

## Содержание:

# Введение

Цель данной курсовой – изучение архитектуры современного персонального компьютера и ее функций. Основными задачами данной курсовой являются рассмотрение основных компонентов архитектуры современного ПК, их предназначения, функционирования во всей системе, их взаимосвязи и взаимодействия, обеспечивающих эффективную работу ПК.

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

Компьютер - это многофункциональное электронное устройство для накопления, обработки и передачи информации.

Персональный компьютер - это настольная или переносная ЭВМ, удовлетворяющая требованиям общедоступности и универсальности применения. Под архитектурой компьютера понимается его логическая организация, структура и ресурсы, т.е. средства вычислительной системы, которые могут быть выделены процессу обработки данных на определенный интервал времени. Архитектура ПК определяет принцип действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера: центрального процессора; основной памяти; внешней памяти; периферийных устройств. 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 разъёмов расширения, называемых также слотами расширения (англ. *slot* — щель, паз).

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.

# Развитие компьютерной архитектуры

## 1.1 Нулевое поколение — механические компьютеры (1642-1945)

Первым человеком, создавшим счетную машину, был французский ученый Блез Паскаль (1623-1662), в честь которого назван один из языков программирования. Паскаль сконструировал эту машину в 1642 году, когда ему было всего 19 лет, для своего отца, сборщика налогов. Она была механическая: с шестеренками и ручным приводом. Счетная машина Паскаля могла выполнять только операции сложения и вычитания. Тридцать лет спустя великий немецкий математик Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646-1716) построил другую механическую машину, которая кроме сложения и вычитания могла выполнять операции умножения и деления. В сущности, Лейбниц три века назад создал подобие карманного калькулятора с четырьмя функциями.

Еще через 150 лет профессор математики Кембриджского университета Чарльз Бэббидж (1792-1871), изобретатель спидометра, разработал и сконструировал разностную машину. Эта механическая машина, которая, как и машина Паскаля, могла только складывать и вычитать, подсчитывала таблицы чисел для морской навигации. В машину был заложен только один алгоритм — метод конечных разностей с использованием полиномов. У этой машины был довольно интересный способ вывода информации: результаты выдавливались стальным штампом на медной дощечке, что предвосхитило более поздние средства ввода-вывода — перфокарты и компакт-диски.

Хотя это устройство работало довольно неплохо, Бэббиджу вскоре наскучила машина, выполнявшая только один алгоритм. Он потратил очень много времени, большую часть своего семейного состояния и еще 17000 фунтов, выделенных правительством, на разработку аналитической машины. У аналитической машины было 4 компонента: запоминающее устройство (память), вычислительное устройство, устройство ввода (для считывания перфокарт), устройство вывода (перфоратор и печатающее устройство). Память состояла из 1000 слов по 50 десятичных разрядов, каждое из которых содержало переменные и результаты. Вычислительное устройство принимало операнды из памяти, затем выполняло

операции сложения, вычитания, умножения или деления и возвращало полученный результат обратно в память. Как и разностная машина, это устройство было механическим. Преимущество аналитической машины заключалось в том, что она могла выполнять разные задачи. Она считывала команды с перфокарт и выполняла их. Некоторые команды приказывали машине взять 2 числа из памяти, перенести их в вычислительное устройство, произвести над ними операцию (например, сложить) и отправить результат обратно в запоминающее устройство. Другие команды проверяли число, а иногда совершали операцию перехода в зависимости от того, положительное оно или отрицательное. Если в считывающее устройство вводились перфокарты с другой программой, то машина выполняла другой набор операций. А разностная машина могла осуществлять только один алгоритм. Поскольку эта аналитическая машина программировалась на ассемблере, ей было необходимо программное обеспечение. Чтобы создать это программное обеспечение, Бэббидж нанял молодую женщину — Аду Августу Ловлейс, дочь знаменитого британского поэта Байрона. Ада Ловлейс была первым в мире программистом. В ее честь назван современный язык программирования Ada.

К несчастью, Бэббидж никогда не отлаживал компьютер. Ему нужны были тысячи и тысячи шестеренок, сделанных с такой точностью, которая была невозможна в XIX веке. Но идеи Бэббиджа опередили его эпоху, и даже сегодня большинство современных компьютеров по строению сходны с аналитической машиной. Поэтому справедливо будет сказать, что Бэббидж был дедушкой современного цифрового компьютера. В конце 30-х годов XX века немец Конрад Зус сконструировал несколько автоматических счетных машин с использованием электромагнитных реле. Ему не удалось получить денежные средства от правительства на свои разработки, потому что началась война. Зус ничего не знал о работе Бэббиджа, и его машины были уничтожены во время бомбежки Берлина в 1944 году, поэтому его работа никак не повлияла на будущее развитие компьютерной техники. Однако он был одним из пионеров в этой области. Немного позже счетные машины были сконструированы в Америке. Машина Атанасова была чрезвычайно развитой для того времени. В ней использовалась бинарная арифметика и информационные емкости, которые периодически обновлялись, чтобы избежать уничтожения данных. Современная динамическая память (ОЗУ) работает точно по такому же принципу. К несчастью, эта машина так и не стала действующей. В каком-то смысле Атанасов был похож на Бэббиджа: мечтатель, которого не устраивали технологии своего времени.

Компьютер Стибитса действительно работал, хотя и был примитивнее, чем машина Атанасова. Стибитс продемонстрировал работу своей машины на конференции в Дартмутском колледже в 1940 году. На этой конференции присутствовал Джон Моушли, ничем не знаменитый профессор физики из университета Пенсильвании. Позднее он стал очень известным в области компьютерных разработок. Пока Зус, Стибитс и Атанасов разрабатывали автоматические счетные машины, молодой Говард Айкен с трудом проектировал ручные счетные машины как часть своего философского исследования в Гарварде. После окончания исследования Айкен осознал важность автоматических вычислений. Он пошел в библиотеку, узнал о работе Бэббиджа и решил создать из реле такой же компьютер, который Бэббиджу не удалось создать из зубчатых колес. Работа над первым компьютером Айкена «Mark I» была закончена в 1944 году.

Компьютер содержал 72 слова по 23 десятичных разряда каждое и мог выполнить любую команду за 6 секунд. На устройствах ввода-вывода использовалась перфолента. К тому времени, как Айкен закончил работу над компьютером «Mark II», релейные компьютеры уже устарели. Началась эра электроники.

## **1.2 Структура компьютера, организованная на принципе модульно-шинного построения.**

В состав ЭВМ входят следующие компоненты:

- Центральный процессор
- Оперативная память
- Устройства хранения информации
- Устройства ввода
- Устройства вывода
- Устройства связи

Во всех вычислительных машинах до середины 50-х годов устройства обработки и управления представляли собой отдельные блоки, и только с появлением компьютеров, построенных на транзисторах, удалось объединить их в один блок, названный процессором. Процессор - это мозг ЭВМ. Он контролирует действия всех остальных устройств компьютера и координирует выполнение программ.

Процессор имеет свою внутреннюю память, называемую регистрами, управляющее и арифметико-логическое устройства. Процесс общения процессора с внешним

миром через устройства ввода-вывода по сравнению с информационными процессами внутри него протекает в сотни и тысячи раз медленнее. Это связано с тем, что устройства ввода и вывода информации часто имеют механический принцип действия (принтеры, клавиатура, мышь) и работают медленно. Чтобы освободить процессор от простоя при ожидании окончания работы таких устройств, в компьютер вставляются специализированные микропроцессоры-контроллеры (от англ. controller - управляющий). Получив от центрального процессора компьютера команду на вывод информации, контроллер самостоятельно управляет работой внешнего устройства. Окончив вывод информации, контроллер сообщает процессору о завершении выполнения команды и готовности к получению следующей. Число таких контроллеров соответствует числу подключенных к процессору устройств ввода и вывода. Таким образом, использование специальных контроллеров для управления устройствами ввода-вывода, усложняя устройство компьютера, одновременно разгружает его центральный процессор от непроизводительных трат времени и повышает общую производительность компьютера. Существует два типа оперативной памяти - память с произвольным доступом (RAM или random access memory) и память, доступная только на чтение (ROM или read only memory). Процессор ЭВМ может обмениваться данными с оперативной памятью с очень высокой скоростью, на несколько порядков превышающей скорость доступа к другим носителям информации, например дискам. Оперативная память с произвольным доступом (RAM) служит для размещения программ, данных и промежуточных результатов вычислений в процессе работы компьютера.

Данные могут выбираться из памяти в произвольном порядке, а не строго последовательно, как это имеет место, например, при работе с магнитной лентой. Память, доступная только на чтение (ROM) используется для постоянного размещения определенных программ (например, программы начальной загрузки ЭВМ). В процессе работы компьютера содержимое этой памяти не может быть изменено. Оперативная память - временная, т. е. данные в ней хранятся только до выключения ПК. Для долговременного хранения информации служат дискеты, винчестеры, компакт-диски и т. п. Конструктивно элементы памяти выполнены в виде модулей, так что при желании можно сравнительно просто заменить их или установить дополнительные и тем самым изменить объем общей оперативной памяти компьютера. Основными характеристиками элементов (микросхем) памяти являются: тип, емкость, разрядность и быстродействие. Устройства хранения информации используются для хранения информации в электронной форме. Любая информация - будь это текст, звук или графическое изображение, - представляется

в виде последовательности нулей и единиц. Ниже перечислены наиболее распространенные устройства хранения информации:

*Винчестеры (hard discs)* Жесткие диски - наиболее быстрые из внешних устройств хранения информации. Кроме того, информация, хранящаяся на винчестере, может быть считана с него в произвольном порядке. Емкость диска современного персонального компьютера составляет десятки гигабайт. В одной ЭВМ может быть установлено несколько винчестеров.

*Оптические диски (cdroms)* Лазерные диски, как их еще называют, имеют емкость около 600 мегабайт и обеспечивают только считывание записанной на них однажды информации в режиме произвольного доступа. Скорость считывания информации определяется устройством, в которое вставляется компакт-диск. В настоящее время широко используются DVD диски ёмкостью до 9 гигабайт. *Магнито-оптические диски* В отличие от оптических дисков магнито-оптические диски позволяют не только читать, но и записывать информацию. *Флоппи диски (floppy discs)* В основе этих устройств хранения лежит гибкий магнитный диск, помещенный в твердую оболочку. Для того чтобы прочесть информацию, хранящуюся на дискете, ее необходимо вставить в дисковод (floppy disc drive) компьютера. Емкость современных дискет всего 1.44 мегабайта. По способу доступа дискета подобна винчестеру.

*Магнитные ленты (magnetic tapes)* Современные магнитные ленты, хранящие большие объемы информации (до нескольких гигабайт), внешне напоминают обычные магнитофонные кассеты и характеризуются строго последовательным доступом к содержащейся на них информации. Устройства ввода передают информацию в ЭВМ от различных внешних источников. Информация может быть представлена в весьма различных формах: текст - для клавиатуры, звук - для микрофона, изображение - для сканера. Клавиатура - одно из самых распространенных на сегодня устройств ввода информации в компьютер. Она позволяет нажатием клавиш вводить символьную информацию. Ключевой принцип работы клавиатуры заключается в том, что она воспринимает нажатия клавиш и преобразует их в двоичный код, индивидуальный для каждой клавиши.

Но указывать место на экране монитора, в котором компьютер что-то должен изменить, с помощью клавиатуры неудобно. Для этого существует специальное устройство ввода - «мышь». Мышь не позволяет вводить числовую и буквенную информацию, но удобна для работы с графическими объектами, изображенными на экране. Сканер - устройство ввода графической информации. Его особенность -

способность считывать изображение непосредственно с листа бумаги. Принцип действия сканера напоминает работу человеческого глаза. Освещенный специальным источником света, находящимся в самом сканере, лист бумаги с текстом или рисунком "осматривается" микроскопическим "электронным глазом". Диаметр участка изображения, воспринимаемого таким "глазом", составляет 1/20 миллиметра и соответствует диаметру человеческого волоса. Яркость считываемой в данный момент точки изображения кодируется двоичным числом и передается в компьютер. Монитор - устройство вывода на экран текстовой и графической информации. Мониторы бывают цветными и монохромными. Они могут работать в одном из двух режимов: текстовом или графическом. В текстовом режиме экран монитора условно разбивается на отдельные участки - *знакоместа*, чаще всего на 25 строк по 80 символов (знакомест). В каждое знакоместо может быть выведен один из 256 заранее определенных символов. Принтер - устройство для вывода результатов работы компьютера на бумагу. Само название произошло от английского слова *printer*, означающего "печатник" (печатающий). Первые принтеры создавали изображение из множества точек, получающихся под действием иголок, ударяющих через красящую ленту по бумаге и оставляющих на ней след. Принтеры, использующие для получения изображения механический (ударный) принцип, называют матричными. Матричные принтеры создают сильный шум и требуют частой замены красящей ленты, поэтому в 80-х годах был предложен другой способ печати на бумаге - струйный. Принцип, лежащий в основе струйной печати с использованием жидких чернил, состоит в нанесении капелек чернил непосредственно на поверхность бумаги, пленки или ткани. Кроме матричных и струйных принтеров, широкое распространение получили и, так называемые, лазерные принтеры. Принцип их работы достаточно сложен и требует глубокого знания физики, поэтому нами рассматриваться не будет. Эти принтеры при своей относительно высокой стоимости очень экономичны в эксплуатации и намного менее требовательны к качеству бумаги, по сравнению со струйными принтерами. Устройства связи необходимы для организации взаимодействия отдельных компьютеров между собой, доступа к удаленным принтерам и подключения локальных сетей к общемировой сети Интернет. Примерами таких устройств являются сетевые карты и модемы. Скорость передачи данных устройствами связи измеряется в битах в секунду (а также в кбит/с и Мбит/с).

## Структура ПК.

В основу построения большинства ЭВМ положены принципы, сформулированные в 1945 г. Джоном фон Нейманом:

1. *Принцип программного управления* (программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определённой последовательности).
2. *Принцип однородности памяти* (программы и данные хранятся в одной и той же памяти; над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными).
3. *Принцип адресности* (основная память структурно состоит из нумерованных ячеек).

ЭВМ, построенные на этих принципах, имеют классическую архитектуру (архитектуру фон Неймана).

Основное внимание при изучении архитектуры ПК уделяется структуре и функциональным возможностям машины.

Основные функции определяют назначение ЭВМ: обработка и хранение информации, обмен информацией с внешними объектами. Дополнительные функции повышают эффективность выполнения основных функций: обеспечивают эффективные режимы ее работы, диалог с пользователем, высокую надежность и др. Названные функции ЭВМ реализуются с помощью аппаратных и программных средств.

Любая компьютерная программа представляет собой последовательность отдельных команд. Команда – это описание операции, которую должен выполнить компьютер. Совокупность команд, выполняемых данным компьютером, называется системой команд этого компьютера.

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

*Структура компьютера* – это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов. [Приложение 1]

## **1.1 ОСНОВНЫЕ БЛОКИ ПК И ИХ ЗНАЧЕНИЕ.**

*Микропроцессор (МП).*

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. В состав микропроцессора входят:

·*Устройство управления (УУ)* - формирует и подает во все блоки машины в нужные моменты времени определенные сигналы управления (управляющие импульсы), обусловленные спецификой выполняемой операции и результатами предыдущих операций; формирует адреса ячеек памяти, используемых выполняемой операцией, и передает эти адреса в соответствующие блоки ЭВМ; опорную последовательность импульсов устройство управления получает от генератора тактовых импульсов.

·*Арифметико-логическое устройство (АЛУ)* - предназначено для выполнения всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией (в некоторых моделях ПК для ускорения выполнения операций к АЛУ подключается дополнительный математический сопроцессор);

·*Микропроцессорная память (МПП)* - служит для кратковременного хранения, записи и выдачи информации, непосредственно используемой в вычислениях в ближайшие такты работы машины. Регистры - быстродействующие ячейки памяти различной длины (в отличие от ячеек ОП, имеющих стандартную длину 1 байт и более низкое быстродействие);

·*Интерфейсная система микропроцессора* - реализует сопряжение и связь с другими устройствами ПК; включает в себя внутренний интерфейс МП, буферные запоминающие регистры и схемы управления портами ввода-вывода (ПВВ) и системной шиной. Интерфейс (interface) - совокупность средств сопряжения и связи устройств компьютера, обеспечивающая их эффективное взаимодействие. Порт ввода-вывода (I/O - Input/Output port) - аппаратура сопряжения, позволяющая подключить к микропроцессору другое устройство ПК.

·*Генератор тактовых импульсов*. Генерирует последовательность электрических импульсов; частота генерируемых импульсов определяет тактовую частоту машины. Промежуток времени между соседними импульсами определяет время одного такта работы машины или просто такт работы машины.

·*Внутримашинный системный интерфейс* - система связи и сопряжения узлов и блоков ЭВМ между собой - представляет собой совокупность электрических линий связи (проводов), схем сопряжения с компонентами компьютера, протоколов

(алгоритмов) передачи и преобразования сигналов. Существует два варианта организации внутримашинного интерфейса.

1. Многосвязный интерфейс: каждый блок ПК связан с прочими блоками своими локальными проводами; интерфейс применяется, как правило, только в простейших бытовых.

2. Односвязный интерфейс: все блоки ПК связаны друг с другом через общую или системную шину.

В подавляющем большинстве современных ПК в качестве системного интерфейса используется системная шина.

*Системная шина.*

Это основная интерфейсная система компьютера, обеспечивающая сопряжение и связь всех его устройств между собой.

Системная шина включает в себя:

*кодovou шину данных (КШД), кодovou шину адреса (КША), кодovou шину инструкций (КШИ), шину питания.*

Системная шина обеспечивает три направления передачи информации:

- между микропроцессором и основной памятью;
- между микропроцессором и портами ввода-вывода внешних устройств;
- между основной памятью и портами ввода-вывода внешних устройств (в режиме прямого доступа к памяти).

Важнейшими функциональными характеристиками системной шины являются: количество обслуживаемых ею устройств и ее пропускная способность, т.е. максимально возможная скорость передачи информации. Пропускная способность шины зависит от ее разрядности (есть шины 8-,16,32- и 64- разрядные) и тактовой частоты, на которой шина работает.

В качестве системной шины в разных ПК использовались и могут использоваться:

·*шины расширений* - шины общего назначения, позволяющие подключать большое число самых разнообразных устройств;

·*локальные шины*, специализирующиеся на обслуживании небольшого количества устройств определенного класса.

### *Интерфейс IDE.*

Термин IDE (Integrated Drive Electronics) означает, что контроллер управления жестким диском встроен в сам диск в виде платы. Жесткие диски и интерфейс IDE - это альтернатива профессиональному интерфейсу SCSI (Small Computer System Interface), но IDE обеспечивает достаточно высокую скорость работы и большой объем жестких дисков.

### *Шина SMBus.*

Универсальная Последовательная Шина (Universal Serial Bus USB) - последовательный интерфейс. Она была разработана для мониторинга за состоянием компьютера (величина напряжений, температура и т.п.), а также для работы с внешними устройствами, такими, как принтеры, сканеры, мышки, клавиатуры, модемы т.п.

### *Кэш-память.*

Кэш-память, находящаяся в самом ядре процессора (во всех современных процессорах) - это самая быстрая память, в которую помещается информация, которая необходима процессору.

Рисунок [Приложение 2] помогает представить принцип взаимодействия процессора, кэш-памяти, оперативной памяти и устройств хранения информации. Чем ближе к процессору, тем емкость памяти уменьшается, а скорость - увеличивается. Нормальное значение производительности компьютера зависит от хорошо спроектированной и реализованной архитектуры памяти, чтобы на других этапах передачи данных не возникало перегрузок и застоев в передаче данных. Кэш-память, размещенная в ядре процессора всегда гораздо быстрее и мощнее памяти, размещенной на материнской плате. Кроме того, кэш, размещенный в ядре процессора, работает одновременно и с данными, и с инструкциями для процессора. Такая архитектура была названа Гарвардской - «Harvard Architecture».

### *Архитектура чипсета.*

В обеспечении лучшей работы процессора, его стабильности и надежности очень большую роль играет дизайн материнских плат. Чипсет материнской платы состоит из двух компонентов (которые, как правило, представляют собой

независимые чипсеты, связанные друг с другом). Называются эти компоненты Северный и Южный мост. Они означают расположение чипсета моста относительно шины PCI: Северный находится выше, а Южный - ниже. Эти названия дали чипсетам по выполняемым ими функциям: они служат для связи различных шин и интерфейсов. [Приложение 3]

Северный Мост работает с самыми скоростными устройствами, поэтому сам должен работать очень быстро, обеспечивая быструю и надежную связь процессора, памяти, шины AGP и Южного Моста. Южный мост работает с медленными устройствами, такими как жесткие диски, шина USB, PCI, ISA и т.п.

*Подсистема Ввода/Вывода BIOS (Basic I/O System).*

BIOS - это низкоуровневое программное обеспечение, контролирующее физическую работу устройств на материнской плате. Процессор запрашивает код BIOS при загрузке, включая тестирование памяти и конфигурацию периферии. Изменяя настройки BIOS, пользователь может настроить работу системы так, как ему необходимо. Многие настройки в последних версиях BIOS меняют частоты работы памяти, системной шины и процессора.

*Основная память (ОП).*

Предназначена для хранения и оперативного обмена информацией с прочими блоками машины. ОП содержит два вида запоминающих устройств: *постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)* и *оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)*.

·*ПЗУ* служит для хранения неизменяемой (постоянной) программной и справочной информации, позволяет оперативно только считывать хранящуюся в нем информацию (изменить информацию в ПЗУ нельзя).

·*ОЗУ* предназначено для оперативной записи, хранения и считывания информации (программ и данных), непосредственно участвующей в информационно - вычислительном процессе, выполняемом ПК в текущий период времени. Оперативная память - совокупность специальных электронных ячеек, каждая из которых может хранить конкретную 8-значную комбинацию из нулей и единиц - 1 байт (8 бит). Каждая такая ячейка имеет адрес (адрес байта) и содержимое (значение байта). Адрес нужен для обращения к содержимому ячейки, для записи и считывания информации. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) хранит информацию только во время работы компьютера. Емкость оперативной памяти современного компьютера 32-2048 Мбайт.

### *Внешняя память.*

Она относится к внешним устройствам ПК и используется для долговременного хранения любой информации, которая может когда-либо потребоваться для решения задач. В частности, во внешней памяти хранится все программное обеспечение компьютера. Внешняя память содержит разнообразные виды запоминающих устройств, но наиболее распространенными, имеющимися практически на любом компьютере, являются накопители на жестких (HDD) и гибких (HD) магнитных дисках.

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.

Назначение этих накопителей - хранение больших объемов информации, запись и выдача хранимой информации по запросу в оперативное запоминающее устройство. В качестве устройств внешней памяти используются также запоминающие устройства на магнитной дискете, накопители на оптических дисках (CD-ROM-Compact Disk Read Only, DVD, Memory-компакт-диск с памятью, только читаемой) и др.

### *Внешние устройства (ВУ).*

Это важнейшая составная часть любого вычислительного комплекса. Достаточно сказать, что по стоимости ВУ иногда составляют 50-80% всего ПК. От состава и характеристик ВУ во многом зависят возможность и эффективность применения ПК в системах управления и в народном хозяйстве в целом.

ВУ ПК обеспечивают взаимодействие машины с окружающей средой пользователями, объектами управления и другими ЭВМ. ВУ классифицируются по ряду признаков. Так, по назначению можно выделить следующие виды ВУ:

- внешние запоминающие устройства (ВЗУ) или внешняя память ПК;

- диалоговые средства пользователя;
- устройства ввода информации;
- устройства вывода информации;
- средства связи и телекоммуникации.

Диалоговые средства пользователя включают в свой состав дисплеи, реже принтеры, клавиатуру и устройства речевого ввода-вывода информации.

Видеомонитор (дисплей) - устройство для отображения вводимой и выводимой из ПК информации.

Устройства речевого ввода-вывода относятся к средствам мультимедиа. Устройства речевого ввода - это различные микрофонные акустические системы, "звуковые мыши", например, со сложным программным обеспечением, позволяющим распознавать произносимые человеком буквы и слова, идентифицировать их и закодировать.

Устройства речевого вывода - это различные синтезаторы звука, выполняющие преобразования цифровых кодов в буквы и слова, воспроизводимые через динамики или звуковые колонки, подсоединенные к компьютеру.

К устройствам ввода информации относятся:

·*клавиатура* - устройство для ручного ввода числовой, текстовой и управляющей информации в ПК;

·*графические планшеты (диджитайзеры)* - для ручного ввода графической информации, изображений путем перемещения по планшету специального указателя (пера);

·*сканеры* - для автоматического считывания с бумажных носителей и ввода в ПК машинописных текстов, графиков, рисунков, чертежей; в устройстве кодирования сканера в текстовом режиме, считанные символы после сравнения с эталонными контурами специальными программами преобразуются в коды ASCII, а в графическом режиме считанные графики и чертежи преобразуются в последовательности двухмерных координат;

*Манипуляторы* (устройства указания): джойстик - рычаг, мышь, трекбол-шар в опрае, световое перо и др. - для ввода графической информации на экран дисплея

путем управления движением курсора по экрану с последующим кодированием координат курсора и вводом их в ПК.

К устройствам вывода информации относятся:

*Принтеры.* Все печатающие устройства можно подразделить на последовательные, строчные и страничные. По используемой технологии печати различают матричные, струйные, лазерные принтеры, графопостроители (плоттеры) - для вывода графической информации (графиков, чертежей, рисунков) из ПК на бумажный носитель; плоттеры бывают векторные с вычерчиванием изображения с помощью пера и растровые: термографические, электростатические, струйные и лазерные. По конструкции плоттеры подразделяются на планшетные и барабанные.

*Устройства связи и телекоммуникации.*

Для связи с приборами и другими средствами автоматизации (согласователи интерфейсов, адаптеры, цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи и т.п.) и для подключения ПК к каналам связи, к другим ЭВМ и вычислительным сетям (сетевые интерфейсные платы, "стыки", мультиплексоры передачи данных, модемы).

В частности сетевой адаптер является внешним интерфейсом ПК и служит для подключения его к каналу связи для обмена информацией с другими ЭВМ, для работы в составе вычислительной сети. В глобальных сетях функции сетевого адаптера выполняет модулятор - демодулятор.

Многие из названных выше устройств относятся к условно выделенной группе - средствам мультимедиа.

*Средства мультимедиа.*

(multimedia- многосредовость) - это комплекс аппаратных и программных средств, позволяющих человеку общаться с компьютером, используя самые разные, естественные для себя среды: звук, видео, графику, тексты, анимацию и др.

К средствам мультимедиа относятся устройства речевого ввода и вывода информации; широко распространенные уже сейчас сканеры (поскольку они позволяют автоматически вводить в компьютер печатные тексты и рисунки); высококачественные видео- (video-) и звуковые (sound-) платы, платы видеозахвата (videograbber), снимающие изображение с видеомагнитофона или видеокамеры и

вводящие его в ПК; высококачественные акустические и видеовоспроизводящие системы с усилителями, звуковыми колонками, большими видеоэкранами.

## 1.2 Функциональные устройства ПК.

Основными характеристиками ПК являются:

*1. Быстродействие, производительность, тактовая частота.*

Единицами измерения быстродействия служат:

·МИПС (MIPC -Mega Instruction Per Second)- миллион операций над числами с фиксированной запятой (точкой):

·МФЛОПС (MFLOPS- Mega Floating Operations Second)- миллион операций над числами с плавающей запятой (точкой);

·КОПС (KOPS- Kilo Operations Per Second)-для низкопроизводительных ЭВМ - тысяча неких усредненных операций над числами;

·ГФЛОПС (GFLOPS - Giga Floating Operations Per Second) -миллиард операций в секунду над числами с плавающей запятой (точкой).

Оценка производительности ЭВМ всегда приближительная, ибо при этом ориентируются на некоторые усредненные или, наоборот, на конкретные виды операций. Реально при решении различных задач используются и различные наборы операций. Поэтому для характеристики ПК вместо производительности обычно указывают тактовую частоту, более объективно определяющую быстродействие машины. И так как каждая операция требует для своего выполнения вполне определенного количество тактов. Зная тактовую частоту, можно достаточно точно определить время выполнения любой машинной операции.

*2. Разрядность машины и кодовых шин интерфейса.* Разрядность-это максимальное количество разрядов двоичного числа, над которым одновременно может выполняться машинная операция, в том числе и операция передачи информации; чем больше разрядность, тем, при прочих равных условиях, будет больше и производительность ПК.

3. *Типы системного и локальных интерфейсов.* Разные типы интерфейсов обеспечивают разные сроки передачи информации между узлами машины, позволяют подключать разное количество внешних устройств и различные их виды.

4. *Емкость оперативной памяти.* Емкость оперативной памяти измеряется чаще всего в мегабайтах (Мбайт). Напоминаем: 1 Мбайт = 1024 Кбайта = 1024 байт. Многие современные прикладные программы при оперативной памяти емкостью меньше 32 Мбайт просто не работают, либо работают, но очень медленно. Следует иметь в виду, что увеличение емкости основной памяти в два раза, помимо всего прочего, дает повышение эффективной производительности ЭВМ при решении сложных задач примерно в 1,7 раза.

5. *Емкость накопителя на жестких магнитных дисках (винчестера).* Емкость винчестера измеряется обычно в мегабайтах или гигабайтах (1 Гбайт = 1024 Мбайта).

6. *Тип и емкость накопителей на гибких магнитных дисках и лазерных компакт дисков.* Сейчас применяются накопители на гибких магнитных дисках, использующие дискеты размером 3,5 и 5,25 дюйма (практически уже не применяются) (1 дюйм = 25,4 мм). Первые имеют стандартную емкость 1,44 Мбайта, вторые 1,2 Мбайта. Также применяются накопители на компакт дисках в связи с их низкой стоимостью и большой емкостью, размером 650 и 700 Mb, применяются лазерные перезаписываемые диски CD-RW емкостью 650 – 700 Mb. Применяются и такой тип накопителя как DVD. Высокие технологии и высокая стоимость, но и большая емкость до 24 Gb.

7. *Виды и емкость КЭШ-памяти.* КЭШ-память - это буферная, недоступная для пользователей быстродействующая память, автоматически используемая компьютером для ускорения операций с информацией, хранящейся в более медленно действующих запоминающих устройствах. Например, для ускорения операций с основной памятью организуется регистровая КЭШ-память внутри микропроцессора (КЭШ-память первого уровня) или вне микропроцессора на материнской плате (КЭШ-память второго уровня); для ускорения операций с дисковой памятью организуется КЭШ-память на ячейка электронной памяти.

Следует иметь в виду, что наличие КЭШ-памяти емкостью 256 Кбайт увеличивает производительность ПК примерно на 20%. Встречается емкость КЭШ-памяти и 512 Кбайт.

8. *Тип видеомонитора (дисплея) и видеоадаптера.*

9. Тип принтера.

10. Наличие математического сопроцессора. Математический сопроцессор позволяет в десятки раз ускорить выполнение операций над двоичными числами с плавающей запятой и над двоично-кодированными десятичными числами.

11. Имеющееся программное обеспечение и вид операционной системы.

12. Аппаратная и программная совместимость с другими типами ЭВМ.

Аппаратная и программная совместимость с другими типами ЭВМ означает возможность использования на компьютере соответственно тех же технических элементов и программного обеспечения, что и на других типах машин.

13. Возможность работы в вычислительной сети.

14. Возможность работы в многозадачном режиме. Многозадачный режим позволяет выполнять вычисления одновременно по нескольким программам (многопрограммный режим) или для нескольких пользователей (многопользовательский режим). Совмещение во времени работы нескольких устройств машины, возможное в таком режиме, позволяет значительно увеличить эффективное быстродействие ЭВМ.

15. Надежность. Надежность - это способность системы выполнять полностью и правильно все заданные ей функции. Надежность ПК измеряется обычно средним временем наработки на отказ.

16. Стоимость.

17. Габариты и масса.

### 1.3 Запоминающие устройства ПК

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.

### Таблица 1.

Разбиение памяти на слова для четырехбайтовых компьютеров.

#### 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. В состав внутренней памяти входят оперативная память, кэш-память и специальная 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 32 – 512 Мбайта, а для эффективной работы современного программного обеспечения желательно иметь не менее 256 Мбайт ОЗУ. Обычно ОЗУ исполняется 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 DIMM и SIMM. 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. В настоящее время SIMM'ы практически не применяются. На их смену пришли DIMM, а на смену DIMM приходят DDR и RIMM, но по сравнению с DIMM они имеют немного большую стоимость и соответственно повышенную скорость обмена. 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 быстродействующей 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 быстродействующих, дорогих и малоёмких, чем DRAM. Современные микропроцессоры имеют встроенную кэш-память, так называемый кэш первого уровня размером 8 – 16 Кбайт. Кроме того, на системной плате компьютера может быть установлен кэш второго уровня ёмкостью от 64 Кбайт до 256 Кбайт и выше. 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. BIOS (Basic Input/Output System — базовая система ввода-вывода) — совокупность программ, предназначенных для:

- автоматического тестирования устройств после включения питания компьютера;
- 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). CMOS RAM — это память с невысоким быстродействием и минимальным энергопотреблением от батарейки. Используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также о режимах его работы. 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. 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. В состав внешней памяти компьютера входят:

- накопители на жёстких магнитных дисках;
- накопители на гибких магнитных дисках;
- накопители на компакт-дисках;

- накопители на магнитооптических компакт-дисках;
- накопители на магнитной ленте (стримеры) и др.

Гибкий диск, дискета (англ. floppy disk) — устройство для хранения небольших объёмов информации, представляющее собой гибкий пластиковый диск в защитной оболочке. Используется для переноса данных с одного компьютера на другой и для распространения программного обеспечения. 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. На дискете можно хранить от 360 Килобайт до 2,88 Мегабайт информации. 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.

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 — платтеры, обе поверхности которых покрыты слоем магнитного материала. Используется для постоянного хранения информации — программ и данных. [Приложение 4]

Как и у дискеты, рабочие поверхности платтеров 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 платтера 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 платтера 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 сотен Мегабайт до десятков Гбайт или даже сотни Гбайт. У современных моделей скорость вращения шпинделя достигает 5600 — 7200 оборотов в минуту, среднее время поиска данных — 10 мс, максимальная скорость передачи данных до 40 Мбайт/с. В отличие от дискеты, винчестерский диск вращается непрерывно. Винчестерский накопитель связан с процессором через контроллер жесткого диска. Все современные накопители снабжаются встроенным кэшем (64 Кбайт и более), который существенно повышает их производительность.

CD-ROM состоит из прозрачной полимерной основы диаметром 12 см и толщиной 1,2 мм. [Приложение 5] Одна сторона покрыта тонким алюминиевым слоем, защищенным от повреждений слоем лака. Двоичная информация представляется последовательным чередованием углублений (pits — ямки) и основного слоя (land — земля). На одном дюйме (2,54 см) по радиусу диска размещается 16 тысяч дорожек с информацией. Для сравнения — на дюйме по радиусу дискеты всего лишь 96 дорожек. Ёмкость CD до 780 Мбайт. Информация заносится на диск на заводе и не может быть изменена.

Достоинства CD-ROM:

- При малых физических размерах CD-ROM обладают высокой информационной ёмкостью, что позволяет использовать их в справочных системах и в учебных комплексах с богатым иллюстративным материалом; один CD, имея размеры примерно дискеты, по информационному объёму равен почти 500 таким дискетам.
- Считывание информации с CD происходит с высокой скоростью, сравнимой со скоростью работы винчестера.
- CD просты и удобны в работе, практически не изнашиваются.
- CD не могут быть поражены вирусами.

- На CD-ROM невозможно случайно стереть информацию.
- Стоимость хранения данных (в расчете на 1 Мбайт) низкая.

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 магнитной головки к центру диска. Для работы с CD ROM нужно подключить к компьютеру накопитель CD-ROM (CD-ROM Drive), в котором компакт-диски сменяются как в обычном проигрывателе. Накопители CD-ROM часто называют проигрывателями CD-ROM или приводами CD-ROM. Участки CD, на которых записаны символы "0" и "1", отличаются коэффициентом отражения лазерного луча, посылаемого накопителем CD-ROM. Эти отличия улавливаются фотоэлементом, и общий сигнал преобразуется в соответствующую последовательность нулей и единиц. Многие накопители CD-ROM способны воспроизводить обычные аудио-CD. Это позволяет пользователю, работающему за компьютером, слушать музыку в фоновом режиме. Есть CD-RW для записи на специальные компакт диски CD-R от 650 – 700 Mb и CD-RW для неоднократной записи емкостью от 650 – 700 Mb. Со временем на смену CD-ROM могут прийти цифровые видеодиски DVD (читается "ди-ви-ди"). Эти диски имеют тот же размер, что и обычные CD, но вмещают до 28 Гбайт данных, т. е. по объёму заменяют семь и более стандартных дисков CD-ROM. В скором времени ёмкость дисков DVD возрастет до 48 Гбайт. DVD диски бывают 1, 2 и 4-х слойные, для проигрывания DVD дисков необходим DVD-ROM.

Накопитель на магнитооптических компакт-дисках CD-MO (Compact Disk-Magneto Optical). Диски CD-MO можно многократно использовать для записи, но они не читаются на традиционных дисководах CD-ROM. 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. Накопитель WORM (Write Once, Read Many times), позволяет производить однократную запись и многократное считывание. Накопитель ZIP и JAZZ на дисках емкостью от 100 Mb до 2,2 Gb. 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. 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.

## 1.4 Основные внешние устройства ПК

### *Клавиатура*

Клавиатура служит для ввода информации в компьютер и подачи управляющих сигналов. Она содержит стандартный набор алфавитно-цифровых клавиш и некоторые дополнительные клавиши — управляющие и функциональные, клавиши управления курсором, а также малую цифровую клавиатуру. Курсор — светящийся символ на экране монитора, указывающий позицию, на которой будет отображаться следующий вводимый с клавиатуры знак. Все символы, набираемые на клавиатуре, немедленно отображаются на мониторе в позиции курсора. Наиболее распространена сегодня 101-клавишная клавиатура с раскладкой клавиш QWERTY (читается “кверти”), названная так по клавишам, расположенным в верхнем левом ряду алфавитно-цифровой части клавиатуры. Такая клавиатура имеет 12 функциональных клавиш, расположенных вдоль верхнего края. Нажатие функциональной клавиши приводит к посылке в компьютер не одного символа, а целой совокупности символов. Функциональные клавиши могут программироваться пользователем. Например, во многих программах для получения помощи (подсказки) задействована клавиша F1, а для выхода из программы — клавиша F10. Управляющие клавиши имеют следующее назначение:

- Enter — клавиша ввода;
- Esc (Escape — выход) клавиша для отмены каких-либо действий, выхода из программы, из меню и т. п.;
- Ctrl и Alt — эти клавиши самостоятельного значения не имеют, но при нажатии совместно с другими управляющими клавишами изменяют их действие;
- Shift (регистр) — обеспечивает смену регистра клавиш (верхнего на нижний и наоборот);

- Insert (вставлять) — переключает режимы вставки (новые символы вводятся посреди уже набранных, раздвигая их) и замены (старые символы замещаются новыми);
- Delete (удалять) — удаляет символ с позиции курсора;
- Back Space или — удаляет символ перед курсором;
- Home и End — обеспечивают перемещение курсора в первую и последнюю позицию строки, соответственно;
- Page Up и Page Down — обеспечивают перемещение по тексту на одну страницу (один экран) назад и вперед, соответственно;
- Tab — клавиша табуляции обеспечивает перемещение курсора вправо сразу на несколько позиций до очередной позиции табуляции;
- Caps Lock — фиксирует верхний регистр, обеспечивает ввод прописных букв вместо строчных;
- Print Screen — обеспечивает печать информации, видимой в текущий момент на экране.

Длинная нижняя клавиша без названия — предназначена для ввода пробелов. Малая цифровая клавиатура используется в двух режимах — ввода чисел и управления курсором. Переключение этих режимов осуществляется клавишей Num Lock. Клавиатура содержит встроенный микроконтроллер (местное устройство управления), который выполняет следующие функции:

- последовательно опрашивает клавиши, считывая введенный сигнал и вырабатывая двоичный скан-код клавиши;
- управляет световыми индикаторами клавиатуры;
- проводит внутреннюю диагностику неисправностей;
- осуществляет взаимодействие с центральным процессором через порт ввода-вывода клавиатуры.

Клавиатура имеет встроенный буфер — промежуточную память малого размера, куда помещаются введенные символы. В случае переполнения буфера нажатие клавиши будет сопровождаться звуковым сигналом — это означает, что символ не введен (отвергнут). Работу клавиатуры поддерживают специальные программы, "зашитые" в BIOS, а также драйвер клавиатуры, который обеспечивает возможность ввода русских букв, управление скоростью работы клавиатуры и др.

### *Видеосистема компьютера*

Видеосистема компьютера состоит из трех компонентов:

- 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.). 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.

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. 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. Наборы точек люминофора располагаются по треугольным триадам. Триада образует пиксел — точку, из которой формируется изображение (англ. pixel — picture element, элемент картинки). Расстояние между центрами пикселей 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) электронные пушки. 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 создаётся 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.

$$0 \oplus 0 \oplus \dots \oplus 0 = 0$$

Рис. 1. Ход электронного пучка по экрану.

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. Количество отображённых строк в секунду называется строчной частотой развертки. А частота, с которой меняются кадры изображения, называется кадровой частотой развёртки. Последняя не должна быть ниже 60 Гц, иначе изображение будет мерцать. Наряду с традиционными ЭЛТ-мониторами все шире используются плоские жидкокристаллические (ЖК) мониторы. 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). Активные матрицы вместо нитей используют прозрачный экран из транзисторов и обеспечивают яркое, практически не имеющее искажений изображение. Панель при этом разделена на 308160 (642x480) независимых ячеек, каждая из которых состоит из четырех частей (для трёх основных цветов и одна резервная). Таким образом, экран имеет почти 1,25 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. Разновидность монитора — сенсорный экран. Здесь 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. Видеоадаптер — это электронная плата, которая обрабатывает видеоданные (текст и графику) и управляет работой дисплея. Содержит видеопамять, регистры ввода вывода и модуль BIOS. Посылает в дисплей сигналы управления яркостью лучей и сигналы развертки изображения. Наиболее распространенный видеоадаптер на сегодняшний день — адаптер SVGA (Super Video Graphics Array — супервидеографический массив), который может отображать на экране дисплея 1280x1024 пикселей при 256 цветах и 1024x768 пикселей при 16 – 32 миллионах цветов. С увеличением числа приложений, использующих сложную графику и видео, наряду с традиционными видеоадаптерами широко используются разнообразные устройства компьютерной обработки видеосигналов:

- Графические акселераторы (ускорители) — специализированные графические сопроцессоры, увеличивающие эффективность видеосистемы. Их применение освобождает центральный процессор от большого объёма операций с видеоданными, так как акселераторы самостоятельно вычисляют, какие пиксели отображать на экране и каковы их цвета.
- Фрейм-грабберы, которые позволяют отображать на экране компьютера видеосигнал от видеомаягнитофона, камеры, лазерного проигрывателя и т. п., с тем, чтобы захватить нужный кадр в память и впоследствии сохранить его в виде файла.
- TV-тюнеры — видеоплаты, превращающие компьютер в телевизор. TV-тюнер позволяет выбрать любую нужную телевизионную программу и отображать ее на экране в масштабируемом окне. Таким образом, можно следить за ходом передачи, не прекращая работу.

Аудио адаптер (Sound Blaster или звуковая плата) — это специальная электронная плата, которая позволяет записывать звук, воспроизводить его и создавать программными средствами с помощью микрофона, наушников, динамиков, встроенного синтезатора и другого оборудования. Аудио адаптер содержит в себе два преобразователя информации:

- аналого-цифровой, который преобразует непрерывные, то есть, аналоговые, звуковые сигналы (речь, музыку, шум) в цифровой двоичный код и записывает его на магнитный носитель;
- цифро-аналоговый, выполняющий обратное преобразование сохранённого в цифровом виде звука в аналоговый сигнал, который затем воспроизводится с помощью акустической системы, синтезатора звука или наушников.

Профессиональные звуковые платы позволяют выполнять сложную обработку звука, обеспечивают стереозвучание, имеют собственное ПЗУ с хранящимися в нём сотнями тембров звучаний различных музыкальных инструментов. Звуковые файлы обычно имеют очень большие размеры. Так, трёхминутный звуковой файл со стереозвучанием занимает примерно 30 Мбайт памяти. Поэтому платы Sound Blaster, помимо своих основных функций, обеспечивают автоматическое сжатие файлов. Область применения звуковых плат — компьютерные игры, обучающие программные системы, рекламные презентации, "голосовая почта" (voice mail) между компьютерами, озвучивание различных процессов, происходящих в компьютерном оборудовании, таких, например, как отсутствие бумаги в принтере и т. п.

### *Модем*

Модем — устройство для передачи компьютерных данных на большие расстояния по телефонным линиям связи. Цифровые сигналы, вырабатываемые компьютером, нельзя напрямую передавать по телефонной сети, потому что она предназначена для передачи человеческой речи — непрерывных сигналов звуковой частоты. Модем обеспечивает преобразование цифровых сигналов компьютера в переменный ток частоты звукового диапазона — этот процесс называется модуляцией, а также обратное преобразование, которое называется демодуляцией. Отсюда название устройства: модем — модулятор/демодулятор. Для осуществления связи один модем вызывает другой по номеру телефона, а тот отвечает на вызов. Затем модемы посылают друг другу сигналы, согласуя подходящий им обоим режим связи. После этого передающий модем начинает посылать модулированные данные с согласованной скоростью (количеством бит в секунду) и форматом. Модем на другом конце преобразует полученную информацию в цифровой вид и передает её своему компьютеру. Закончив сеанс связи, модем отключается от линии. Управление модемом осуществляется с помощью специального коммутационного программного обеспечения. Модемы бывают внешние, выполненные в виде отдельного устройства, и внутренние, представляющие собой электронную плату, устанавливаемую внутри компьютера.

Почти все модемы поддерживают и функции факсов.

Факс — это устройство факсимильной передачи изображения по телефонной сети. Название "факс" произошло от слова "факсимиле" (лат. fac simile — сделай подобное), означающее точное воспроизведение графического оригинала (подписи, документа и т. д.) средствами печати. Модем, который может передавать и получать данные как факс, называется факс-модемом.

### *Манипуляторы*

Манипуляторы (мышь, джойстик и др.) — это специальные устройства, которые используются для управления курсором. Мышь имеет вид небольшой коробки, полностью уместящейся на ладони. Мышь связана с компьютером кабелем через специальный блок — адаптер, и её движения преобразуются в соответствующие перемещения курсора по экрану дисплея. В верхней части устройства расположены управляющие кнопки (обычно их три), позволяющие задавать начало и конец движения, осуществлять выбор меню и т. п.

Джойстик — обычно это стержень-ручка, отклонение которого от вертикального положения приводит к передвижению курсора в соответствующем направлении по экрану монитора. Часто применяется в компьютерных играх. В некоторых моделях в джойстик монтируется датчик давления. В этом случае, чем сильнее пользователь нажимает на ручку, тем быстрее движется курсор по экрану дисплея. Трекбол — небольшая коробка с шариком, встроенным в верхнюю часть корпуса. Пользователь рукой вращает шарик и перемещает, соответственно, курсор. В отличие от мыши, трекбол не требует свободного пространства около компьютера, его можно встроить в корпус машины. Дигитайзер — устройство для преобразования готовых изображений (чертежей, карт) в цифровую форму. Представляет собой плоскую панель — планшет, располагаемую на столе, и специальный инструмент — перо, с помощью которого указывается позиция на планшете. При перемещении пера по планшету фиксируются его координаты в близко расположенных точках, которые затем преобразуются в компьютере в требуемые единицы измерения.

### *Принтеры*

Принтеры (печатающие устройства) — это устройства вывода данных из ЭВМ, преобразующие информационные ASCII-коды в соответствующие им графические символы (буквы, цифры, знаки и т. п.) и фиксирующие эти символы на бумаге. Принтеры являются наиболее развитой группой ВУ ПК, насчитывающей до 1000

различных модификаций. Принтеры разнятся между собой по различным признакам:

- цветность (черно-белые и цветные);
- способ формирования символов (знакопечатающие и знаковосинтезирующие);
- принцип действия (матричные, термические, струйные, лазерные);
- способы печати (ударные, безударные) и формирования строк (последовательные, параллельные);
- ширина каретки (с широкой (375 – 450 мм) и узкой (250 мм) кареткой);
- длина печатной строки (80 и 132 – 136 символов);
- набор символов (вплоть до полного набора символов ASCII);
- скорость печати;
- разрешающая способность, наиболее употребительной единицей измерения является dpi (dots per inch) — количество точек на дюйм.

Внутри ряда групп можно выделить несколько разновидностей принтеров. Например, широко применяемые в ПК матричные знаковосинтезирующие принтеры по принципу действия могут быть: ударными, термографическими, электрографическими, электростатическими, магнитографическими и др. Среди ударных принтеров часто используются литерные, шаровидные, лепестковые (типа "ромашка"), игольчатые (матричные) и др. Печать у принтеров может быть посимвольная, построчная, постраничная. Скорость печати варьируется от 10 – 300 зн./с (ударные принтеры) до 500 – 1000 зн./с и даже до нескольких десятков (до 20) страниц в минуту (безударные лазерные принтеры); разрешающая способность — от 3 – 5 точек на миллиметр до 30 – 40 точек на миллиметр (лазерные принтеры). Многие принтеры позволяют реализовать эффективный вывод графической информации (с помощью символов псевдографики); сервисные режимы печати; плотная печать, печать с двойной шириной, с подчеркиванием, с верхними и нижними индексами, выделенная печать (каждый символ печатается дважды), печать за два прохода (второй раз символ печатается с незначительным сдвигом) и многоцветная (до 100 различных цветов и оттенков) печать.

В матричных принтерах изображение формируется из точек. Матричные принтеры могут работать в двух режимах — текстовом и графическом. В текстовом режиме на принтер посылаются коды символов, которые следует распечатать, причем контуры символов выбираются из знакогенератора принтера. В графическом режиме на принтер пересылаются коды, определяющие последовательность и местоположение точек изображения. В игольчатых (ударных) матричных принтерах печать точек осуществляется тонкими иглами, ударяющими бумагу

через красящую ленту. Каждая игла управляется собственным электромагнитом. Печатающий узел перемещается в горизонтальном направлении, и знаки в строке печатаются последовательно. Многие принтеры выполняют печать, как при прямом, так и при обратном ходе. Количество иглонок в печатающей головке определяет качество печати. Недорогие принтеры имеют 9 игл. Матрица символов в таких принтерах имеет размерность 7x9 или 9x9 точек. Более совершенные матричные принтеры имеют 18 игл и даже 24.

Качество печати матричных принтеров определяется также возможностью вывода точек в процессе печати с частичным перекрытием за несколько проходов печатающей головки. Для текстовой печати в общем случае имеются следующие режимы, характеризующиеся различным качеством печати:

- режим черновой печати (Draft);
- режим печати, близкий к типографскому (NLQ — Near-Letter-Quality);
- режим с типографским качеством печати (LQ — Letter-Quality);
- сверхкачественный режим (SLQ — Super Letter-Quality).

Примечание. Режимы LQ и SLQ поддерживаются только струйными и лазерными принтерами.

В принтерах с различным числом иглонок эти режимы реализуются по-разному. В 9-игольчатых принтерах печать в режиме Draft выполняется за один проход печатающей головки по строке. Это самый быстрый режим печати, но зато имеет самое низкое качество. Режим NLQ реализуется за два прохода: после первого прохода головки бумага протягивается на расстояние, соответствующее половинному размеру точки; затем совершается второй проход с частичным перекрытием точек. При этом скорость печати уменьшается вдвое. Матричные принтеры, как правило, поддерживают несколько шрифтов и их разновидностей, среди которых получили широкое распространение roman (мелкий шрифт пишущей машинки), italic (курсив), bold-face (полужирный), expanded (растянутый), elite (полусжатый), condensed (сжатый), pica (прямой шрифт — цитеро), courier (курьер), san serif (рубленный шрифт сансериф), serif (сериф), prestige elite (престиж-элита) и пропорциональный шрифт (ширина поля, отводимого под символ, зависит от ширины символа). Переключение режимов работы матричных принтеров и смена шрифтов могут осуществляться как программно, так и аппаратно путем нажатия имеющихся на устройствах клавиш и/или соответствующей установки переключателей. Быстродействие матричных принтеров при печати текста в режиме Draft находится в пределах 100 – 300 символов/с, что соответствует

примерно двум страницам в минуту (с учетом смены листов). В лазерных принтерах применяется электрографический способ формирования изображений, используемый в одноименных копировальных аппаратах. Лазер служит для создания сверхтонкого светового луча, вычерчивающего на поверхности предварительно заряженного светочувствительного барабана контуры невидимого точечного электронного изображения — электрический заряд стекает с засвеченных лучом лазера точек на поверхности барабана. После проявления электронного изображения порошком красителя (тонера), налипающего на разряженные участки, выполняется печать — перенос тонера с барабана на бумагу и закрепление изображения на бумаге разогревом тонера до его расплавления.

Лазерные принтеры обеспечивают наиболее качественную печать с разрешением до 50 точек/мм (1200 dpi) и скорость печати до 1000 зн./с. Широко используются цветные лазерные принтеры. Например, лазерный принтер фирмы Tektronix (США) Phaser 550 имеет разрешение и по горизонтали, и по вертикали 1200 dpi: скорость цветной печати — 5 страниц формата А4 в минуту, скорость монохромной печати — 14 стр./мин

КМП принтеры могут подключиться и через параллельный, и через последовательный порт. Параллельные порты используются для подключения параллельно работающих (воспринимающих информацию сразу по байту) принтеров. Например, адаптеры типа Centronics позволяют подключать одновременно до трех принтеров. Последовательные порты (2 шт.) служат для подключения последовательно работающих (воспринимающих информацию последовательно по 1 биту) принтеров, например адаптеры типа R3-232C (стык С2). Последовательное печатающее устройство вовсе не означает, что оно медленнодействующее. Большинство принтеров используют параллельные порты. Многие быстродействующие принтеры имеют собственную буферную память емкостью до нескольких сотен килобайт. В заключение следует отметить, что самые популярные принтеры ПК (их доля составляет не менее 30 %) выпускает японская фирма Seiko Epson. Язык управления этими принтерами (ESC/P) стал фактическим стандартом. Широко используются также принтеры фирм Star Micronics, Hewlett Packard, Xerox, Man-nesmann, Citizen, Panasonic и др. В печатающей головке струйных принтеров вместо иголок имеются тонкие трубочки — сопла, через которые на бумагу выбрасываются мельчайшие капельки красителя (чернил). Это безударные печатающие устройства. Матрица печатающей головки обычно содержит от 12 до 64 сопел. В последние годы, в их совершенствовании достигнут существенный прогресс: созданы струйные принтеры, обеспечивающие

разрешающую способность до 20 точек/мм и скорость печати до 500 зн./с при отличном качестве печати, приближающемся к качеству лазерной печати. Имеются цветные струйные принтеры. Кроме матричных игольчатых принтеров есть еще группа матричных термопринтеров, оснащенных вместо игольчатой печатающей головки головкой с термоматрицей и использующих при печати специальную термобумагу или термокопирку (что, безусловно, является их существенным недостатком).

### *Сканеры*

Сканер — это устройство ввода в ЭВМ информации непосредственно с бумажного документа. Можно вводить тексты, схемы, рисунки, графики, фотографии и другую графическую информацию. Сканеры являются важнейшим звеном электронных систем обработки документов и необходимым элементом любого "электронного стола". Записывая результаты своей деятельности в файлы и вводя информацию с бумажных документов в ПК с помощью сканера с системой автоматического распознавания образов, можно сделать реальный шаг к созданию систем безбумажного делопроизводства.

Сканеры весьма разнообразны, и их можно классифицировать по целому ряду признаков. Сканеры бывают черно-белые и цветные. Черно-белые сканеры могут считывать штриховые изображения и полутоновые. Штриховые изображения не передают полутонов или, иначе, уровней серого. Полутоновые позволяют распознать и передать 16, 64 или 256 уровней серого. Цветные сканеры работают и с черно-белыми, и с цветными оригиналами. В первом случае они могут использоваться для считывания и штриховых, и полутоновых изображений. В цветных сканерах используется цветовая модель RGB: сканируемое изображение освещается через вращающийся RGB-светофильтр или от последовательно зажигаемых трех цветных ламп; сигнал, соответствующий каждому основному цвету, обрабатывается отдельно. Число передаваемых цветов колеблется от 256 до 65536 (стандарт High Color) и даже до 16,7 млн. (стандарт True Color).

Разрешающая способность сканеров составляет от 75 до 1600 dpi (dot per inch). Конструктивно сканеры бывают ручные и настольные. Настольные, в свою очередь, делятся на планшетные, роликовые и проекционные. Ручные сканеры конструктивно самые простые: они вручную перемещаются по изображению. С их помощью за один проход вводится лишь небольшое количество строчек изображения (их захват обычно не превышает 105 мм). У ручных сканеров имеется индикатор, предупреждающий оператора о превышении допустимой скорости

сканирования. Эти сканеры имеют малые габариты и низкую стоимость. Скорость сканирования 5-50 мм/с (зависит от разрешающей способности). Файл, создаваемый сканером в памяти машины, называется битовой картой. Существуют два формата представления графической информации в файлах компьютера: растровый формат и векторный. В растровом формате графическое изображение запоминается в файле в виде мозаичного набора множества точек (нулей и единиц), соответствующих пикселям отображения этого изображения на экране дисплея. Редактировать этот файл средствами стандартных текстовых и графических процессоров не представляется возможным, ибо эти процессоры не работают с мозаичным представлением информации. В текстовом формате информация идентифицируется характеристиками шрифтов, кодами символов, абзацев и т. п. Стандартные текстовые процессоры предназначены для работы именно с таким представлением информации. Следует также иметь в виду, что битовая карта требует большого объема памяти для своего хранения. Так, битовая карта с 1 листа документа формата А4 (204x297 мм) с разрешением 10 точек/мм и без передачи полутонов (штриховое изображение) занимает около 1 Мбайта памяти, она же при воспроизведении 16 оттенков серого — 4 Мбайта, при воспроизведении цветного качественного изображения (стандарт High Color — 65536 цветов) — 16 Мбайт. Иными словами, при использовании стандарта True Color и разрешающей способности 50 точек/мм для хранения даже одной битовой карты может не хватить емкости НЖМД. Сокращение объема памяти, необходимой для хранения битовых карт, осуществляется различными способами сжатия информации, например TIFF (Tag Image File Format), CT1FF (Compressed TIFF), JPEG, PCX, GIF (Graphics Interchange Format — формат графического обмена) и др. (файлы с битовыми картами имеют соответствующие указанным аббревиатурам расширения).

Наиболее предпочтительным является использование сканера совместно с программами систем распознавания образов, например типа OCR (Optical Character Recognition). Система OCR распознает считанные сканером с документа битовые (мозаичные) контуры символов (букв и цифр) и кодирует их ASCII-кодами, переводя в удобный для текстовых редакторов векторный формат.

Некоторые системы OCR предварительно нужно обучить распознаванию — ввести в память сканера шаблоны и прототипы распознаваемых символов и соответствующие им коды. Сложности возникают при распознавании букв, совпадающих по начертанию в разных алфавитах (например, в латинском (английском) и в русском — кириллица), и разных гарнитур (способов начертания)

шрифтов. Но большинство систем не требуют обучения: в их памяти уже заранее помещены распознаваемые символы. Так, одна из лучших OCR — программный пакет TIGER 2.0 содержит прототипы 30 различных гарнитур, а для распознавания английских и русских букв использует встроенные электронные словари.

В последние годы появились интеллектуальные программы распознавания образов типа Omnifont, которые опознают символы не по точкам, а по характерной для каждого из них индивидуальной топологии. При наличии системы распознавания образов текст записывается в память ПК уже не в виде битовой карты, а в виде кодов, и его можно редактировать обычными текстовыми редакторами.

Сканер подключается к параллельному порту ПК. Для работы со сканером ПК должен иметь специальный драйвер, желательно драйвер, соответствующий стандарту TWAIN. В последнем случае возможна работа с большим числом TWAIN-совместимых сканеров и обработка файлов поддерживаемыми стандартом TWAIN программами, например распространенными графическими редакторами Corel Draw, Max Mate, Picture Publisher, Adobe PhotoShop, Photo Finish. Распознавание текста FineReader. Большинство драйверов ориентированы на работу с локальным компьютерным интерфейсом SCSI.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Активное развитие микроэлектроники, появление и постоянное совершенствование микроминиатюрных интегральных электронных элементов создали основу для развития и совершенствования персональных компьютеров. Производительность их выросла на три порядка, при этом, что очень важно цена практически не изменилась. ПК стал доступен массовому потребителю, и теперь в развитых странах мира компьютер имеется на большинстве рабочих мест и в большинстве семей. Сейчас ПК особенно популярны, т.к. они компактны, не требуют специальных условий эксплуатации, дешевы, благодаря дружественному интерфейсу с пользователем не требует специальной профессиональной подготовки при выполнении большей части работ. Все это обуславливается хорошо развитой и усовершенствованной архитектурой ПК, позволяющей активно, качественно, рационально и легко использовать ресурсы ЭВМ при информационно-вычислительных процессах. Так как в информационном обществе главным ресурсом является информация, именно на основе владения информацией о самых различных процессах и явлениях можно эффективно и оптимально строить любую

деятельность. А эффективная работа компьютера обеспечивается взаимодействием всех его важнейших деталей и компонентов, образующих его архитектуру. Поэтому невозможно представить современные производственные процессы в мировом информационном сообществе без использования ПК с хорошо разработанной архитектурой.

Процесс усовершенствования ПК продолжается, разрабатываются и испытываются новейшие технологии в получении, обработке, хранении и передаче информации, изменяются и развиваются структурные элементы ПК, его работа становится все более производительной и качественной, а использование все более простым и понятным. Все это усиливает роль ПК как главного компонента при решении сложнейших задач и делает его незаменимым предметом в современной информационной эпохе.

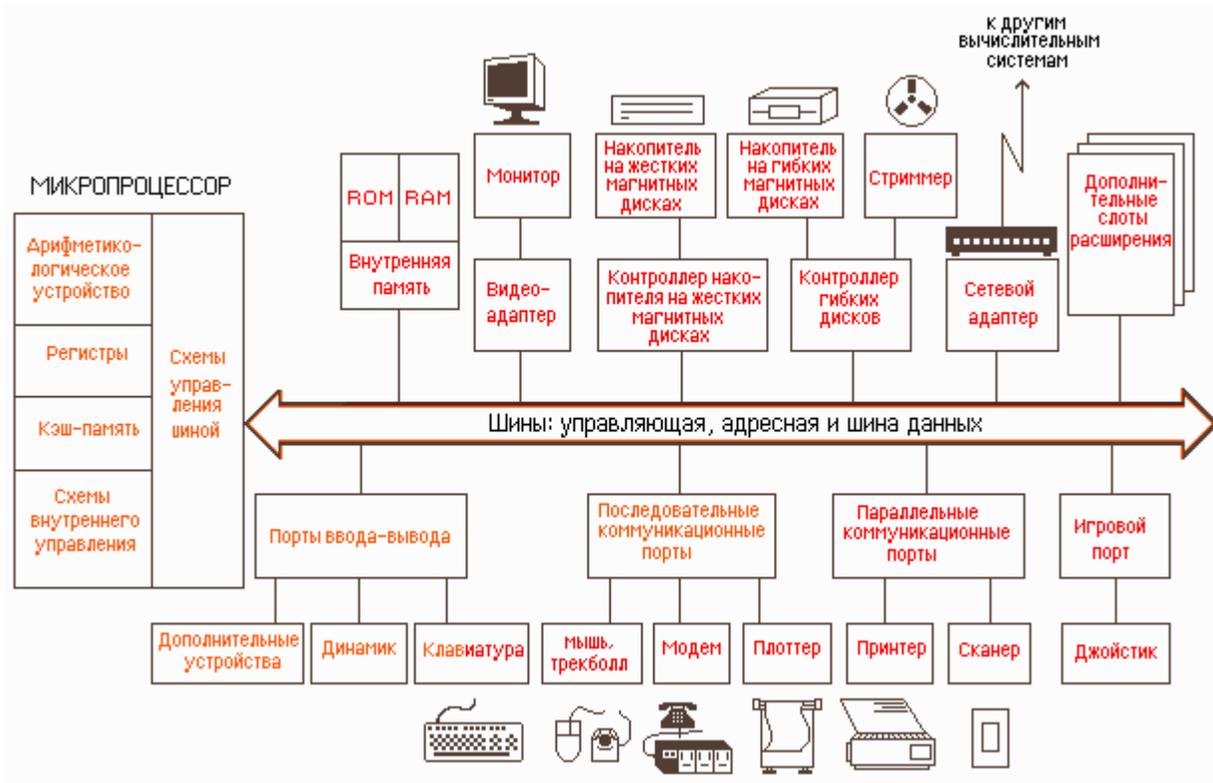
## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Рудометов Е., Рудометов В. Архитектура ПК, [комплектующие, мультимедиа](#). - Питер, 2006.
2. Экономическая информатика: Учебник / Под ред. В.П.Косарева, Л.В.Еремина. - М.: Финансы и статистика, 2001, 2002, 2004.
3. Экономическая информатика и вычислительная техника / Под ред. Косарева В.П., Королева А.Ю. - М.: Финансы и статистика, 2006, 2007.
4. Лебедев Г.В., Кушниренко А.Г. 12 лекций по преподаванию курса информатики. - М.: Дрофа, 2005.
5. Фигурнов Э.В. IBM PC для пользователя. Изд. 7-е - М.:2005.
6. Журналы "HARD'n'SOFT" 2006-2007гг.
7. Журналы "Chip 2006-2007" гг.
8. Документация из сети Интернет: <http://www.ixbt.com/>, <http://hardvision.ru/>, <http://defacto.examen.ru/>, <http://www.junior.ru/>

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **Приложение 1**

Структурная организация ПК.



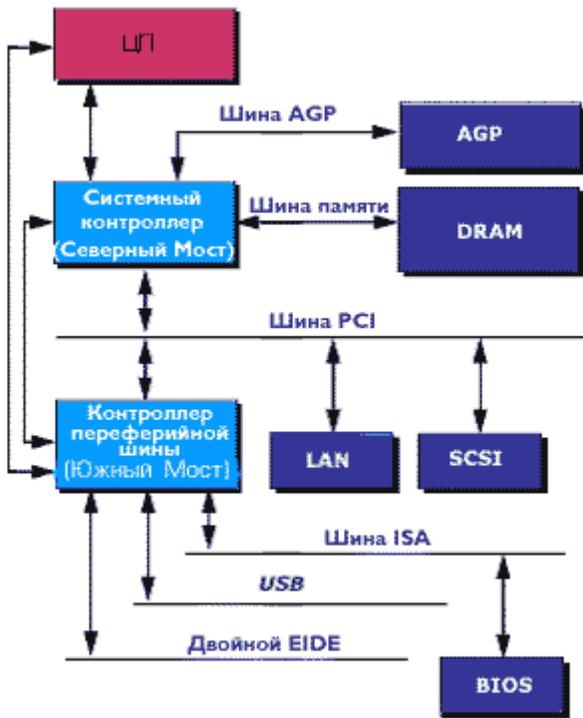
## Приложение 2

### Иерархия памяти



## Приложение 3

### Архитектура чипсета



#### Приложение 4

Жесткий диск со снятой крышкой корпуса.



#### Приложение 5

Накопители на компакт-дисках.

