*).

**Регистр** представляет собой совокупность триггеров, связанных друг с другом определенным образом общей системой управления.

Существует несколько типов регистров, отличающихся видом выполняемых операций.

Некоторые важные регистры имеют свои названия, например:

- **сумматор** — регистр АЛУ, участвующий в выполнении каждой операции счетчик команд — регистр УУ, содержимое которого соответствует адресу очередной выполняемой команды; служит для автоматической выборки программы из последовательных ячеек памяти;
- регистр команд — регистр УУ для хранения кода команды на период времени, необходимый для ее выполнения. Часть его разрядов используется для хранения *кода операции*, остальные — для хранения *кодов адресов операндов*.

#### На каких принципах построены компьютеры?

В основу построения подавляющего большинства компьютеров положены следующие общие принципы, сформулированные в 1945 г. американским ученым Джоном фон Нейманом.

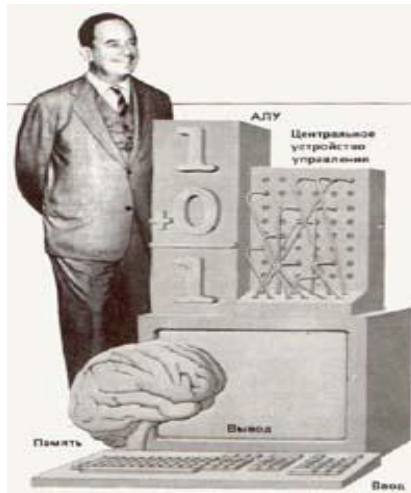


Рис. 2. Джон фон Нейман, 1945 г.

**1. Принцип программного управления.** Из него следует, что программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности.

Выборка программы из памяти осуществляется с помощью **счетчика команд**. Этот регистр процессора **последовательно увеличивает хранимый в нем адрес очередной команды на длину команды**.

А так как команды программы расположены в памяти друг за другом, то тем самым организуется выборка цепочки команд из последовательно расположенных ячеек памяти.

Если же нужно после выполнения команды перейти не к следующей, а к какой-то другой, используются команды **условного** или **безусловного переходов**, которые **вносят в счетчик команд номер ячейки памяти, содержащей следующую команду**. Выборка команд из памяти прекращается после достижения и выполнения команды "стоп".

Таким образом, **процессор исполняет программу автоматически, без вмешательства человека**.

**2. Принцип однородности памяти.** Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому компьютер не различает, что хранится в данной ячейке памяти — число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.

Это открывает целый ряд возможностей. Например, **программа в процессе своего выполнения также может подвергаться переработке**, что позволяет задавать в самой программе правила получения некоторых ее частей (так в программе организуется выполнение циклов и подпрограмм). Более того, **команды одной программы могут быть получены как результаты исполнения другой программы**. На этом принципе основаны **методы трансляции** — перевода текста программы с языка программирования высокого уровня на язык конкретной машины.

**3. Принцип адресности.** Структурно основная память состоит из перенумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка.

Отсюда следует возможность давать имена областям памяти, так, чтобы к запомненным в них значениям можно было впоследствии обращаться или менять их в процессе выполнения программ с использованием присвоенных имен.

Компьютеры, построенные на этих принципах, относятся к типу фон-неймановских.

Но существуют компьютеры, принципиально отличающиеся от фон-неймановских. Для них, например, может **не выполняться принцип программного управления**, т.е. они могут работать без "счетчика команд", указывающего текущую выполняемую команду программы. Для обращения к какой-либо переменной, хранящейся в памяти, этим компьютерам **не обязательно давать ей имя**. Такие компьютеры называются **не-фон-неймановскими**.

### Что такое команда?

**Команда** — это описание элементарной операции, которую должен выполнить компьютер.

**В общем случае, команда содержит следующую информацию:**

- код выполняемой операции;
- указания по определению **операндов** (или их адресов);
- указания по размещению получаемого **результата**.

**В зависимости от количества операндов, команды бывают:**

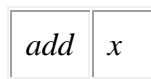
- одноадресные;
- двухадресные;
- трехадресные;
- переменнаадресные.

Команды хранятся в ячейках памяти в двоичном коде. В современных компьютерах **длина команд переменная** (обычно от двух до четырех байтов), а **способы указания адресов переменных весьма разнообразны**. В адресной части команды может быть указан, **например:**

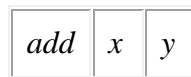
- сам операнд (число или символ);
- адрес операнда (номер байта, начиная с которого расположен операнд);
- адрес адреса операнда (номер байта, начиная с которого расположен адрес операнда), и др.

Рассмотрим несколько возможных вариантов команды сложения (англ. *add* -- сложение), при этом вместо цифровых кодов и адресов будем пользоваться условными обозначениями:

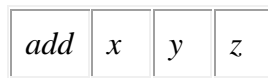
- **одноадресная команда *add x*** (содержимое ячейки *x* сложить с содержимым сумматора, а результат оставить в сумматоре)



- **двухадресная команда *add x, y*** (сложить содержимое ячеек *x* и *y*, а результат поместить в ячейку *y*)



- **трехадресная команда *add x, y, z*** (содержимое ячейки *x* сложить с содержимым ячейки *y*, сумму поместить в ячейку *z*)



### Что такое архитектура и структура компьютера?

При рассмотрении компьютерных устройств принято различать их **архитектуру** и **структуру**.

**Архитектурой компьютера** называется его описание на некотором общем уровне, включающее описание пользовательских возможностей программирования, системы команд, системы адресации, организации памяти и т.д. Архитектура определяет принципы действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера: процессора, оперативного ЗУ, внешних ЗУ и периферийных устройств. Общность архитектуры разных компьютеров обеспечивает их совместимость с точки зрения пользователя.

**Структура компьютера** — это совокупность его функциональных элементов и связей между ними. Элементами могут быть самые различные устройства — от основных логических узлов компьютера до простейших схем. Структура компьютера графически представляется в виде структурных схем, с помощью которых можно дать описание компьютера на любом уровне детализации.

**Наиболее распространены следующие архитектурные решения.**

○ **Классическая архитектура** (архитектура фон Неймана) — одно арифметико-логическое устройство (АЛУ), через которое проходит поток данных, и одно устройство управления (УУ), через которое проходит поток команд — программа. Это **однопроцессорный компьютер**. К этому типу архитектуры относится и архитектура персонального компьютера с общей шиной. Все функциональные блоки здесь связаны между собой общей шиной, называемой также **системной магистралью**.

Физически **магистраль** представляет собой многопроводную линию с гнездами для подключения электронных схем. Совокупность проводов магистрали разделяется на отдельные группы: шину адреса, шину данных и шину управления.

Периферийные устройства (принтер и др.) подключаются к аппаратуре компьютера через специальные **контроллеры** — **устройства управления периферийными устройствами**.

**Контроллер** — устройство, которое связывает периферийное оборудование или каналы связи с центральным процессором, освобождая процессор от непосредственного управления функционированием данного оборудования.

○ **Многопроцессорная архитектура**. Наличие в компьютере нескольких процессоров означает, что **параллельно может быть организовано много потоков данных и много потоков команд**. Таким образом, параллельно могут выполняться несколько фрагментов одной задачи. Структура такой машины, имеющей общую оперативную память и несколько процессоров, представлена на **рис. 3**.

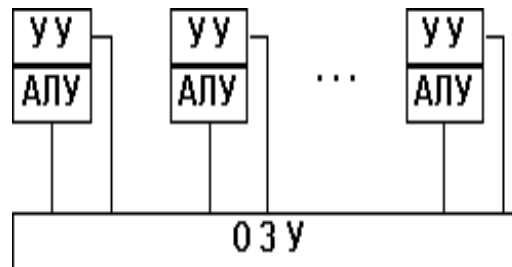


Рис. 3. Архитектура многопроцессорного компьютера

○ **Многомашинная вычислительная система**. Здесь **несколько процессоров, входящих в вычислительную систему, не имеют общей оперативной памяти, а имеют каждый свою (локальную)**. Каждый компьютер в многомашинной системе имеет классическую архитектуру, и такая система применяется достаточно широко. Однако эффект от применения такой вычислительной системы может быть получен только при решении задач, имеющих очень специальную структуру: **она должна разбиваться на столько слабо связанных подзадач, сколько компьютеров в системе**.

Преимущество в быстродействии многопроцессорных и многомашинных вычислительных систем перед однопроцессорными очевидно.

○ **Архитектура с параллельными процессорами**. Здесь **несколько АЛУ работают под управлением одного УУ**. Это означает, что множество данных может обрабатываться по одной программе — то есть по одному потоку команд. Высокое быстродействие такой архитектуры можно получить только на задачах, в которых одинаковые вычислительные операции выполняются одновременно на различных однотипных наборах данных. Структура таких компьютеров представлена на рис. 4.

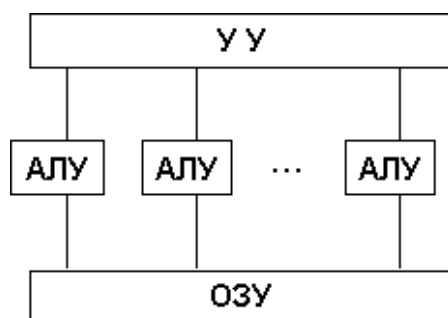


Рис. 4. Архитектура с параллельным процессором

В современных машинах часто присутствуют элементы различных типов архитектурных решений. Существуют и такие архитектурные решения, которые радикально отличаются от рассмотренных выше.

### Что такое центральный процессор?

Центральный процессор (CPU, от англ. Central Processing Unit) — это основной рабочий компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.

Центральный процессор в общем случае содержит в себе:

- арифметико-логическое устройство;
- шины данных и шины адресов;
- регистры;
- счетчики команд;
- кэш — очень быструю память малого объема (от 8 до 512 Кбайт);
- математический сопроцессор чисел с плавающей точкой.

Современные процессоры выполняются в виде микропроцессоров. **Физически микропроцессор представляет собой интегральную схему — тонкую пластинку кристаллического кремния прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров, на которой размещены схемы, реализующие все функции процессора.** Кристалл-пластинка обычно помещается в пластмассовый или керамический плоский корпус и соединяется золотыми проводками с металлическими штырьками, чтобы его можно было присоединить к системной плате компьютера.

Микропроцессор **Intel Pentium 4** — наиболее совершенный и мощный процессор выпуска 2001 г. с тактовой частотой до 2 Гигагерц, (представлен на рисунке 5) примерно в натуральную величину. Он предназначен для работы приложений, требующих высокой производительности процессора, таких, как передача видео и звука по Интернет, создание видео-материалов, распознавание речи, обработка трехмерной графики, игры.



Рис. 5. Микропроцессор Pentium 4. Вид сверху (слева) и вид снизу (справа)

В вычислительной системе может быть несколько параллельно работающих процессоров; такие системы называются многопроцессорными.

### Контрольные вопросы

1. Какова роль аппаратуры (HardWare) и программного обеспечения (SoftWare) компьютера?
2. Какие основные классы компьютеров Вам известны?
3. В чём состоит принцип действия компьютеров?
4. Из каких простейших элементов состоит программа?
5. Что такое система команд компьютера?
6. Перечислите главные устройства компьютера.
7. Опишите функции памяти и функции процессора.
8. Назовите две основные части процессора. Каково их назначение?
9. Что такое регистры? Назовите некоторые важные регистры и опишите их функции.
10. Сформулируйте общие принципы построения компьютеров.
11. В чём заключается принцип программного управления? Как выполняются команды условных и безусловных переходов?
12. В чём суть принципа однородности памяти? Какие возможности он открывает?
13. В чём заключается принцип адресности?
14. Какие архитектуры называются "фон-неймановскими"?
15. Что такое команда? Что описывает команда?
16. Какого рода информацию может содержать адресная часть команды?
17. Приведите примеры команд одноадресных, двухадресных, трёхадресных.
18. Каким образом процессор при выполнении программы осуществляет выбор очередной команды?
19. Опишите основной цикл процесса обработки команд.
20. Что понимается под архитектурой компьютера? Какие характеристики компьютера определяются этим понятием? Верно ли, что общность архитектуры разных компьютеров обеспечивает их совместимость в плане реализации функциональных элементов?
21. Что понимается под структурой компьютера? Какой уровень детализации описания компьютера может она обеспечить?
22. Перечислите распространённые компьютерные архитектуры.
23. Каковы отличительные особенности классической архитектуры?
24. Что собой представляет шина компьютера? Каковы функции общей шины (магистральной)?
25. Какую функцию выполняют контроллеры?
26. Как характер решаемых задач связан с архитектурой компьютера?
27. Какие отличительные особенности присущи многопроцессорной архитектуре? Многомашинной архитектуре? Архитектуре с параллельным процессором?
28. Что такое центральный процессор?
29. Какие основные компоненты содержат в себе современные микропроцессоры?
30. Как конструктивно выполнены современные микропроцессоры?

### Литература

1. Дерот В.Л., Новиков Ф.А. Толковый словарь современной компьютерной лексики. 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ – Петербург, 2004.
2. Информатика. Учеб. пособ / Под общ. ред. И.А.Чернопустовой. - СПб.: Питер, 2005.
3. Информатика: Учебник. / Под ред. Н.В.Макаровой. 3-е перераб. изд. - М.: ФиС, 2004
4. Информатика. Базовый курс: Учебник. / Под общ. ред. С.В. Симонович. С.Пб.: Питер, 2003.
5. Суханов А.П. Информация и прогресс. - Новосибирск: Наука, 1988.
6. Каймин В.А. Информатика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2000.
7. Симонович С.В., Евсеев Г.А., Мураховский В.И. Вы купили компьютер: Полное руководство для начинающих в вопросах и ответах. М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА; Информком-Пресс, 2001.
8. Евсеев Г.А., Симонович С.В. Windows 98: Полный справочник в вопросах и ответах. – М.: АСТ-ПРЕСС: Информком-Пресс, 2000
9. Айков Д. и др. Компьютерные преступления.-М.: Мир, 1999.
10. Ахметов К., Борзенко А. современный персональный компьютер.-М.: Компьютер пресс, 1995.

## Тема 4. Память компьютера. Внутренняя и внешняя память.

### Лекция 6.

#### План:

1. Оперативная память.
2. Кэш-память.
3. Специальная память.
4. Накопители на жёстких магнитных дисках.
5. Накопители на гибких магнитных дисках.
6. Накопители на компакт-дисках.
7. Накопители на магнито-оптических компакт-дисках.
8. Накопители на магнитной ленте (стримеры) и др.

#### Основные термины

Оперативная память, Кеш память, специальная память, ОЗУ, статическая и динамическая память, внешняя память, гибкий магнитный диск, жёсткие магнитные диски.

Память компьютера построена из двоичных запоминающих элементов — **битов**, объединенных в группы по 8 битов, которые называются **байтами**. (Единицы измерения памяти совпадают с единицами измерения информации). Все байты пронумерованы. Номер байта называется его **адресом**.

Байты могут объединяться в ячейки, которые называются также **словами**. Для каждого компьютера характерна определенная длина слова — два, четыре или восемь байтов. Это не исключает использования ячеек памяти другой длины (например, полуслово, двойное слово). Как правило, в одном машинном слове может быть представлено либо одно целое число, либо одна команда. Однако, допускаются переменные форматы представления информации. Разбиение памяти на слова для четырехбайтовых компьютеров представлено в таблице:

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
ПОЛУСЛОВО		ПОЛУСЛОВО		ПОЛУСЛОВО		ПОЛУСЛОВО	
СЛОВО				СЛОВО			
ДВОЙНОЕ СЛОВО							

Широко используются и более крупные производные единицы объема памяти: **Килобайт**, **Мегабайт**, **Гигабайт**, а также, в последнее время, **Терабайт** и **Петабайт**.

Современные компьютеры имеют много разнообразных запоминающих устройств, которые сильно отличаются между собой по назначению, временным характеристикам, объёму хранимой информации и стоимости хранения одинакового объёма информации. Различают два основных вида памяти — **внутреннюю** и **внешнюю**.

#### Какие устройства образуют внутреннюю память?

В состав внутренней памяти входят **оперативная память**, **кэш-память** и **специальная память**.

#### 1. Оперативная память

**Оперативная память** (ОЗУ, англ. RAM, Random Access Memory — память с произвольным доступом) — это быстрое запоминающее устройство не очень большого объёма, непосредственно связанное с процессором и предназначенное для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами.

Оперативная память используется только для **временного хранения данных и программ**, так как, **когда машина выключается, все, что находилось в ОЗУ, пропадает**. Доступ к элементам оперативной памяти **прямой** — это означает, что **каждый байт памяти имеет свой индивидуальный адрес**.

Объем ОЗУ обычно составляет **от 32 до 512 Мбайт**. Для несложных административных задач бывает достаточно и 32 Мбайт ОЗУ, но сложные задачи компьютерного дизайна могут потребовать от 512 Мбайт до 2 Гбайт ОЗУ.

Обычно ОЗУ **исполняется из интегральных микросхем памяти SDRAM** (синхронное динамическое ОЗУ). Каждый информационный бит в SDRAM запоминается в виде электрического заряда крохотного конденсатора, образованного в структуре полупроводникового кристалла. Из-за токов утечки такие конденсаторы быстро разряжаются, и их периодически (примерно каждые 2 миллисекунды) подзаряжают специальные устройства. Этот процесс называется **регенерацией памяти** (Refresh Memory). Микросхемы SDRAM имеют ёмкость **16 — 256 Мбит** и более. Они устанавливаются в корпуса и собираются в **модули памяти**.

А в некоторых компьютерах объем ОЗУ обычно составляет 4 - 64 Мбайта, а для эффективной работы современного программного обеспечения желательно иметь не менее 16 Мбайт ОЗУ. Обычно ОЗУ выполняется из интегральных микросхем памяти DRAM (*Dynamic RAM* — динамическое ОЗУ). Микросхемы DRAM работают медленнее, чем другие разновидности памяти, но стоят дешевле.

Каждый информационный бит в DRAM запоминается в виде электрического заряда крохотного конденсатора, образованного в структуре полупроводникового кристалла. Из-за токов утечки такие конденсаторы быстро разряжаются, и их периодически (примерно каждые 2 миллисекунды) подзаряжают специальные устройства. Этот процесс называется регенерацией памяти (Refresh Memory).

Современные микросхемы имеют ёмкость 1-16 Мбит и более. Они устанавливаются в корпуса и собираются в модули памяти.

Наиболее распространены модули типа **SIMM (Single In-Line Memory Module — модуль памяти с одnorядным расположением микросхем)**.

В модуле SIMM элементы памяти собраны на маленькой печатной плате длиной около 10 см. Ёмкость таких модулей неодинаковая — 256 Кбайт, 1, 2, 4, 8, 16, 32 и 64 Мбайта. Различные модули SIMM могут иметь разное число микросхем — девять, три или одну, и разное число контактов — 30 или 72.

Важная характеристика модулей памяти — **время доступа** к данным, которое обычно составляет 60 – 80 наносекунд.

Большинство современных компьютеров комплектуются **модулями типа DIMM (Dual-In-line Memory Module — модуль памяти с двухрядным расположением микросхем)**. В компьютерных системах на самых современных процессорах используются высокоскоростные модули **Rambus DRAM (RIMM) и DDR DRAM**.



**Рис. 1. Микросхемы памяти RIMM (сверху) и DIMM (снизу)**

Модули памяти характеризуются такими параметрами, как **объем** — (16, 32, 64, 128, 256 или 512 Мбайт), **число микросхем**, **паспортная частота** (100 или 133 МГц), **время доступа к данным** (6 или 7 наносекунд) и **число контактов** (72, 168 или 184). В 2001 г. начинается выпуск модулей памяти на **1 Гбайт** и опытных образцов модулей на **2 Гбайта**.

## 2. Кэш-память

**Кэш** (англ. cache), или **сверхоперативная память** — очень быстрое ЗУ небольшого объёма, которое используется при обмене данными между микропроцессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстросействующей оперативной памятью.

Кэш-памятью управляет специальное устройство — **контроллер** который, анализируя выполняемую программу, пытается **предвидеть, какие данные и команды вероятнее всего понадобятся в ближайшее время процессору, и подкачивает их в кэш-память**. При этом возможны как "**попадания**", так и "**промахи**". В случае попадания, то есть, если в кэш подкачаны нужные данные, извлечение их из памяти происходит без задержки. Если же требуемая информация в КЭШе отсутствует, то процессор считывает её непосредственно из оперативной памяти. Соотношение числа попаданий и промахов определяет эффективность кэширования.

Кэш-память реализуется на **микросхемах статической памяти SRAM (Static RAM)**, более быстросействующих, дорогих и малоёмких, чем DRAM (SDRAM). Современные микропроцессоры имеют **встроенную кэш-память**, так называемый **кэш первого уровня** размером 8, 16 или 32 Кбайт. Кроме того, на системной плате компьютера может быть установлен **кэш второго уровня** ёмкостью 256, 512 Кбайт и выше.

## 3. Специальная память

К устройствам специальной памяти относятся **постоянная память (ROM)**, **перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory)**, **память CMOS RAM**, питаемая от батарейки, **видеопамять** и некоторые другие виды памяти.

**Постоянная память** (ПЗУ, англ. ROM, Read Only Memory — память только для чтения) — энергонезависимая память, используется для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Содержание памяти специальным образом "**зашивается**" в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать.

**Перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory)** — энергонезависимая память, допускающая многократную перезапись своего содержимого с дискеты.

Прежде всего в постоянную память записывают программу управления работой самого процессора. В ПЗУ находятся программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки компьютера, тестирования устройств.

Важнейшая микросхема постоянной или Flash-памяти — модуль BIOS. Роль BIOS двоякая: с одной стороны это неотъемлемый элемент аппаратуры, а с другой стороны — важный модуль любой операционной системы.

**BIOS** (Basic Input/Output System — базовая система ввода-вывода) — совокупность программ, предназначенных для автоматического тестирования устройств после включения питания компьютера и загрузки операционной системы в оперативную память.

Роль BIOS двоякая: с одной стороны это неотъемлемый элемент аппаратуры (**Hardware**), а с другой стороны — важный модуль любой операционной системы (**Software**).

Разновидность постоянного ЗУ — **CMOS RAM**.

**CMOS RAM** — это память с невысоким быстросействием и минимальным энергопотреблением от батарейки. Используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также о режимах его работы.



Рис 2. Интегральные схемы BIOS и CMOS

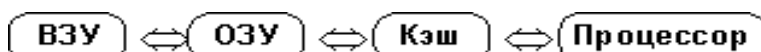
Содержимое CMOS изменяется специальной программой **Setup**, находящейся в BIOS (англ. Set-up — устанавливать, читается "сетап").

Для хранения графической информации используется **видеопамять**.

**Видеопамять** (VRAM) — разновидность оперативного ЗУ, в котором хранятся закодированные изображения. Это ЗУ организовано так, что его содержимое доступно сразу двум устройствам — процессору и дисплею. Поэтому изображение на экране меняется одновременно с обновлением видеоданных в памяти.

### Какие устройства образуют внешнюю память?

**Внешняя память (ВЗУ)** предназначена для длительного хранения программ и данных, и целостность её содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. В отличие от оперативной памяти, **внешняя память не имеет прямой связи с процессором**. Информация от ВЗУ к процессору и наоборот циркулирует примерно по следующей цепочке:



В состав внешней памяти компьютера входят:

- накопители на **жёстких магнитных дисках**;
- накопители на **гибких магнитных дисках**;
- накопители на **компакт-дисках**;
- накопители на **магнито-оптических компакт-дисках**;
- накопители на **магнитной ленте** (стримеры) и др.

### Накопители на гибких магнитных дисках

**Гибкий диск** (англ. floppy disk), или лискета, — носитель небольшого объема информации, представляющий собой гибкий пластиковый диск в защитной оболочке. Используется для переноса данных с одного компьютера на другой и для распространения программного обеспечения.

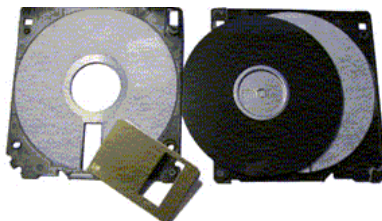


Рис 3. Устройство дискеты

Дискета состоит из круглой полимерной подложки, покрытой с обеих сторон магнитным окислом и помещенной в пластиковую упаковку, на внутреннюю поверхность которой нанесено очищающее покрытие. В упаковке сделаны с двух сторон радиальные прорезы, через которые головки считывания/записи накопителя получают доступ к диску.

Способ записи двоичной информации на магнитной среде называется **магнитным кодированием**. Он заключается в том, что магнитные домены в среде выстраиваются вдоль дорожек в направлении приложенного магнитного поля своими северными и южными полюсами. Обычно устанавливается однозначное соответствие между двоичной информацией и ориентацией магнитных доменов.

Информация записывается по концентрическим **дорожкам** (трекам), которые делятся на **секторы**. Количество дорожек и секторов зависит от типа и формата дискеты. Сектор хранит минимальную порцию информации, которая может быть записана на диск или считана. Ёмкость сектора постоянна и составляет 512 байтов.



**Рис. 4. Поверхность магнитного диска**

В настоящее время наибольшее распространение получили **дискеты со следующими характеристиками**: диаметр 3,5 дюйма (89 мм), ёмкость 1,44 Мбайт, число дорожек 80, количество секторов на дорожках 18.

Дискета устанавливается в **накопитель на гибких магнитных дисках** (англ. **floppy-disk drive**), **автоматически в нем фиксируется**, после чего механизм накопителя раскручивается до частоты вращения  $360 \text{ мин}^{-1}$ . В накопителе вращается сама дискета, магнитные головки остаются неподвижными. Дискета вращается только при обращении к ней. Накопитель связан с процессором через **контроллер гибких дисков**.

В последнее время появились трехдюймовые дискеты, которые могут хранить до **3 Гбайт** информации. Они изготавливаются по новой технологии **Nano2** и требуют специального оборудования для чтения и записи.

#### **Накопители на жестких магнитных дисках**

Если гибкие диски — это средство переноса данных между компьютерами, то **жесткий диск — информационный склад компьютера**.

**Накопитель на жёстких магнитных дисках** (англ. HDD — Hard Disk Drive) или **винчестерский накопитель** — это наиболее массовое запоминающее устройство большой ёмкости, в котором носителями информации являются круглые алюминиевые пластины — **плоттеры**, обе поверхности которых покрыты слоем магнитного материала. Используется для постоянного хранения информации — программ и данных.



**Рис. 5. Винчестерский накопитель со снятой крышкой корпуса**

Как и у дискеты, рабочие поверхности плоттеров разделены на кольцевые концентрические дорожки, а дорожки — на секторы. Головки считывания-записи вместе с их несущей конструкцией и дисками заключены в герметически закрытый корпус, называемый **модулем данных**. При установке модуля данных на дисковод он автоматически соединяется с системой, подкачивающей очищенный охлажденный воздух. **Поверхность** плоттера имеет **магнитное покрытие** толщиной всего лишь в 1,1 мкм, а также **слой смазки** для предохранения головки от повреждения при опускании и подъёме на ходу. При вращении плоттера над ним образуется **воздушный слой**, который обеспечивает воздушную подушку для зависания головки на высоте 0,5 мкм над поверхностью диска.

Винчестерские накопители имеют очень большую ёмкость: от 10 до 100 Гбайт. У современных моделей скорость вращения шпинделя (вращающего вала) обычно составляет 7200 об/мин, среднее время поиска данных 9 мс, средняя скорость передачи данных до 60 Мбайт/с. В отличие от дискеты, жесткий диск **вращается непрерывно**. Все современные накопители снабжаются **встроенным КЭШем** (обычно 2 Мбайта), который существенно повышает их производительность. Винчестерский накопитель связан с процессором через **контроллер жесткого диска**.

## Накопители на компакт-дисках



Здесь носителем информации является CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory - компакт диск, из которого можно только читать).

CD-ROM представляет собой прозрачный полимерный диск диаметром 12 см и толщиной 1,2 мм, на одну сторону которого напылен светоотражающий слой алюминия, защищенный от повреждений слоем прозрачного лака. Толщина напыления составляет несколько десятитысячных долей миллиметра.

Информация на диске представляется в виде последовательности **впадин** (углублений в диске) и **выступов** (их уровень соответствует поверхности диска), расположенных на спиральной дорожке, выходящей из области вблизи оси диска. На каждом дюйме (2,54 см) по радиусу диска размещается 16 тысяч витков спиральной дорожки. Для сравнения — на поверхности жесткого диска на дюйме по радиусу помещается лишь несколько сотен дорожек. Емкость CD достигает **780 Мбайт**. Информация наносится на диск при его изготовлении и не может быть изменена.

CD-ROM обладают высокой удельной информационной емкостью, что позволяет создавать на их основе справочные системы и учебные комплексы с большой иллюстративной базой. Один CD по информационной емкости равен почти 500 дискетам. Считывание информации с CD-ROM происходит с достаточно высокой скоростью, хотя и заметно меньшей, чем скорость работы накопителей на жестком диске. CD-ROM просты и удобны в работе, имеют низкую удельную стоимость хранения данных, практически не изнашиваются, не могут быть поражены вирусами, с них невозможно случайно стереть информацию.

В отличие от магнитных дисков, компакт-диски имеют не множество кольцевых дорожек, а **одну — спиральную**, как у грампластинок. В связи с этим, угловая скорость вращения диска не постоянна. Она линейно уменьшается в процессе продвижения читающей лазерной головки к краю диска.

Для работы с CD-ROM нужно подключить к компьютеру **накопитель CD-ROM** (рис. 2.9), преобразующий последовательность углублений и выступов на поверхности CD-ROM в последовательность двоичных сигналов. Для этого используется **считывающая головка с микролазером и светодиодом**.



**Рис. 6. Накопитель CD-ROM**

Глубина впадин на поверхности диска равна четверти длины волны лазерного света. Если в двух последовательных тактах считывания информации луч света лазерной головки переходит с выступа на дно впадины или обратно, разность длин путей света в этих тактах меняется на полуволну, что вызывает усиление или ослабление совместно попадающих на светодиод прямого и отраженного от диска света.

Если в последовательных тактах считывания длина пути света не меняется, то и состояние светодиода не меняется. В результате ток через светодиод образует последовательность двоичных электрических сигналов, соответствующих сочетанию впадин и выступов на дорожке.

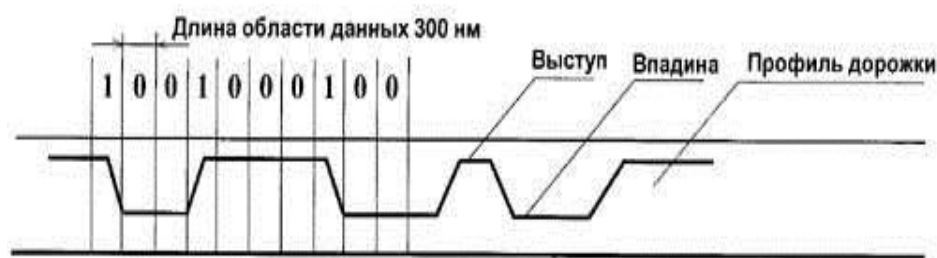


Рис. 7. Профиль дорожки CD-ROM

Различная длина оптического пути луча света в двух последовательных тактах считывания информации соответствует двоичным единицам. Одинаковая длина соответствует двоичным нулям.

Сегодня почти все персональные компьютеры имеют накопитель CD-ROM. Но многие мультимедийные интерактивные программы слишком велики, чтобы поместиться на одном CD. **На смену технологии CD-ROM стремительно идет технология цифровых видеодисков DVD.** Эти диски имеют тот же размер, что и обычные CD, но вмещают до **17 Гбайт данных**, т.е. по объему заменяют 20 стандартных дисков CD-ROM. На таких дисках выпускаются **мультимедийные игры и интерактивные видеофильмы** отличного качества, позволяющие зрителю просматривать эпизоды под разными углами камеры, выбирать различные варианты окончания картины, знакомиться с биографиями снявшихся актеров, наслаждаться великолепным качеством звука.

Главный недостаток накопителей CD-ROM по сравнению с винчестерскими накопителями — невозможность перезаписи информации.

#### Записывающие оптические и магнитооптические накопители

□ **Записывающий накопитель CD-R** (Compact Disk Recordable) способен, наряду с прочтением обычных компакт-дисков, записывать информацию на специальные оптические диски емкостью 650 Мбайт. В дисках CD-R отражающий слой выполнен из золотой пленки. Между этим слоем и поликарбонатной основой расположен регистрирующий слой из органического материала, темнеющего при нагревании. В процессе записи лазерный луч нагревает выбранные точки слоя, которые темнеют и перестают пропускать свет к отражающему слою, образуя участки, аналогичные впадинам. Накопители CD-R, благодаря сильному удешевлению, приобретают все большее распространение.

□ **Накопитель на магнито-оптических компакт-дисках CD-MO** (Compact Disk — Magneto Optical) (рис. 2.10). Диски CD-MO можно многократно использовать для записи. Ёмкость от 128 Мбайт до 2,6 Гбайт.



Рис. 8. Накопитель CD-MO

□ **Накопитель на магнито-оптических компакт-дисках CD-MO** (Compact Disk — Magneto Optical) (рис. 2.10). Диски CD-MO можно многократно использовать для записи. Ёмкость от 128 Мбайт до 2,6 Гбайт.

□ **Записывающий накопитель CD-R** (Compact Disk Recordable) способен, наряду с прочтением обычных компакт-дисков, записывать информацию на специальные оптические диски. Ёмкость 650 Мбайт.

□ **Накопитель WARM** (Write And Read Many times), позволяет производить многократную запись и считывание.

### Накопители на магнитной ленте (стримеры) и накопители на сменных дисках

**Стример** (англ. tape streamer) — устройство для резервного копирования больших объёмов информации. В качестве носителя здесь применяются кассеты с магнитной лентой ёмкостью 1 — 2 Гбайта и больше.



**Рис. 9. Накопитель на сменных дисках**

Стримеры позволяют записать на небольшую кассету с магнитной лентой огромное количество информации. Встроенные в стример средства аппаратного сжатия позволяют автоматически уплотнять информацию перед её записью и восстанавливать после считывания, что увеличивает объём сохраняемой информации.

Недостатком стримеров является их сравнительно низкая скорость записи, поиска и считывания информации.

В последнее время всё шире используются **накопители на сменных дисках**, которые позволяют не только увеличивать объём хранимой информации, но и переносить информацию между компьютерами. Объём сменных дисков — от сотен Мбайт до нескольких Гигабайт.

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основные компоненты внутренней памяти.
2. Что представляет собой ОЗУ? Каково её назначение?
3. В чём разница между памятью статической и динамической?
4. Что собой представляет модуль памяти типа SIMM? Какие другие типы модулей памяти Вы знаете?
5. Каково назначение кэш-памяти? Каким образом она реализуется?
6. Что такое специальная память? Характеризуйте её основные виды.
7. Что такое BIOS и какова её роль?
8. Каково назначение внешней памяти? Перечислите разновидности устройств внешней памяти.
9. Что собой представляет гибкий диск?
10. Как работают накопители на гибких магнитных дисках и накопители на жёстких магнитных дисках?
11. Каковы достоинства и недостатки накопителей на компакт-дисках?
12. Опишите работу стримера.

### Литература

1. Каймин В.А. Информатика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2000.
2. Ахметов К., Борзенко А. современный персональный компьютер.-М.: Компьютер пресс, 1995.
3. Информатика: Практикум по технологии работы на компьютере / под ред. Н.В. Макаровой.-3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2000.
4. Практикум по экономической информатике: Учеб. Пособ. –Ч. 1/ Под ред. Е.Л Шуремова, Н.А Тимаковой, Е.А Мамонтовой.-М.: Перспектива, 2000.
5. Рош У. Библия по модернизации персонального компьютера.-Минск, ИПП «Тивали-Стиль» 1995.
6. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя.-М.: Инфра –М,1999.
7. Экономическая информатика: Учебник/ Под ред. В.В.Евдокимова.-СРб.: Питер,1997.

## Тема 5. Видеосистема компьютера.

### Лекция 7.

#### План:

1. Монитор на базе электронно-лучевой трубки
2. Жидкокристаллические мониторы
3. Сенсорный экран

#### Основные термины

---

Сенсорный экран, (ЖК)-Жидкокристаллический монитор, монитор, пассивная матрица, активная матрица, пиксел, монитор на базе электронно-лучевой трубки, электронных чернил.

---

#### Видеосистема компьютера состоит из трех компонент:

- монитор (называемый также дисплеем);
- видеоадаптер;
- программное обеспечение (драйверы видеосистемы).

**Видеоадаптер** посылает в монитор сигналы управления яркостью лучей и синхросигналы строчной и кадровой развёрток. **Монитор** преобразует эти сигналы в зрительные образы. А **программные средства** обрабатывают видеоизображения — выполняют кодирование и декодирование сигналов, координатные преобразования, сжатие изображений и др.

**Монитор** — устройство визуального отображения информации (в виде текста, таблиц, рисунков, чертежей и др.).



Рис. 1. Монитор

#### Монитор – зеркало персонального компьютера

Если глаза человека являются зеркалом его души, то монитор по праву можно считать “зеркалом” персонального компьютера. Тип монитора, его качество и функциональные возможности не только влияют на эффективность использования компьютера. Но и определяют уровень используемого программного обеспечения. Важнее говорить не о мониторе как таковом, а обо всей видеосистеме в целом, включающей, кроме монитора, и видеоадаптер и соответствующую программную поддержку. Нужно помнить о том, что через монитор пользователь получает не только полезную информацию от компьютера, но и, так называемые, “побочные эффекты” в виде электромагнитных излучений в различных частотных диапазонах.

Все это не слишком благотворно сказывается на зрении: нечеткость, не резкость или мерцание изображения. Все Выше перечисленные “эффекты” не всегда можно сразу заметить и поэтому они могут дать знать о себе позднее: быстрая утомляемость во время работы, рези в глазах, головные боли и т.п. Работа с некачественным монитором может привести к необратимым последствиям в организме! Все это можно сформулировать в одном общеизвестном тезисе: “Не стоит экономить на мониторе!” Монитор или дисплей можно отнести к самой “консервативной” или “неизменяемой” компоненте в компьютерной системе (с точки зрения модификации).

Действительно, монитор меняют крайне редко, в отличие, скажем, от винчестера, материнской платы, оперативной памяти и различных дополнительных устройств. Причина этого состоит в том, что цена монитора довольно высока и замена дисплея представляет для многих серьезный финансовый шаг, на который не каждый решится. Кроме того, при попытке продажи старого монитора его цена будет близка к нулевой из-за подержанности.

Поскольку в производстве мониторов в значительной мере используется ручной труд, крупногабаритное оборудование и дорогостоящие материалы (инвар, фосфор, специальные сорта стекла с добавками, драгоценные металлы) цены на мониторы меняются значительно меньше, чем на все другие компоненты компьютера. Все это естественно повышает цену монитора. Стоимость остальных комплектующих, в отличие от мониторов, определяется современными автоматизированными и не очень металлоемкими техническими процессами, которые непрерывно совершенствуются. Технологический прогресс в компьютерной области, удешевляющий стоимость чипов, фантастически увеличивает как их возможности по производительности, так и объемы памяти. Не удивительно, что так быстро “устаревают” процессоры, видеоадаптеры и различные комплектующие. Мониторы же не столь быстры: в отношении технического совершенствования они столь же консервативны. Сегодня нормой считается цветной монитор с цифровым управлением (которое есть практически на всех современных 15-дюймовых и более дисплеях), обязательно сертифицированный по уровням электромагнитных излучений. Эти аппараты все имеют возможность поддержания частоты обновления кадров не ниже 70 Гц для строчной развертки при высоком напряжении и автоматического выбора частот синхронизации ЭЛТ или Электронно-лучевая трубка имеет антистатические и антибликовые покрытия, малую кривизну экрана и предельное расстояние между точками от 0,25 до 0,28 мм. На сегодняшний день это, наверное, наиболее главные достижения в области производства дисплеев, которым соответствуют все популярные модели. По крайней мере, с тех пор, как устройства с указанными характеристиками появились на рынке, ничего радикального в плане улучшения параметров не произошло.

Появление различных органов управления, функциональная поддержка Plug-and-Play и режимов энергосбережения, оснащение средствами мультимедиа – все это скорее дань моде и способы рекламирования продукции, которые не сильно улучшающие основную потребительскую функцию монитора – качественное воспроизведение выводимого на него изображения. Негласно существуют две основные области применения персональных компьютеров, они различаются по требованиям к видеосистеме и их основной компонент – монитор.

Во-первых, это работа с программами общего назначения. Они применяются в доме и офисе (текстовые редакторы Word, базы данных, электронные таблицы, работа с Web-приложениями в Internet, игры и т.п.). Эти программы не требуют мониторов высокого качества, который может быть не самым дорогим из представленных на рынке компьютеров. Если пользователь ограничивается этим классом программ, то при наличии средств основное внимание следует уделить вопросам низких уровней излучения и немерцающего изображения при максимально возможном разрешении.

Во-вторых, это работа с профессиональными (а, следовательно – дорогостоящими) графическими пакетами программ. К их числу можно отнести, например, автоматические системы проектирования (AutoCAD, ArhiCad и подобные ему программные продукты), издательские системы и системы создания художественных образов (программы компьютерной графики, анимации, обработки видеоизображений в реальном времени и т.д.). Дисплеи, для этой категории пользователей, должны обеспечивать хорошее немерцающее изображение при разрешении (Resolution) не ниже 1280x1024 пикселей (pixel – picture element, минимальный элемент, из которого создается изображение), а для некоторых приложений – 1600x1200. Кроме того, эти мониторы должны иметь минимальные геометрические искажения по всему полю экрана и обеспечивать возможность их качественной коррекции.

При работе с цветными иллюстрациями очень важным требованием является возможность цветовой калибровки, и равномерность цветов по всему полю монитора. На некоторых 20- и 21-дюймовых дисплеях предусмотрена аппаратная цветокалибровка по пробному отпечатку при помощи дополнительного внешнего устройства. Это очень важно для цветной полиграфии, где

важнейшая задача состоит в обеспечении максимального соответствия того, что видит художник на экране, и того, что затем получится на бумаге. В соответствии с этими описанными областями применениями можно говорить о мониторах для домашних и офисных компьютеров, а также о мониторах для профессиональных систем.

Подавляющее большинство мониторов сконструированы на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ), и принцип их работы аналогичен принципу работы телевизора. Мониторы бывают **алфавитно-цифровые** и **графические**, **монохромные** и **цветного изображения**. Современные компьютеры комплектуются, как правило, цветными графическими мониторами.

### 1. Монитор на базе электронно-лучевой трубки

Основной элемент дисплея — электронно-лучевая трубка. Её передняя, обращенная к зрителю часть с внутренней стороны покрыта люминофором — специальным веществом, способным излучать свет при попадании на него быстрых электронов.

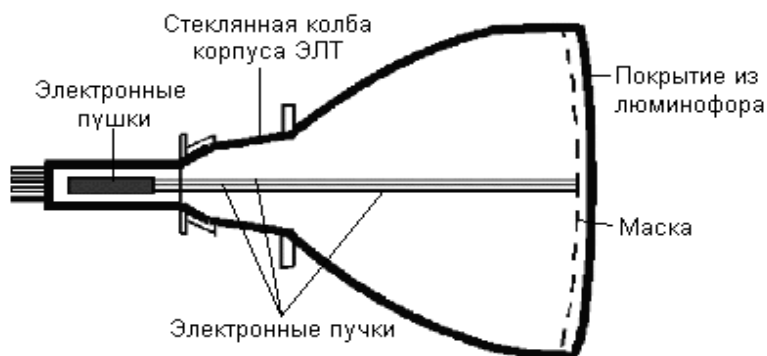


Рис. 2. Схема электронно-лучевой трубки

Люминофор наносится в виде наборов точек трёх основных цветов — **красного**, **зелёного** и **синего**. Эти цвета называют основными, потому что их сочетаниями (в различных пропорциях) можно представить любой цвет спектра.

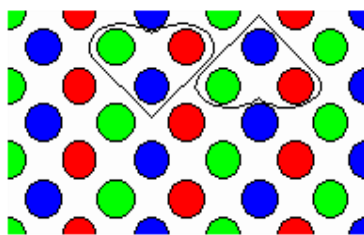


Рис. 3. Пиксельные триады

Наборы точек люминофора располагаются по треугольным триадам. Триада образует **пиксел** — точку, из которых формируется изображение (англ. **pixel** — **picture element**, элемент картинки).

Расстояние между центрами **пикселов** называется **точечным шагом монитора**. Это расстояние существенно влияет на чёткость изображения. Чем меньше шаг, тем выше чёткость. Обычно в цветных мониторах шаг составляет 0,24 мм. При таком шаге глаз человека воспринимает точки триады как одну точку "сложного" цвета.

На противоположной стороне трубки расположены три (по количеству основных цветов) **пиксел**. Все три пушки "нацелены" на один и тот же **пиксел**, но каждая из них излучает поток электронов в сторону "своей" точки люминофора. Чтобы электроны беспрепятственно достигали экрана, из трубки откачивается воздух, а между пушками и экраном создается высокое электрическое напряжение, ускоряющее электроны. Перед экраном на пути электронов ставится маска — тонкая металлическая пластина с большим количеством отверстий, расположенных напротив точек люминофора. Маска обеспечивает попадание электронных лучей только в точки люминофора соответствующего цвета.

Величиной электронного тока пушек и, следовательно, яркостью свечения пикселей, управляет сигнал, поступающий с видеоадаптера.

На ту часть колбы, где расположены электронные пушки, надевается отклоняющая система монитора, которая заставляет электронный пучок пробегать поочерёдно все пиксели строчку за строчкой от верхней до нижней, затем возвращаться в начало верхней строки и т.д.

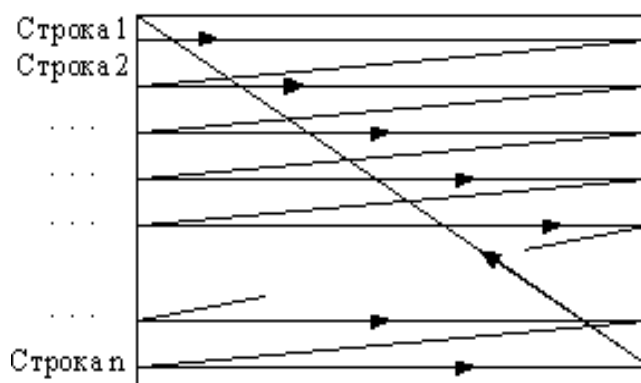


Рис. 4. Ход электронного пучка по экрану

Количество отображённых строк в секунду называется строчной частотой развертки. А частота, с которой меняются кадры изображения, называется кадровой частотой развертки. Последняя не должна быть ниже 85 Гц, иначе изображение будет мерцать.

## 2. Жидкокристаллические мониторы

Все шире используются наряду с традиционными ЭЛТ-мониторами. Жидкие кристаллы — это особое состояние некоторых органических веществ, в котором они обладают текучестью и свойством образовывать пространственные структуры, подобные кристаллическим. Жидкие кристаллы могут изменять свою структуру и светооптические свойства под действием электрического напряжения. Меняя с помощью электрического поля ориентацию групп кристаллов и используя введённые в жидкокристаллический раствор вещества, способные излучать свет под воздействием электрического поля, можно создать высококачественные изображения, передающие более 15 миллионов цветовых оттенков.

Большинство **ЖК-мониторов** использует тонкую плёнку из жидких кристаллов, помещённую между двумя стеклянными пластинами. Заряды передаются через так называемую **пассивную матрицу** — сетку невидимых нитей, горизонтальных и вертикальных, создавая в месте пересечения нитей точку изображения (несколько размытого из-за того, что заряды проникают в соседние области жидкости).



Рис. 5. Жидкокристаллический монитор

**Активную матрицу** вместо нитей используют прозрачный экран из транзисторов и обеспечивают яркое, практически не имеющее искажений изображение. Экран при этом разделен на независимые ячейки, каждая из которых состоит из четырех частей (для трёх основных цветов и одна резервная). Количество таких ячеек по широте и высоте экрана называют **разрешением экрана**. Современные ЖК-мониторы имеют разрешение 642x480, 1280x1024 или 1024x768. Таким

образом, экран имеет от 1 до 5 млн точек, каждая из которых управляется собственным транзистором. По компактности такие мониторы не знают себе равных. Они занимают в 2 — 3 раза меньше места, чем мониторы с ЭЛТ и во столько же раз легче; потребляют гораздо меньше электроэнергии и не излучают электромагнитных волн, воздействующих на здоровье людей.

### Сенсорный экран



Рис. 6. Сенсорный экран

Общение с компьютером осуществляется путём прикосновения пальцем к определённом месту чувствительного экрана. Этим выбирается необходимый режим из меню, показанного на экране монитора. (**Меню** — это выведенный на экран монитора список различных вариантов работы компьютера, по которому можно сделать конкретный выбор.) Сенсорными экранами оборудуют рабочие места операторов и диспетчеров, их используют в **информационно-справочных системах** и т.д.

### Контрольные вопросы

1. Что такое монитор?
2. Видеосистема компьютера состоит из каких компонент?
3. Какие мониторы Вы знаете?
4. Что такое жидкие кристаллы?

### Литература

1. Каймин В.А. Информатика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2000.
2. Симонович С.В., Евсеев Г.А., Мураховский В.И. Вы купили компьютер: Полное руководство для начинающих в вопросах и ответах. М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА; Информком-Пресс, 2001.
3. Ахметов К., Борзенко А. современный персональный компьютер.-М.: Компьютер пресс, 1995.
4. Экономическая информатика: Учебник/ Под ред. В.В.Евдокимова.-СРб.: Питер,1997.

## Тема 6. Программное обеспечение компьютеров

### Лекция 8.

#### План:

1. Программное обеспечение. Классификация программного обеспечения.
2. Прикладные программы.
3. Системные программы.
4. Операционная система.
5. Файловая система.
6. Структура операционной системы MS DOS?
7. Что такое программы-оболочки?

#### Основные термины

---

Программное обеспечение, прикладные программы, системные программы, инструментальные программы, начальная загрузка операционной системы, файл, файловая система, командный и графический интерфейс, ресурсы вычислительной системы, процесс, управление процессами, планирование ЦП, управление подкачкой буфером ввода, структура операционных систем, драйвер, управление использованием времени ЦП, управление подкачкой и буфером ввода, управление разделяемыми ресурсами, файловая система, свойства файлов, файл, указатель, структура файловой системы, одноуровневая организация файлов, иерархическая файловая система, защита данных, идентификация, система программирования, комплекс программных средств, проектирование, технология проектирования, кодирования, тестирования, отладка, транслятор, компилятор.

---

**Работа на ЭВМ** обычно проходит в форме диалога человека с компьютером. Человек просматривает информацию на экране компьютера, указывает на нее мышкой, нажимает клавиши, набирает команды, вводит слова, числа, фразы и т. п. В ответ компьютер выводит свою информацию: сообщения, меню, заставки, диаграммы, рисунки, результаты вычислений и обработки данных.

Работа ЭВМ основана на использовании программ. **Программы для ЭВМ** - это форма представления данных и команд, предназначенных для получения определенных результатов или способа функционирования ЭВМ.

**Совокупность программ** для данного типа ЭВМ определяет все многообразие их применений. На персональных компьютерах наиболее часто применяются игры, редакторы текстов, базы данных, информационные системы, электронные таблицы, системы программирования и т. п.

Главной среди программ на ЭВМ является **операционная система**, которая постоянно хранится в долговременной памяти компьютера. Работа ЭВМ начинается с загрузки операционной системы, а все остальные программы запускаются с помощью операционной системы.

**Операционная система** - это главная программа, управляющая работой компьютера в целом. На персональных компьютерах типа IBM PC используются в основном операционные системы **MS DOS** и **Windows**. В персональных компьютерах Macintosh применяется операционная система OS/7.

Операционная система **MS DOS** - это самая простая операционная система для компьютеров IBM PC. Она используется на всех младших моделях IBM PC и может применяться на всех старших моделях компьютеров этого же типа.

Операционная система **Windows** - наиболее современная и удобная операционная система для старших моделей персональных компьютеров IBM PC. Эта система может использоваться только на компьютерах старших моделей с оперативной памятью более 2 Мбайт и памятью на жестких дисках не менее 80 Мбайт.

На персональных компьютерах IBM PC используются несколько версий операционной системы Windows; созданных всемирно известной фирмой Microsoft: Windows 3.1, Windows-95, Windows-98, Windows-2000, отличающихся своими функциями и возможностями.

**Основными объектами** во всех операционных системах на ЭВМ являются файлы, программы и каталоги. Все программы в ЭВМ представляются отдельными файлами или наборами файлов, хранящихся в определенном каталоге.

**Файлы** - это последовательность записей на машинных носителях - магнитных или оптических дисках, магнитных или перфолентах и т.п. Все данные и программы на ЭВМ записываются в виде файлов или наборов файлов. Все файлы в памяти ЭВМ имеют уникальные имена.

**Совокупности файлов** в памяти ЭВМ объединяются в форме каталогов и подкаталогов. Каждый каталог имеет свое уникальное имя. Имя подкаталога образуется из его собственного имени и имени каталога, в котором он находится. Имена каталогов (оглавлений) записываются большими (прописными) буквами, а имена файлов - малыми (строчными) буквами.

В операционных системах MS DOS и Windows **имена файлов** образуются из латинских букв и цифр с добавлением трехбуквенных окончаний после точки. Для записи окончаний в этих операционных системах приняты правила:

- .exe - программа, готовая к выполнению;
- .com - программа, готовая к выполнению;
- .bat - командный файл операционной системы;
- .txt - текстовый файл;
- .doc - текстовый файл.

**Работа с любыми операционными системами** - это в основном работа над каталогами файлов и программ, размещенных на магнитных и оптических дисках. Эта работа состоит в просмотре каталогов и подкаталогов, копировании файлов и запуске тех или иных программ.

В любой современной операционной системе работа с ЭВМ происходит в основном с помощью менеджеров программ и файлов. Эта программа позволяет человеку в диалоге с компьютером просматривать каталоги программ и файлов во внешней памяти:

C:		A:			
Name	Name	Name	Name	Name	Name
...	<u>begin.bat</u>	file2.dat	TUTOR	MUSIC	
DOS	prog1.exe		TEACHER	GRAF	
NC	prog2.exe		CALC	DOC	
KAYMIN	text1.txt		EDIT		
BOOK	text2.txt		BASE		
PACET	file1.dat		PROLOG		
text1.txt	4096	26.12.96	6720 bytes in 1 files selected		

В приведенном примере указаны два **каталога**: каталог на жестком диске C, на котором размещена операционная система DOS, и каталог на гибком диске A с пакетом программ, включающим электронный учебник TEACHER, клавиатурный тренажер TUTOR и другие учебные программы из пакета программ для лабораторных работ по информатике.

### Что такое программное обеспечение?

Под *программным обеспечением* (Software) понимается совокупность программ, выполняемых вычислительной системой.

К программному обеспечению (ПО) относится также вся область деятельности по проектированию и разработке ПО:

- технология проектирования программ (например, нисходящее проектирование, структурное и объектно-ориентированное проектирование и др.);
- методы [тестирования программ](#) [[ссылка](#), [ссылка](#)];
- методы доказательства правильности программ;

- анализ качества работы программ;
- документирование программ;
- разработка и использование программных средств, облегчающих процесс проектирования программного обеспечения, и многое другое.

**Программное обеспечение – неотъемлемая часть компьютерной системы.** Оно является логическим продолжением технических средств. Сфера применения конкретного компьютера определяется созданным для него ПО.

Сам по себе компьютер не обладает знаниями ни в одной области применения. Все эти знания сосредоточены в выполняемых на компьютерах программах.

Программное обеспечение современных компьютеров включает миллионы программ — от игровых до научных.

### Как классифицируется программное обеспечение?

В первом приближении все программы, работающие на компьютере, можно условно разделить на три категории:

**прикладные программы**, непосредственно обеспечивающие выполнение необходимых пользователям работ;

**системные программы**, выполняющие различные вспомогательные функции, например:

- управление ресурсами компьютера;
- создание копий используемой информации;
- проверка работоспособности устройств компьютера;
- выдача справочной информации о компьютере и др.;

**инструментальные программные системы**, облегчающие процесс создания новых программ для компьютера.

При построении классификации ПО нужно учитывать тот факт, что стремительное развитие вычислительной техники и расширение сферы приложения компьютеров резко ускорили процесс эволюции программного обеспечения.

Если раньше можно было по пальцам перечислить основные категории ПО — операционные системы, трансляторы, пакеты прикладных программ, то сейчас ситуация коренным образом изменилась.

Развитие ПО пошло как вглубь (появились новые подходы к построению операционных систем, языков программирования и т.д.), так и вширь (прикладные программы перестали быть прикладными и приобрели самостоятельную ценность).

Соотношение между требующимися программными продуктами и имеющимися на рынке меняется очень быстро. Даже классические программные продукты, такие, как операционные системы, непрерывно развиваются и наделяются интеллектуальными функциями, многие из которых ранее относились только к интеллектуальным возможностям человека.

Кроме того, появились нетрадиционные программы, классифицировать которые по устоявшимся критериям очень трудно, а то и просто невозможно, как, например, программа — *электронный собеседник*.

На сегодняшний день можно сказать, что более или менее определённо сложились следующие группы программного обеспечения:

- **операционные системы** и **оболочки**;
- **системы программирования** (трансляторы, библиотеки подпрограмм, отладчики и т.д.);
- инструментальные системы;
- **интегрированные пакеты программ**;
- динамические **электронные таблицы**;
- системы машинной графики;
- системы управления базами данных (**СУБД**);
- прикладное программное обеспечение.

Разумеется, эту классификацию нельзя считать исчерпывающей, но она более или менее наглядно отражает направления совершенствования и развития программного обеспечения.

### Какие программы называют прикладными?

**Прикладная программа** — это любая конкретная программа, способствующая решению какой-либо задачи в пределах данной проблемной области.

Например, там, где на компьютер возложена задача контроля за финансовой деятельностью какой-либо фирмы, прикладной будет программа подготовки платежных ведомостей.

Прикладные программы могут носить и общий характер, например, обеспечивать составление и печатание документов и т.п.

В противоположность этому, операционная система или инструментальное ПО не вносят прямого вклада в удовлетворение конечных потребностей пользователя.

Прикладные программы могут использоваться либо автономно, то есть решать поставленную задачу без помощи других программ, либо в составе программных комплексов или пакетов.

### Какова роль и назначение системных программ?

**Системные программы** выполняются вместе с прикладными и служат для управления ресурсами компьютера — центральным процессором, памятью, вводом-выводом.

Это программы общего пользования, которые предназначены для всех пользователей компьютера. Системное программное обеспечение разрабатывается так, чтобы компьютер мог эффективно выполнять прикладные программы.

Среди десятков тысяч системных программ особое место занимают операционные системы, которые обеспечивают управление ресурсами компьютера с целью их эффективного использования.

Важными классами системных программ являются также программы вспомогательного назначения — утилиты (лат. *utilitas* — польза). Они либо расширяют и дополняют соответствующие возможности операционной системы, либо решают самостоятельные важные задачи. Кратко опишем некоторые разновидности утилит:

- **программы контроля, тестирования и диагностики**, которые используются для проверки правильности функционирования устройств компьютера и для обнаружения неисправностей в процессе эксплуатации; указывают причину и место неисправности;

- **программы-драйверы**, которые расширяют возможности операционной системы по управлению устройствами ввода-вывода, оперативной памятью и т.д.; с помощью драйверов возможно подключение к компьютеру новых устройств или нестандартное использование имеющихся;

- **программы-упаковщики (архиваторы)**, которые позволяют записывать информацию на дисках более плотно, а также объединять копии нескольких файлов в один архивный файл;

- **антивирусные программы**, предназначенные для предотвращения заражения компьютерными вирусами и ликвидации последствий заражения вирусами;

**Компьютерный вирус** — это специально написанная небольшая по размерам программа, которая может "приписывать" себя к другим программам для выполнения каких-либо вредных действий — портит файлы, "засоряет" оперативную память и т.д.

- **программы оптимизации и контроля качества дискового пространства**;
- **программы восстановления информации, форматирования, защиты данных**;
- **коммуникационные программы**, организующие обмен информацией между компьютерами;

- **программы для управления памятью**, обеспечивающие более гибкое использование оперативной памяти;

- **программы для записи CD-ROM, CD-R** и многие другие.

Часть утилит входит в состав операционной системы, а другая часть функционирует независимо от нее, т.е. автономно.

### Что такое операционная система?

**Операционная система** — это комплекс взаимосвязанных системных программ, назначение которого — организовать взаимодействие пользователя с компьютером и выполнение всех других программ.

Операционная система выполняет роль связующего звена между аппаратурой компьютера, с одной стороны, и выполняемыми программами, а также пользователем, с другой стороны.

Операционная система обычно хранится во внешней памяти компьютера — *на диске*. При включении компьютера она считывается с дисковой памяти и размещается в *ОЗУ*.

Этот процесс называется *загрузкой операционной системы*.

#### В функции операционной системы входит:

- осуществление диалога с пользователем;
- ввод-вывод и управление данными;
- планирование и организация процесса обработки программ;
- распределение ресурсов (оперативной памяти и кэша, процессора, внешних устройств);
- запуск программ на выполнение;
- всевозможные вспомогательные операции обслуживания;
- передача информации между различными внутренними устройствами;
- программная поддержка работы периферийных устройств (дисплея, клавиатуры, дисковых накопителей, принтера и др.).

**Операционную систему** можно назвать программным продолжением устройства управления компьютера. Операционная система скрывает от пользователя сложные ненужные подробности взаимодействия с аппаратурой, образуя прослойку между ними. В результате этого люди освобождаются от очень трудоёмкой работы по организации взаимодействия с аппаратурой компьютера.

В зависимости от количества одновременно обрабатываемых задач и числа пользователей, которых могут обслуживать ОС, **различают четыре основных класса операционных систем:**

1. **однопользовательские однозадачные**, которые поддерживают одну клавиатуру и могут работать только с одной (в данный момент) задачей;

2. **однопользовательские однозадачные с фоновой печатью**, которые позволяют помимо основной задачи запускать одну дополнительную задачу, ориентированную, как правило, на вывод информации на печать. Это ускоряет работу при выдаче больших объёмов информации на печать;

3. **однопользовательские многозадачные**, которые обеспечивают одному пользователю параллельную обработку нескольких задач. Например, к одному компьютеру можно подключить несколько принтеров, каждый из которых будет работать на "свою" задачу;

4. **многопользовательские многозадачные**, позволяющие на одном компьютере запускать несколько задач нескольким пользователям. Эти ОС очень сложны и требуют значительных машинных ресурсов.

В различных моделях компьютеров используют операционные системы с разной архитектурой и возможностями. Для их работы требуются разные ресурсы. Они предоставляют разную степень сервиса для программирования и работы с готовыми программами.

Операционная система для персонального компьютера, ориентированного на профессиональное применение, должна содержать следующие основные компоненты:

- программы управления вводом/выводом;
- программы, управляющие **файловой системой** и планирующие задания для компьютера;
- процессор командного языка, который принимает, анализирует и выполняет команды, адресованные операционной системе.

Каждая операционная система имеет свой командный язык, который позволяет пользователю выполнять те или иные действия:

- ✓ обращаться к **каталогу**;
- ✓ выполнять разметку внешних носителей;
- ✓ запускать программы, и другие действия.

Анализ и исполнение команд пользователя, включая загрузку готовых программ из файлов в оперативную память и их запуск, осуществляет командный процессор операционной системы.

Для управления внешними устройствами компьютера используются специальные системные программы — драйверы. Драйверы стандартных устройств образуют в совокупности базовую систему ввода-вывода (**BIOS**), которая обычно заносится в постоянное ЗУ компьютера.

### Что такое файловая система ОС?

**Файл** (англ. *file*, папка) — это место постоянного хранения информации: программ, данных для их работы, текстов, закодированных изображений, звуков и др.

**Файловая система** — это средство для организации хранения файлов на каком-либо носителе.

Файлы физически реализуются как участки памяти на внешних носителях — магнитных дисках или CD-ROM.

Каждый файл занимает некоторое количество блоков дисковой памяти. Обычная длина блока — 512 байт.

Обслуживает файлы специальный модуль операционной системы, называемый **драйвером файловой системы**. Каждый файл имеет имя, зарегистрированное в **каталоге** — оглавлении файлов.

Каталог (иногда называется **директорией** или **папкой**) доступен пользователю через командный язык операционной системы.

Его можно просматривать, переименовывать зарегистрированные в нем файлы, переносить их содержимое на новое место и удалять.

Каталог может иметь собственное имя и храниться в другом каталоге наряду с обычными файлами: так образуются иерархические файловые структуры.

Что происходит, когда пользователь подает операционной системе команду "открыть файл ...", в которой указано имя файла и имя каталога, в котором размещён этот файл?

Для выполнения этой команды драйвер файловой системы обращается к своему справочнику, выясняет, какие блоки диска соответствуют указанному файлу, а затем передает запрос на считывание этих блоков драйверу диска.

При выполнении команды "сохранить файл" драйвер файловой системы ищет на диске незанятые блоки, отмечает их, как распределённые для вновь созданного файла, и передаёт драйверу диска запрос на запись в эти блоки данных пользователя.

**Драйвер файловой системы** обеспечивает доступ к информации, записанной на магнитный диск, по имени файла и распределяет пространство на магнитном диске между файлами.

Для выполнения этих функций драйвер файловой системы хранит на диске не только информацию пользователя, но и свою собственную служебную информацию. В служебных областях диска хранится список всех файлов и каталогов, а также различные дополнительные справочные таблицы, служащие для повышения скорости работы драйвера файловой системы.

К файловой системе имеет доступ также и любая прикладная программа, для чего во всех языках программирования имеются специальные процедуры.

Понятие файла может быть обращено на любой источник или потребитель информации в машине, например, в качестве файла для программы могут выступать *принтер, дисплей, клавиатура* и др.

Структура файловой системы и структура хранения данных на внешних магнитных носителях определяет удобство работы пользователя, скорость доступа к файлам и т.д.

### Какова структура операционной системы MS DOS?

Операционная система MS DOS (Microsoft Disk Operating System) — самая распространенная ОС на 16-разрядных персональных компьютерах. Она состоит из следующих основных модулей:

- ❖ базовая система ввода/вывода (**BIOS**);
- ❖ блок начальной загрузки (**Boot Record**);
- ❖ модуль расширения базовой системы ввода/вывода (**IO.SYS**);
- ❖ модуль обработки прерываний (**MSDOS.SYS**);

- ❖ **командный процессор (COMMAND.COM);**
- ❖ **утилиты MS DOS.**

Каждый из указанных модулей выполняет определенную часть функций, возложенных на ОС. Места постоянного размещения этих модулей различны. Так, *базовая система ввода/вывода находится в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ)*, а не на дисках, как все остальные модули.

Базовая система ввода/вывода (BIOS) выполняет наиболее простые и универсальные услуги операционной системы, связанные с осуществлением *ввода-вывода*. В функции BIOS входит также *автоматическое тестирование основных аппаратных компонентов* (оперативной памяти и др.) при включении машины и *вызов блока начальной загрузки DOS*.

Блок начальной загрузки (или просто *загрузчик*) — это очень короткая программа, единственная функция которой заключается в считывании с диска в оперативную память двух других частей DOS — модуля расширения базовой системы ввода/вывода и модуля обработки прерываний.

Модуль расширения базовой системы ввода/вывода дает возможность использования *дополнительных драйверов*, обслуживающих новые внешние устройства, а также *драйверов для нестандартного обслуживания внешних устройств*.

Модуль обработки прерываний реализует основные высокоуровневые услуги DOS, поэтому его и называют основным.

Командный процессор DOS обрабатывает команды, вводимые пользователем.

**Утилиты DOS** — это программы, поставляемые вместе с операционной системой в виде отдельных файлов. Они выполняют действия обслуживающего характера, например, разметку дискет, проверку дисков и т.д.

### **Что такое программы-оболочки?**

**Оболочки** — это программы, созданные для упрощения работы со сложными программными системами, такими, например, как DOS. Они преобразуют неудобный командный пользовательский интерфейс в дружелюбный графический интерфейс или интерфейс типа "меню". Оболочки предоставляют пользователю удобный доступ к файлам и обширные сервисные услуги.

Самая популярная у пользователей IBM-совместимого ПК оболочка — пакет программ *Norton Commander*. Он обеспечивает:

- ❖ **создание, копирование, пересылку, переименование, удаление, поиск файлов, а также изменение их атрибутов;**
- ❖ **отображение дерева каталогов и характеристик входящих в них файлов в форме, удобной для восприятия человека;**
- ❖ **создание, обновление и распаковку архивов (групп сжатых файлов);**
- ❖ **просмотр текстовых файлов;**
- ❖ **редактирование текстовых файлов;**
- ❖ **выполнение из её среды практически всех команд DOS;**
- ❖ **запуск программ;**
- ❖ **выдачу информации о ресурсах компьютера;**
- ❖ **создание и удаление каталогов;**
- ❖ **поддержку межкомпьютерной связи;**
- ❖ **поддержку электронной почты через модем.**

В начале 90-х годов во всем мире огромную популярность приобрела графическая оболочка *MS-Windows 3.x*, преимущество которой состоит в том, что она облегчает использование компьютера, и её графический интерфейс вместо набора сложных команд с клавиатуры позволяет выбирать их мышью из меню практически мгновенно. Операционная среда Windows, работающая совместно с операционной системой DOS, реализует все свойства, необходимые для производительной работы пользователя, в том числе – многозадачный режим.

Оболочка Norton Navigator — это набор мощных программ для управления файлами, расширяющий возможности Windows. Позволяет экономить время практически на всех операциях: поиск файлов, копирование и перемещение файлов, открытие каталогов.

### Что такое системы программирования?

**Система программирования** — это система для разработки новых программ на конкретном языке программирования.

**Система программирования** — это комплекс программ для поддержки всего технологического цикла разработки программного обеспечения.

**Современные системы программирования** обычно предоставляют пользователям мощные и удобные средства разработки программ. В них входят:

- ❖ **компилятор** или **интерпретатор**;
- ❖ **интегрированная среда разработки**;
- ❖ **средства создания и редактирования текстов программ**;
- ❖ **обширные библиотеки стандартных программ и функций**;
- ❖ **отладочные программы**, т.е. программы, помогающие находить и устранять ошибки

в программе;

- ❖ "дружественная" к пользователю диалоговая среда;
- ❖ **многооконный режим работы**;
- ❖ **мощные графические библиотеки**; **утилиты** для работы с библиотеками
- ❖ **встроенный ассемблер**;
- ❖ **встроенная справочная служба**;
- ❖ **другие специфические особенности.**

Популярные системы программирования – *Turbo Basic, Quick Basic, Turbo Pascal, Turbo C.*

В последнее время получили распространение системы программирования, ориентированные на создание *Windows-приложений*:

Borland Delphi 3.0

❖ пакет *Borland Delphi* (Дельфи) — блестящий наследник семейства компиляторов Borland Pascal, предоставляющий качественные и очень удобные средства визуальной разработки. Его исключительно быстрый компилятор позволяет эффективно и быстро решать практически любые задачи прикладного программирования.

❖ пакет *Microsoft Visual Basic* — удобный и популярный инструмент для создания Windows-программ с использованием визуальных средств. Содержит инструментарий для создания *диаграмм и презентаций*.

❖ пакет *Borland C++* — одно из самых распространённых средств для разработки DOS и Windows приложений.

### Что такое транслятор, компилятор, интерпретатор?

**Транслятор** (англ. *translator* — переводчик) — это программа-переводчик. Она преобразует программу, написанную на одном из языков высокого уровня, в программу, состоящую из машинных команд.

Трансляторы реализуются в виде компиляторов или интерпретаторов. С точки зрения выполнения работы компилятор и интерпретатор существенно различаются.

**Компилятор** (англ. *compiler* — составитель, собиратель) читает всю программу *целиком*, делает ее перевод и создает законченный вариант программы на машинном языке, который затем и выполняется.

**Интерпретатор** (англ. *interpreter* — истолкователь, устный переводчик) переводит и выполняет программу *строка за строкой*.

После того, как программа откомпилирована, ни сама исходная программа, ни компилятор более не нужны. В то же время программа, обрабатываемая интерпретатором, должна заново *переводиться* на машинный язык при каждом очередном запуске программы.

**Откомпилированные** программы работают быстрее, но **интерпретируемые** проще исправлять и изменять.

Каждый конкретный язык ориентирован либо на компиляцию, либо на интерпретацию — в зависимости от того, для каких целей он создавался. Например, *Паскаль* обычно используется для решения довольно сложных задач, в которых важна скорость работы программ. Поэтому данный язык обычно реализуется с помощью *компилятора*.

С другой стороны, *Бейсик* создавался как язык для начинающих программистов, для которых построчное выполнение программы имеет неоспоримые преимущества.

Иногда для одного языка имеется *и компилятор, и интерпретатор*. В этом случае для разработки и тестирования программы можно воспользоваться интерпретатором, а затем откомпилировать отлаженную программу, чтобы повысить скорость ее выполнения.

### Контрольные вопросы

1. Что такое программа?
2. Что включает в себя понятие "программное обеспечение"?
3. Назовите и характеризуйте основные категории программного обеспечения.
4. В чем отличие прикладных программ от системных и инструментальных?
5. Что входит в системное программное обеспечение?
6. В чем состоит назначение операционной системы?
7. Характеризуйте основные классы операционных систем.
8. Какой модуль операционной системы осуществляет обслуживание файлов?
9. Приведите пример иерархической файловой структуры.
10. Что такое базовая система ввода-вывода (BIOS), и в каком разделе памяти она размещается?
11. Из каких основных модулей состоит операционная система MS-DOS?
12. Назовите основные разновидности программ-утилит и дайте им краткую характеристику.
13. Для чего предназначен пакет программ Norton Commander?
14. Какой вид интерфейса удобнее для пользователя — командный или графический?
15. Чем объясняется широкая популярность пакета Norton Commander?
16. Что такое компьютерные вирусы, в чем состоят их вредные действия?
17. Какие существуют средства борьбы с компьютерными вирусами?
18. В чем суть процесса сжатия информации?
19. В чем отличие процесса интерпретации от процесса компиляции?
20. Назначение и основные функции ОС.
21. Перечислите виды управления процессов.
22. Дайте определение системы программирования.
23. Что такое проектирование?
24. Что такое кодирование?
25. Основные компоненты системы кодирования.
26. Что такое трансляция, компилятор, интерпретатор?

### Литература

1. Аладьев В.З. и др. Основы информатики. – М.: Высшая школа, 1999.
2. Информатика. Учеб. пособ / Под общ. ред. И.А.Чернопустовой. - СПб.: Питер, 2005.
3. Информатика: Учебник. / Под ред. Н.В.Макаровой. 3-е перераб. изд. - М.: ФиС, 2001.
4. Информатика. Базовый курс: Учебник. / Под общ. ред. С.В. Симонович. С.Пб.: Питер, 2003.
5. Каймин В.А. Информатика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2000.
6. Назаров С.В., Мельников П.П. Программирование на MS visual basic.-М.: Финансы и статистика, 2001.
7. Практикум по экономической информатике: Учеб. Пособ. –Ч. 1/ Под ред. Е.Л Шуремова, Н.А Тимаковой, Е.А Мамонтовой.-М.: Перспектива, 2000.
8. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя.-М.: Инфра –М,1999.
9. Фридман А.Л. Основы объектно –ориентированный разработки программных систем.- .М.: Финансы и статистика, 2000.
10. Хансен Г., Хансен Дж. Базы данных. Разработка и управление : пер. с англ.-Бином,1999.
11. Хеслоп Б.,Боденк А. HTML ссамого начало: Пер. с англ.-СПб.: Питер, 1997.
12. Храпцов П.Б. Лабиринт Internet: Практическое руководство.- М.: ЭЛЕКТРОИНФОРМ ,1996.

## Тема 7. Программы архиваторы.

### Лекция 9.

#### План:

1. Общие сведения об архивации файлов.
2. Основные виды программ-архиваторов.
3. Назначение архиватора ARJ.
4. Структура командной строки для работы с программой ARJ.
5. Сервисные функции.
6. Просмотр содержимого архива. Работа с многотомными архивами.
7. Многофункциональный интегрированный архиватор RAR.
8. Настройка параметров архиватора.

#### Основные термины

---

Программы-утилиты, архивация файлов, сжатие информации, архивный файл, разархивация, программы-архиваторы, ARJ, PKPAK, LHA, ICE, HYPER, ZIP, PAK, ZOO, EXPAND, самораспаковывающийся архивный файл, помещение файлов в архив, извлечение файлов из архива, удаление файлов из архива, сервисные функции, тестирование архива, модификатор команды.

---

Работая на персональном компьютере с прикладными программами, нельзя ограничиваться только умением управлять этими программами. Практическая работа и реальные ситуации в компьютере часто будут требовать от вас более широких знаний и прежде всего умения сохранять в целостности информацию, защищать ее от возможных разрушений, вызванных дефектами магнитных дисков, сбоями в работе компьютера, воздействиями программных вирусов или лично вашими ошибками. Для помощи читателю в таких ситуациях и предлагается материал этой главы, посвященный наиболее полезным сервисным программам, часто называемым *программами-утилитами*.

#### Общие сведения об архивации файлов.

Одним из наиболее широко распространенных видов сервисных программ являются **программы-архиваторы**, предназначенные для архивации, упаковки файлов путем сжатия хранимой в них информации.

**Сжатие информации** - это процесс преобразования информации, хранящейся в файле, к виду, при котором уменьшается избыточность в ее представлении и соответственно требуется меньший объем памяти для хранения.

Сжатие информации в файлах производится за счет устранения избыточности различными способами, например за счет упрощения кодов, исключения из них постоянных битов или представления повторяющихся символов или повторяющейся последовательности символов в виде коэффициента повторения и соответствующих символов. Применяются различные алгоритмы подобного сжатия информации.

Сжиматься могут как один, так и несколько файлов, которые в сжатом виде помещаются в так называемый архивный файл или архив.

**Архивный файл** - это специальным образом организованный файл, содержащий в себе один или несколько файлов в сжатом или несжатом виде и служебную информацию об именах файлов, дате и времени их создания или модификации, размерах и т.п.

Целью упаковки файлов обычно являются обеспечение более компактного размещения информации на диске, сокращение времени и соответственно стоимости передачи информации по каналам связи в компьютерных сетях. Кроме того, упаковка в один архивный файл группы файлов существенно упрощает их перенос с одного компьютера на другой, сокращает время копирования файлов на диски, позволяет защитить информацию от несанкционированного доступа, способствует защите от заражения компьютерными вирусами.

**Архивация (упаковка)** - помещение (загрузка) исходных файлов в архивный файл в сжатом или несжатом виде.

**Разархивация (распаковка)** - процесс восстановления файлов из архива точно в таком виде, какой они имели до загрузки в архив. При распаковке файлы извлекаются из архива и помещаются на диск или в оперативную память;

Программы, осуществляющие упаковку и распаковку файлов, называются **программами – архиваторами**.

Большие по объему архивные файлы могут быть размещены на нескольких дисках (томах). Такие архивы называются **многотомными**. Том - это составная часть многотомного архива. Создавая архив из нескольких частей, можно записать его части на несколько дискет.

### Основные виды программ-архиваторов.

В настоящее время применяется несколько десятков программ - архиваторов, которые отличаются перечнем функций и параметрами работы, однако лучшие из них имеют примерно одинаковые характеристики. Из числа наиболее популярных программ можно выделить:

ARJ, РКРАК, LHA, ICE, HYPER, ZIP, PAK, ZOO, EXPAND, разработанные за рубежом, а также AIN и **RAR**, разработанные в России. Обычно упаковка и распаковка файлов выполняются одной и той же программой, но в некоторых случаях это осуществляется разными программами, например, программа PKZIP производит упаковку файлов, а PKUNZIP - распаковку файлов.

**Программы - архиваторы** позволяют создавать и такие архивы, для извлечения из которых содержащихся в них файлов не требуются какие - либо программы, так как сами архивные файлы могут содержать программу распаковки. Такие архивные файлы называются **самораспаковывающимися**.

**Самораспаковывающийся архивный файл** - это загрузочный, исполняемый модуль, который способен к самостоятельной разархивации находящихся в нем файлов без использования программы - архиватора.

**Самораспаковывающийся архив** получил название SFX - архив (Self - eXtracting). Архивы такого типа в MS DOS обычно создаются в форме .EXE - файла.

Многие программы - архиваторы производят распаковку файлов, выгружая их на диск, но имеются и такие, которые предназначены для создания упакованного исполняемого модуля (программы). В результате такой упаковки создается программный файл с теми же именем и расширением, который при загрузке в оперативную память самораспаковывается и сразу запускается. Вместе с тем возможно и обратное преобразование программного файла в распакованный формат. К числу таких архиваторов относятся программы PKLITE, LZEXE, UNP.

Программа EXPAND, входящая в состав утилит операционной системы MS DOS и оболочки Windows, применяется для распаковки файлов программных продуктов, поставляемых фирмой Microsoft.

Программы - архиваторы RAR и AIN, кроме обычного режима сжатия, имеют режим **solid**, в котором создаются архивы с повышенной степенью сжатия и особой структурой организации. В таких архивах все файлы сжимаются как один поток данных, т.е. областью поиска повторяющихся последовательностей символов является вся совокупность файлов, загруженных в архив, и поэтому распаковка каждого файла, если он не первый, связана с обработкой других. Архивы такого типа предпочтительнее использовать для архивирования большого числа однотипных файлов.

### Способы управления программой – архиватором.

Управление программой - архиватором осуществляется одним из двух способов:

➤ **с помощью командной строки MS DOS**, в которой формируется команда запуска, содержащая имя программы - архиватора, команду управления и ключи ее настройки, а также имена архивного и исходного файлов; подобное управление характерно для архиваторов ARJ, AIN, ZIP, PAK, LHA и др.;

➤ **с помощью встроенной оболочки и диалоговых панелей**, появляющихся после запуска программы и позволяющих вести управление с использованием меню и функциональных клавиш,

что создает для пользователя более комфортные условия работы. Такое управление имеет программа - архиватор RAR.

Выполняя предписанные ей действия, **программа - архиватор**, как правило, выводит на экран протокол своей работы. Все современные программы - архиваторы оснащены экранами помощи, которые вызываются при вводе в командной строке только одного имени программы или имени с ключом **/?**. Помощь может быть краткой - на одном экране или развернутой - на нескольких. Многие архиваторы имеют экраны помощи с примерами составления команд для выполнения различных операций. Информация помощи обычно выводится на английском или другом международном языке.

Учитывая схожесть принципов управления большинством программ - архиваторов, рассмотрим главные особенности программы ARJ (версия 2.42), которая известна как одна из лучших по набору функций, предоставляемых пользователю, степени сжатия и скорости работы. Особенно эффективна программа ARJ при работе с файлами баз данных и текстовыми файлами.

### Назначение архиватора ARJ.

**Программа ARJ позволяет:**

- **создавать архивные файлы** из отдельных или всех файлов текущего каталога и его подкаталогов, загружая в один архив до 32000 файлов;
- **добавлять и заменять** файлы в архиве;
- **извлекать и удалять** файлы из архива;
- **просматривать содержимое архива;**
- **создавать многотомный архив;**
- **защищать** каждый из помещенных в архив файлов 32-битовым циклическим кодом;
- **тестировать архив**, проверяя сохранность в нем информации;
- **получать помощь** по работе на 3 международных языках;
- **вводить** в архив комментарии к файлам;
- **запоминать** в архиве пути к файлам;
- **сохранять** в архиве несколько поколений (версий) одного и того же файла;
- **переупорядочивать** архивный файл по размерам файлов, именам, расширениям, дате и времени модификации, коэффициенту сжатия и др.;
- **осуществлять поиск** строк в архивированных файлах;
- **восстанавливать файлы** из разрушенных архивов;
- **создавать самораспаковывающиеся** архивы как на одном томе, так и на нескольких томах;
- **просматривать** содержимое текстовых файлов, содержащихся в архиве;
- **обеспечивать защиту информации** в архиве и доступ к файлам, помещенным в архив, по паролю.

### Структура командной строки для работы с программой ARJ.

Для получения на экране краткой помощи по работе достаточно в командной строке ввести имя программы: ARJ.

Для получения развернутой помощи и примеров задания команд следует ввести:

**ARJ - ?** или **ARJ /?**

Для загрузки программы и выполнения ею необходимых функций используется формат командной строки, где имя программы и параметры разделяются пробелами:

**ARJ <команда> [-<кл1> [-<кл2>,...]] <имя\_архива> [<список\_имен\_файлов>]**

Обязательные параметры командной строки - это два параметра: **<команда>** и **<имя\_архива>**.

Параметр **<команда>** записывается в виде одного символа вслед за именем программы и задает функцию архивации в соответствии с **табл. 1**.

Таблица 1. Основные команды программы-архиватора ARJ

Номер группы	Группа команд	Команда	Функция архивации
1	Помещение в архив	<b>a</b>	добавить файлы в архив
		<b>u</b>	заменить файлы в архиве на новые версии
		<b>f</b>	добавить в архив только новые файлы
		<b>m</b>	переместить файлы в архив
2	Извлечение из архива	<b>e</b>	извлечь файлы из архива в текущий каталог
		<b>x</b>	извлечь файлы из архива и поместить в каталоги в соответствии с указанными к ним путями доступа
3	Удаление из архива	<b>d</b>	удалить файлы из архива
4	Сервисные функции	<b>t</b>	полное тестирование архива
		<b>l</b>	вывод содержимого архива без указания пути к файлам
		<b>v</b>	вывод содержимого архива с указанием пути к файлам
		<b>y</b>	копировать архив с новыми параметрами
		<b>w</b>	найти текстовую строку в архиве

Параметр <имя\_архива> задает имя архивного файла и записывается по общим правилам MS DOS, но без указания расширения, которое при создании нового файла присваивается автоматически. Имя архива может быть записано с указанием пути к файлу. Архиватор по умолчанию обрабатывает архивные файлы, имеющие расширение **.ARJ**.

**Самораспаковывающийся архивный файл** создается с расширением **.EXE**. Такой файл содержит в себе программный модуль распаковки, и для извлечения из него файлов не требуется программа ARJ.

Необязательные параметры командной строки - это ключи <Кл N> и <список\_имен\_файлов>. Принято необязательные параметры обозначать с помощью квадратных скобок.

Ключи уточняют действие команды архивации, и их может быть несколько. Каждый ключ начинается с символа " - " и может быть помещен в любом месте командной строки после команды. Признаком ключа кроме символа " - " может быть символ "/". В табл. 2 приведены наиболее важные ключи настройки.

Список имен файлов приводится тогда, когда обработке подлежат не все файлы архива или текущего каталога. При необходимости добавить, извлечь или удалить несколько файлов в командной строке следует записать их полные имена. В списке файлов можно указать до 64 имен файлов. Для сокращения записи имен файлов можно использовать шаблоны в соответствии с правилами MS DOS, **например:**

\*.\* - все файлы;

\*..bat" - все файлы с расширением **.BAT**;

A?.\* - все файлы, начинающиеся на A.

Таблица 2. Наиболее важные ключи настройки программы-архиватора ARJ

Ключ	Назначение
- r	Добавление файлов из текущего каталога и всех вложенных в него подкаталогов с указанием пути к файлам
- v	Создание многотомного архивного файла
- g	Защита создаваемого архива паролем: <b>g&lt;пароль&gt;</b> - пароль вводится в командной строке <b>g?</b> - ввод невидимого пароля при выполнении
- x	Добавление/замена файлов, за исключением файлов, имена которых указаны вслед за ключом
- q	Запрос на выполнение операции для каждого файла: для подтверждения необходимо ввести символ "Y" для отказа - символ "N"
- je	Создание самораспаковывающегося архива
- m	Указание метода архивации: <b>m0</b> - без сжатия; <b>m1</b> - нормальное сжатие (по умолчанию); <b>m2</b> - наибольшая компрессия; <b>m3</b> - быстрое сжатие и меньшая компрессия; <b>m4</b> - самое быстрое сжатие и наименьшая компрессия;
- y	Предполагается ответ "Yes" на все вопросы архиватора
- jr	Пауза при просмотре содержимого архива после заполнения экрана

### Помещение файлов в архив.

Одной из основных операций при работе с архивными файлами является помещение файлов в архив, которая может выполняться с помощью команд: **a**, **u**, **m**, **f**. Наиболее часто эти команды применяются совместно с ключами: **-r**, **-g**, **-q**, **-je**.

Приведем характерные примеры команд создания и корректировки архивных файлов.

#### Пример.

В архивный файл **arhtxt** добавить два файла из текущего каталога **n1.txt** и **n2.txt**:

**ARJ a arhtxt n1.txt n2.txt**

### Извлечение файлов из архива.

Извлечение файлов из архива осуществляется с помощью команд **e** или **x**. Команда **e** извлекает файлы и помещает их либо в текущий каталог, либо в соответствии с путем, указанным в самой командной строке. Команда **x** извлекает файлы в каталог, из которого они были ранее помещены в архив, причем если такого каталога на диске нет, то он будет создан.

В том случае, когда в каталоге, в который должен быть помещен извлекаемый файл, уже есть файл с тем же именем, программа будет просить у пользователя разрешения на замену файла. Пользователь должен ввести символ "Y" для разрешения замены или "N" - для отказа. Чтобы исключить подобный диалог с программой, в командную строку можно ввести ключ **-y**, который соответствует ответу "Y" на все запросы о замене файлов.

Файлы, помещенные в архив с паролем, можно извлечь только при правильном указании пароля.

#### Пример.

Извлечь из архивного файла **arhtxt.arj** два файла **n1.txt** и **n2.txt** в текущий каталог:

**ARJ e arhtxt n1.txt n2.txt**

### Удаление файлов из архива.

Программа - архиватор ARJ позволяет физически удалить из архивного файла один файл или группу файлов, заданных списком. Используя ключ **-q**, можно предусмотреть вывод предупреждения перед удалением каждого файла из указанного списка. При удалении всех файлов из архива он сохраняется на диске как пустой файл, т.е. файл с нулевым размером.

#### Пример.

Удаление из архивного файла **arhmat.arj** двух файлов с подтверждением для каждого файла:

**ARJ d -q arhmat m\_012.fox m\_12.prg**

### Сервисные функции.

Сервисные функции, которыми обладает программа - архиватор ARJ, весьма разнообразны. Пользователь может выполнить тестирование архива, просмотреть на экране или вывести на принтер содержимое архива, заменить имена файлов в архиве, скопировать архив с новыми параметрами, найти текстовую строку в текстовых файлах, содержащихся в архиве, и многое другое.

**Тестирование архива.** Тестирование архива основано на принципе проверки кода циклического контроля (CRC - **Cyclic Redundancy Check**) каждого входящего в него файла.

**Циклический код контроля** вычисляется как сумма всех кодов, представляющих информацию файла, и поэтому его часто называют контрольной суммой файла. При вычислении контрольной суммы ее максимальное значение ограничивают обычно 16 или 32 разрядами, при этом, чтобы не происходило переполнение, значение переноса из старшего разряда добавляется к значению младшего разряда.

При **тестировании** вновь вычисленный код циклического контроля сравнивается с кодом хранящимся в архиве. Когда целостность какого-либо файла нарушена, изменяется его CRC и возникает несовпадение. Проверке может подлежать либо весь архив, либо его часть в соответствии со списком файлов. Проверка осуществляется достаточно быстро и сопровождается выводом на экран протокола, в котором для каждого верного файла выводится значение "ОК". Проверка защищенных паролем файлов невозможна без указания пароля.

**Тестирование архива** - это проверка сохранности информации каждого файла, содержащегося в архиве.

#### Пример.

Проверить целостность всех файлов в архиве **arcmat.arj** на диске **a**:

**ARJ t a:arcmat**

### Просмотр содержимого архива.

Для просмотра содержимого архива используются две команды: **I** и **v**. Содержимое архива может быть выведено на экран или на стандартное устройство вывода. Команда **I** выводит сведения о каждом файле в одну строку, команда **v** - в две строки, в одной из которых указывается путь к файлу. При выводе на дисплей может быть предусмотрена приостановка после заполнения экрана, если используется ключ **-jp**. Содержимое архива выводится в виде таблицы, в которой сведения о файлах располагаются в порядке помещения файлов в архив. Сортировка таблицы не предусмотрена. Таблица может включать либо сведения о всех файлах, либо о части из них в соответствии с заданным списком файлов. Просматривать содержимое можно как обычных архивных файлов, так и самораспаковывающихся с расширением **EXE**. Для вывода сведений о файлах на принтер можно использовать перенаправление сообщений программы **ARJ**.

### Работа с многотомными архивами.

Одним из важных достоинств программы - архиватора ARJ является возможность создания многотомных архивов, т.е. архивов, для размещения которых используется несколько дисков. На каждом из дисков размещается один файл архива, занимая все свободное его пространство. При этом необязательно, чтобы диск предварительно был очищен, так как на нем вместе с архивным файлом могут находиться и другие файлы.

При создании архива файлу, размещаемому на первом диске, по умолчанию присваивается расширение **.ARJ**, а на последующих дисках - **.A01**, **.A02** и т.д. Правило обозначения расширений можно изменить с помощью ключей настройки, что практически снимает ограничения по количеству томов архива.

Просмотр оглавлений каждого из архивных файлов многотомного архива осуществляется так же, как и однотоминого архива.

Программа ARJ позволяет корректировать содержимое многотомного архива - удалять, заменять и добавлять файлы. При этом перераспределение файлов между томами не производится.

Для работы с многотомным архивом необходимо указывать ключ **-v**. Уточнение настройки команды достигается использованием модификаторов команды.

**Модификатор команды** - это латинский символ в любом регистре, записываемый вслед за ключом. В команде может быть несколько **модификаторов**, порядок их записи безразличен. Кроме того, в качестве модификаторов может использоваться число, которое указывает размер тома архива в байтах. Назначение некоторых модификаторов приведено в **табл. 3**.

**Таблица 3. Назначение модификаторов команды ARJ для работы с многотомным архивом**

Модификатор	Назначение модификатора
<b>a</b>	Указывает, что архивные файлы многотомного архива займут все свободное место на дисках (томах)
<b>s</b>	Позволяет выполнить перед созданием нового тома любое количество команд DOS, например просмотр, очистку или форматирование дискеты, на которую предстоит запись следующего архивного файла; после выполнения команд необходимо ввести команду EXIT для продолжения архивации
<b>w</b>	Запрещает делить архивируемые файлы между томами
<b>v</b>	Предусматривает подачу звукового сигнала перед установкой следующего тома
<b>r</b>	Позволяет зарезервировать свободное пространство на первом томе; число, записанное вслед за символом <b>r</b> , указывает на размер этого пространства
<b>360, 720, 1200</b>	Варианты модификаторов для указания размеров тома архива

#### **Пример.**

Создать много томный архив **armat.arj** в дисковом A: с использованием всего свободного пространства на дискетах:

**ARJ a A:armat -va**

### **Многофункциональный интегрированный архиватор RAR.**

#### **Основные особенности программы.**

Архиватор RAR служит мощным средством для создания и ведения архивов. Его отличительными особенностями являются:

- **возможность работы в двух режимах** - **полноэкранный** интерактивного интерфейса и **обычного** интерфейса командной строки;
- **поддержка других типов архивов**; в полноэкранном режиме RAR предоставляет возможность работы с архивами других типов (.ZIP, .ARJ, .LZH), просмотра их содержимого, изменения и преобразования;

- использование высокоэффективного метода сжатия solid для получения высокой степени сжатия (на 10 - 50% выше, чем обычно);
- возможность создания самораспаковывающихся и многотомных архивов;
- защита архивов паролем.

### Многообразны сервисные функции RAR:

- шифрование с паролем;
- добавление файловых и архивных комментариев;
- возможность частичного или полного восстановления поврежденных архивов;
- защита архива от изменений;
- возможность добавления в архив информации о создателе архива, времени и дате последних изменений, внесенных в архив.

**Преимущества RAR** особенно заметны при архивировании исполняемых модулей (.EXE), объектных файлов (.OBJ), больших текстовых файлов и т.д.

**Управление архиватором RAR** возможно в двух режимах:

- в режиме командной строки;
- в режиме полноэкранного интерфейса.

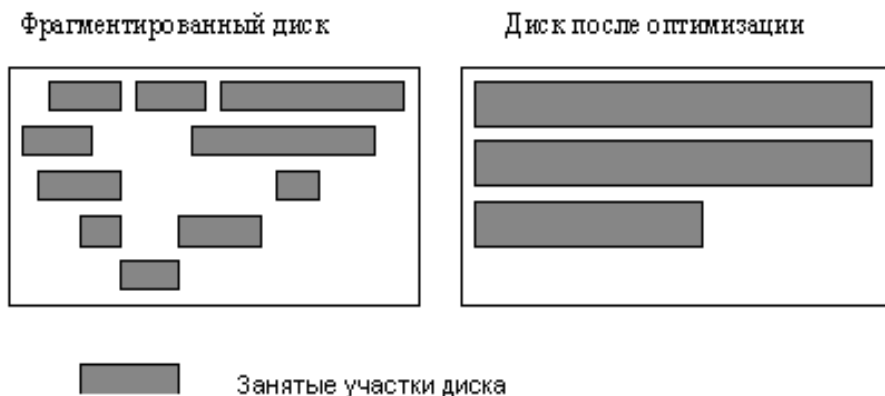
Поскольку технология управления, перечень команд и ключей в режиме командной строки аналогичны рассмотренному выше архиватору ARJ, далее будут рассмотрены только особенности управления архиватором RAR в режиме полноэкранного интерфейса.

### Полноэкранный режим работы.

Для работы с архиватором RAR в режиме полноэкранного интерфейса необходимо из командной строки DOS загрузить программу RAR, например:

**C:\ RAR**

После загрузки программы на экране появится окно с двумя панелями (рис. 1).



**Рис. 1 Вид окна архиватора RAR**

**Правая панель** имеет два раздела **Memory (Память)** и **Settings (Установки)**, которые содержат информацию об использовании памяти, текущем методе сжатия по умолчанию, наличии пароля, режиме создания резервных копий архива и т.д.

**Левая панель** содержит список файлов и подкаталогов текущего каталога, по которому с помощью клавиш управления курсором можно перемещать селектор.

Нажатие клавиши **<Enter>** в момент, когда селектор находится на строке с именем каталога, ссылкой на верхний каталог ("**..**"), или на строке с именем архивного файла, позволяет соответственно войти в подкаталог, выйти в надкаталог или войти в архив.

Программа RAR позволяет работать с архивами следующих типов: **RAR, ARJ, ZIP и LZH**.

После входа в архив выводится список его файлов аналогично обычному каталогу. Таким образом, можно перемещаться по каталогам и архивам, работать с файлами как в архивах, так и в каталогах.

Когда вы находитесь в каталоге, в нижнюю строку экрана выводится подсказка о назначении функциональных клавиш:

**1-Help 2-Add 3-View 4-Fresh 5-Volume 6-Move 7-Update 8-Repair 9-Option 0-Quit**

Строка функциональных клавиш соответствует тем функциям, которые RAR позволяет выполнить в данный момент.

При нажатии клавиши <Alt> подсказка изменяется и содержит список дополнительных функций, вызываемых совместным нажатием клавиши <Alt> и функциональных клавиш:

**2-Solid 3-View.. 4- 5-SFXVol 6-SolVol 7-SolSVI 8- 0- 9-**

Перечень управляющих клавиш и соответствующих им функций архиватора при работе с каталогом приведен в табл. 4.

**Таблица 4. Назначение управляющих клавиш архиватора RAR при работе с каталогом**

Клавиши	Наименование функции	Назначение
<F1>	<b>Help</b>	Вывод на экран справочной информации
<F2>	<b>Add</b>	Добавить файл в архив, если архив не существует он будет создан
<F3>	<b>View</b>	Просмотреть файл
<F4>	<b>Fresh</b>	Обновить файлы в архиве - добавляются только измененные файлы, старые копии которых имеются в архиве
<F5>	<b>Volume</b>	Создать архивные тома
<F6>	<b>Move</b>	Перенести файлы в архив
<F7>	<b>Update</b>	Добавить файлы, которых нет в архиве, и обновить те, старые копии которых уже имеются в архиве
<F8>	<b>Repair</b>	Восстановить испорченный архив
<F9>	<b>Option</b>	Конфигурация/Сохранение конфигурации
<F10>	<b>Quit</b>	Выход из RAR. Клавиша <ESC>
<Alt><F2>	<b>Solid</b>	Создать непрерывный ( <b>solid</b> ) архив
<Alt><F3>	<b>View</b>	Просмотреть файл
<Alt><F5>	<b>SFXVol</b>	Создать архив, разбитый на SFX-тома
<Alt><F6>	<b>SolVol</b>	Создать <b>solid</b> - архив, разбитый на тома
<Alt><F7>	<b>SolSVI</b>	Создать <b>solid</b> - архив, разбитый на SFX-тома

При нажатии клавиши <Alt> одновременно с изменением строки подсказки появляется окно со списком дополнительных функций архиватора, выполняемых при вводе комбинаций клавиши <Alt> с буквами:

**Alt-C** - переключение в цветной или черно-белый режим;

**Alt-D** - выбор текущую диска;

**Alt-J** - временный выход в DOS (DOS-shell);

**Alt-M** - выбор метода сжатия;

**Alt-P** - задание пароля;

**Alt-S** - запись текущих опций;

**Alt-W** - назначение рабочего директория для временных файлов.

Если вы нажмете клавишу <Enter>, когда курсор стоит на строке с именем архива, вы попадете в сам архив, как в каталог. То же самое произойдет, если запустите программу RAR с параметром - именем архива, в который вы хотите попасть.

Когда вы находитесь в архиве, строка функциональных клавиш выглядит так:

**1-Help 2-Test 3-View 4-Extr 5-Comment 6-ExCurD 7-SFX 8-Delete 9-Oplion 0-Quit**

Строка дополнительных функций появляется, когда вы держите нажатой клавишу <Alt>:

**1- 2- 3-View.. 4-ExtrTo 5-FilCmt 6- 7-Lock 8- 9- 0**

Перечень управляющих клавиш и соответствующих им функций архиватора при работе с архивом приведен в табл. 5

**Таблица 5. Назначение управляющих клавиш архиватора RAR при работе с архивом**

Клавиши	Наименование функции	Назначение
<F1>	<b>Help</b>	Вывод на экран справочной информации
<F2>	<b>Test</b>	Тестировать архив
<F3>	<b>View</b>	Просмотреть файл
<F4>	<b>Extr</b>	Извлечь файл из архива с полными путями
<F5>	<b>Comment</b>	Добавить комментарий к архиву
<F6>	<b>ExCurD</b>	Извлечь файлы в текущий каталог
<F7>	<b>SFX</b>	Преобразовать в SFX - архив
<F8>	<b>Delete</b>	Удалить файлы из архива
<F9>	<b>Option</b>	Конфигурация/Сохранение конфигурации
<F10>	<b>Quit</b>	Выход из архива
<Alt><F3>	<b>View</b>	Просмотреть файл встроенной программой при наличии внешней
<Alt><F4>	<b>ExtrTo</b>	Извлечь файлы в указанный каталог
<Alt><F5>	<b>FilCmt</b>	Добавить комментарии к файлам
<Alt><F7>	<b>Lock</b>	Заблокировать архив от изменений

Файлы можно помечать (выделять) или снимать пометку, используя клавиши <Space> или <Ins>. Для выделения группы файлов или отмены выделения используются клавиши <Серый +> и <Серый ->.

При наличии отмеченных файлов в низу экрана появляется служебная строка, в которой указаны количество отмеченных файлов и их суммарный размер, при этом размер файлов в подкаталогах не учитывается.

Когда вы вошли в архив, его содержимое расположено на левой половине экрана. Файлы из этого списка можно точно так же просматривать, отмечать и т.д., как и файлы в обычном директории. В списке рядом с именами файлов, закодированных паролем, ставится символ звездочка (\*).

На правой половине экрана расположено информационное окно, в которое выводятся сведения об архиве: имя архива и его статус, наличие комментария, наличие файлов, закодированных паролем, а также статистическая информация о количестве файлов в архиве, их суммарном объеме, степени сжатия, номере минимальной версии RAR для распаковки данного архива и название операционной системы, в которой был создан архив.

При работе с многотомными архивами в полноэкранном режиме необходимо начинать распаковку такого архива с самой первой его части (с самого первого тома). Длины файлов, части которых оказались в разных томах, относятся только к текущему тому. Символ <= обозначает файл, продолжающийся с предыдущего тома, а символ => файл, который продолжается в следующем томе.

### Настройка параметров архиватора.

Для изменения параметров архиватора необходимо после его запуска нажать клавишу <F9> и вызвать меню установок. На экране появится окно со следующим меню:

**Configuration...**

**Set password <Alt> <P>**

**Work directory <Alt> <W>**

**Default comment file**

**External viewer**

**Change disk <Alt> <D>**

**Registration**

**Save options <Alt> <S>**

Первый пункт меню **Configuration** позволяет вызвать диалоговое окно конфигурации для настройки основных параметров RAR (рис. 2). **Окно содержит пять групп параметров:**

**Interface options** -настройка интерфейса;

**Sort names** - настройка варианта сортировки файлов;

**Include file mask**- настройка маски включения файлов;

**Compression** - настройка метода сжатия;

**Other options** - настройка других параметров.

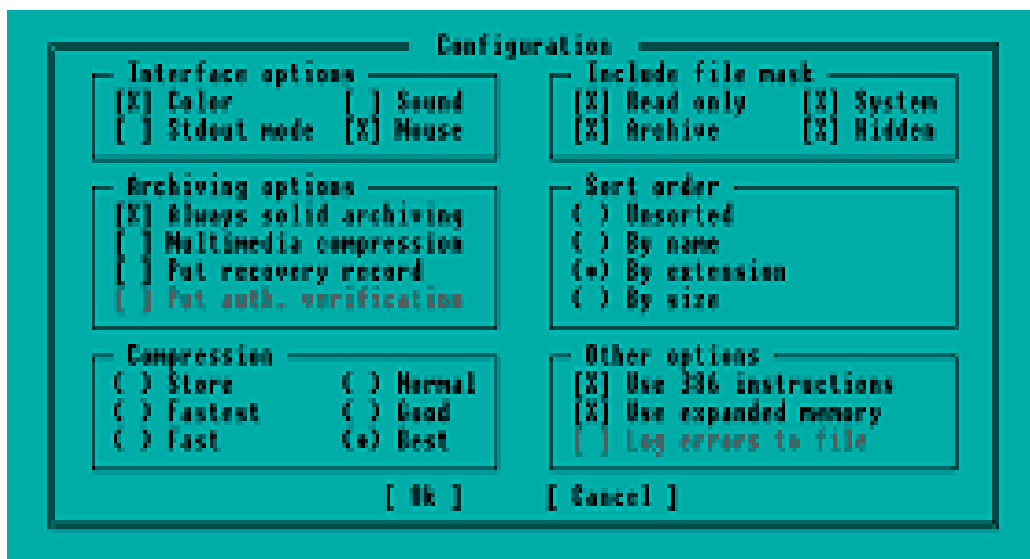


Рис. 2. Вид окна настройки параметров конфигурации архиватора RAR

Параметр, помеченный крестиком, означает разрешение соответствующей функции.

Переход от одного параметра к другому осуществляется нажатием клавиш со стрелками. Для смены значения параметра в текущем поле нужно нажать <Space>. Когда все параметры установлены, следует перейти к полю "OK" и нажать <Enter> для подтверждения выбранных значений. Если же вы решили отказаться от изменений параметров, перейдите к полю "Cancel" и нажмите <Enter> для их отмены.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие программы входят в состав сервисное программное обеспечение?
2. Что вы понимаете об архивации файлов?
3. Какие файлы называется архивный файл?
4. Какие программы называются программами – архиваторами?
5. Какие основные виды программ-архиваторов вы знаете?
6. Как создается самораспаковывающийся архивные файлы?
7. Какие способы управления программой – архиватором вы знаете?
8. Перечислите назначение архиватора ARJ.
9. Что понимается под записью **ARJ a arhtxt n1.txt n2.txt**
10. Перечислите сервисные функции программ-архиваторов.
11. Как создается многотомные архивные файлы?
12. Многофункциональный интегрированный архиватор RAR.

### **Литература**

1. Аладьев В.З. и др. Основы информатики. – М.: Высшая школа, 1999.
2. Дерот В.Л., Новиков Ф.А. Толковый словарь современной компьютерной лексики. 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ – Петербург, 2004.
3. Информатика. Учеб. пособ / Под общ. ред. И.А.Чернопустовой. - СПб.: Питер, 2005.
4. Информатика: Учебник. / Под ред. Н.В.Макаровой. 3-е перераб. изд. - М.: ФиС, 2004. –768с.
5. Информатика. Базовый курс: Учебник. / Под общ. ред. С.В. Симонович. С.Пб.: Питер, 2003.
6. Каймин В.А. Информатика: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2000.
7. Евсеев Г.А., Симонович С.В. Windows 98: Полный справочник в вопросах и ответах. – М.: АСТ-ПРЕСС: Информком-Пресс, 2000.
8. Информатика: Практикум по технологии работы на компьютере / под ред. Н.В. Макаровой. -3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2000.
9. Экономическая информатика: Учебник/ Под ред. В.В.Евдокимова.-СРб.: Питер,1997.

## Тема 8. Характеристика, функции и области применения операционных систем Windows ME, Windows NT, Windows 95, Windows XP и Windows 2000.

### Современные операционные системы

#### Лекция 10.

##### План:

1. Операционные системы Windows NT и Windows 95.
2. Характеристика ОС Windows 3.1.
3. Характеристика ОС Windows 98/98 SE.
4. Характеристика ОС Windows 2000.
5. Характеристика ОС Windows ME (Millennium Edition).
6. Характеристика ОС Windows XP.

#### Основные термины

---

Windows NT, Windows 95, Windows 3.1, Windows 98/98 SE, Windows 2000, Windows ME (Millennium Edition), Windows XP. ОС Unix, язык BCPL, файловая система Unix, трехуровневая иерархия пользователей, владелец файла, защита доступа к файлу, права владельца, права группы, пользователи системы, структура файловой системы.

---

Известно, что **операционная система (ОС)** – это самая главная программа, позволяющая общению человека с компьютером. Среди обязательных частей ОС следует упомянуть **о ядре** (командный интерпретатор) – «переводчика» с программного языка на язык машинных кодак, **о драйверах** - специальные программы для управления различными устройствами компьютера **об интерфейсе** – оболочка, с которой общается пользователь. На сегодня для любой ОС **графический интерфейс** является неизменным атрибутом.

При анализе ОС следует особо обратить внимание на следующие критерии:

1. **однозадачные** (DOS), выполняющие в одно и тоже время не более одной задачи, и **многозадачные** (Windows 98/ME), способные одновременно управляться с несколькими процессами, деля между ними мощность компьютера;

2. **однопользовательские** (для обслуживания одного клиента Windows 98/ME) и **многопользовательские** (рассчитанные для работы с группой пользователей одновременно - Windows NT/2000). Для домашнего использования лучше использовать однопользовательские ОС;

3. **разрядность**

Сейчас появились 64 разрядные ОС, в перспектива ожидается 128 – разрядные ОС.

Специализация, предназначение для той или иной ОС. Универсальных ОС не существует. Одни более пригодны для работы в сети, других выбирают программисты, третьих используют домашние пользователи. Значит, знание и использование одной ОС на сегодняшний день не достаточно.

Проанализируем ОС корпорации Microsoft по этим критериям.

#### MS DOS

16- разрядная однозадачная обладала «Интерфейсом командной строки», графика, сервис почти отсутствовал. Хотя ОС Novell DOS зарекомендовала себя как превосходная сетевая ОС, обладающая более лучшими сервисными возможностями.

Основными недостатками MS DOS являлись работа с оперативной памятью (640 Кбайт ОП), невозможность работы в графическом режиме полноценно, однозадачность ОС.

Хотя с появлением MS Windows 95, DOS практически сошла со сцены, она установлена на компьютерах в качестве составляющей ядра Windows. Даже в 1999 году фирма IBM выпустила новую версия – DOS 2000.

### Что собой представляют операционные системы Windows NT и Windows 95?

**Windows NT** (*NT* — англ. *New Technology*) — это операционная система, а не просто графическая оболочка. Она использует все возможности новейших моделей персональных компьютеров и работает без DOS.

**Windows NT** — 32-разрядная ОС со встроенной сетевой поддержкой и развитыми многопользовательскими средствами. Она предоставляет пользователям истинную многозадачность, многопроцессорную поддержку, секретность, защиту данных и многое другое.

Эта операционная система очень удобна для пользователей, работающих в рамках локальной сети, для коллективных пользователей, особенно для групп, работающих над большими проектами и обменивающимися данными.

**Windows 95** представляет собой универсальную высокопроизводительную многозадачную и многопоточную 32-разрядную ОС нового поколения с графическим интерфейсом и расширенными сетевыми возможностями.

**Windows 95** — интегрированная среда, обеспечивающая эффективный обмен информацией между отдельными программами и предоставляющая пользователю широкие возможности работы с мультимедиа, обработки текстовой, графической, звуковой и видеoinформации.

Интегрированность подразумевает также *совместное использование ресурсов компьютера всеми программами*.

Эта операционная система *обеспечивает работу пользователя в сети*, предоставляя встроенные средства поддержки для обмена файлами и меры по их защите, возможность совместного использования принтеров, факсов и других общих ресурсов. Windows 95 позволяет отправлять сообщения электронной почтой, факсимильной связью, поддерживает удаленный доступ.

Применяемый в *Windows 95* защищенный режим не позволяет прикладной программе в случае сбоя нарушить работоспособность системы, надежно предохраняет приложения от случайного вмешательства одного процесса в другой, обеспечивает определенную устойчивость к вирусам.

Пользовательский интерфейс *Windows 95* прост и удобен.

В отличие от оболочки *Windows 3* эта операционная система не нуждается в установке на компьютере операционной системы DOS. Она предназначена для установки на настольных ПК и компьютерах блокнотного типа с процессором 486 или Pentium.

Рекомендуемый размер оперативной памяти 8-16 Мбайт.

После включения компьютера и выполнения тестовых программ BIOS операционная система *Windows 95* автоматически загружается с жесткого диска. После загрузки и инициализации системы на экране появляется *рабочий стол*, на котором размещены различные *графические объекты*. Пользовательский интерфейс спроектирован так, чтобы максимально облегчить усвоение этой операционной системы новичками и создать комфортные условия для пользователя.

### Windows 3.1.

Эта ОС фактически представляла из себя лишь графическую оболочку, настройку над уставленным по компьютеру компонентом MS DOS. Из достоинств этой ОС можно показать полноценный графический интерфейс, примитивная (2-3 приложения) многозадачность, использование всей установленной оперативной памяти. Хотя **Windows 3.1.** и отличалась своей редкостной неустойчивостью, частыми «зависаниями» и большим количеством ошибок, к середине 90-х годов большинство компьютеров были оснащены этой ОС.

### Windows NT (Windows New Technology).

32-разрядная (первая версия – 1993 год, последняя – 1998 год), стабильная, надежная система, случаи ошибок, «зависаний» встречаются очень редко. Это происходит потому, что эта ОС каждой программе выделяет свою долю адресного пространства оперативной памяти и системных ресурсов. Следует подчеркнуть, что большая часть достоинств этой ОС проявляется лишь в сетевом режиме работы.

Сегодня под управлением **Windows NT** и ее преемницы **Windows 2000** работает большинство рабочих станций и серверов в крупных локальных сетях.

### **Windows 95.**

Хотя в качестве основы в **Windows 95** использовалась старая DOS считается, что впервые **Windows** превратилась из графической настройки для DOS в полноценную ОС, это позволяло не терять возможности работать в DOS – режиме и не расставаться с привычными DOS – программами.

**Windows 95** – 16 – 32 разрядная ОС. Выпущенные новые 32 – разрядные версии настоящей ОС используют в полной мере возможности современных процессоров, а старые 16-разрядные позволяют работать с новой ОС без всяких проблем. Используемые 16-разрядные модули в ОС **Windows 95** оставляет возможность унаследования шаткость и нестабильность своих предшественников, зато можно гордиться новым графическим интерфейсом более элегантным, удобным и просто красивым, из какой ОС они не были бы заимствованы.

В новой версии **Windows 95**, вышедшей летом 1996 года OSR2 (OEM Service Release) пользователем вместо файловой системы FAT 16 могут использовать файловую систему FAT 32, что экономит место на диске.

### **Windows 98/98 SE.**

Говоря по большому, **Windows 98** отличается от своих предшественников не так уж и много. Изменения коснулись интерфейса – «Рабочий Стол» стал еще красивее, он полностью интегрирован со сферой Internet. Стерта разница между файлами и папками на персональном компьютере и объектами Всемирной Информационной Паутины (WWW). В обоих случаях средство работы – это программа Internet Explorer. Другое отличие расширенные возможности управления интерфейсам – с помощью встроенных средств предлагаемой сервис стал помимо богаче.

В новой версии **Windows 98 - Windows 98 SE**, вышедший в конце 1999 года имеются незначительные отличие - в ее составе пятая версия Internet Explorer, обновленная системе соединения с Internet новая система исправления ошибок и новая библиотека драйверов устройств.

### **Windows 2000.**

**Windows 2000** должна была стать стандартом не только для «корпоративного» рынка, но и для домашних «персоналок». **Windows 2000** унаследовал стабильное, полностью 32 – разрядное ядро **Windows NT** и удобную оболочку от **Windows 98**. Унаследовав защищенность, отличные сетевые возможности и сервисы NT, **Windows 2000** стала удобней и дружественной «домашнему» пользователю.

Как и **Windows NT**, **Windows 2000** выпущена в сервисном варианте для установки на главный, управляющей компьютер сети, клиентском (Professional) – для рабочих станций. Самая мощная версия – Data center – предназначена для крупных корпораций.

### **Windows ME (Millennium Edition).**

В Windows ME основное нововведение – новая версия MS Explorer 5,5, обновленный пакет драйверов DirectX 7.1 и несколько новых дополнительных программ (пакет для редактирования видео Movie Maker или универсальный проигрыватель Windows Media Player). Кроме того в систему введена поддержка модных цифровых устройств ввода (цифровых фото и видео номер, усовершенствованная поддержка сканеров).

Полный комплект **Windows ME** занимает на диске от 300 до 500 Мбайт – примерно втрое больше, чем **Windows 98**, соответственно скорость работы снизилась. Для комфортной работы в **Windows ME** необходимо ≥ 96 Мбайт оперативной памяти.

Серьезные изменения потерпела и система безопасности самой ОС, важные изменения произошли и в структуре интерфейса. Среди потерь **Windows ME** следует констатировать потерю части сетевых функций. Поэтому, для больших “корпоративных” сетей теперь рекомендуется **Windows 2000**.

### **Windows XP.**

Изменения в структуре и интерфейсе самой ОС очевидны. Улучшилась защита системных файлов и введен ряд новых драйверов устройств. Одно из серьезных нововведений – встроенная система распознавания голосовых команд и голосового ввода данных. Помимо привычного 32 – разрядного варианта подготовлена 64 – разрядная модификация, предназначенная для установки на сервера с 64 – разрядными процессорами. Windows XP – первая ОС Microsoft с полностью настраиваемым интерфейсом, что очень удобно для пользователей при настройке внешнего вида.

Рабочего стола, названия папок, файлов и иконок. Изменения видны в настройке меню «Пуск» и Панели управления. Наиболее приятное нововведение – поддержка записи CD-R и CD-RW дисков на уровне самой ОС. И наконец, в составе Windows XP имеется множество новых и обновленных программ, массу мультимедийных добавлений. Расплата за эти – дополнительные ресурсы компьютера. Для нормальной работы Windows XP требуется не меньше 128 Мбайт оперативной памяти, процессоре частотой не менее 700-800 МГц и около 1 Гбайт дискового пространства. Заключение можно предполагать, что направление развитие ОС будут следующие:

1. усложнение ОС, при этом дружелюбный интерфейс;
2. развитие объекта – ориентированной технологии создания ОС, позволяющими компьютеру манипулировать различными объектами;
3. ОС всегда отражают архитектурные решения аппаратной части компьютера. Основная ставка повышение разработки ОС.
4. ОС семейства Windows будет развиваться в направлениях как система для приложений в малом офисе и домашнего использования и как система коллективного использовать для работы в сетях.

### **Контрольные вопросы**

1. Что собой представляют операционные системы Windows NT и Windows 95?
2. Расскажите о ОС Windows ME (Millennium Edition).
3. Характеристика о ОС Windows XP.
4. Характеристика о ОС Windows 2000.
5. Какие современные операционные системы вы знаете?
6. Операционная система Unix относятся каким типам ОС?
7. Перечислите свойства программирования.
8. Файловая система Unix.
9. Трехуровневая иерархия пользователей.
10. Структура файловой системы.
11. Ситуации ИД.

### **Литература**

1. Брумнир Дж. Информатика и вычислительная техника. 7-е изд. - СПб.: Питер, 2004.
2. Гордеев А.В. Операционные системы. 2-е изд. Учебник. - СПб.: Питер, 2004.
3. Гафурова М.Т., Дражев С., Дурсунов Д.Ч. Операционная система MS-DOS. Ташкент, 1990.
4. Есипов А.С. Информатика: Учебник по базовому курсу общеобразовательных учебных заведений. Изд. 3-е, перераб. и доп. - СПб.: Наука и Техника, 2003.
5. Информатика. Учеб. пособ / Под общ. ред. И.А.Чернопустовой. - СПб.: Питер, 2005.
6. Морозевич А.Н. и др. Основы информатики: Учеб. пособ. А.Н. Морозевич, Н.Н. Говядинова, В.Г. Левашенко и др. - Мн.: Новое знание, 2001.
7. Гордеев В. Системное программное обеспечение. Санктпетербург, Питер, 2005.
8. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. - СПб.: Питер, 2005.

# Операционные системы новых технологий.

## Лекция 11.

### План:

1. Общая характеристика.
2. Архитектура Windows NT.
  - a. Модульная структура.
  - b. Графический пользовательский интерфейс.
  - c. Файловая система.
  - d. Характеристика составляющих Windows NT.

### Основные термины

Многозадачность, переносимость, многопроцессорная обработка, масштабируемость, архитектура клиент-сервер, объектная архитектура, расширяемость, доменная архитектура сетей, системный сервис, графический пользовательский интерфейс, корзина, сетевое окружение, мой компьютер, портфель, проводник Интернета, окно приложения, окно документа, файловая система, атрибут.

### ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Операционная система (ОС) Microsoft Windows NT - быстродействующая 32-разрядная сетевая операционная система с графическим интерфейсом, встроенными сетевыми средствами и ориентированная на работу в сети.

ОС Windows NT может быть инсталлирована на компьютеры, работающие на платформе Intel 486, Pentium, DEC Alpha, Power PC и MIPS R400.

Для работы Windows NT требуется минимум 16 Мбайт оперативной памяти, для работы в малых сетях необходимо 32 Мбайта, а в более крупных сетях - 64 Мбайт и более.

Минимальный объем жесткого диска сервера должен быть не менее 1 Гбайт и для каждого пользователя еще 100 Мбайт. Каждый сервер должен быть оснащен устройством резервного копирования, а также CD-ROM.

Windows NT поддерживает до 4 Гбайт физической памяти и до 16 Эбайт (экзабайт) дискового пространства (1 Эбайт = 1024 Тбайт = 1 048 596 Гбайт), что способствует использованию RAID-массивов.

Для обеспечения связи между удаленными объектами с помощью сервиса удаленного доступа необходимо наличие модемов на обоих концах соединения. Кроме того, необходимы принтеры, накопители на магнитных лентах (**стриммеры**) и другие устройства.

**В Windows NT реализованы следующие архитектурные решения:**

<p>переносимость многопроцессорность архитектура клиент-сервер многозадачность масштабируемость объектная архитектура</p>	<p>расширяемость надежность отказоустойчивость совместимость доменная архитектура сетей многоуровневая система безопасности и др.</p>
---	---

Под *переносимостью* понимается способность Windows NT работать на CISC- и RISC-процессорах.

*Многозадачность* - использование одного процессора для работы множества приложений или потоков нитей (если приложения разбиваются на отдельные исполняемые компоненты).

**Многопроцессорная обработка** предполагает наличие нескольких процессоров, которые могут одновременно выполнять множество нитей, по одной на каждый имеющийся в компьютере процессор.

**Масштабируемость** - возможность автоматического использования преимуществ добавленных процессоров. Так, для ускорения работы приложения операционная система может автоматически подключать дополнительные одинаковые процессоры.

**Масштабируемость Windows NT** обеспечивается:

❖ **многопроцессорностью локальных компьютеров, т.е. наличием у них нескольких процессоров (до 32). Взаимодействие между процессорами осуществляется через разделяемую память;**

❖ **симметричной многопроцессорной обработкой, предполагающей возможность одновременного выполнения приложений на нескольких процессорах;**

❖ **распределенной обработкой информации между несколькими объединенными в сеть компьютерами. Она реализована на основе концепции вызова удаленных процедур, поддерживающей архитектуру клиент-сервер.**

**Архитектура клиент-сервер** предполагает присоединение однопользовательской рабочей станции общего назначения (клиента) к многопользовательскому серверу общего назначения для распределения между ними нагрузки по обработке данных. Их взаимодействие друг с другом имеет объектную ориентацию. Объект, посылающий сообщение, - клиент, а объект, принимающий сообщение и отвечающий на него, - сервер. Объекты могут меняться местами.

**Объектная архитектура** нашла широкое применение в Windows NT. Объектами являются объекты каталога, объекты процесса и нитей управления, объекты раздела и сегмента памяти, объекты порта и т.д.

Тип объекта включает определенный системой тип данных, набор атрибутов и список операций, которые могут выполняться над ним. Управление объектами могут производить процессы операционной системы. (Процесс - некоторая последовательность действий, определяемых соответствующей программой и составляющих задачу.)

В Windows NT поддерживается распределенная модель объектных компонентов (Distributed Component Object Model - DCOM). DCOM представляет собой систему программных объектов, разработанных для неоднократного использования и замены. Она позволяет разработчикам программного обеспечения создавать составные приложения. DCOM базируется на технологии вызова удаленных программ, что обеспечивает использование механизмов интегрирования распределенных приложений в сети.

**Расширяемость** Windows NT обеспечена открытой модульной архитектурой, позволяющей добавлять новые модули на все уровни операционной системы. Модульная архитектура обеспечивает возможность соединения с другими сетевыми продуктами. Компьютеры, работающие под управлением Windows NT, могут взаимодействовать с серверами и клиентами других операционных систем.

Характеристики - **надежность** и **отказоустойчивость** - указывают на то, что архитектура защищает операционную систему и приложения от разрушения.

**Совместимость** означает, что Windows NT версии 4 продолжает поддерживать приложения MS DOS, Windows 3.x, OS/2, а также широкий набор устройств и сетей.

**Доменная архитектура сетей** предполагает группировку компьютеров в домены.

Для обеспечения безопасности операционной системы, приложений, информации от разрушения, несанкционированного доступа, неквалифицированных действий пользователя в Windows NT разработана **многоуровневая система безопасности** — на уровне пользователя, локальных и сетевых компьютеров, доменов, объектов, ресурсов, сетевой передачи информации, приложений и т.д.

Windows NT сертифицирована на соответствие уровню безопасности C2, являющегося стандартом Департамента безопасности США при работе с конфиденциальной информацией.

Windows NT соответствует следующим требованиям:

- наличие у каждого пользователя уникального имени (идентификатора) и пароля, которые обеспечивают возможность входа в систему и доступа к ее ресурсам;

- возможности управления доступом к ресурсу владельцем ресурса;
- определению различных прав на доступ (особенно на доступ к защищенному объекту);
- организации защищенного канала связи при правильной идентификации компьютеров клиента и сервера), работающих под управлением Windows NT;
- защите системы и ее ресурсов от несанкционированного доступа и несанкционированных изменений (так, для доступа к чужим ресурсам необходимо разрешение пользователя - владельца ресурса);
- регистрации всех видов или попыток доступа к защищенной информации или ресурсам компьютера в журнале, доступ к которому ограничен, и т.д.

Однако этот уровень не подразумевает и не гарантирует защиту информации, передаваемой по сети и хранящейся на диске при его переносе на другой компьютер.

Для защиты информации, передаваемой по сети, используются различные методы кодирования и имеется встроенный интерфейс криптографирования - Microsoft Cryptographic Application Program Interface (CryptoAPI).

Интерфейс криптографирования обеспечивает приложениям возможность создания, настраивания и обмена криптографическими ключами, выполнения шифрования/дешифрования и кэширования данных, подключения к системам криптозащиты различных производителей, выборки их по имени либо в соответствии с требованиями системы.

Приложения, в свою очередь, изолированы друг от друга и от аппаратуры, что исключает влияние некорректно работающих приложений на другие и на систему в целом.

Для обеспечения безопасности действий пользователя в домене используется несколько видов контроля: контроль использования пароля пользователями; контроль типов событий, записываемых в журнал безопасности; контроль доверительных отношений доверяемого и доверяющего домена. Кроме того, осуществляется контроль прав доступа пользователя, так как они реализованы на уровне домена и влияют на общую безопасность домена.

Защита от внешних угроз, возникающих при подключении к Интернету, включает: регулярную проверку файлов регистрации, отключение гостевой учетной записи, уничтожение временных файлов, кодирование информации и использование других средств контроля.

## АРХИТЕКТУРА WINDOWS NT МОДУЛЬНАЯ СТРУКТУРА

Windows NT имеет модульную архитектуру (рис. 1). Выделяют два крупных модуля (уровня), каждый из которых состоит из более мелких модулей.



**Рис. 1. Модульная структура Windows NT.**

**Первый уровень - режим пользователя (user mode)** предоставляет возможность пользователю вступать во взаимодействие с системой. На первом уровне расположены подсистемы среды и подсистема безопасности.

**Подсистемы среды** - это некоторый набор инструментальных подсистем, поддерживающих разнотипные пользовательские программы. К ним относятся подсистемы: Win-32, поддерживающая 16- и 32-разрядные приложения Windows, приложения DOS и управляющая пользовательским интерфейсом Windows NT; OS/2, поддерживающая приложения OS/2.1.x.

**Подсистема безопасности** отвечает за легальный вход пользователя в систему.

**Второй уровень - режим ядра (kernel mode)** обеспечивает безопасное выполнение приложений (программ) пользователя. На втором уровне выделяют три укрупненных модуля: исполняющие службы, ядро, уровень аппаратных абстракций.

**Исполняющие службы** отвечают за взаимодействие между ядром подсистемы и подсистемами среды приложений. В состав исполняющих служб включены системный сервис и службы режима ядра.

**Системный сервис** является интерфейсом между подсистемами среды приложений и службами режима ядра.

К службам режима ядра относятся следующие программные модули:

- **диспетчер ввода-вывода**, обеспечивающий управление процессами ввода-вывода информации;
- **диспетчер объектов**, управляющий системными операциями, производимыми над объектами, такими, как использование, переименование, удаление, обеспечение защиты объекта;
- **диспетчер контроля безопасности**, обеспечивающий модель безопасности системы;
- **средства вызова локальных процедур**, поддерживающие работу пользовательских приложений и подсистем среды и обеспечивающие обмен информацией;
- **диспетчер виртуальной памяти** - служба, управляющая физической и виртуальной памятью;
- **диспетчер процессов**, управляющий действиями процессов: созданием, удалением, протоколированием; распределяющий адресное пространство и другие ресурсы между процессами.

**Ядро Windows NT** управляет всеми системными процессами, обеспечивает оптимальное функционирование системы.

**Уровень аппаратных абстракций** - часть системы, обеспечивающая независимость верхних уровней операционной системы от особенностей и различий конкретной аппаратуры. В этом модуле хранится вся аппаратно-зависимая информация.

## ГРАФИЧЕСКИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

**Графический пользовательский интерфейс** предназначен для создания пользователю комфортных условий при работе с операционной системой Windows NT. Интерфейс Windows NT интуитивно понятный, простой и удобный. Он удобен при запуске программ, открытии и сохранении файлов, работе с файлами, дисками и сетевыми серверами. Графический многооконный пользовательский интерфейс GUI (Graphics User Interface) в Windows NT основан на реализации объектно-ориентированного подхода, при котором работа пользователя ориентирована в первую очередь на документы, а не на программы. Загрузку любого имеющегося документа можно осуществить путем открытия файла, содержащего этот документ, одновременно автоматически загрузится программа, с помощью которой открываемый файл был создан.

Пользовательский интерфейс Windows NT включает следующие элементы: **Рабочий стол; Панель задач; Стартовое меню; Контекстное меню; Систему меню приложений Windows; ярлыки: Мой компьютер, Сетевое окружение, Корзина, Проводник Интернета, Входящие, Портфель; Окно; Шрифты; Справочная система Windows NT.**

В пользовательском интерфейсе Windows NT заложена концепция **ярлыков**. Почти все, что расположено на Рабочем столе Windows NT, - это ярлыки. **Ярлыки** представляют собой маленькие файлы, связанные с соответствующими объектами. Они могут храниться в любой **Папке**, включая **Рабочий стол**.

**Ярлык** - это не сам объект, а указатель на него. Это значит, что можно создавать и удалять ярлыки, и это не будет влиять на сами объекты.

**Ярлыки** обеспечивают быстрый доступ к таким объектам, как программы, папки, документы, устройства компьютера или сети. Для этого следует два раза щелкнуть на соответствующем ярлыке.

**Ярлыки** представляются в виде специального значка (пиктограммы). В создаваемых пользователем ярлыках в отличие от системных в левом нижнем углу располагается черная стрелка.

Внешний облик Windows NT, отображаемый на экране монитора, представлен в виде **Рабочего стола**, все элементы которого - ярлыки, изображающие программы, документы, устройства, - расположены в удобном для пользователя порядке (рис. 2).

Пользователь может оформить свой **Рабочий стол** и расположенные на нем элементы в соответствии со своим художественным вкусом - изменить расположение и внешний вид ярлыка, форму и цвета отдельных элементов, оформление экрана. Пользователь может расположить на экране одновременно окна, содержащие фрагменты нескольких приложений, необходимых в данный момент в работе, аналогично разложенным папкам с документами на **Рабочем столе**.



Рис. 2. Поверхность Рабочего стола.

Все элементы, расположенные на **Рабочем столе** Windows NT 4, являются объектами, обладающими определенными свойствами, и ими можно манипулировать.

**Рабочий стол** является хранилищем, папкой, в которой могут содержаться компьютеры, диски, файлы и другие папки.

**Папка** - место для хранения программ, документов и дополнительных папок. Папка в Windows NT представляет аналог каталога, директории в MS DOS.

**Рабочий стол** - это тоже папка, находящаяся на вершине иерархии папок Windows NT. Но эта папка не закрывается и не открывается. Она всегда присутствует на экране.

В нижней части Рабочего стола расположена **Панель задач**, являющаяся основным средством взаимодействия пользователя с системой.

Слева, на **Панели задач**, находится кнопка **Пуск**, за которой следуют кнопки с именами открытых приложений, а справа индицируются текущая раскладка клавиатуры, время и др. (рис. 3).



Рис. 3. Панель задач

При нажатии кнопки **Пуск** открывается **Стартовое меню**. Активизация кнопок с именами работающих приложений позволяет быстро переключаться в нужное приложение. При необходимости **Панель задач** можно переместить в другое место экрана или сделать ее исчезающей, если щелкнуть кнопкой мыши на пустом месте **Панели задач** и, удерживая ее в нажатом состоянии, перетащить на новое место.

Стартовое меню открывается в левой нижней части **Рабочего стола** непосредственно над кнопкой **Пуск**. Стартовое меню обеспечивает пользователю доступ почти ко всем функциям Windows NT: открытие документа; запуск приложения; быстрый поиск документов, находящихся на локальных и сетевых дисках (по имени, типу, размеру, дате, содержанию); выполнение настройки компьютера; получение справочной информации; завершение работы в Windows NT.

Стартовое меню состоит из нескольких пунктов. Справа от некоторых элементов стартового меню отображается черный треугольник, показывающий, что этот элемент тоже является меню (папкой).

Каждая из помеченных треугольником папка имеет свое каскадное подменю, которое раскрывается сразу же при установке курсора указателя на соответствующем пункте. При необходимости можно добавлять или удалять пункты **Стартового меню**.

Иногда имена наиболее часто используемых приложений или документов размещаются в верхней части **Стартового меню** над стандартными пунктами.

**Контекстное (контекстно-зависимое) меню** вызывается щелчком правой кнопки мыши. Оно содержит некоторый список свойств, или набор команд (или то и другое), доступных в данный момент для работы с выбранным объектом. Список команд зависит от конкретного объекта. С помощью этого меню осуществляется быстрый доступ к свойствам объектов, нужным командам.

Контекстные меню широко используются в Windows NT. Они доступны в любом месте интерфейса.

В левой части **Рабочего стола** расположена группа ярлыков с названиями, соответствующими их бытовым аналогам.

**Мой компьютер** вызывает соответствующую универсальную программу, обеспечивающую быстрый доступ ко всем элементам системы - локальным и сетевым дискам, принтерам, контрольной панели и т.д. Активизация ярлыка вызывает открытие окна с ярлыками, соответствующими сетевым ресурсам.

**Сетевое окружение** - папка, содержащая ярлыки всех компонентов рабочей группы или домена, а также ярлык **Вся сеть**, предоставляющий доступ к другим доменам и рабочим группам.

**Входящие** - ярлык папки входящей корреспонденции появляется на **Рабочем столе** лишь при поддержке электронной почты, обеспечивает реализацию средств управления входящими и исходящими документами, являющимися объектами функционирования электронной почты или факса.

**Корзина** - ограниченная область памяти на жестком диске (может быть организована для каждого диска) компьютера, служит местом хранения удаленных файлов. Корзина запоминает имя, исходное местоположение, дату удаления, тип и размер всех удаленных файлов. Удаленные файлы могут быть восстановлены. Активизация корзины вызывает открытие окна папки со списком последних удаленных файлов. При переполнении корзины файлы, хранящиеся в корзине дольше всех, удаляются безвозвратно.

**Портфель** - специальная папка для пользователей, работающих с настольными и портативными компьютерами, - область памяти, в которую помещены документы, с которыми осуществляется работа в разных местах: дома, на работе и т.д. Файлы, копируемые в портфель и из него, автоматически обновляются на портативных компьютерах (т.е. последняя версия заменяет предыдущую).

**Проводник Интернета** - Web-браузер от Internet - вызывает работу программы **Проводник Интернета** (Internet Explorer) для просмотра всех доступных данных и отправки новых сообщений и вызывает ее на экран.

Одним из основных понятий пользовательского интерфейса Windows NT является *окно*, как ограниченная прямоугольной рамкой поверхность экрана. В окне Windows NT отображаются папки и файлы, выполняемые программы и документы.

**Окно** представляет собой прямоугольник, размер которого может изменяться пользователем. Окно может быть нормальным (2/3 экрана), полноэкранным, произвольным и свернутым, представленным в виде кнопки с подписью (в свернутом окне программа продолжает выполняться).

С помощью манипулятора мышь можно перемещать окна по экрану, менять их размер, цветовую гамму окон и составляющих элементов, раскрывать и закрывать их.

Некоторые приложения используют окна, разделенные на части в горизонтальном и вертикальном или в обоих направлениях. Эти части называются областями. С помощью разделителя можно изменять их относительные размеры.

Все элементы оконного интерфейса стандартизированы: ниже верхней границы окна расположен выделенный цветом заголовок с именем папки или выполняемой программы, еще ниже - строка меню, а затем - рабочее поле (содержимое окна).

Существуют два основных типа окон - окна приложений и окна документов, а в случае необходимости внесения разъяснений для пользователя системой открываются диалоговые окна.

**Окно приложения** содержит программу или папку. **Окно программы** содержит в верхней части заголовок, состоящий из эмблемы и имени программы, имени документа, а также кнопки управления окном. Ниже расположена **строка меню**. Центральную часть окна занимает в зависимости от активного приложения рисунок, текст, таблица и т.д.

Рядом с правой и нижней границами окна расположены полосы прокрутки, позволяющие осуществлять вертикальное и горизонтальное перемещения по обрабатываемому документу.

**Окно папки** отражает содержимое папки. Оно напоминает окно небольшого приложения и имеет заголовок, кнопки для изменения размеров и закрытия окна, значок системного меню, строку собственного меню, дополнительную панель инструментов и строку состояния. Заголовок окна папки по умолчанию содержит название, указанное под значком данной папки (рис. 4).

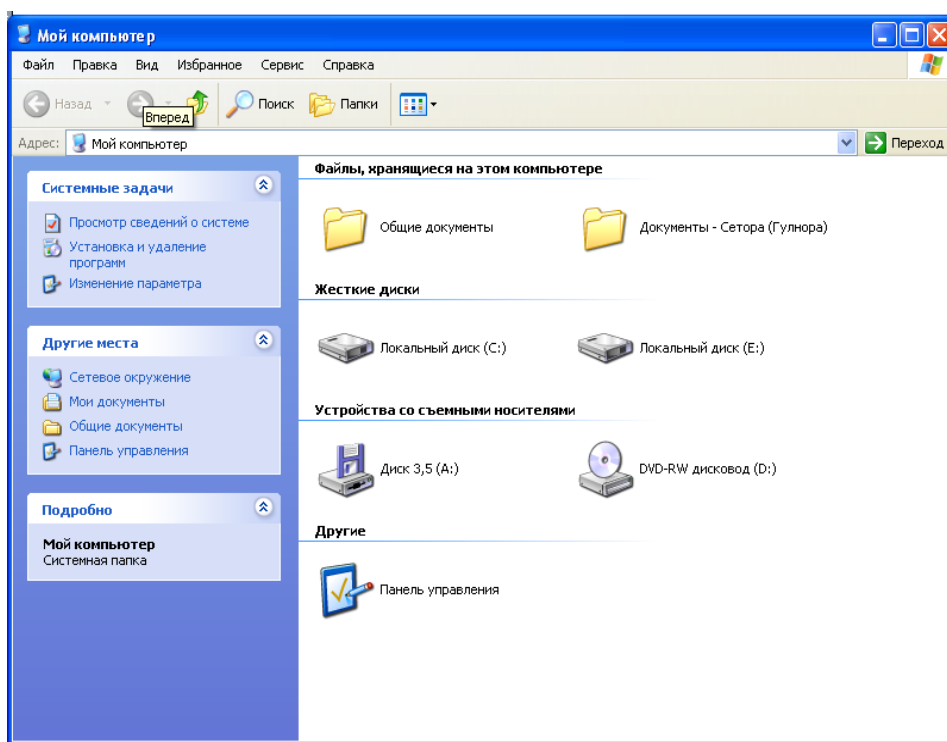


Рис. 4. Окно папки.

**Системное меню** приложения обеспечивает доступ к базовому набору команд, общих для всех приложений. **Строка меню** представляет собой горизонтальную полосу, расположенную непосредственно под заголовком, с командами, присущими конкретному приложению. Каждая команда открывает свое меню.

**Окно папки** может быть просмотрено в одном из четырех режимов: **Крупные значки, Мелкие значки, Списки, Таблица.**

**Окно документа** расположено внутри окна приложения и всегда остается в пределах окна своего приложения. В верхней части окна документа расположен заголовок, включающий эмблему, имя документа, а также кнопки управления окном. В центральной части - содержание документа, внизу и справа - полосы прокрутки. Свернутые окна документа преобразуются в значок с миниатюрным заголовком.

**Окно диалога** содержит строку заголовка, кнопки управления окном, а также может включать несколько вкладок и содержать следующие элементы: командную кнопку, переключатели, текстовое поле информации, флажки, раскрывающиеся списки и др.

В пользовательском интерфейсе Windows NT реализован принцип WYSIWYG: то, что вы видите на экране, будет перенесено на бумагу независимо от типа устройства вывода.

Такая возможность появляется в связи с тем, что в Windows встроена поддержка контурных шрифтов формата True Type, не зависящих от типа принтера.

**Интерфейс администратора сети** не отличается от интерфейса пользователя. **Графический интерфейс** значительно облегчает работу администратора сети Windows NT. Так, информация о новых пользователях вводится администратором в графические формы, отображаемые на экране. Определение организационных групп и предоставление прав доступа осуществляются несколькими операциями с помощью технологии **буксировка и освобождение** (Drag and drop). Изменение группы, в которую помещается учетная запись пользователя, и соответственно автоматическое изменение его прав осуществляются путем перетаскивания идентификатора пользователя из одной группы в другую и т.д.

#### ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА

**Файловая система** является важнейшим компонентом Windows NT. Windows NT поддерживает разные типы файловых систем.

Для работы с разными типами файловых систем в Windows NT построена аппаратно-независимая модель подсистемы ввода-вывода. Она реализована на концепции многоуровневой архитектуры драйверов и устройств в сочетании с диспетчером ввода-вывода, который является посредником между прикладными программами и драйверами.

OS Windows NT поддерживает следующие файловые системы:

**FAT (File Allocation Table) - стандарт для MS DOS;**

**NTFS (New Technology File System), разработанную специально для Windows NT;**

**CDFS (Compact Disc File System) - специальную файловую систему для CD-ROM-накопителей.**

Кроме того, Windows NT Server поддерживает в NTFS-разделах файловую систему Macintosh.

FAT используется, когда необходима совместимость с такими операционными системами, как MS DOS, Windows 95 и др. Рекомендуется FAT-разделы преобразовывать в NTFS-разделы, при этом потери информации не происходит. Обратное преобразование информации не рекомендуется, так как часть информации теряется.

NTFS - основная файловая система Windows NT, ее разделы доступны только из Windows NT, и поскольку на сервере должна быть установлена только одна файловая система, то рекомендуется устанавливать NTFS.

NTFS превосходит FAT по скорости работы и по эффективности использования ресурсов. Она предназначена для построения компьютерных систем от рабочей станции до сервера предприятия класса мэйнфреймов и может работать с дисковыми томами, содержащими до  $2^{64}$  байт информации.

В NTFS реализована эффективная методика сжатия данных и динамического кэширования диска. Сжатие осуществляется параллельно с чтением следующего блока данных, а при передаче в кэш-память данные декомпрессуются. Уменьшение размера большинства текстовых файлов - 50%, исполняемых - 40%, степень сжатия баз данных - еще выше.

Windows NT поддерживает виртуальный режим работы файловой системы.

NTFS - это сложная реляционная база данных, применяющая новейшие технические достижения для протоколирования и восстановления данных.

**Система NTFS** - самовосстанавливающаяся, т.е. при любых сбоях можно своевременно восстановить данные и возобновить работу системы. Это обеспечивается наличием записи, соответствующей каждому файлу, в таблице MFT (Master File Table); избыточностью данных; протоколированием в специальном файле всех операций с данными (запись; удаление; переименование; изменение данных, атрибутов и индексов и т.д.), выполняемых на диске NTFS, и другими средствами.

NTFS обеспечивает безопасное хранение и передачу данных. Для хранения данных организовано отказоустойчивое дисковое хранилище, основанное на зеркализации данных (дублировании) на дополнительном диске, на использовании технологии создания больших дисковых пространств - RAID-массивов (ряда независимых дисков, образующих единый логический диск). Кроме того, NTFS обеспечивает защиту сменных дисков, отформатированных для NTFS, теми же механизмами контроля, что и постоянные диски.

NTFS позволяет устанавливать права доступа даже для отдельных файлов. В этой системе реализован объектно-ориентированный подход к управлению файлами, поэтому каждый файл или каталог рассматривается как объект, описываемый атрибутами, которые задаются пользователем или системой.

**Атрибутами** являются все признаки, идентифицирующие файл (например, имя файла, дескриптор защиты, сами данные, время последней модификации, счетчик связей, сведения о носителе информации и др.).

Файловая система предоставляет возможность работы с двумя вариантами имен файлов - длинным и коротким.

Длинное имя файла (именуемое Primary Filename, т.е. первичное) может иметь длину в пределах 255 символов, содержать символы UNICODE, несколько точек и пробелы внутри имени. При необходимости длинное имя преобразуется в короткое.

Короткое имя файла (Alias - псевдоним) является именем - заменителем и имеет формат "8+3". Alias-имя генерируется ОС автоматически при необходимости доступа к файлам с длинными именами из ранних версий Windows- и DOS-приложений. При этом все буквы преобразуются в прописные, из имени исключаются специальные символы и, кроме того, длинное имя укорачивается.

Для того чтобы обратиться к какому-либо файлу, следует указать место его хранения - его путь. Путь начинается с имени диска, на котором записан файл, затем ставятся двоеточие ":", обратная косая черта "\" и далее перечисляется последовательность всех имен папок, которые необходимо открыть, чтобы получить доступ к файлу, включая имя файла.

Чтобы указать путь к файлу, находящемуся в сетевой папке, надо ввести после имени диска две обратные косые черты.

Группа файлов на одном магнитном диске может быть объединена по какому-либо критерию в папку. Папки и файлы, в свою очередь, могут быть объединены в папку более высокого уровня (родительскую). Уровень вложенности папок не ограничивается.

Windows NT имеет сложную иерархическую структуру файлов и папок. На верхнем уровне иерархии расположен *Рабочий стол*. Следующий уровень представлен папками, расположенными в левом верхнем углу *Рабочего стола*, и значками с подписями: **Мой компьютер**, **Сетевое окружение**, **Корзина**, **Портфель** и т.д.

Если открыть папку **Мой компьютер**, то далее по нисходящей расположены уровень дисководов, логических дисков, устройство чтения компакт-дисков, панель управления, принтеры, удаленный доступ к сети. Еще ниже расположены папки приложений, файлы документов и программ.

При открытой папке *Сетевое окружение* по нисходящей расположен значок *Вся сеть*, на следующем уровне - значки, указывающие, на основе каких сетей построена вся сеть, далее - значки доменов и рабочих групп, входящих в сеть Windows NT, далее - имена или номера компьютеров, входящих в конкретные рабочие группы, и значки устройств, подключенных к конкретному компьютеру.

Структуру папок на диске можно просмотреть с помощью программы *Проводник Windows NT*.

## **Тема 9. Прикладные программные средства офисного назначения**

### **Лекция 12.**

#### **План:**

1. Общие сведения.
2. Принципы работы программных продуктов семейства MICROSOFT OFFICE.
3. Текстовые редакторы.
4. Табличные процессоры.

#### **Основные термины**

---

Копирование данных, экспресс-меню, текстовый редактор, пиктограмма, меню, панели инструментов, буфер, ячейка, панель статуса, мастер функций, присвоении имени, параметры страницы, автозамена.

---

### **ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ОФИСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

В настоящее время на рынке программного обеспечения имеются мощные программные пакеты, получившие название офисных систем. К наиболее популярным офисным системам следует отнести Microsoft Office фирмы Microsoft и Lotus Notes фирмы Lotus Development. Каждый из офисных пакетов содержит текстовый редактор, электронные таблицы, средства для создания и поддержки баз данных, средства коммуникаций.

Наиболее распространенным в Узбекистане и в настоящее время является пакет Microsoft Office. Это связано с тем, что фирма Microsoft - автор Windows и Microsoft Office (MS Office) - логично вписывается в интерфейс Windows. Понимая логику работы с Windows, достаточно легко освоить прикладные окна программных средств, входящих в MS Office. Кроме того, совместное выполнение ряда программных средств, входящих в MS Office, позволяет гибко распределять их ресурсы и работу, увеличивать общую производительность. Надо отметить, что другие производители программных продуктов для электронных офисов готовят специальные версии для работы под Windows. Однако для создания интерфейса между MS Office и другими офисными пакетами, например Lotus Notes, необходимо наличие специального программного обеспечения. Для сохранения, упорядочения и распространения документов из MS Office в Lotus Notes разработан специальный пакет OfficeLink for Lotus Notes.

В MS Office входят текстовый редактор Word, табличный процессор Excel, средство для создания баз данных Access, а также специальные программы для организации работы офисов. Среди этих программ Microsoft Outlook - средство доступа к разнообразной информации и ее коллективной обработки, PowerPoint - мощное приложение для подготовки и проведения презентаций, FrontPage - приложение для создания Web-страниц и ряд других.

В связи с тем, что система Windows постоянно модифицируется фирмой-производителем, версии программного пакета MS Office соответственно изменяются вместе с ней. Для Windows 95 разработан MS Office 95, который включает Word 7.0, Excel 7.0 ит.д.

В 1997 г. появились новая версия офисного пакета - MS Office 97 и входящие в него программные средства Word 97, Excel 97, Outlook 97 и т. п. Эти версии содержат много новаций по сравнению с предыдущими, особенно в части улучшения связи с информационной сетью Интернет.

В связи с появлением версии операционной системы Windows 2000 разработана новая версия офисного пакета MS Office 2000. Основная особенность перечисленных операционных систем -

высокий уровень интеграции с Интернетом. Пользовательский интерфейс подчинен этой цели: локальные диски выглядят также, как узлы Web. При этом возможен выбор между классическим и Web-ориентированным интерфейсом. В настоящее время начал внедряться пакет Microsoft Office 2000. В данной версии проводится дальнейшая интеграция с Интернетом. HTML применяется в качестве полноценного формата файлов.

В описаниях данной версии отмечается, что она выходит за границы традиционных настольных систем, превратившись в корпоративное приложение для предприятий любого масштаба. Данную версию офиса можно рассматривать как платформу для создания специализированных решений или клиентское средство доступа к корпоративным данным.

В целом основная тенденция в развитии программных продуктов данного пакета - повышение "интеллектуальности".

Сюда можно отнести улучшенный инструментарий для коррекции грамматических ошибок. С каждой новой версией офисных продуктов улучшаются встроенные в эти средства возможности грамматического и лексического контроля. В новой системе меню предполагается отображать только наиболее часто используемые функции, причем каждый пользователь может настраивать структуру меню "под себя".

На каждого специалиста из офиса любого уровня возлагаются определенные функциональные обязанности, непосредственно влияющие на выбор состава и возможностей используемых программ. При этом следует ориентироваться на доступные для данного пользователя программные средства. Например, для секретаря или документоведа основной упор следует делать на возможности текстового редактора; для выпускника экономического вуза (квалифицированного экономиста, бухгалтера, банкира) знание текстового редактора должно сочетаться со знанием возможностей табличного редактора и умением работать с ним. Большим подспорьем в работе экономиста и финансиста может стать знание основных возможностей СУБД как инструмента формирования расчетных документов.

Для руководителя офиса (главного бухгалтера, финансового директора и т.п.) необходимо иметь представление о новых возможностях программных средств MS Office для совместной работы многих пользователей. Помимо этого большое значение для организации управления офисом имеет возможность информационного обмена между сотрудниками. Данная задача решается с помощью клиентского приложения, входящего в MS Office, -Microsoft Outlook.

#### **ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ СЕМЕЙСТВА MICROSOFT OFFICE**

Несмотря на разнообразие появившихся версий программных продуктов семейства MS Office, в них заложены единые принципы построения и работы с ними. Это позволяет, овладев одним средством, в дальнейшем достаточно легко освоить его новые версии.

В качестве базовых программных средств, представляющих работу текстового редактора и табличных процессоров, выбраны Word 2003 и Excel 2003, поскольку эти программные средства в настоящее время наиболее распространены. На них будет продемонстрирован тот минимум возможностей, которого достаточно для работы специалиста в финансово-экономической сфере деятельности. В случае необходимости получения дополнительных знаний следует обратиться к специальной литературе.

Текстовый редактор, табличный процессор, базы данных в первую очередь предназначены для обработки данных. Основные операции, которые пользователь производит над данными, заключаются в их вводе, редактировании, копировании, перемещении и удалении.

Некоторые действия во всех пакетах MS Office несут одну и ту же нагрузку и выполняются аналогично. Сюда можно отнести команды (или соответствующие им кнопки на панели инструментов):

**«из пункта меню Файл:»**

**Создать** - создает новую рабочую книгу (документ, базу данных);

**Открыть** - открывает существующий файл;

**Закрыть** - закрывает открытую рабочую книгу (документ, базу данных);

**Сохранить** - сохраняет изменения в текущей рабочей книге (документе, базе данных);

**Сохранить как** - сохраняет рабочую книгу (документ, базу данных) под новым именем или с новым адресом;

«из пункта меню **Правка:**»

**Отменить** - отменяет выполненное действие;

**Повторить** - возвращает последнее действие;

**Вырезать** - вырезает и помещает выделенную область в буфер обмена Windows (Clipboard);

**Копировать** - копирует выделенную область в буфер обмена Windows;

**Вставить** - вставляет содержимое буфера обмена Windows в текущую таблицу (документ, базу данных);

из пункта меню Вид:

**Полный экран** - скрывает все элементы экрана (панели инструментов, меню, полосы прокрутки, строку заголовка, линейку, область стиля и строку состояния);

**Панели инструментов** - создает, показывает, скрывает панели инструментов.

Работа с панелями инструментов во всех программных продуктах семейства MS Office происходит аналогичным образом. На экране показаны те панели инструментов, которые помечены "галочкой" в меню **Панели инструментов** (рис.1). Панели можно перемещать по экрану и располагать их в удобном месте. Принцип перемещения панелей по экрану полностью идентичен перемещению окон в Windows. Кроме того, имеется возможность создать собственную панель инструментов или внести коррективы в имеющиеся, воспользовавшись кнопкой **Настроить** в окне *Панели инструментов*.

### Рис. 1. Окно Панели инструментов

Если в созданный документ надо добавить схему или какой-либо рисованный объект, используется панель инструментов *Рисование*, которая вызывается на экран последовательностью команд: **Вид** -> **Панели инструментов** -> **Рисование**. Порядок работы с этой панелью во всех программах MS Office одинаков, а именно:

1. **выбрать нужный инструмент на панели *Рисование* и щелкнуть левой кнопкой мыши. Курсор превратится в маленький крестик;**
2. **подвести курсор к нужному месту на рабочем поле документа;**
3. **нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, нарисовать фигуру, соответствующую выбранному инструменту;**
4. **отпустить левую кнопку мыши.**

Нарисованный объект можно отформатировать: изменить размер, переместить на другое место, разъединить объект на группы, сгруппировать несколько объектов, изменить стиль, цвет, толщину линии. Кроме того, нарисованный объект можно скопировать, вырезать, вставить, удалить.

Приведенная группа команд из пункта меню *Файл* требует умения работать с диалоговым окном (рис. 2), с которым пользователь встречается уже при работе в среде Windows, например создавая новый программный элемент при использовании опции **Обзор**.

Это связано с существующим специальным соглашением, которое регулирует структуру организации диалоговых окон в этой среде. Отличие состоит лишь в информации, помещенной в заголовке окна, которая соответствует выполняемому действию, и в форматах предлагаемых файлов. При работе с данным диалоговым окном пользователь поочередно выполняет следующие действия:

1. **выбирает тип файла;**
2. **выбирает диск, на котором размещен файл;**
3. **выбирает папку, в которой расположен файл;**
4. **выбирает или задает имя файла;**
5. **подтверждает выполненные действия, нажав кнопку ОК.**

Неотъемлемой частью любого пакета программ является модуль редактирования информации. Во всех пакетах семейства MS Office программы операции редактирования - **Вырезать**, **Копировать**, **Вставить** - выполняют одни и те же функции и производятся одинаковым образом.

**Копирование данных** - это операция, которая позволяет размножить данные из одних мест таблицы (документа, базы данных) в другие. При копировании исходные данные сохраняются. Копирование можно производить разными способами.

*Для копирования данных с помощью мыши* необходимо:

1. выделить нужный диапазон;
2. подвести курсор мыши к границе выделенного диапазона;
3. нажать клавишу [Ctrl] и удерживать ее;
4. не отпуская кнопку мыши, переместить выделенный диапазон в нужное место;
5. отпустить кнопку мыши и клавишу [Ctrl].

*Применяя команды редактирования*, необходимо:

1. выделить нужный диапазон;
2. выполнить команду Правка / Копировать;
3. установить курсор в нужное место;
4. выполнить команду Правка / Вставить.

**Перемещение данных** - это операция, имеющая принципиальное отличие от операций копирования: при перемещении данные удаляются из исходного места, где они первоначально находились. Перемещение данных можно проводить с использованием мыши и буфера обмена Windows.

*Для перемещения данных с помощью мыши* необходимо:

1. выделить нужный диапазон;
2. подвести курсор мыши к границе выделенного диапазона;
3. нажав на левую клавишу мыши и не отпуская ее, переместить выделенный диапазон в нужное место;
4. отпустить кнопку мыши.

*Применяя команды редактирования*, необходимо:

1. выделить нужный диапазон;
2. выполнить команду Правка / Вырезать;
3. установить курсор в нужное место;
4. выполнить команду Правка / Вставить.

Как видно из приведенных примеров, процедура копирования и перемещения заканчивается выполнением команды **Вставить**. Эта команда помещает содержимое буфера обмена в указанное место.

Все приведенные выше операции также можно выполнить следующими способами:

1. применяя команды экспресс-меню;
2. применяя кнопки панели управления (**Вырезать**), (**Копировать**), (**Вставить**).

**Экспресс-меню**, или иначе его называют **контекстное меню**, используется помимо основного меню, постоянно находящегося на экране. При активизации контекстного меню на экране появляются команды, относящиеся к активному объекту. Например, если в данный момент активен рисунок, то на экране появится экспресс-меню работы с ним.

Для активизации экспресс-меню достаточно:

1. выделить нужный диапазон;
2. установить курсор мыши на закрашенную область;
3. нажать *правую* кнопку мыши.

На экране появится окно меню, которое используется аналогично меню **Правка**.

Следующим общим принципом в работе с программами семейства MS Office является возможность использования справки. Чтобы запросить справку, соответствующую ситуации, в которой программа находится в данный момент, необходимо нажать на клавишу [F1] или на кнопку вызова помощника, или выполнить пункт меню <? >.

## ТЕКСТОВЫЕ РЕДАКТОРЫ

**Текстовый редактор** - это программное средство для подготовки текстовых документов. Существует много программных средств этого назначения, начиная от самых простых, например редактор WordPad, входящий в состав Windows, до сложных издательских систем. При подготовке на компьютере различных деловых документов, отчетов и т.п. необходимо использовать текстовые редакторы, занимающие промежуточное положение между простейшими редакторами и издательскими системами. Эти редакторы, с одной стороны, достаточно доступны в изучении и не требуют сложной и дорогостоящей техники, с другой - имеют все средства, необходимые для создания сложных документов. Часто в литературе эти программные средства называются **текстовыми процессорами**. Рассмотрим возможности таких редакторов на примере текстового редактора Word, входящего в пакет MS Office.

**Редактор Word** достаточно прост для освоения и позволяет выполнять многие операции, присущие издательским системам. Освоив работу с этим редактором, пользователь может иметь у себя на столе удобную издательскую систему и избавиться от участия в подготовке своих работ не только машинистки, но и редактора, а то и художника.

Разработан WinWord как приложение операционной системы Windows, и по своему интерфейсу он очень похож на нее.

Для Windows 95/98 и Windows NT в настоящее время наиболее целесообразно применять текстовый редактор из MS Office97. Это связано с тем, что программные средства, входящие в данный пакет, имеют большие возможности для создания файлов и работы с ними в формате HTML.

Надо иметь в виду, что для нормальной работы с этими программными средствами компьютер должен иметь характеристики не хуже, чем:

- **процессор Pentium 133/166;**
- **ОЗУ емкостью 16 Мбайт;**
- **жесткий диск емкостью 1,2 Гбайт.**

Чем лучше характеристики компьютера, тем быстрее и комфортнее работает текстовый редактор.

В настоящее время инсталляция MS Office 97 осуществляется с CD-ROM. В соответствующей папке ищется файл setup.exe. После запуска данного файла необходимо строго придерживаться указаний программы-установки. Причем возможна как установка всего пакета, т.е. Word97, Excel97, Access97 и ряда других программных средств, так и установка некоторых из этих программ.

При установке Office97, как и любого другого программного средства, необходимо решить вопрос: устанавливать ли локализованную версию системы или нет. *Локализованной* называется система, которая реализована на языке той страны, где она устанавливается. Конечно, работать в текстовом редакторе, где все подсказки, меню, сообщения и т.п. выдаются на русском языке, удобнее. Поэтому далее рассматриваются локализованные версии программных продуктов, учитывая, что они достаточно распространены в Узбекистане.

Для запуска Word из Windows необходимо подвести курсор к пиктограмме на экране (рис. 3) и дважды нажать левую кнопку мыши.



**Рис. .3. Пиктограмма текстового редактора Word.**

После загрузки на экране появится рабочее окно текстового редактора, представленное на рис. 4.

**Рис. 4. Рабочее окно текстового редактора Word.**

Подготовка текста на ПК в любом текстовом редакторе состоит из двух частей: ввод текста и редактирование текста.

Ввод текста, как правило, осуществляется с помощью клавиатуры, хотя возможны и другие варианты, например, ввод текста с помощью сканера с дальнейшим преобразованием его в файл и редактированием данного файла с помощью текстового редактора. При вводе текста необходимо обратить внимание на переход с русского на латинский регистр. Порядок перехода (комбинация клавиш) задается в Windows.

Word позволяет работать с большим числом различных шрифтов, причем одни из них русифицированы, другие - нет. В связи с этим возможна ситуация, когда не удастся перейти с русского на латинский регистр и наоборот. Поэтому прежде всего необходимо подобрать такой шрифт, который, во-первых, удовлетворителен по своему виду (а все шрифты имеют различное изображение символов, в них входящих), во-вторых, русифицирован. Подбор шрифтов осуществляется через Главное меню или с помощью панелей инструментов. Данная процедура одинакова для любого приложения Windows из MS Office. Подробнее процесс выбора шрифта будет описан ниже.

При наборе текста необходимо помнить, что:

указатель мыши отличается от указателя курсора. Обычно указатель мыши выглядит, как стрелка, но если указатель перемещается по части экрана, предназначенной для заполнения текстом,

вид указателя меняется на I-образный;

- **указатель курсора всегда находится в текстовом поле документа и имеет вид мигающей вертикальной черты;**
- **толстая горизонтальная линия в конце набранного текста - это маркер конца текста.**

Следующий этап работы с текстом в текстовом редакторе - редактирование набранного текста. Под **редактированием** понимается задание размеров листа, выделение заголовков, задание красной строки в абзацах, вставка рисунков, объектов и другого графического материала в текст. Если текст готовится для представления в гипертекстовом виде, то редактирование включает ввод в текст соответствующих средств в формате HTML. Такие возможности в MS Office 97 имеются.

Рассмотрим набор стандартных функций редактирования на примере Word 97.

Вызов различных функций редактора возможен как с помощью мыши, так и с помощью специальных комбинаций клавиш. Работа с помощью мыши наиболее естественна, но знание некоторых комбинаций «горячих клавиш» полезно для ускорения работы.

Управление редактором, впрочем, как и любым приложением Windows, осуществляется с помощью Главного меню.

Дополнительным средством управления текстовым редактором являются панели: стандартная панель инструментов (рис. 5); панели инструментов редактирования и форматирования (рис. 6) и др.



**Рис. 5. Стандартная панель инструментов.**



**Рис. 6. Панели инструментов редактирования и форматирования:**

На эти панели для ускорения работы вынесены кнопки, дублирующие различные действия, выполняемые в текстовом редакторе с помощью опций Главного меню.

При вызове каждого пункта меню на экране появляется подменю, уточняющее действия редактора, которые возможно выполнить при выборе данного пункта меню (**рис. 7**).

**Рис. 7. Подменю Файл Главного меню**

Условимся обозначать последовательность выбора действий по меню и соответствующим подменю последовательностью названий пунктов меню и подменю, разделенных наклонной

чертой. Так, для нахождения существующего файла необходимо выбрать опцию **Файл меню** и опцию **Открыть подменю**. Эту последовательность действий обозначим **Файл/Открыть**.

Выше была отмечена возможность выбора различных типов шрифтов для подготовки текстов. Для установки требуемого шрифта необходима последовательность действий **Формат/Шрифт**, которая приведет к появлению окна, представленного на **рис. 8**.

### Рис. 8. Окно для форматирования типа и размера шрифта

В данном окне необходимо выбрать тип шрифта и размер букв. Отметим, что правильный выбор типа шрифта и его размера определяется характером текста и опытом работы с редактором.

В настоящее время разработано очень много различных шрифтов. Под *шрифтом* обычно понимают совокупность букв, цифр, специальных знаков, оформленных в соответствии с едиными требованиями. Рисунок шрифта называется *гарнитурой*. Различают шрифты по начертанию (прямой, курсивный), размер шрифта называется *кеглем*. Инсталляция шрифтов осуществляется для Windows. Поддерживается процедура выбора шрифтов большинством приложений Windows. Наиболее интересными являются TrueType-шрифты (в перечне шрифтов они обозначаются буквами ТТ). Эти шрифты являются масштабируемыми, т.е. без потери качества можно получить любой кегль.

Прежде всего необходимо задать размеры листа бумаги, на котором предполагается печатать текст. Для этого через меню выбирается **Файл/Параметры** страницы. В появившемся меню (рис. 9) необходимо задать в опции **Поля** размеры листа (точнее расстояние от края листа до текста) сверху, снизу, слева, справа. В закладке **Размер бумаги** указываются размер бумаги и его ориентация. Причем ориентация листа альбомная позволяет распределять текст поперек листа. Отметим, что при любой ориентации текста лист бумаги при печати вставляется в принтер обычным образом.

Чтобы произвести с любым фрагментом текста какие-либо операции, следует предварительно отметить или выделить этот фрагмент. Для этого необходимо установить курсор мыши в начало абзаца, нажать и, удерживая левую кнопку мыши, протянуть указатель до конца текста. Выделенный текст будет подсвечен.

Для того чтобы отметить полную строку, достаточно передвигать указатель мыши к левой границе строки до тех пор, пока он не превратится в стрелку, направленную в правый верхний угол. После этого надо нажать левую кнопку. Отметить весь абзац можно, поставив курсор внутри данного абзаца и трижды нажав левую кнопку мыши.

Основа редактирования текста - редактирование заголовков и абзацев. Для редактирования заголовков и абзацев выбирается **Формат/Абзац**. После этого на экране появится окно, представленное на рис. 10.

### Рис. 9. Окно для установки параметров страницы