

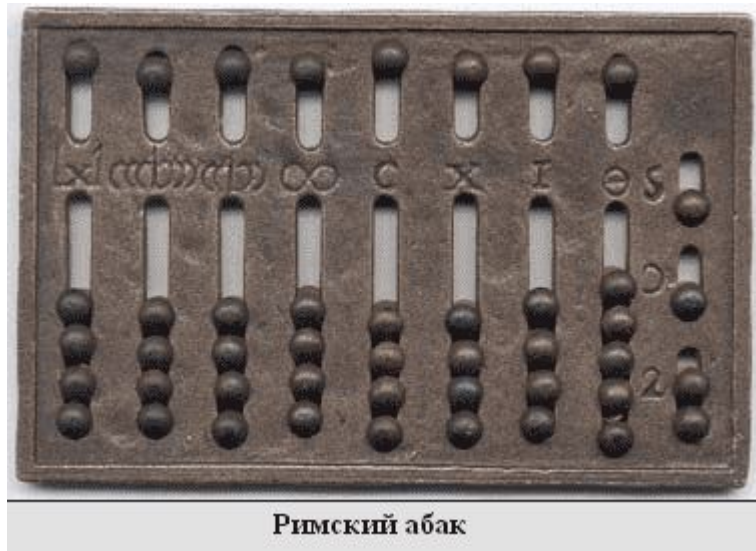
# Информационные технологии

Лекция №1

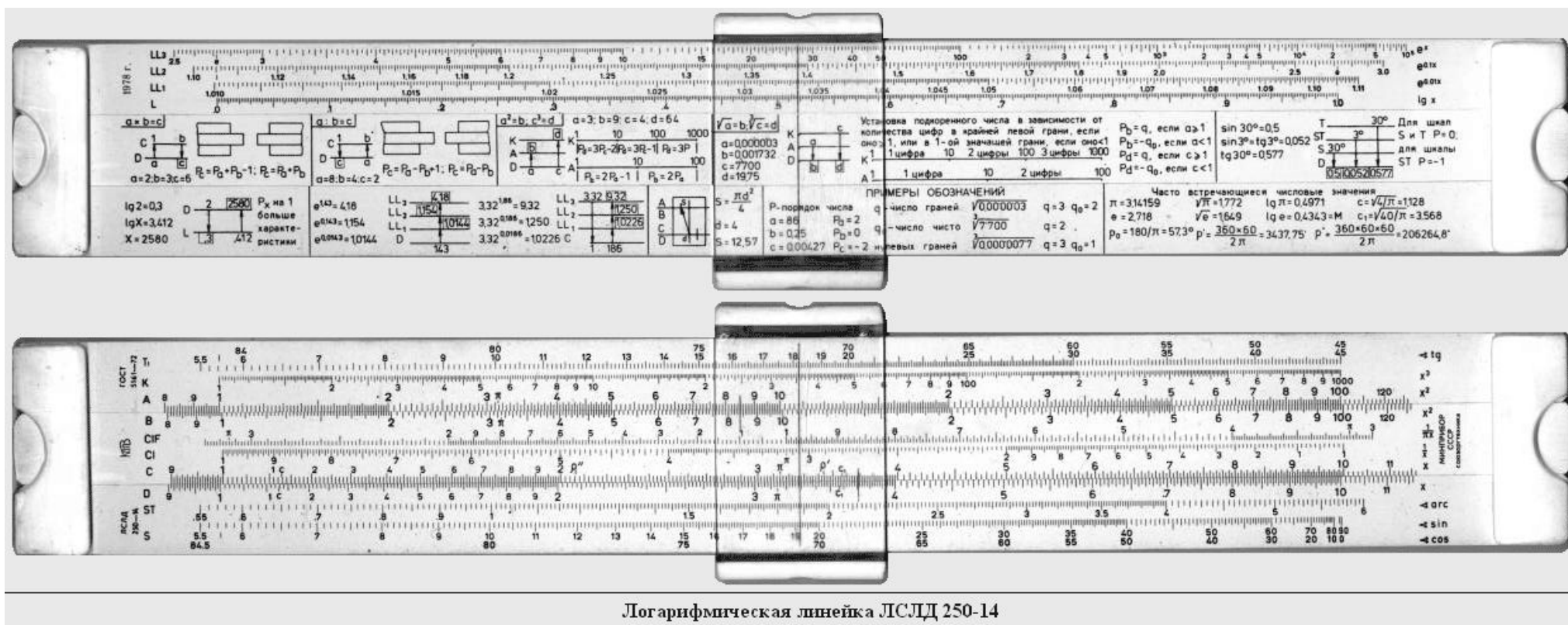
# Счет в древнем мире

|   |  |   |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  |
| 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  |

Умножение чисел 61 и 87 с помощью счетной доски

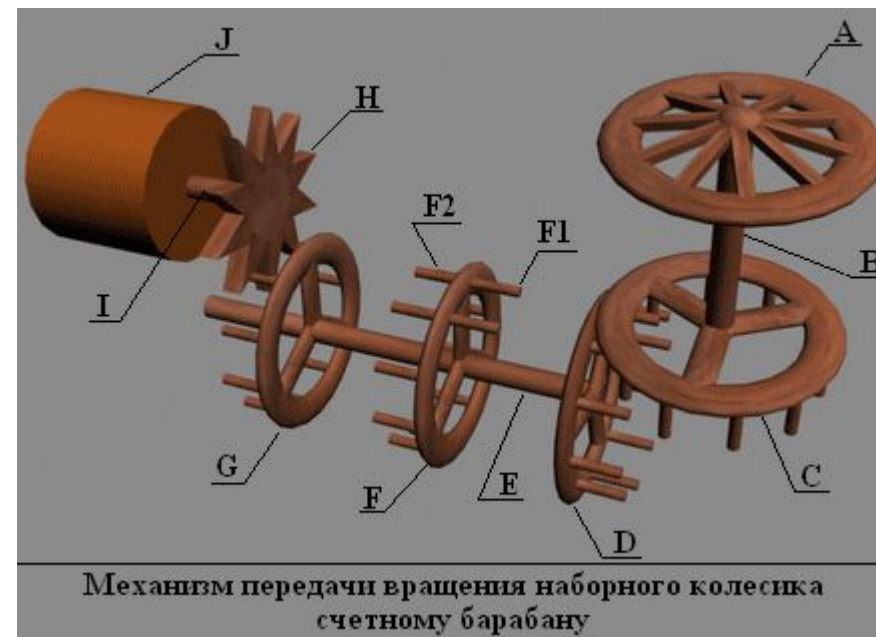


# Логарифмическая линейка



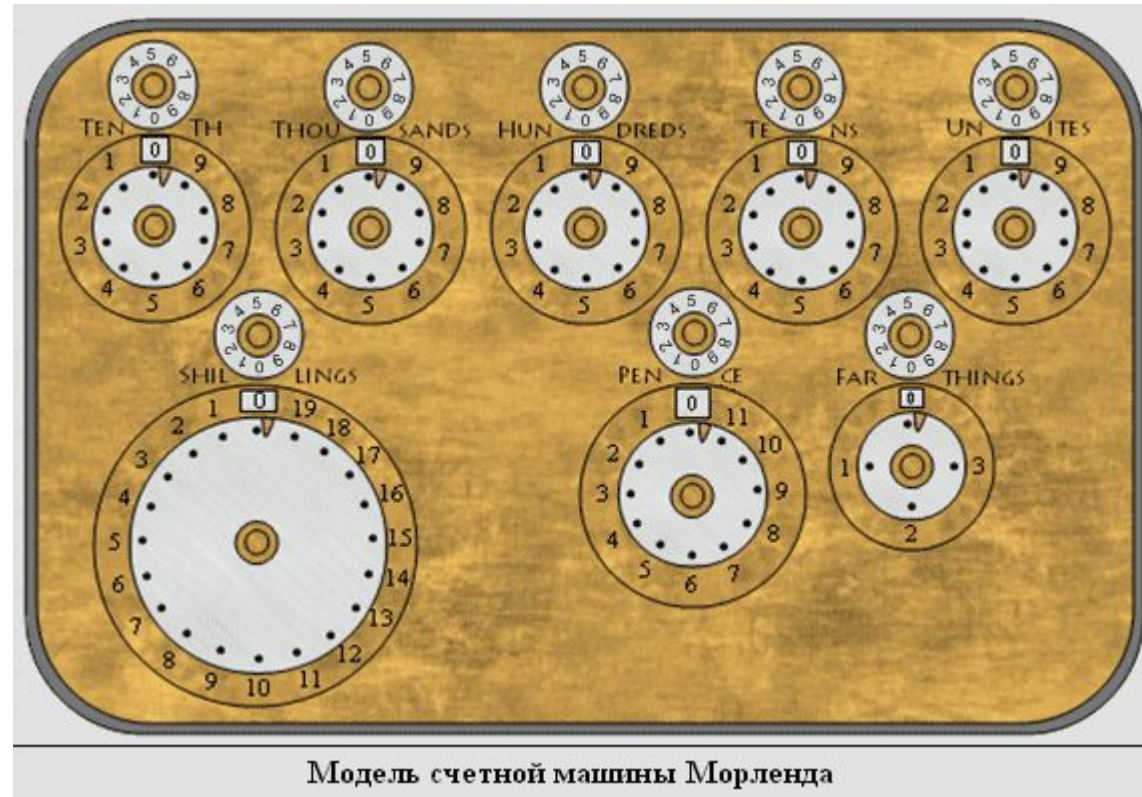
Логарифмическая линейка ЛСЛД 250-14

# Механические ЭВМ

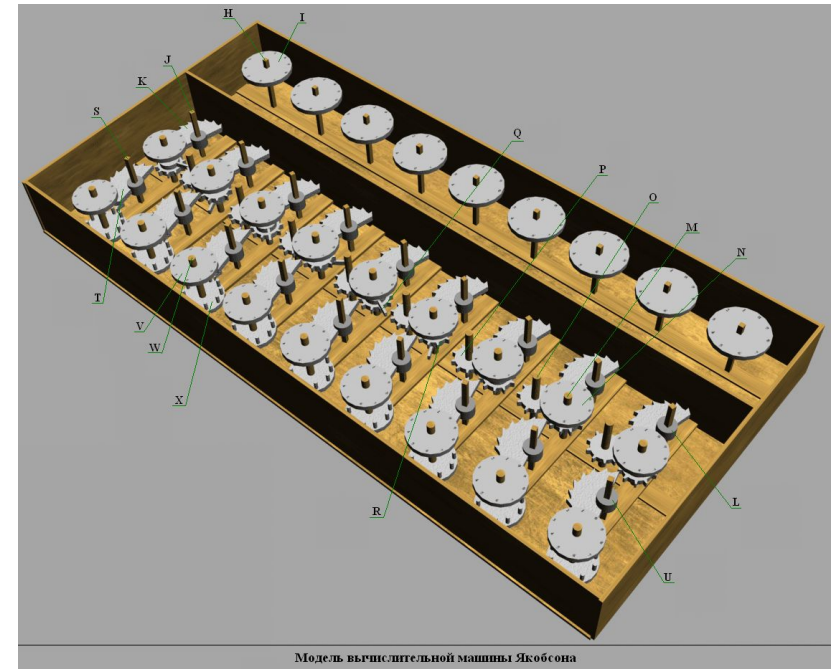


Паскалин

# Механические ЭВМ



# Механические ЭВМ



Вычислительная  
машина Якобсона

# Машина фон Неймана



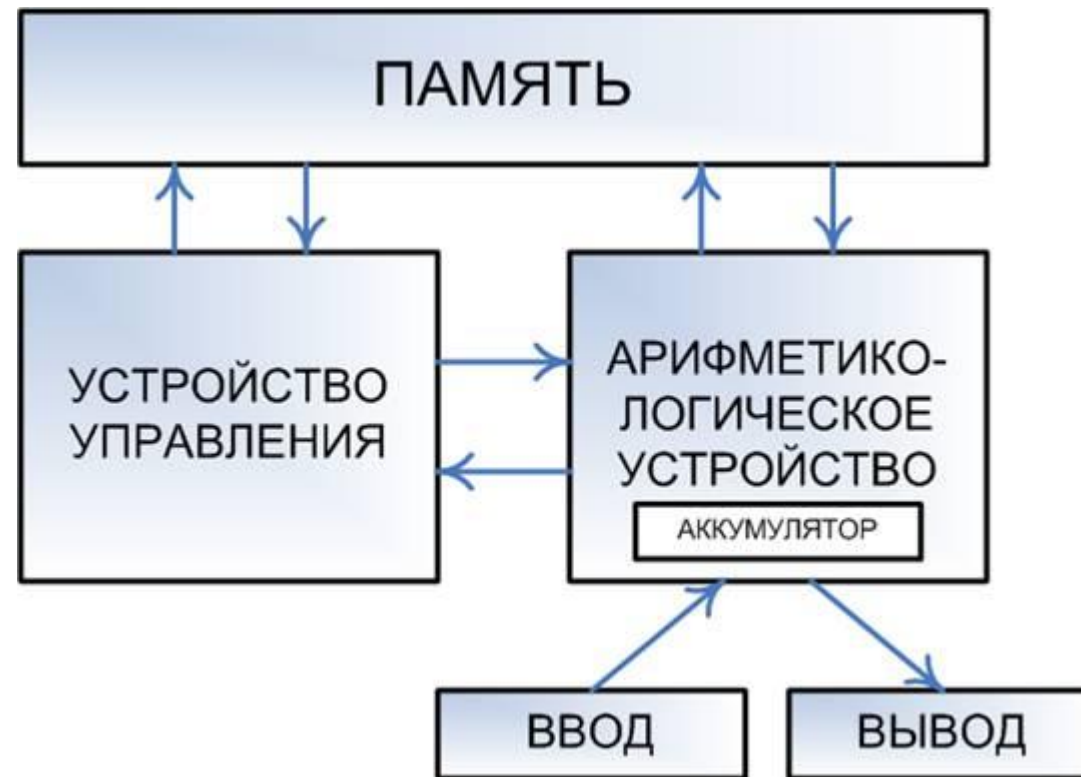
Джон фон Нейман

# Машина фон Неймана

Основные критерии разработки ЭВМ, сформулированные Фон-Нейманом в 1946 году, перечислены ниже:

1. ЭВМ должны работать в двоичной системе счисления;
2. все действия, выполняемые ЭВМ, должны быть представлены в виде программы, состоящей из последовательного набора команд. Каждая команда должна содержать код операции, адреса операндов и набор служебных признаков;
3. команды должны храниться в памяти ЭВМ в двоичном коде, так как это позволяет:
  - а) сохранять промежуточные результаты вычислений, константы и другие числа в том же запоминающем устройстве, где размещается программа;
  - б) двоичная запись команд позволяет производить операции над величинами, которыми они закодированы;
  - в) появляется возможность передачи управления на различные участки программы, в зависимости от результатов вычислений;
4. память должна иметь иерархичную организацию, так как скорость работы запоминающих устройств значительно отстает от быстродействия логических схем;
5. арифметические операции должны выполняться на основе схем, выполняющих только операции сложения, а создание специальных устройств – нецелесообразно;
6. для увеличения быстродействия необходимо использовать параллельную организацию вычислительного процесса, т.е. операции над словами будут производиться одновременно во всех разрядах слова.

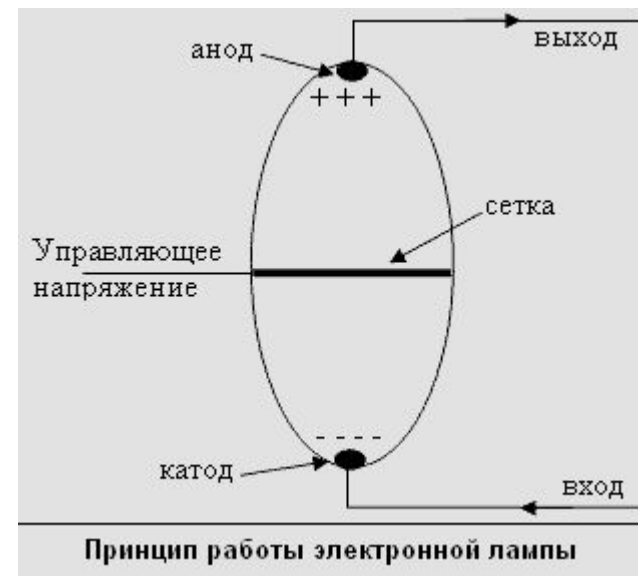
# Машина фон Неймана



# Первое поколение ЭВМ

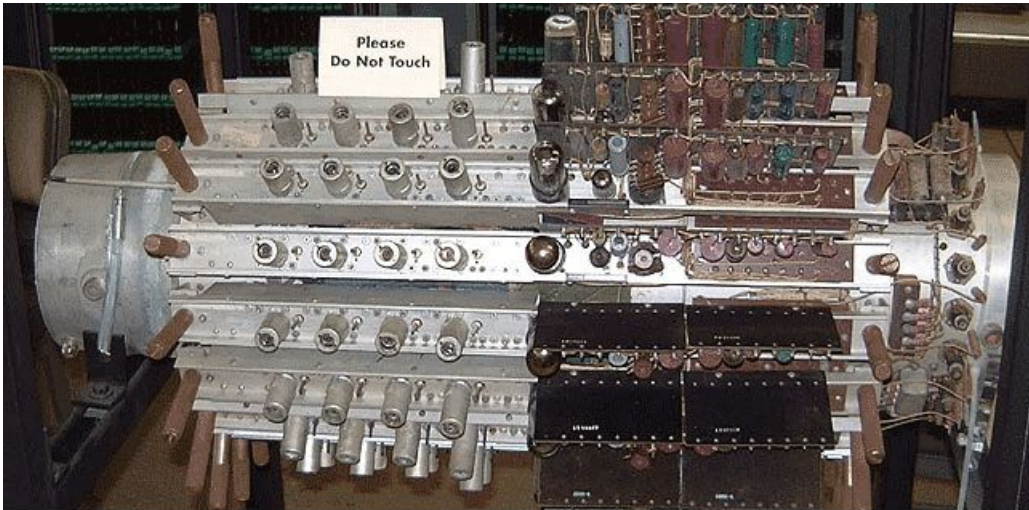


Электронная лампа

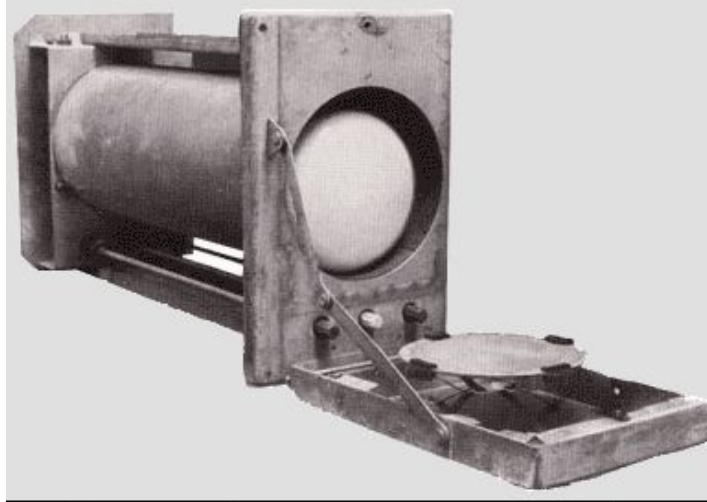


Принцип работы электронной лампы

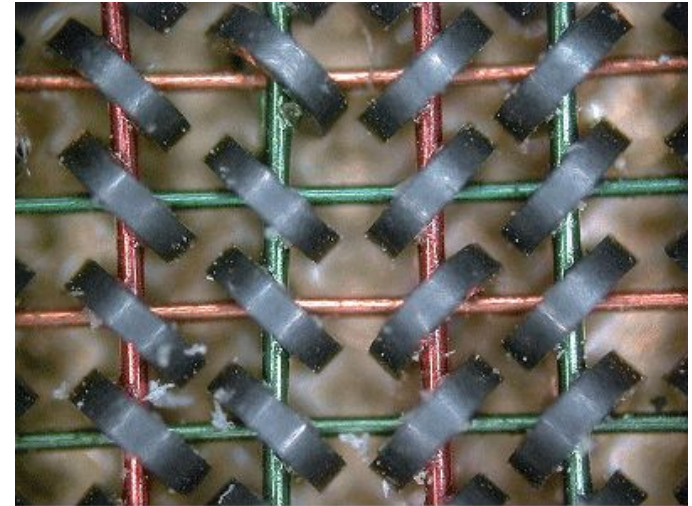
# Первое поколение ЭВМ



Память на ртутных линиях задержки. UNIVAC I (1951 год)



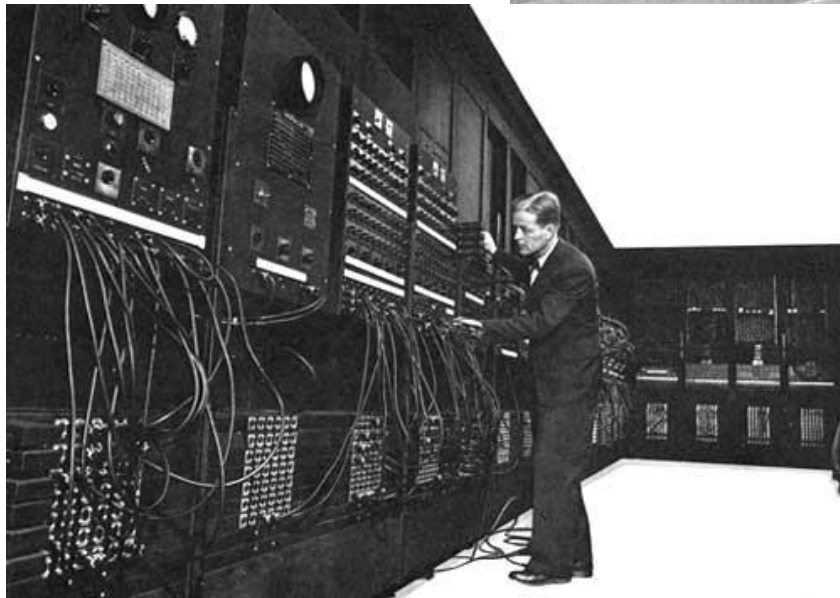
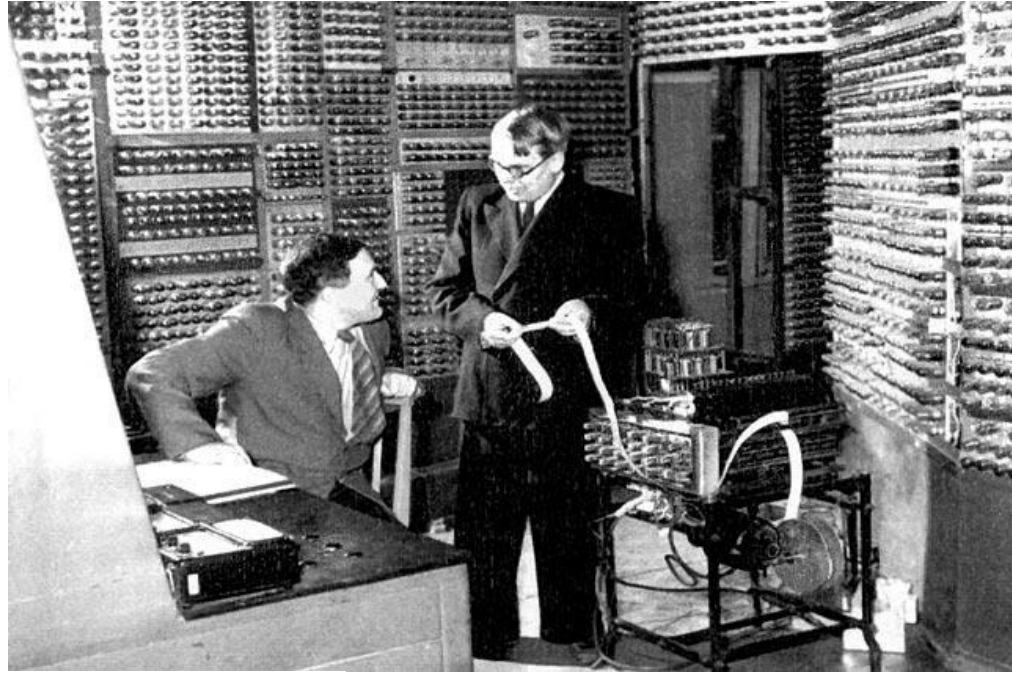
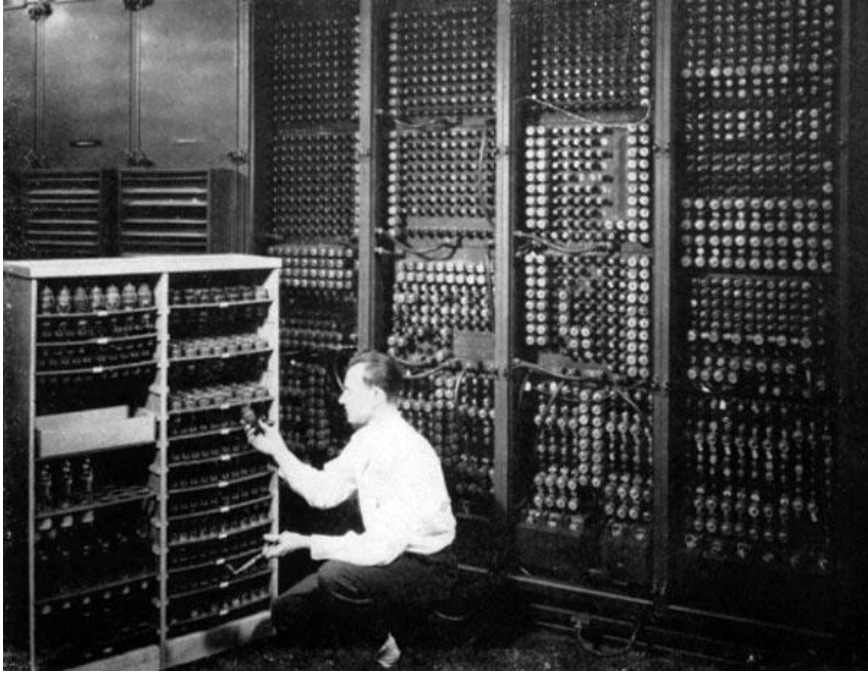
Запоминающая электронно-лучевая трубка  
Фредерика Уильямса



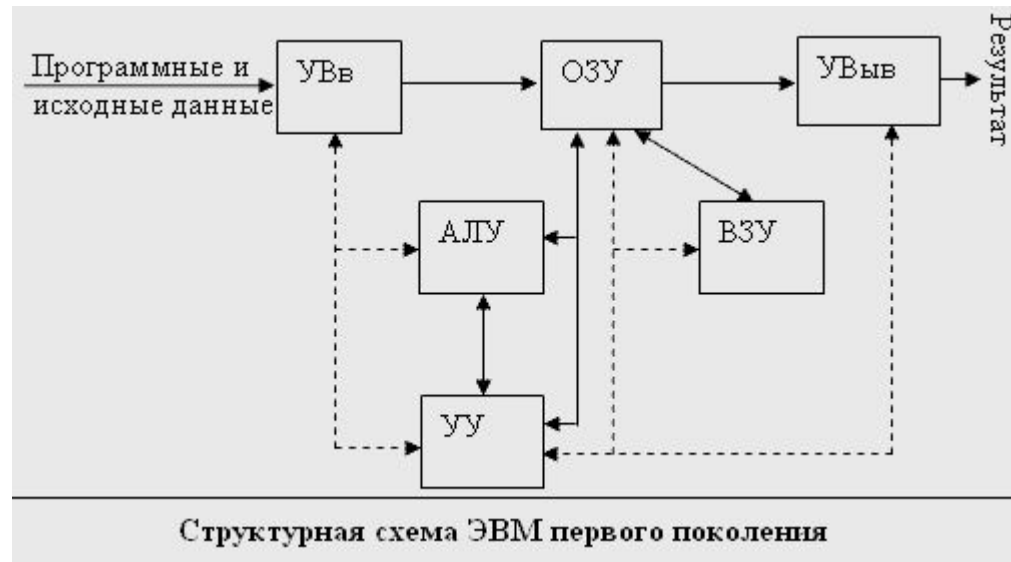
Память на магнитных сердечниках

## Виды памяти

# Первое поколение ЭВМ



# Первое поколение ЭВМ



УВв - устройство ввода данных

УУ – устройство управления

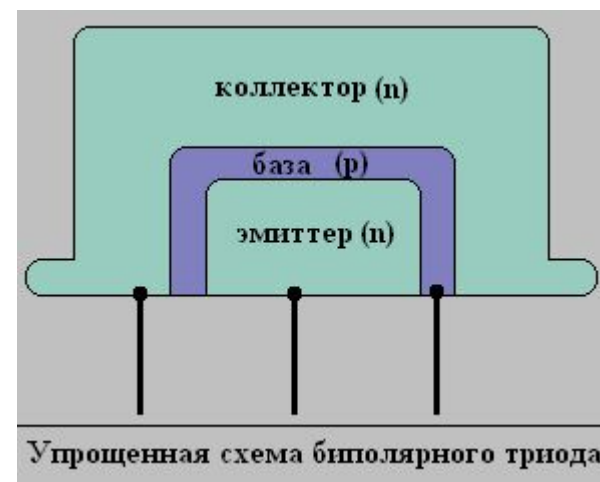
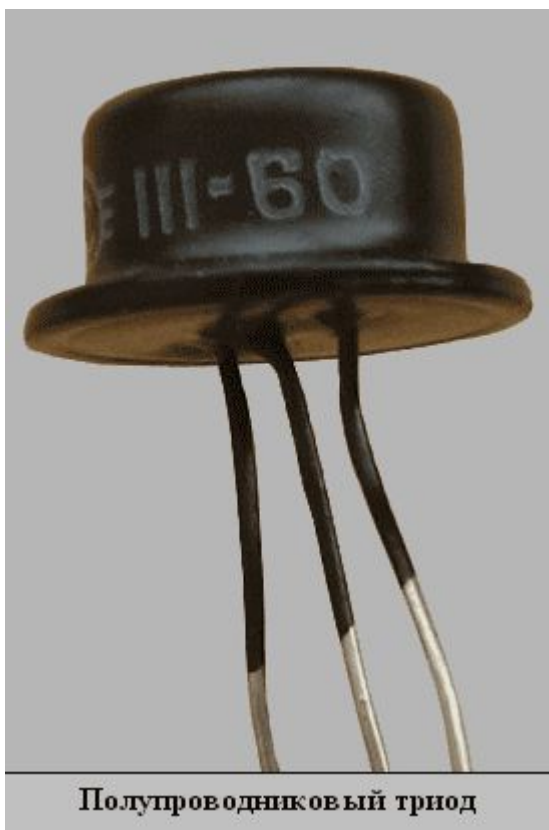
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство

АЛУ – арифметически-логическое устройство

ВЗУ – внешнее запоминающее устройство

УВыв – устройство вывода

# Второе поколение ЭВМ

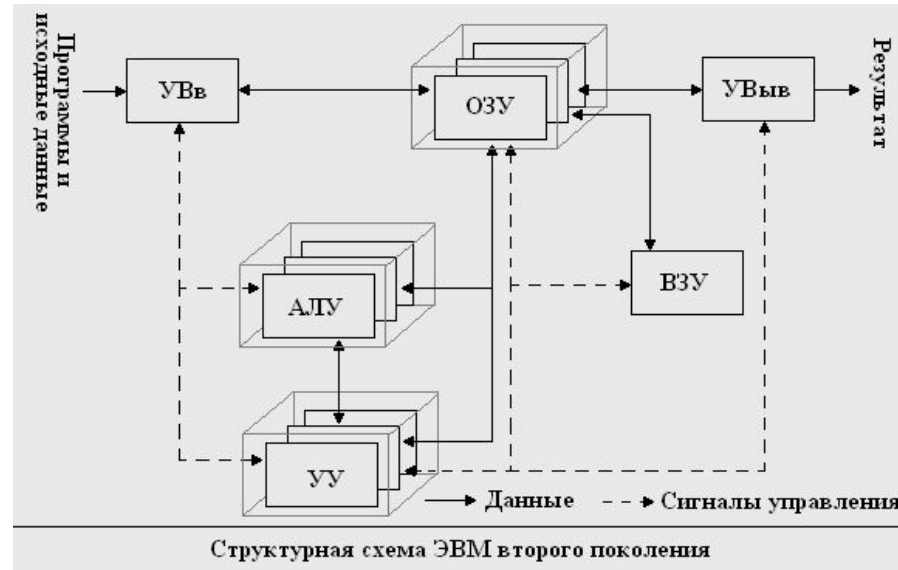


Транзистор

# Второе поколение ЭВМ

|                                                  | ЭВМ первого поколения |                  | ЭВМ второго поколения |                  |
|--------------------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
|                                                  | 1950г                 | 1955г            | 1960г                 | 1965г            |
| Время выполнения операции сложения (мкс)         | 240                   | 15               | 4                     | 0.8              |
| Объем ОЗУ (бит)                                  | $1.5 \cdot 10^4$      | $1.5 \cdot 10^5$ | $1.5 \cdot 10^6$      | $6 \cdot 10^6$   |
| Время доступа к ОЗУ (мкс)                        | 282                   | 12               | 4                     | 0.5              |
| Плотность монтажа элементов (эл/м <sup>3</sup> ) | 160                   | $2.9 \cdot 10^3$ | $2.9 \cdot 10^4$      | $4.4 \cdot 10^4$ |

# Второе поколение ЭВМ



УВв – устройство ввода;

УВыв – устройство вывода;

ОЗУ – одно или несколько оперативных  
запоминающих устройств;

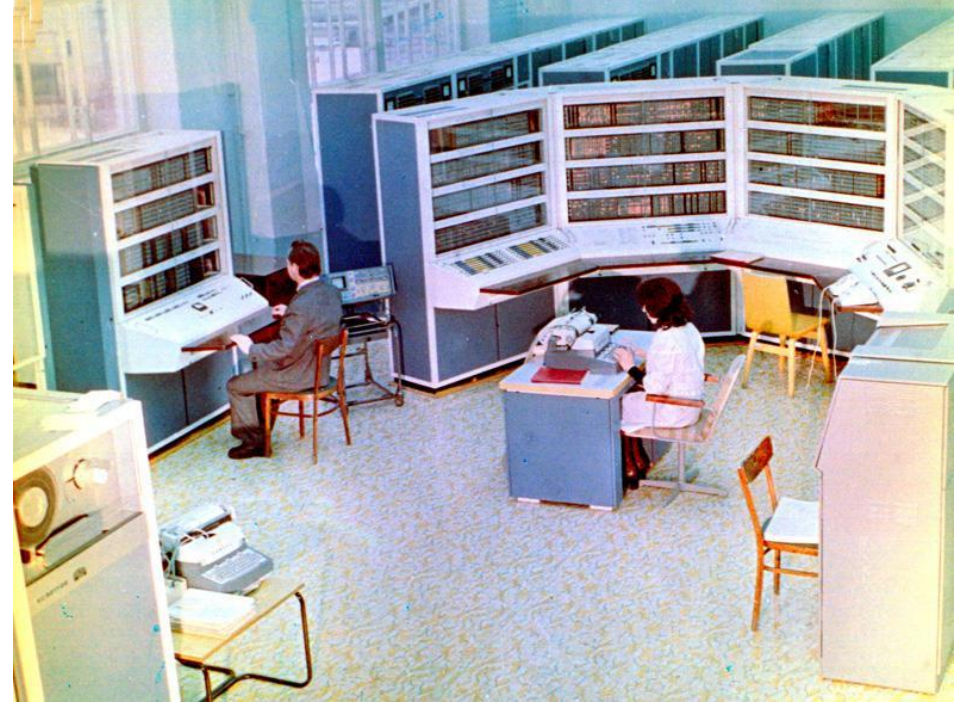
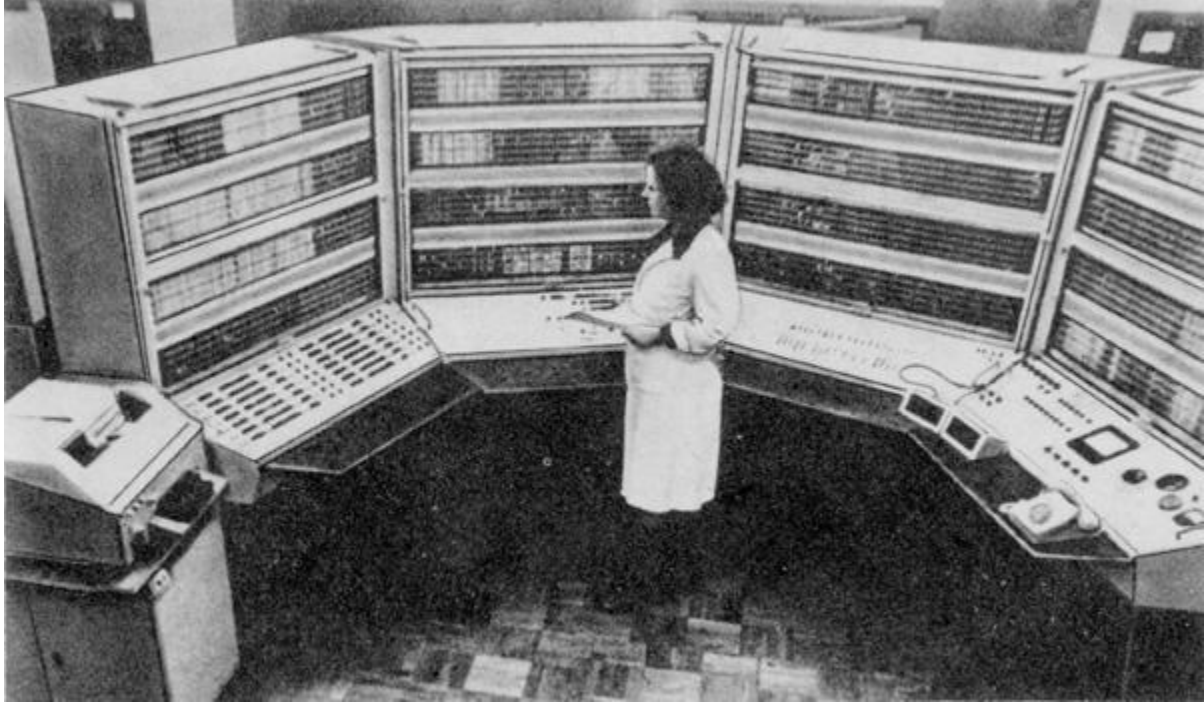
АЛУ - одно или несколько арифметико-  
логических устройств;

УУ - одно или несколько устройств  
управления;

# Второе поколение ЭВМ

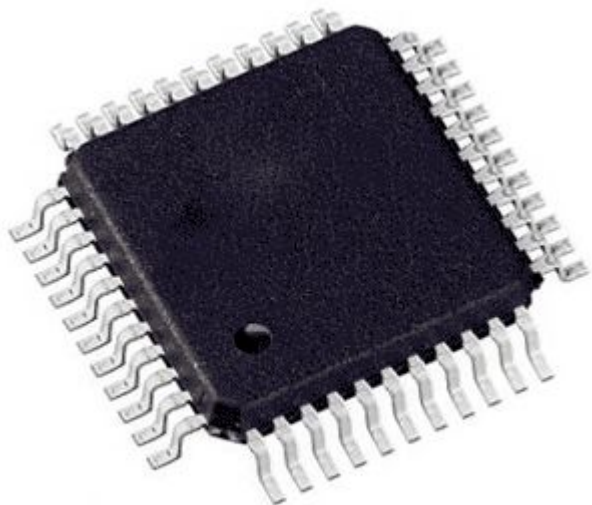
1. Программы, вводимые в ЭВМ или сохраненные в ПЗУ, должны быть независимы от абсолютных машинных адресов.
2. Должна иметься система приоритетов программ, с помощью которой можно с минимальной задержкой выбирать соответствующую программу, когда появляется возможность выбора между несколькими программами.
3. Должна быть предусмотрена система, которая сохраняла бы текущее состояние каждой исполняемой программы.
4. Любой регистр или любой другой элемент системы, не используемый в данный момент времени, должен быть доступен для любой другой параллельно выполняемой программы.
5. Должна быть обеспечена система прерываний выполняемой программы методом опроса (устройство управления переключается в соответствии с состоянием опрашиваемых устройств) или методом приостановки (сигналы из других устройств поступают в устройство управления и вызывают соответствующую передачу управления другой программе).
6. Должны существовать прямые связи между двумя любыми устройствами системы, которые могут обмениваться информацией. Не следует использовать некое третье устройство в качестве промежуточного элемента при обмене.
7. Система должна быть организована таким образом, чтобы осуществление наблюдения и управления, необходимых для выполнения нескольких программ, не требовало бы совсем или требовало бы минимум дополнительного времени.
8. Объем преобразования и пересылок данных внутри системы должен быть сведен к минимуму.

# Второе поколение ЭВМ

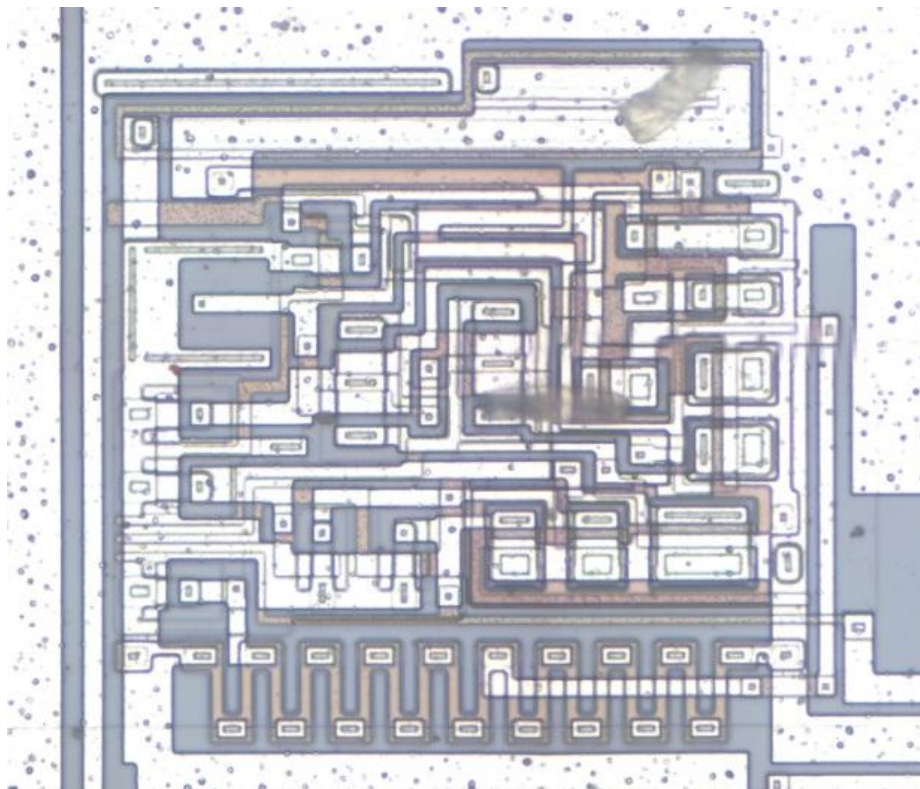


**БЭСМ-6** – ЭВМ, созданная в 1966 году в СССР на элементной базе второго поколения. В ее состав входило 60 000 транзисторов и 200 000 полупроводниковых диодов, а производительность достигала 1 миллиона операций в секунду.

# ЭВМ третьего поколения

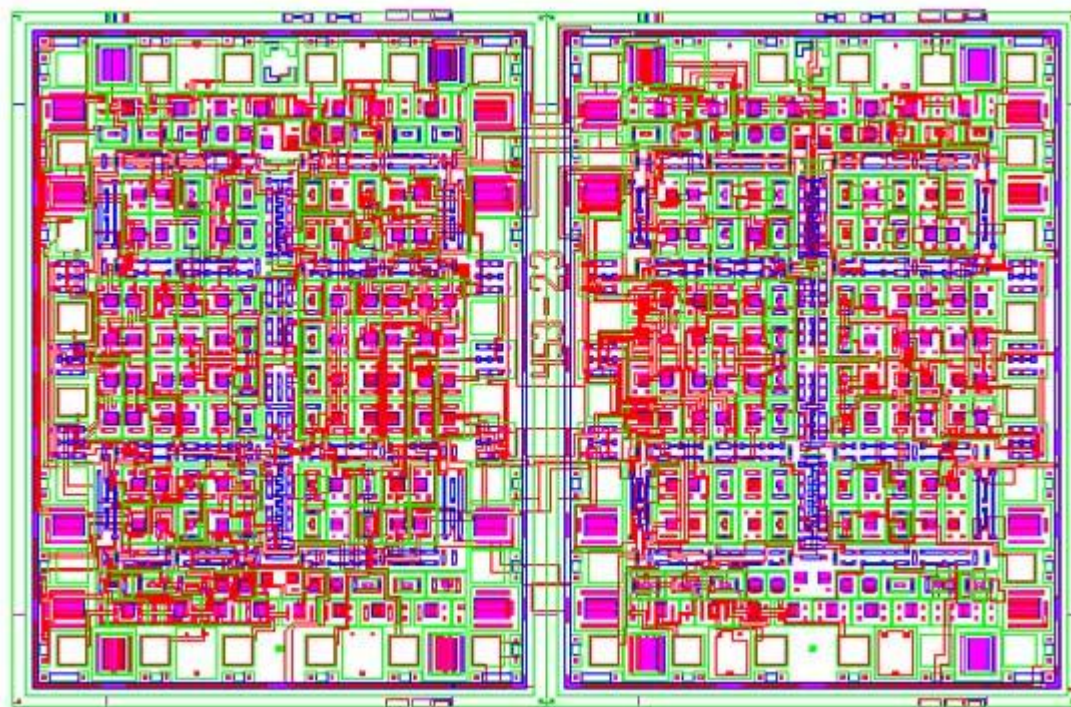


Интегральная микросхема



ТОПОЛОГИЯ

# ЭВМ третьего поколения



ТОПОЛОГИЯ

# ЭВМ третьего поколения

Использование интегральных схем позволило получить ряд преимуществ:

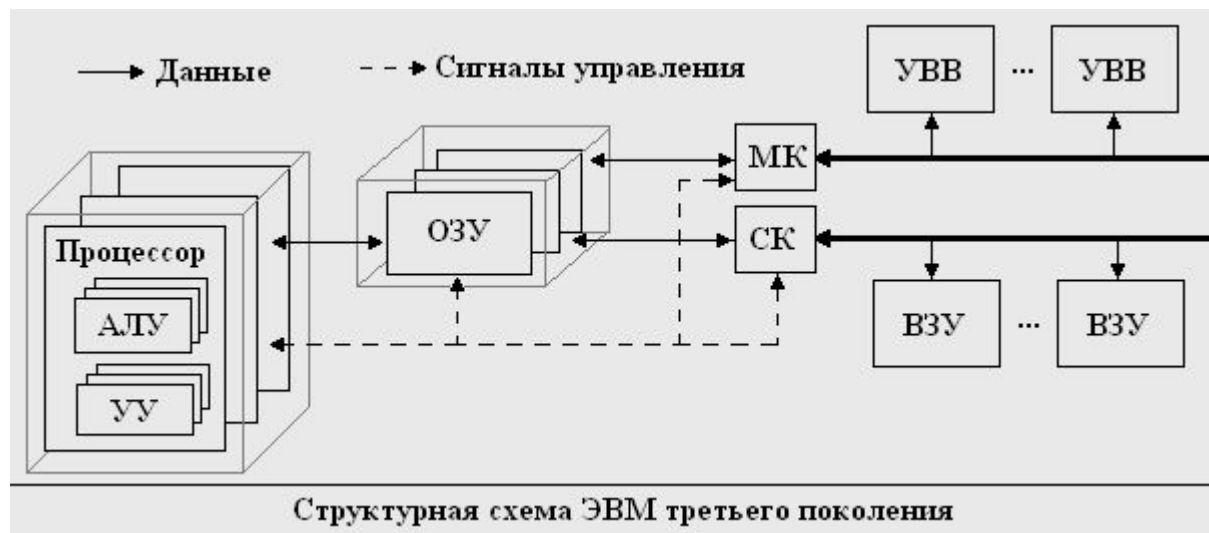
1. Увеличилась надежность ЭВМ. Надежность интегральных схем – на порядок выше надежности аналогичных схем на дискретных компонентах.[2] Повышение надежности, в первую очередь, обусловлено уменьшением межсхемных соединений, являющихся одним из слабейших звеном в конструкции ЭВМ. Повышение надежности, в свою очередь, привело к значительному снижению стоимости эксплуатации ЭВМ.
2. За счет повышения плотности упаковки электронных схем, уменьшилось время передачи сигнала по проводникам и, как следствие, увеличилось быстродействие ЭВМ.
3. Производство интегральных схем хорошо поддается автоматизации, что при серийном производстве резко уменьшает себестоимость производства и способствует популяризации и расширению области применения ЭВМ.
4. Высокая плотность упаковки электронных схем уменьшила на несколько порядков габариты, массу и потребляемую мощность ЭВМ, что позволило использовать их в недоступных до этого областях науки и техники, таких как авиация и космическая техника.

# ЭВМ третьего поколения



Жесткий диск IBM 3340

# ЭВМ третьего поколения



УВВ – устройство ввода-вывода;

ОЗУ – одно или несколько оперативных  
запоминающих устройств;

АЛУ - одно или несколько арифметико-  
логических устройств;

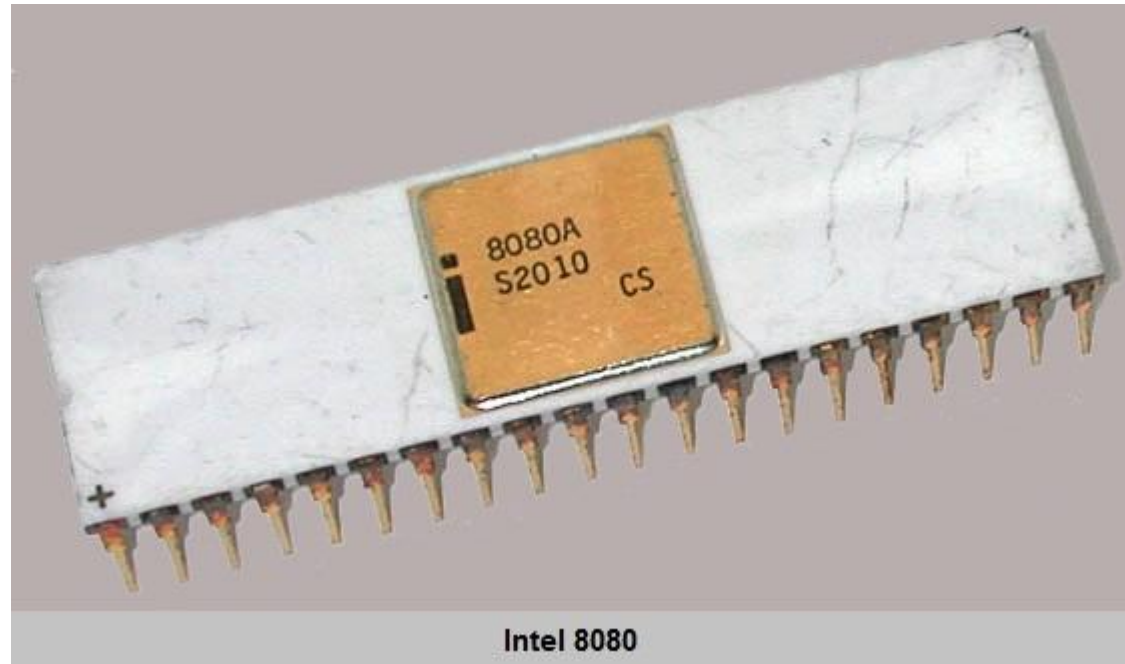
УУ - одно или несколько устройств управления;

МК - контроллер мультиплексного канала  
(канала для подключения медленных  
устройств);

СК - контроллер селекторного канала (канала  
для подключения высокоскоростных устройств);

ВЗУ –

# Персональная ЭВМ



# Персональная ЭВМ

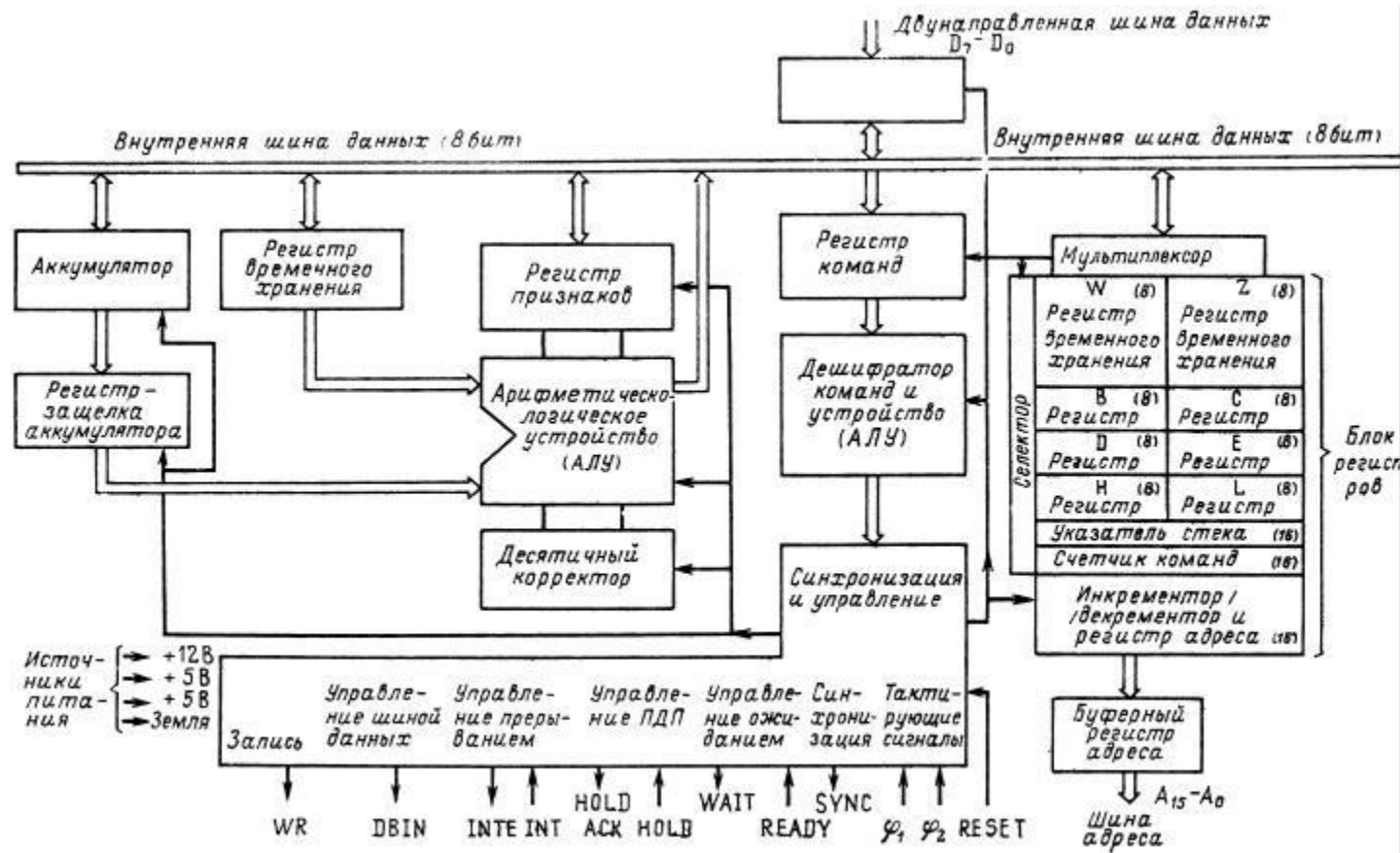
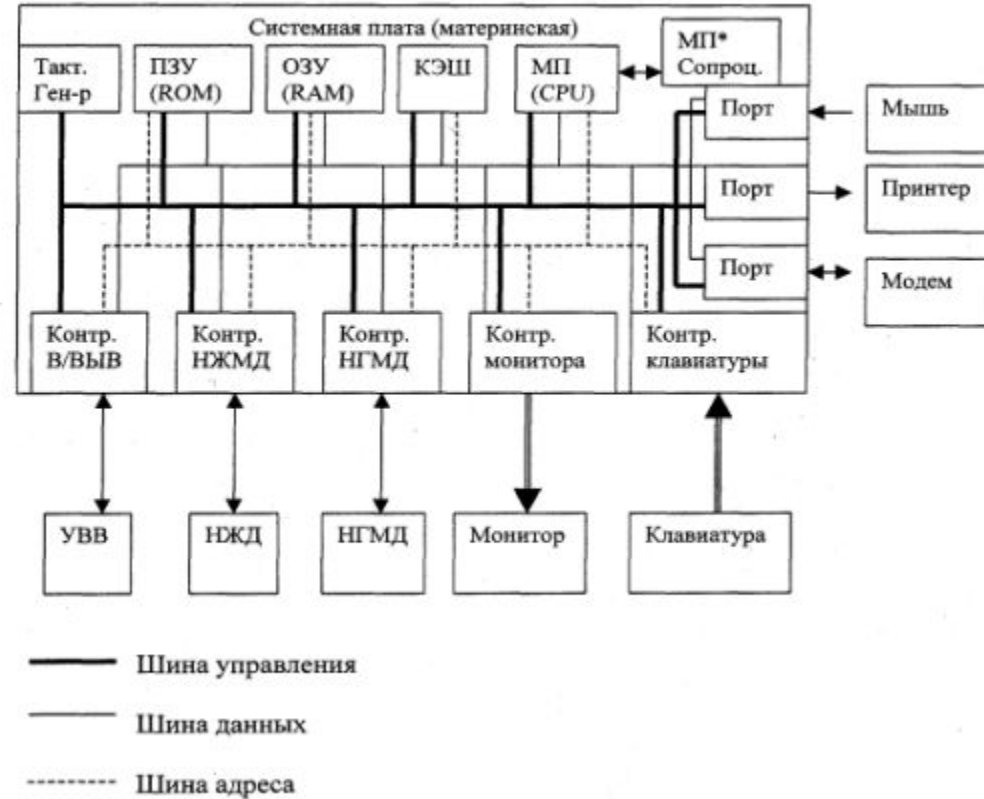


Рис. 2.20. Структурная схема МП Intel 8080

# Персональная ЭВМ



# Минимальная конфигурация ПК



# Центральный процессор



**АЛУ** - арифметико- логическое устройство, предназначенное для выполнения арифметических и логических операций над данными и адресами памяти;

**Регистры или микропроцессорная память** — сверхоперативная память, работающая со скоростью процессора, АЛУ работает именно с ними;

**БУ** - блок управления - управление работой всех узлов МП посредством выработки и передачи другим его компонентам управляющих импульсов, поступающих от кварцевого тактового генератора, который при включении ПК начинает вибрировать с постоянной частотой . Эти колебания и задают темп работы всей системной платы;

# Производительность процессора

**Тактовая частота** — это количество операций, которое процессор может выполнить в секунду. Единица измерения МГц и ГГц (мегагерц и гигагерц). 1 МГц — значит, что процессор может выполнить 1 миллион операций в секунду, если процессор 3,16 ГГц — следовательно он может выполнить 3 Миллиарда 166 миллионов операций за 1 секунду. Существует два типа тактовой частоты — внутренняя и внешняя. Внутренняя тактовая частота — это тактовая частота, с которой происходит работа внутри процессора. Внешняя тактовая частота или частота системной шины — это тактовая частота, с которой происходит обмен данными между процессором и оперативной памятью компьютера



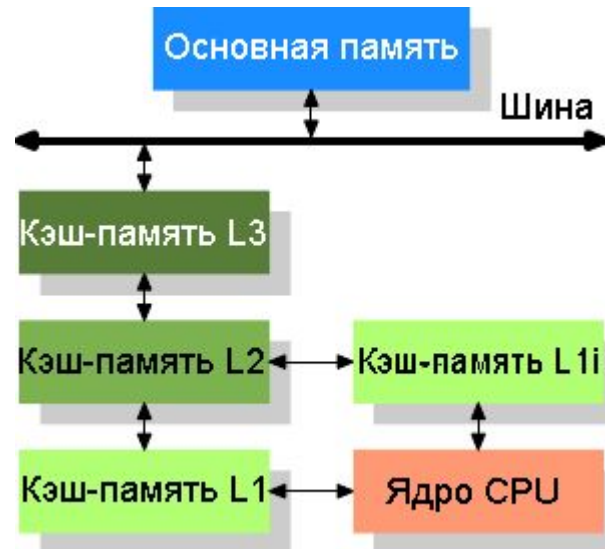
# Производительность процессора

**Разрядность процессора** определяется разрядностью его регистров. Если регистры могут хранить 8 единиц информации, то они 8-разрядные, и процессор 8-разрядный, если регистры 16-разрядные, то и процессор 16-разрядный и т.д. Чем большая разрядность процессора, тем большее количество информации он может обработать за один такт, а значит, тем быстрее работает процессор. Процессор Pentium 4 является 32-разрядным. Сейчас всё больше процессоров 64 разрядные



# Производительность процессора

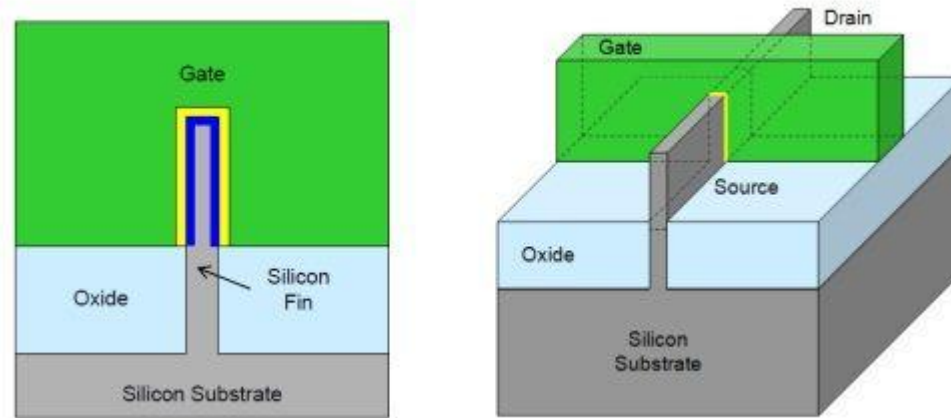
**Кэш процессора** — особая область памяти процессора. Чем он больше, тем больше данных хранится в особой памяти, которая ускоряет работу процессора. В кэше процессора находятся данные, которые могут понадобиться в работе в самое ближайшее время.



# Производительность процессора

**Технический процесс** — это площадь кристалла на процессоре. Чем кристаллы меньше, тем их больше можно уместить, следовательно увеличить тактовую частоту. Да и на меньший кристалл нужно меньше подавать напряжения, поэтому и тепловыделение уменьшается, поэтому опять же можно увеличить тактовую частоту. Эта цепочка приведена в пример, что бы вы поняли как всё в

Fully Depleted Tri-Gate Transistor



**Socket** — этот параметр нужен для стандартизации всех процессоров по разъемам подключения к материнской плате

# Интерфейсная система

Интерфейсная система - это:

- -шина управления (ШУ) - предназначена для передачи управляющих импульсов и синхронизации сигналов ко всем устройствам ПК;
- -шина адреса (ША) - предназначена для передачи кода адреса ячейки памяти или порта ввода/вывода внешнего устройства;
- -шина данных (ШД) - предназначена для параллельной передачи всех разрядов числового кода;
- -шина питания - для подключения всех блоков ПК к системе электропитания.

Интерфейсная система обеспечивает три направления передачи информации:

- - между МП и оперативной памятью;
- - между МП и портами ввода/вывода внешних устройств;
- - между оперативной памятью и портами ввода/вывода внешних устройств. Обмен информацией между устройствами и системной шиной происходит с помощью кодов ASCII.

# Память

**Память** - устройство для хранения информации в виде данных и программ.

Память делится прежде всего на **внутреннюю** (расположенную на системной плате) и **внешнюю** (размещенную на разнообразных внешних носителях информации).

Внутренняя память в свою очередь подразделяется на:

- - **ПЗУ** (постоянное запоминающее устройство) или ROM (read only memory), которое содержит - постоянную информацию, сохраняемую даже при отключенном питании, которая служит для тестирования памяти и оборудования компьютера, начальной загрузки ПК при включении. Запись на специальную кассету ПЗУ происходит на заводе фирмы- изготовителя ПК и несет черты его индивидуальности. Объем ПЗУ относительно невелик - от 64 до 256 Кб.



[www.chipdip.ru](http://www.chipdip.ru)



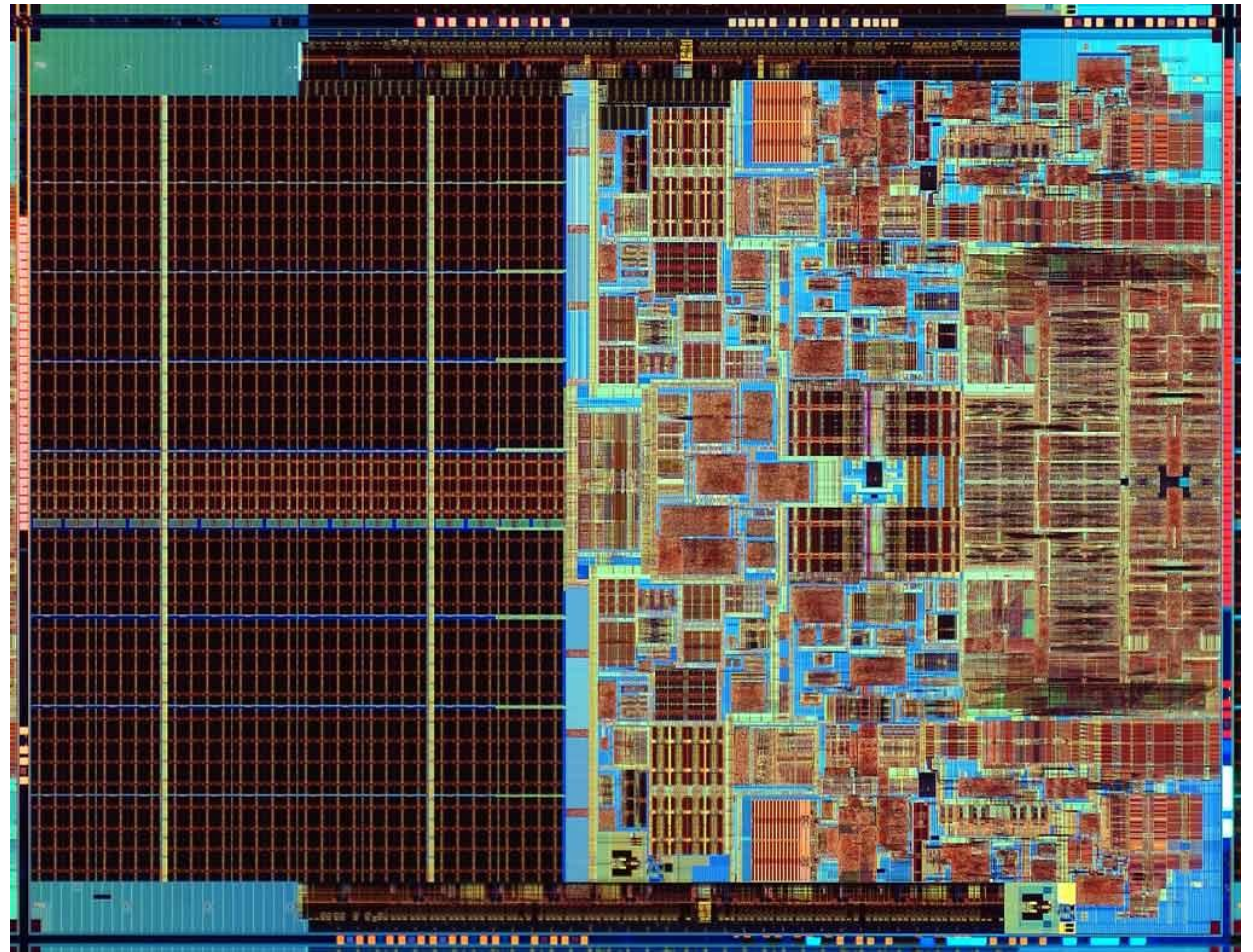
# Память

- - **ОЗУ** (оперативное запоминающее устройство, ОП — оперативная память) или RAM (random access memory), служит для оперативного хранения программ и данных, сохраняемых только на период работы ПК. Она энергозависима, при отключении питания информация теряется. ОП выделяется особыми функциями и спецификой доступа: ОП хранит не только данные, но и выполняемую программу; МП имеет возможность прямого доступа в ОП, минуя систему ввода/вывода.



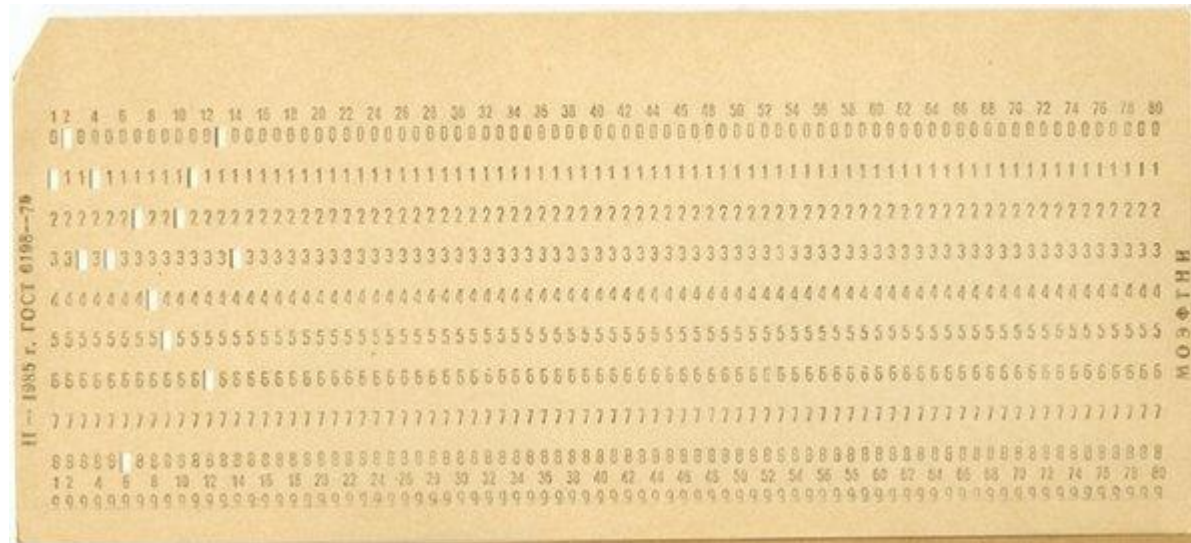
# Память

- **Кэш-память** - имеет малое время доступа, служит для временного хранения промежуточных результатов и содержимого наиболее часто используемых ячеек ОП и регистров Логическая организация памяти — адресация, размещение данных определяется ПО, установленным на ПК, а именно ОС.



# Перфокарты

перфокарта - 80 байт или одна строка текста программы.



# Внешняя память

**Внешняя память.** Устройства внешней памяти весьма разнообразны. Предлагаемая классификация учитывает тип носителя, т.е. материального объекта, способного хранить информацию.

**Накопители на магнитной ленте** исторически появились раньше, чем накопители на магнитном диске. Бобинные накопители используются в суперЭВМ и mainframe.

- **Диски** относятся к носителям информации с прямым доступом, т.е. ПК может обратиться к дорожке, на которой начинается участок с искомой информацией или куда нужно записать новую информацию, непосредственно.



# Внешняя память

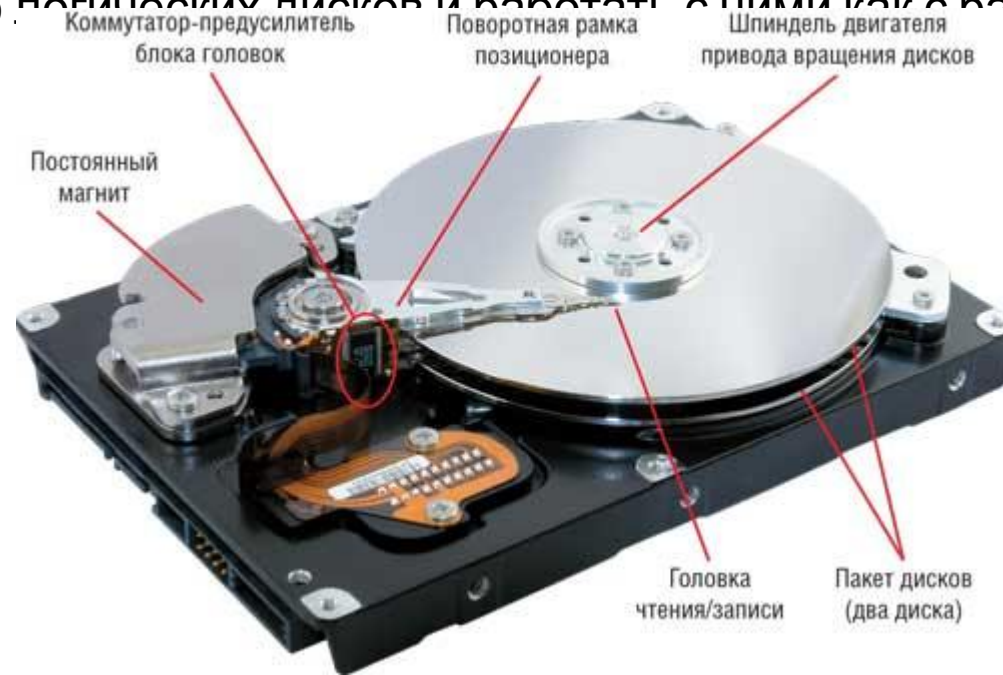
**Магнитные диски (МД)**— в качестве запоминающей среды используются магнитные материалы со специальными свойствами, позволяющими фиксировать два направления намагниченности. На сегодняшний день редко используемые.



# Внешняя память

**НЖМД** или «винчестеры» изготовлены из сплавов алюминия или из керамики и покрыты ферролаком, вместе с блоком магнитных головок помещены в герметически закрытый корпус. Емкость накопителей за счет чрезвычайно плотной записи достигает нескольких гигабайт, быстродействие также выше, чем у съемных дисков (за счет увеличения скорости вращения, т.к. диск жестко закреплен на оси вращения). Первая модель появилась на фирме IBM в 1973 г. Она имела емкость 16 Кб и 30 дорожек/30 секторов, что случайно совпало с калибром популярного ружья 30'730" «винчестер».

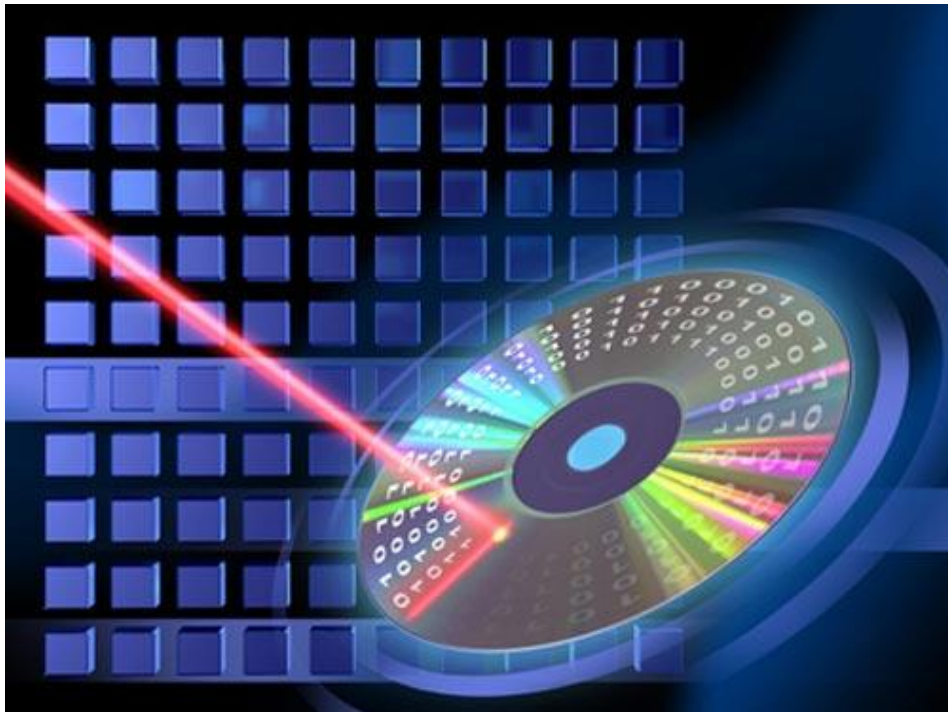
**Каждый ЖМД** проходит процедуру низкоуровневого форматирования — на носитель записывается служебная информация, которая определяет разметку цилиндров диска на сектора и нумерует их, маркируются дефектные сектора для исключения их из процесса эксплуатации диска. В ПК имеется один или два накопителя. Один ЖД можно разбить при помощи специальной программы на несколько логических дисков и работать с ними как с разными ЖД.



# Внешняя память

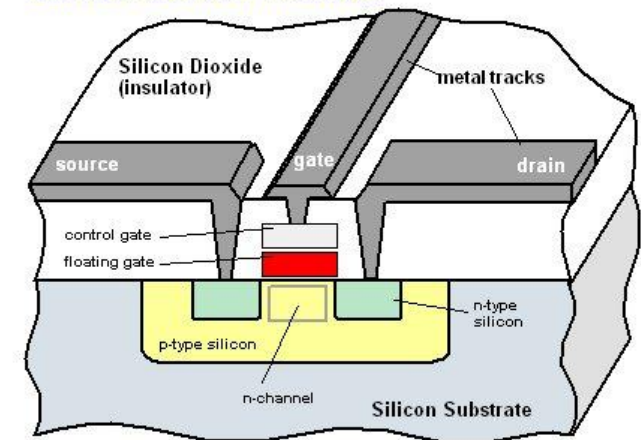
**НОД** (накопители на оптических дисках) лазерно-оптические диски или компакт-диски (CD, DVD). В оптическом дисковом ПК эта дорожка читается лазерным лучом. Ввиду чрезвычайно плотной записи имеют емкость до 8 Гб.

**Флеш-память** (англ. flash memory) — разновидность твердотельной полупроводниковой энергонезависимой перезаписываемой памяти (ПППЗУ). Она может быть прочитана сколько угодно раз (в пределах срока хранения данных, типично — 10- 100 лет), но писать в такую память можно лишь ограниченное число раз (максимально — около миллиона циклов). Распространена флеш-память, выдерживающая около 100 тысяч циклов перезаписи — намного больше, чем способна выдержать дискета или CD-RW.



From Computer Desktop Encyclopedia  
© 2005 The Computer Language Co., Inc.

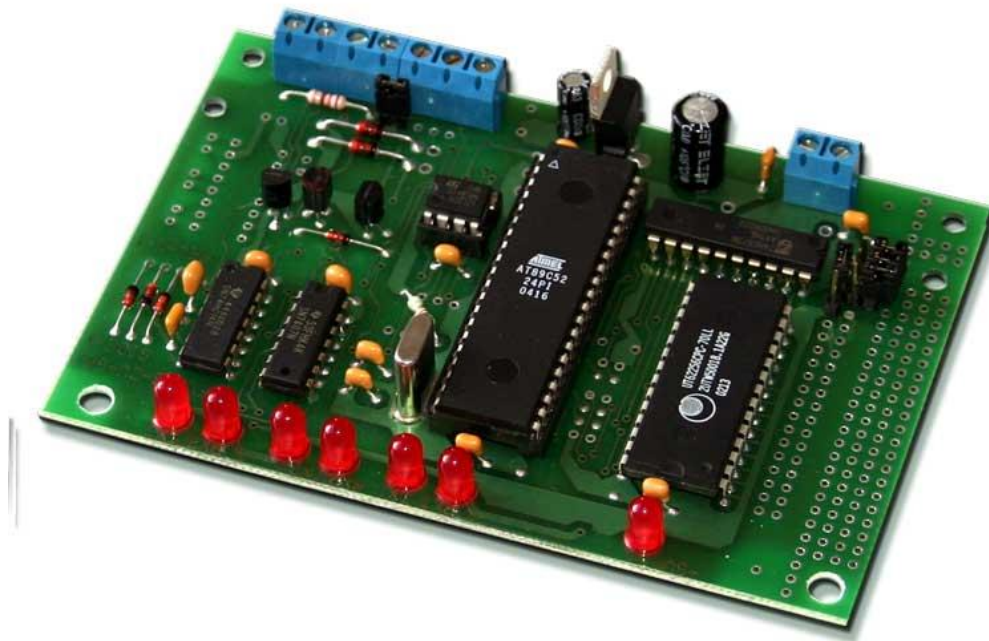
EEPROM and Flash Transistor



# Контроллеры

**Контроллеры** служат для обеспечения прямой связи с ОП, минуя МП, они используются для устройств быстрого обмена данными с ОП - НГМД, НЖД, дисплей и др., обеспечения работы в групповом или сетевом режиме.

**Клавиатура, дисплей, мышь** являются медленными устройствами, поэтому они связаны с системной платой контроллерами и имеют в ОП свои отведенные участки памяти. Порты бывают входными и выходными, универсальными (ввод - вывод), они служат для обеспечения обмена информацией ПК с внешними, не очень быстрыми устройствами. Информация, поступающая через порт, направляется в МП, а потом в ОП.



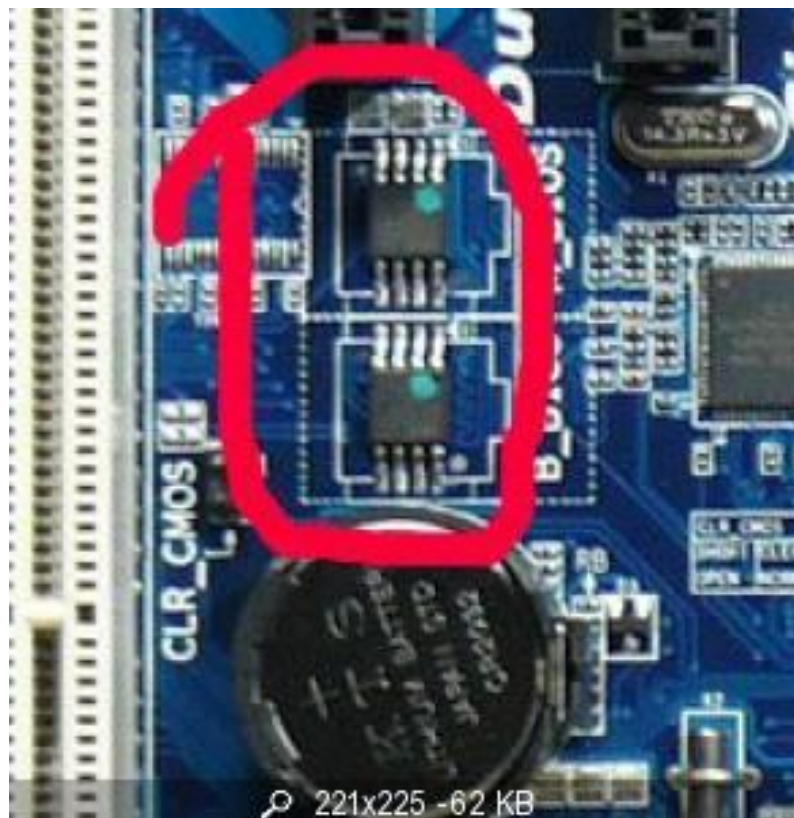
# Устройства вывода

- **Видеомониторы** — устройства, предназначенные для вывода информации от ПК пользователю. Самые качественные RGB-мониторы, обладают высокой разрешающей способностью для графики и цвета.
- **Принтеры** — это устройства вывода данных из ЭВМ, преобразовывающие информационные ASCII-коды в соответствующие им графические символы и фиксирующие эти символы на бумаге. Принтеры - наиболее развитая группа внешних устройств, насчитывается более 1000 модификаций. (матричные, струйные, термографические, лазерные, 3D-принтеры)

# Микросхема ПЗУ и система BIOS

В момент включения компьютера в его оперативной памяти нет ничего — ни данных, ни программ, поскольку оперативная память не может ничего хранить без подзарядки ячеек более сотых долей секунды. Но процессору нужны команды, в том числе и в первый момент после включения. Поэтому сразу после включения на адресной шине процессора выставляется стартовый адрес. Это происходит аппаратно, без участия программ. Процессор обращается по выставленному адресу за своей первой командой и далее начинает работать по программам. Этот исходный адрес не может указывать на оперативную память, в которой пока ничего нет. Он указывает на другой тип памяти — постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Микросхема ПЗУ способна длительное время хранить информацию, даже когда компьютер выключен. Программы, находящиеся в ПЗУ, называют «защитыми» — их записывают туда на этапе изготовления микросхемы.

# Микросхема ПЗУ и система BIOS



# Микросхема ПЗУ и система BIOS

- Комплект программ, находящихся в ПЗУ, образует базовую систему ввода-вывода (BIOS — Basic Input Output System). Основное назначение программ этого пакета состоит в том, чтобы проверить состав и работоспособность компьютерной системы и обеспечить взаимодействие с клавиатурой, монитором, жестким диском и дисководом гибких дисков. Программы, входящие в BIOS, позволяют нам наблюдать на экране диагностические сообщения, сопровождающие запуск компьютера, а также вмешиваться в ход запуска с помощью клавиатуры. BIOS выполняет самотестирование устройств а затем ищет загрузчик операционной системы (Boot Loader) на доступных носителях информации. Если загрузчик не найден, BIOS выдаёт сообщение об ошибке. Также BIOS содержит минимальный набор сервисных функций (например, для вывода сообщений на экран или приёма символов с клавиатуры), что и обуславливает расшифровку её названия: Basic Input-Output System — Базовая система ввода-вывода.

# Устройства, инициализируемые BIOS

- Загрузочное устройство — устройство, которое должно быть проинициализировано до загрузки операционной системы. К ним относятся устройства ввода (клавиатура, мышь), базовое устройство вывода (дисплей), и устройство, с которого будет произведена загрузка ОС — дисковод, жесткий диск, CD-ROM, флэш-диск, SCSI-устройство, сетевая карта (при загрузке по сети; например, при помощи PXE).

# Устройства, инициализируемые BIOS

После включения персонального компьютера его процессор начинает работу. Первая выполняемая команда расположена по адресу FFFF0h и принадлежит пространству адресов BIOS. Как правило, данная команда просто передает управление программе инициализации BIOS. Программа инициализации BIOS с помощью программы POST проверяет, что устройства компьютера работают корректно и инициализирует их. Затем BIOS опрашивает устройства перечисляемые в заранее созданном списке пока не найдет загрузочное устройство. Если такое устройство найдено не будет, будет выведено сообщение об ошибке а процесс загрузки будет остановлен. Если BIOS обнаружит загрузочное устройство, он считывает с него начальный загрузчик и передаст ему управление. В случае жесткого диска, начальный загрузчик называется главной загрузочной записью (MBR) и часто не зависит от операционной системы. Обычно он ищет активный разделы жесткого диска загружает загрузочный сектор данного раздела и передает ему управление. Этот загрузочный сектор, как правило, зависит от операционной системы. Он должен загрузить в память ядро операционной системы и передать ему управление. Если активного раздела не существует, или загрузочный сектор активного раздела некорректен, MBR может загрузить резервный начальный загрузчик и передать управление ему. Резервный начальный загрузчик должен выбрать раздел (зачастую с помощью пользователя), загрузить его загрузочный сектор и передать ему управление.