



# **ИНФОРМАТИКА**

**Лекция**

Составитель: Рачева Наталья Васильевна

# ЭЛЕКТРОННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНОЙ (ЭВМ)

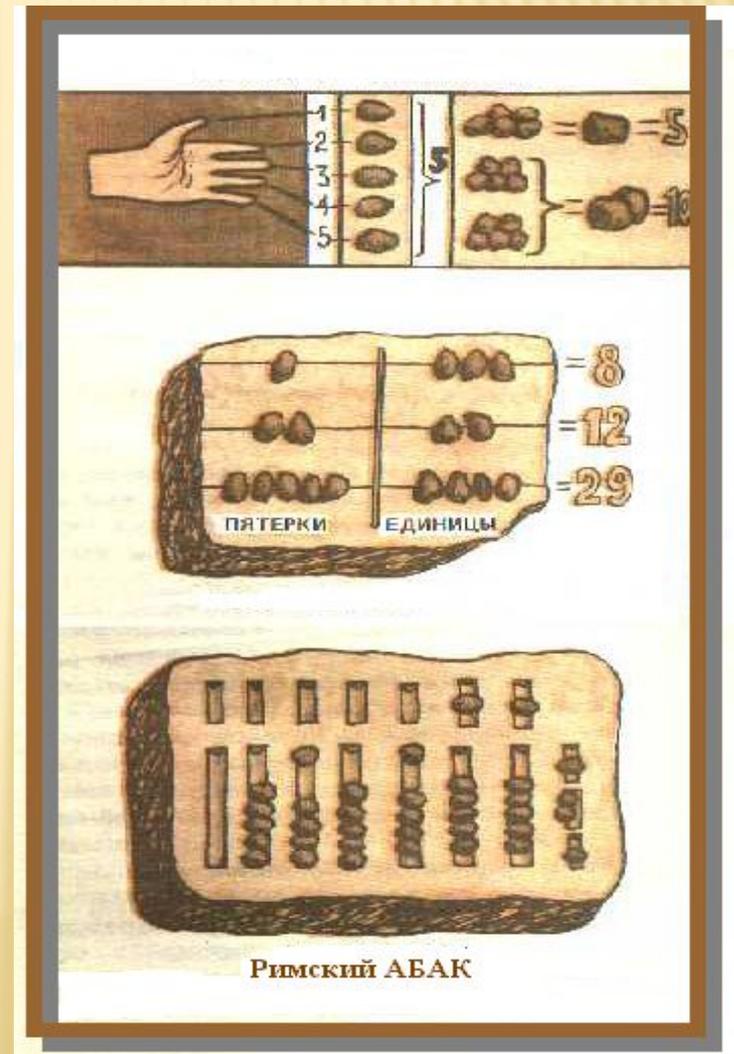
---

называется устройство, выполняющее следующие операции:

- ввод информации;
- обработку информации по заданной программе;
- вывод результатов в форме, удобной для пользователя.

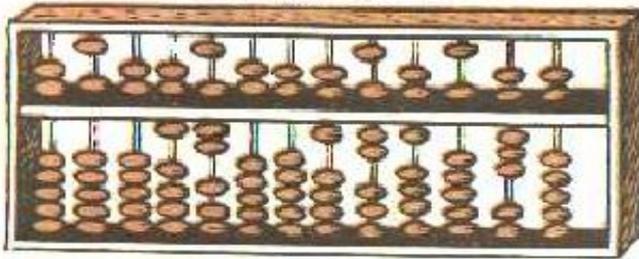
# История развития ВТ

**V – IV вв. до н.э.**  
созданы древнейшие  
из известных счётов –  
**«саламинская доска»** (по  
имени острова  
Саламин в Эгейском  
море), которая у  
греков и в Западной  
Европе назывались  
**«абак»**.

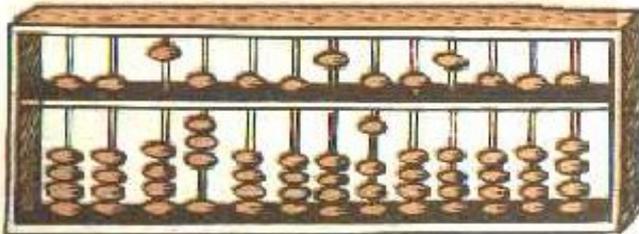


# История развития ВТ

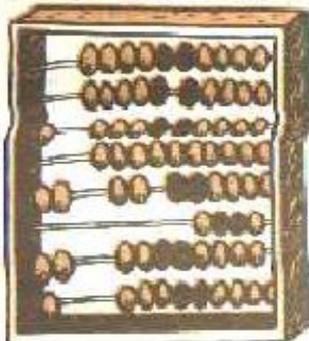
VI век Суан-пан (Китай)



XIV век Серобян (Япония)



XVI век Щоты (Россия)



**VI век**

**У китайцев – «суан-пан»,**

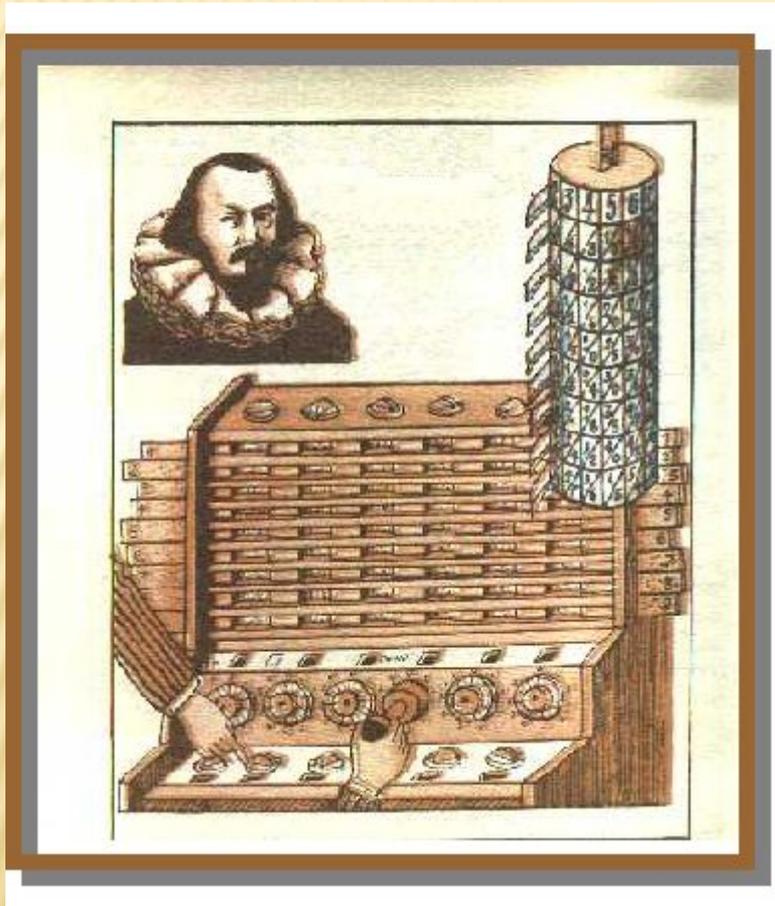
**XIV век**

**У японцев – «серобян»,**

**XVI век**

**В России – «щоты».**

# История развития ВТ



**1624 г.** – Вильгельм Шиккард в письмах к И. Кеплеру описал устройство *«часов для счёта»*, в которых было реализовано сложение, вычитание, умножение и деление. В основе – «палочки Непера», свёрнутые в цилиндр.

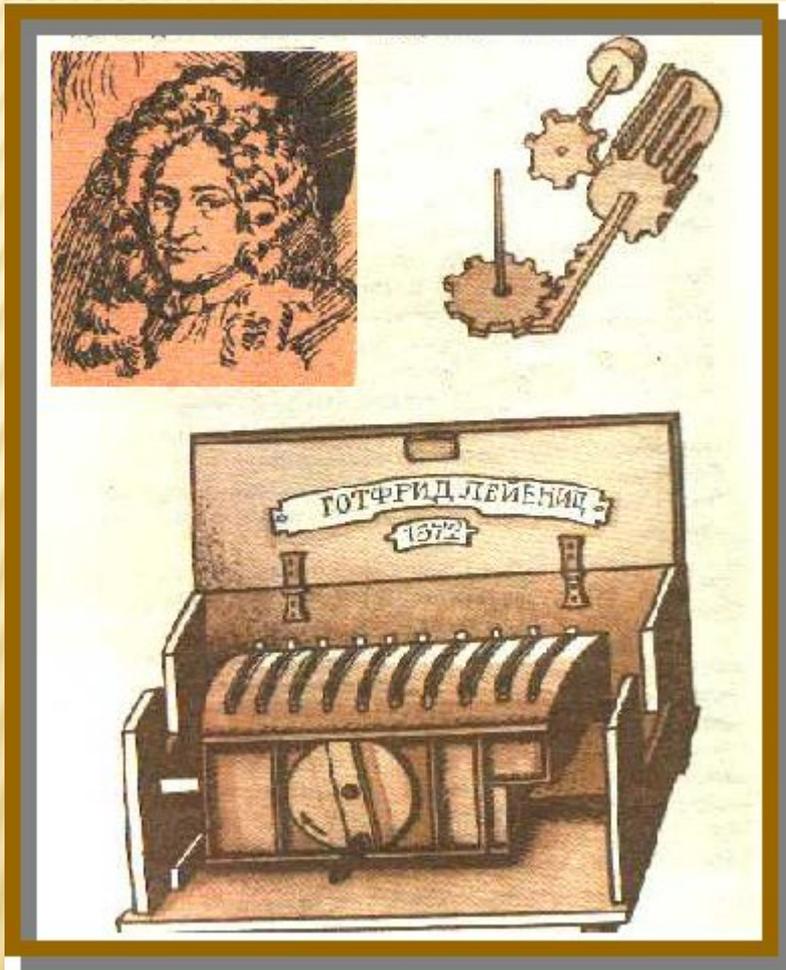
# История развития ВТ

**1642 г.** – 18-летний французский физик и математик Блез Паскаль создает первую модель вычислительной машины

**«Паскалину»** или **«Паскалево колесо»**.



# История развития ВТ



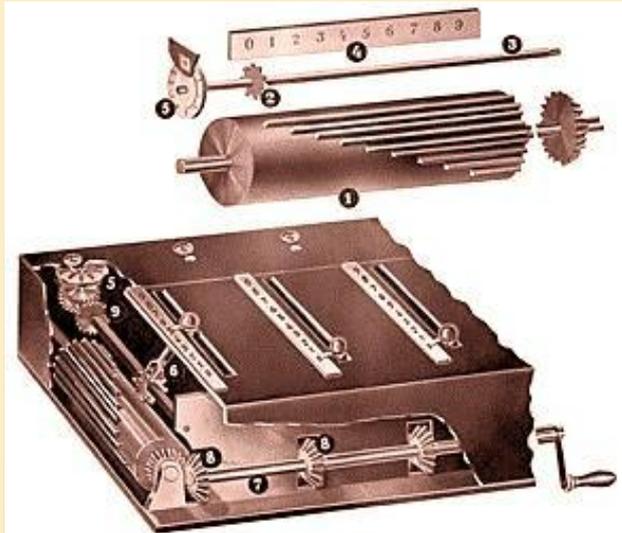
**1670 г.** – Готфрид Вильгельм Лейбниц дал первое описание своей счётной машины, которая механически производила сложение, вычитание, умножение и деление.

# История развития ВТ



**1770 г.** – в г. Несвеже в Литве Е. Якобсон создаёт суммирующую машину, способную работать с 5-значными числами.

**1820 г.** – эльзасец Карл Ксавье Томас изобрёл арифмометр и впервые в мире организовал их промышленное производство.



# История развития ВТ

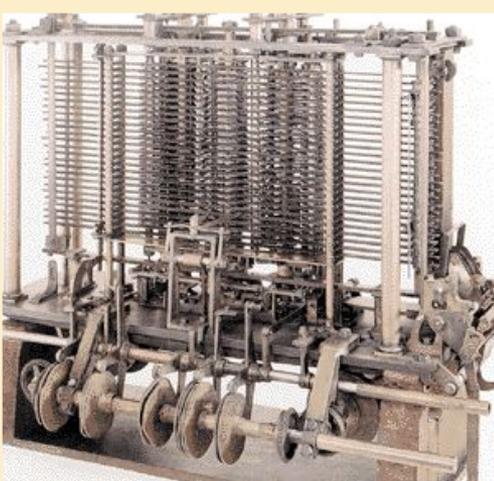
## Первая ЭВМ – Чарльз Бэббидж



**1823 г.** – английский учёный Чарльз Бэббидж разработал проект *«Разностной машины»* – прообраз современной программно-управляемой машины.

*«Аналитическая машина»*

Бэббиджа имела 4 основные части: «склад» для хранения чисел, «мельницу» для операций над ними, устройство управления и устройства ввода/вывода.



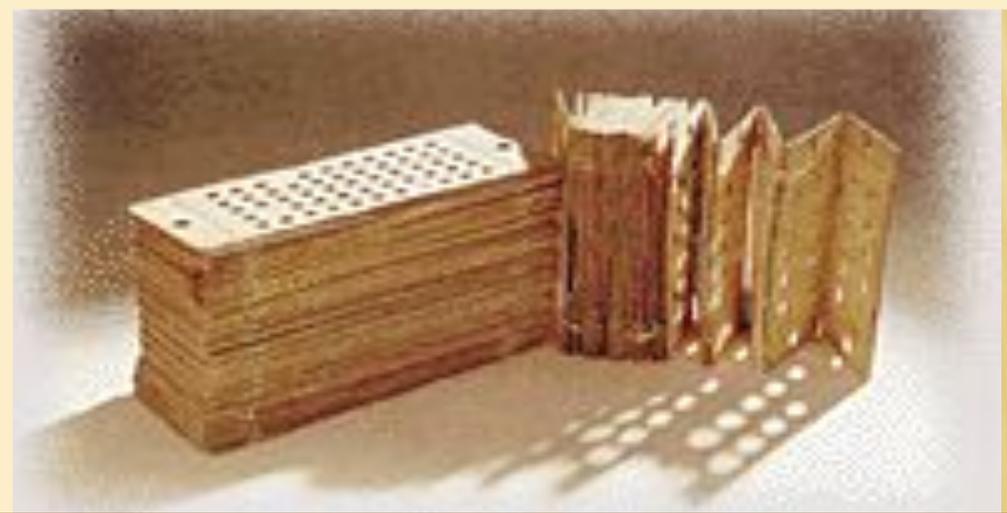
# История развития ВТ



**Леди Ада Августа Лавлейс**  
составляла  
программы для  
машины  
Бэббиджа.

Первый программист –  
Ада Лавлейс

Перфокарты для  
«Аналитической  
машины»

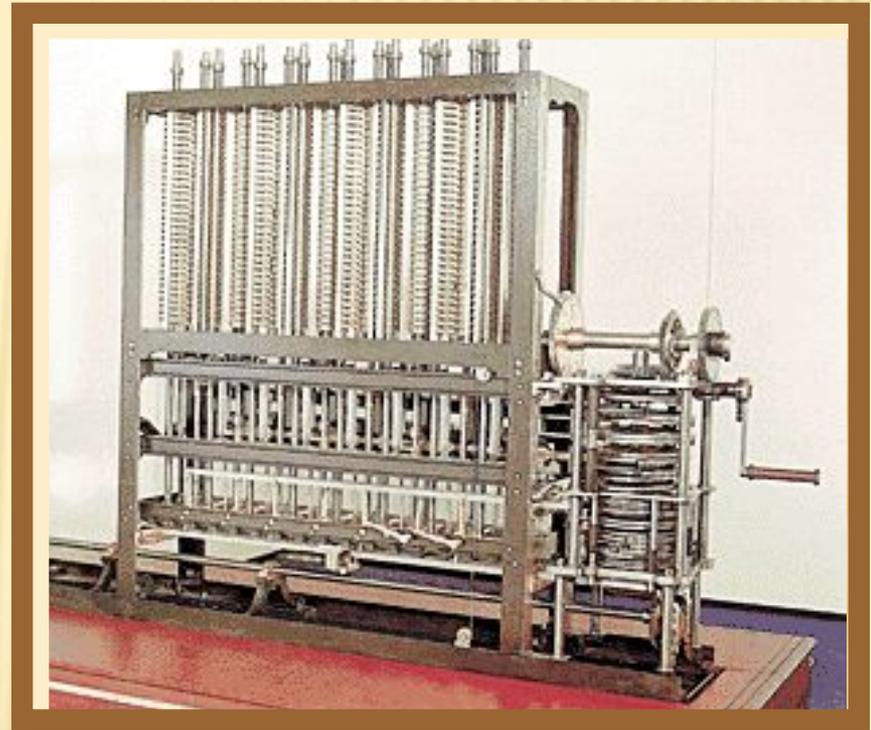


# История развития ВТ

Работы по изготовлению «Аналитической машины» были прерваны смертью Ч. Бэббиджа.

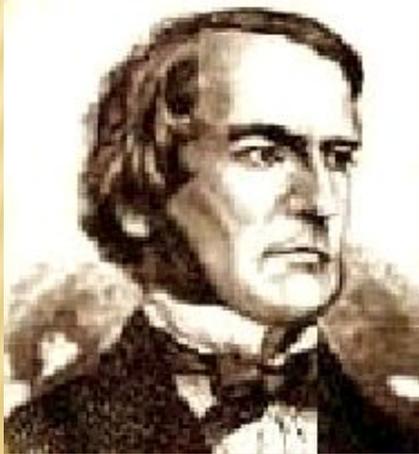
Полностью «Разностная машина» была достроена только в **1991 г.** двумя инженерами Р. Криком и Б. Холловеем в Лондонском научном музее к **200-летию со дня рождения её автора.**

Она состоит из **4000** деталей.



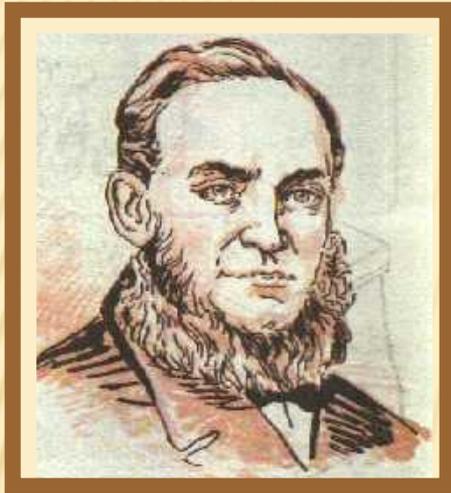
# История развития ВТ

**1834 г.** - французский академик, физик и математик Андре Мари Ампер выпустил книгу, в которой впервые применил термин «кибернетика».



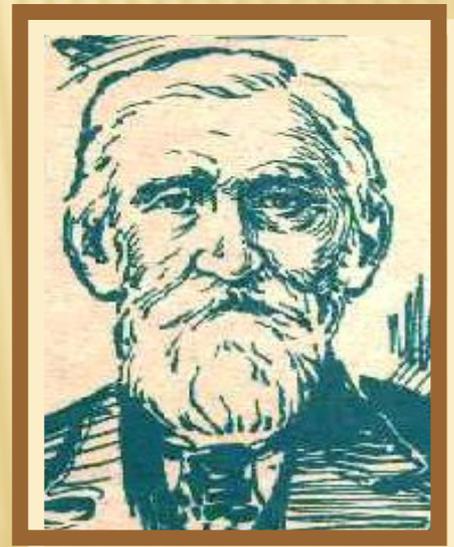
**1847 г.** - английский математик Джордж Буль в работе «Математический анализ логики» изложил основы булевой алгебры. Он считается основоположником современной математической логики.

# История развития ВТ



**1867 г.** – американский топограф К. Шоулз изобретает первую пишущую машинку.

**1878 г.** – русский математик и механик П. Л. Чебышев создаёт суммирующий аппарат.

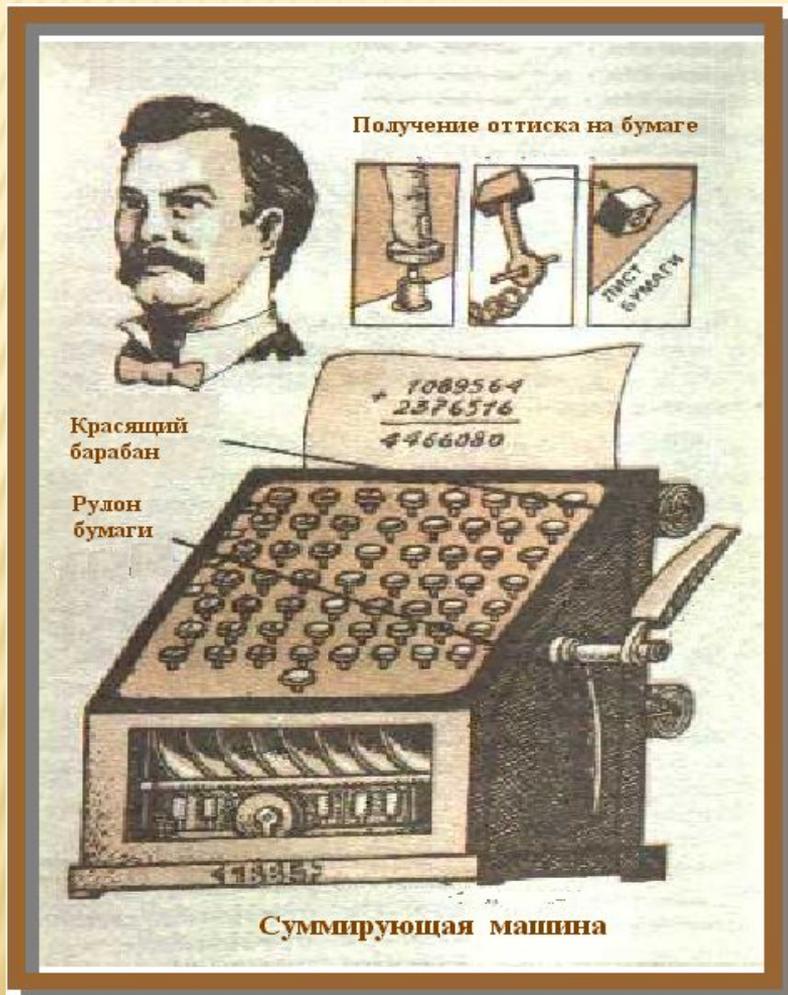


# История развития ВТ

**1880 г.** – петербургский инженер Т. Однер конструирует **арифмометр**. Его модификация «Феликс» выпускалась в СССР до 50-х годов.

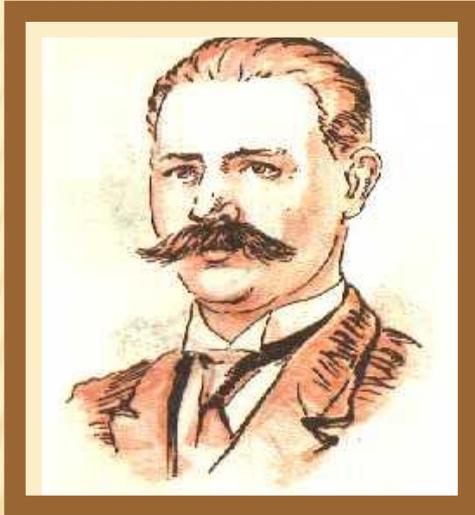


# История развития ВТ

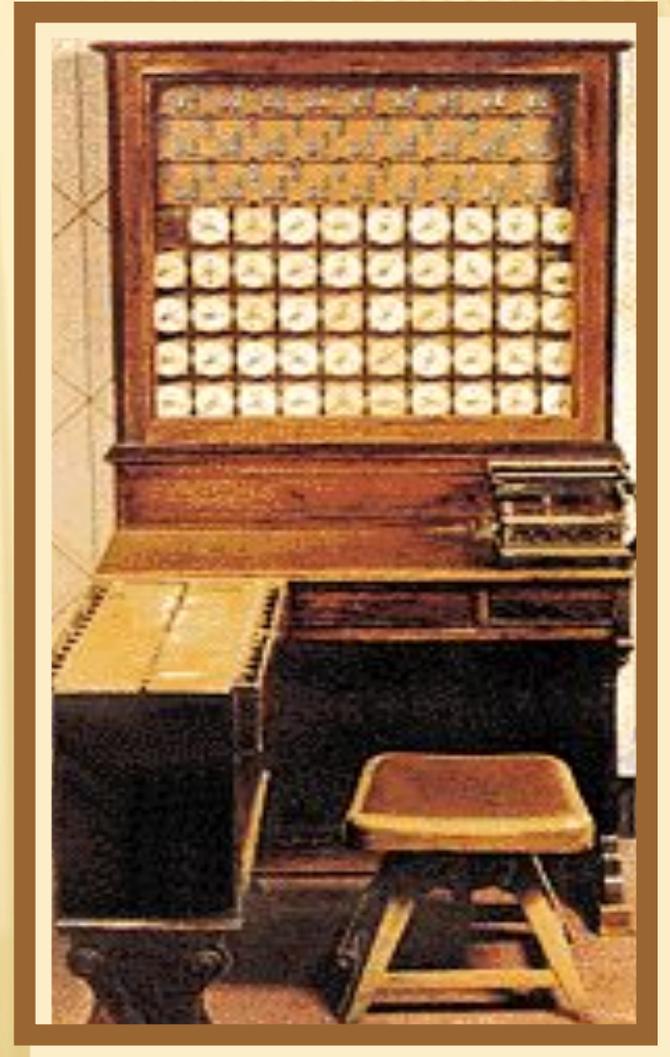


**1885 г.** –  
американец  
У. Берроуз создаёт  
машину, которая  
печатает исходные  
цифры и результат  
вычислений.

# История развития ВТ



**1888 г.** – в США Г. Холлерит создаёт особое устройство – табулятор, в котором информация, нанесённая на перфокарты, расшифровывалась электрическим током.



# История развития ВТ

**1918 г.** – учёный М. А. Бонч-Бруевич в России изобретает ламповый триггер.

Разработчик архитектуры ЭВМ –  
Дж. Нейман



**1946 г.** – американский математик Дж. Нейман сформулировал основные принципы, лежащие в основе архитектуры вычислительной машины.

## Архитектура ПК «по-Нейману»

**Принцип программного управления** (программа состоит из набора команд);

**Принцип однородности памяти** (программы и данные хранятся в одной и той же памяти, структурно они не различимы);

**Принцип адресности** (основная память структурно состоит из нумерованных ячеек).

## Первая ЭВМ 1944

Первые вычислительные машины 1944 г. Под руководством американского математика Говарда Айкена создана автоматическая вычислительная машина "Марк-1" с программным управлением. построена на электро-механических реле, а программа обработки данных вводилась с перфоленты.

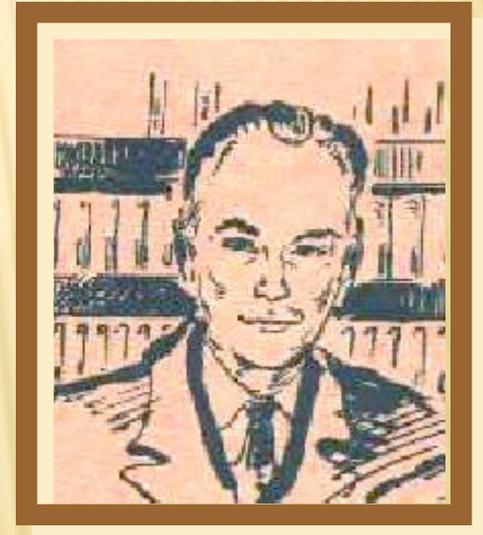
1946 г. Американцы Дж. Эккерт и Дж. Моучли сконструировали первый электронный цифровой компьютер "Эниак" (Electronic Numerical Integrator and Computer). Машина имела 20 тысяч электронных ламп и 1,5 тысячи реле, которая работала в тысячу раз быстрее, чем "Марк-1", выполняя за одну секунду выполняя за одну секунду 300 умножений или 5000 сложений.

# Первые ЭВМ

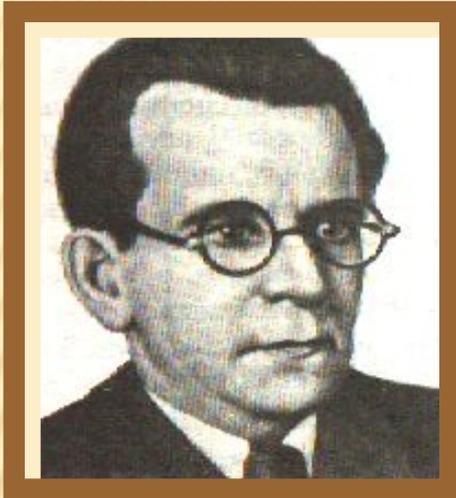
**1948 г.** - американский инженер - электронщик Д. П. Эккерт и физик Д. У. Моучли сконструировали первую ЭВМ

**«ENIAC» (Electronic Numerical Integrator and Computer).**

**Она состояла из 20 тыс. ламп.**

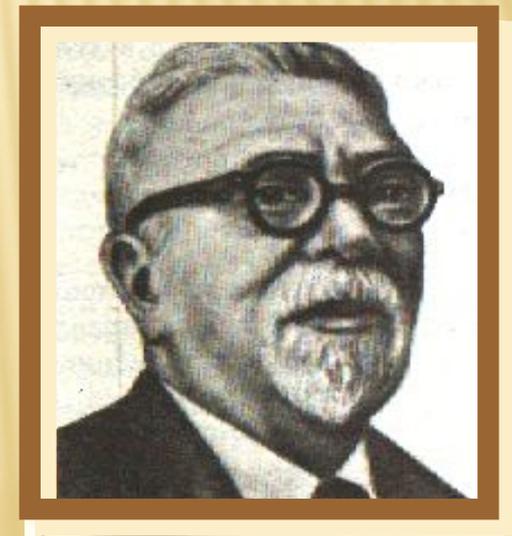


# Первые ЭВМ



**1947 г.** – академик С. А. Лебедев в Институте электроники АН УССР начинает работы по созданию **МЭСМ (Малой Электронной Счётной Машины)**.

**1948 г.** – американский математик Норберт Винер выпустил книгу «Кибернетика, или Управление и связь у животных». Это положило начало развитию теории автоматов и становлению кибернетики – науки об управлении и передаче информации.



# История развития ВТ



**1949 г.** – под руководством Дж. фон Неймана разработан компьютер **MANIAC (Mathematical Analyzer Numerical Integrator and Computer)**.

# История развития ВТ

**1952 г.** – под руководством Сергея Алексеевича Лебедева закончена разработка **БЭСМ** (Большой Электронной Счётной Машины) с быстродействием около 10 тыс. операций в секунду



**1958 г.** – в СССР создана ЭВМ М-20 со средним быстродействием 20 тыс. операций в секунду – самая мощная ЭВМ 50-х годов в Европе.

# История развития ВТ

**1961 г.** – в продажу поступила первая выполненная на пластине кремния интегральная схема (ИС).

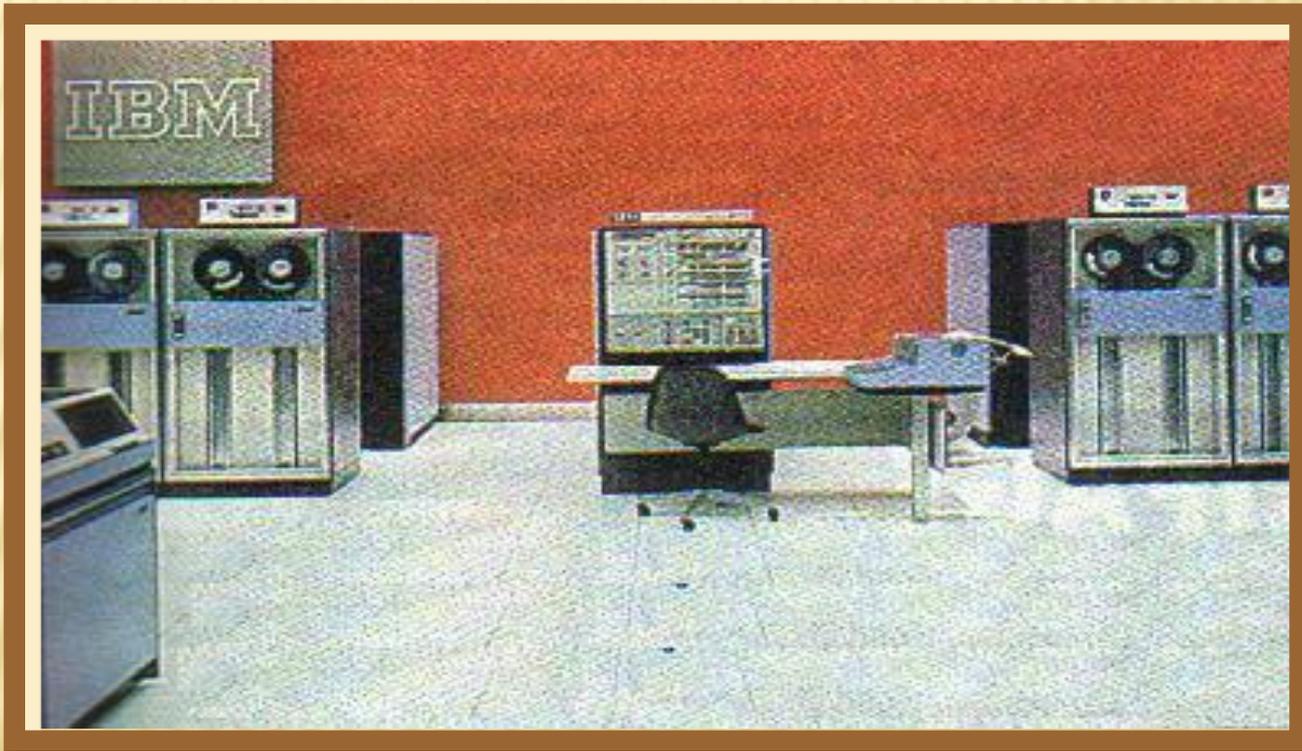


**1963 г.** – создана первая мышка.



# История развития ВТ

**1965 г.** – начал выпуск семейства машин третьего поколения **IBM/360** (США).



# История развития ВТ

**1970-е г.** – начат выпуск семейства малых ЭВМ международной системы (СМ ЭВМ).  
На фотографии **ЭВМ СМ-3**.



## КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭВМ:

---

- Быстродействие процессора;
- Объем памяти;
- Скорость обмена данными;
- Набор команд;
- Число устройств ввода-вывода;
- Потребляемая электроэнергия

# Поколения ЭВМ

**Поколение ЭВМ** – период развития вычислительной техники, отмеченный относительной стабильностью архитектуры и технических решений

**Смена поколений** обычно связана с переходом на новую элементную базу, что приводит к скачку в росте основных характеристик ЭВМ



I поколение  
1945 ...

II поколение  
1955 ...

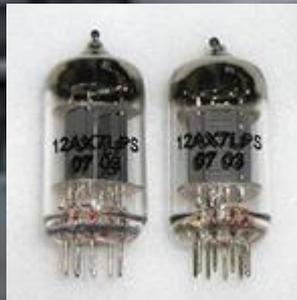
III поколение  
1965 ...

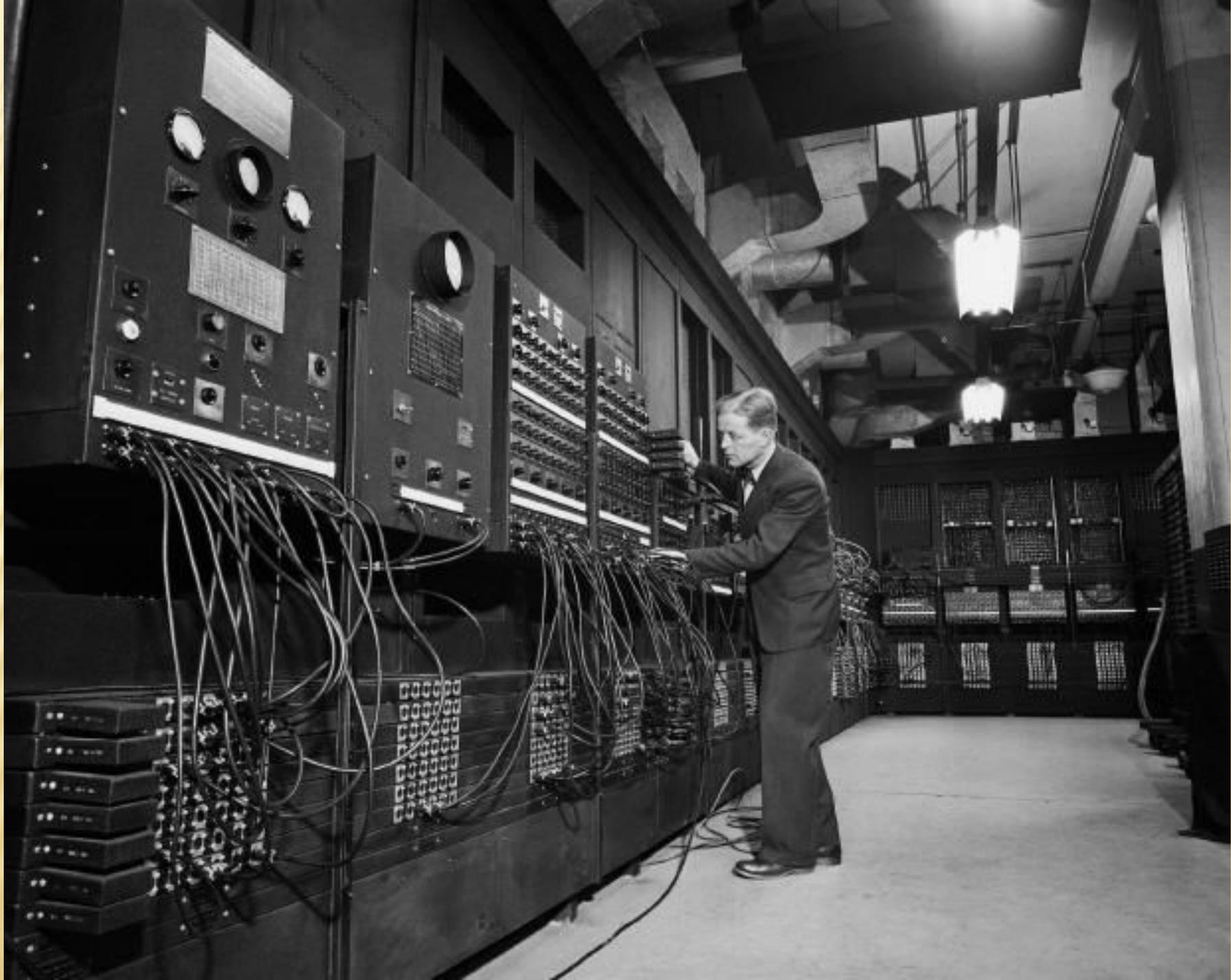
IV поколение  
1975 ...

V поколение ?

# ЭВМ первого поколения

ЭВМ первого поколения - это машины, основными деталями которых были **электронные лампы**. Они разрабатывались и выпускались до начала 60—х годов. У них было сравнительно невысокое быстродействие, очень большие габариты и масса, они потребляли много электроэнергии. ЭВМ первого поколения обладали недостатком — низкая надежность, обусловленная невысокой надежностью электронных ламп.





# Первое поколение ЭВМ (1945-60-е

го



Сергей Алексеевич  
Лебедев



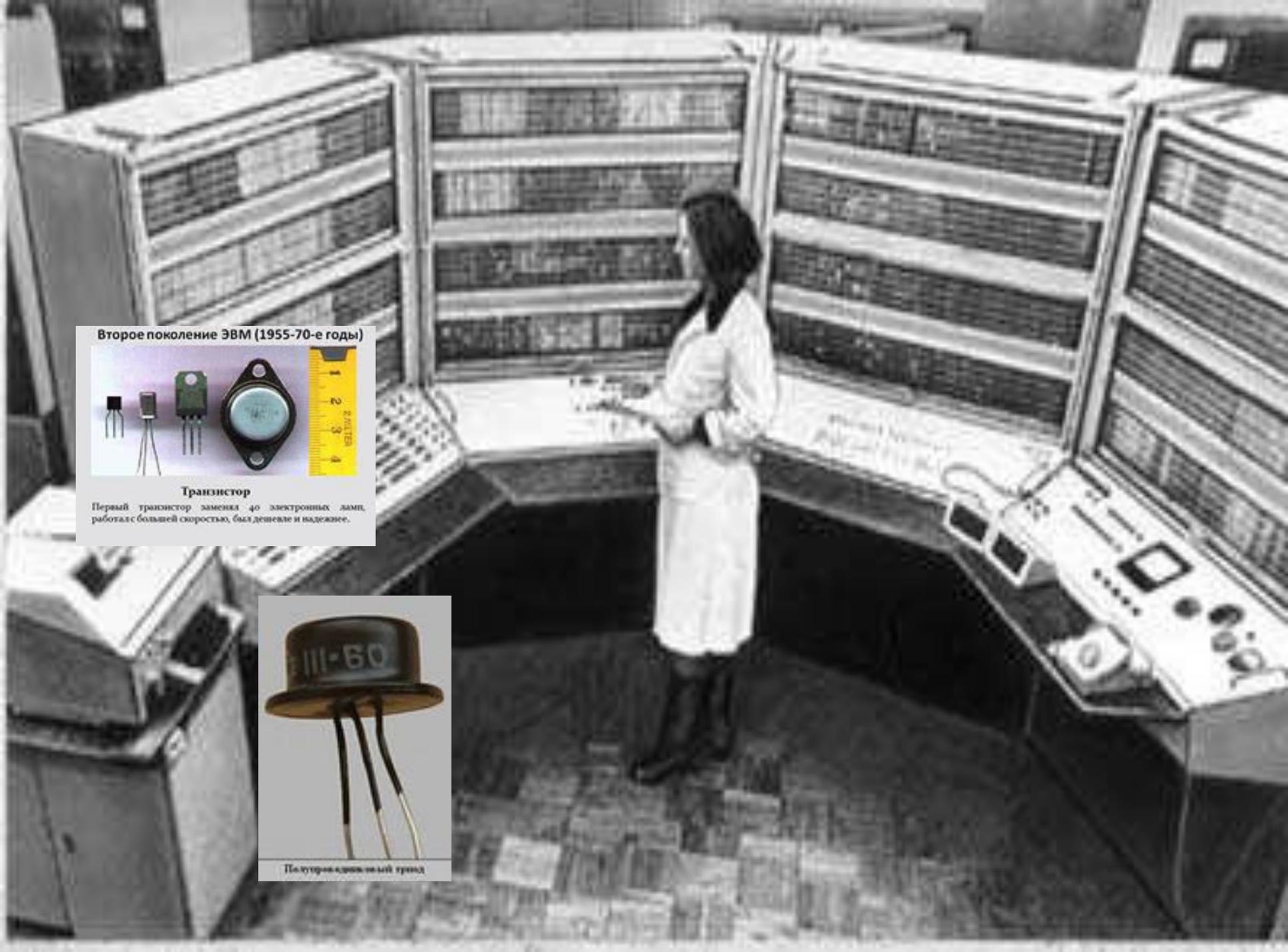
1950 год.

МЭСМ (малая электронно-счетная  
машина)

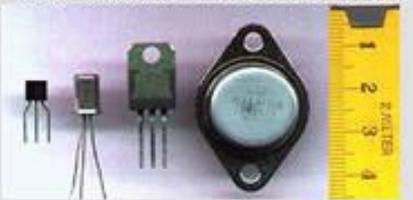


# ЭВМ второго поколения

Применение полупроводниковых приборов позволило резко повысить надежность ЭВМ, сократить ее массу, габариты и потребляемую мощность. Полупроводниковые элементы - **транзисторы** - составляли основу ЭВМ **второго поколения**. ЭВМ второго поколения обладали большими вычислительными возможностями и быстродействием по сравнению с ЭВМ первого поколения.



**Второе поколение ЭВМ (1955-70-е годы)**



**Транзистор**

Первый транзистор заменил 40 электронных ламп, работал с большей скоростью, был дешевле и надежнее.

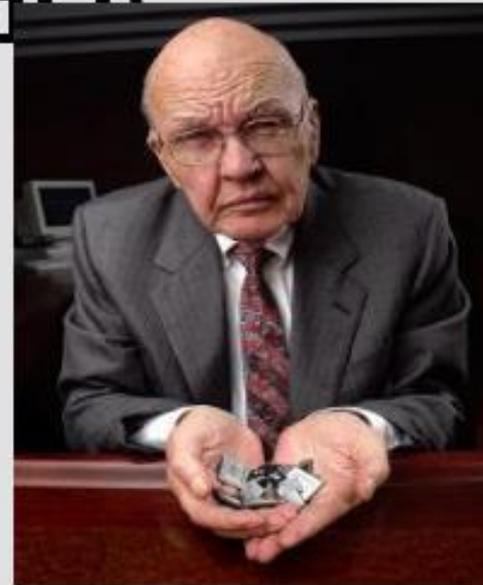
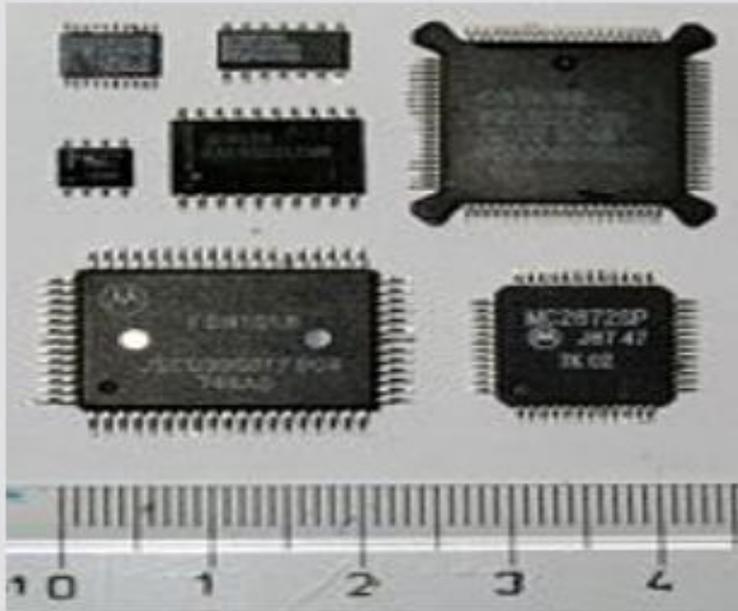


Полупроводниковый транз

# ЭВМ третьего поколения

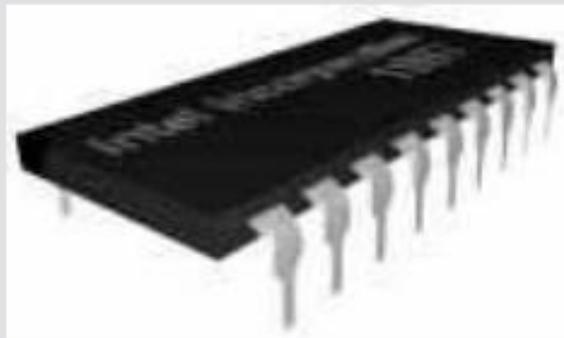
Элементная база ЭВМ третьего поколения – интегральные схемы. Они выполняются на кристаллах кремния и объединяют в себе всю совокупность полупроводниковых приборов, конденсаторов, резисторов и связей между ними.

# Третье поколение ЭВМ (1965-70-е годы)



Джек Килби

Элементная база - Интегральная  
схема



Роберт Нойс



# Третье поколение ЭВМ:



# ЭВМ четвертого поколения

ЭВМ четвертого поколения начали разрабатываться в 70-е годы. Их элементная база – **большие интегральные схемы (БИС)**, в которых на одной пластинке полупроводника насчитывается несколько сотен тысяч элементов. Размеры БИС не превышают нескольких сантиметров. Применение таких схем повышает надёжность ЭВМ и позволяет увеличить их быстродействие до нескольких десятков операций в секунду.

## IV поколение (с 1980 по ...)



- Компьютеры на **больших и сверхбольших интегральных схемах (БИС, СБИС)**  
**Суперкомпьютеры персональные компьютеры**

Быстдействие - более **1 млрд.** операций в секунду

- Оперативная памяти – до нескольких **гигабайт**
- **Многопроцессорные** системы; компьютерные **сети**





# Компьютеры пятого поколения

Время создания	будущее
Элементарная база	БИС с повышенной степенью интеграции использующие лазеры, голографию
Ввод информации	Речь, рукописный текст
Быстродействие	-
Язык	«интеллектуальный интерфейс», обработка знаний

**В ЭВМ пятого поколения предусматривается другой принцип работы процессоров и способы обработки информации в них.**

**В настоящее время компьютеров пятого поколения ???!!!.**

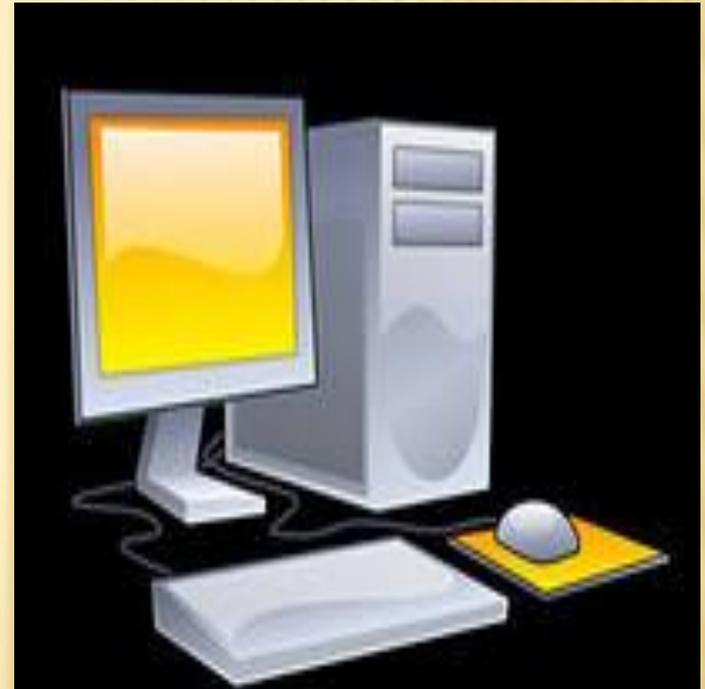
## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭВМ:

- совершенствование элементной базы;
- многопроцессорная архитектура;
- многоуровневая память (кэш-память).



# БАЗОВАЯ АППАРАТНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ ПК

- ✓ Системный блок;
- ✓ Монитор;
- ✓ Клавиатура;
- ✓ Манипулятор «мышь».



# ВНУТРЕННИЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМНОГО БЛОКА

## Материнская плата



## ЖЕСТКИЙ ДИСК (ВИНЧЕСТЕР)



## ДИСКОВОД ОПТИЧЕСКИХ ДИСКОВ (CD-ROM, DVD)



# Внутренние устройства системного блока

## ВИДЕОКАРТА (ВИДЕОАДАПТЕР)



## ЗВУКОВАЯ КАРТА



# УСТРОЙСТВА МАТЕРИНСКОЙ ПЛАТЫ

**1.Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)** – массив кристаллических ячеек, способных хранить данные.

Используется для хранения данных и программ, с которыми работает пользователь **в данный момент**.

Основная характеристика – объем памяти.

Для повышения быстродействия выполняется в двух уровнях (**кэш-память**).



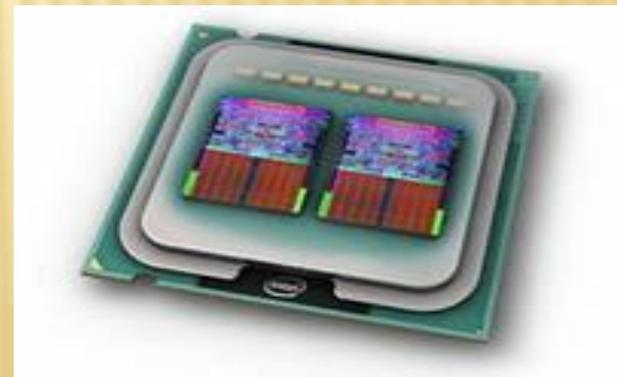
# Устройства материнской платы

**2. Процессор** – микросхема, осуществляющая все вычисления.

Состоит из кристаллических ячеек (регистров), которые могут не только **хранить информацию**, но и **преобразовывать** ее.

Имеет две основные характеристики:

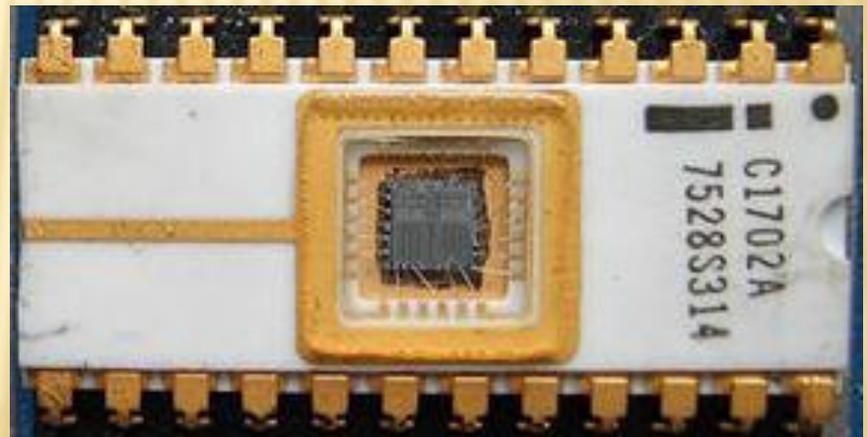
- **Тип** (Intel, Celeron);
- **Тактовая частота** – число команд в единицу времени (сотни ГГц в сек).



## Устройства материнской платы

### 3. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) и система BIOS (Basic Input Output System)

При включении питания BIOS осуществляет самотестирование компьютера и запуск операционной системы.



# Устройства материнской платы

## 4. Проводники (шины) для связи процессора с другими устройствами:

Шина данных;

Адресная шина;

Командная шина.

Основная характеристика – скорость обмена данными.



# ВНЕШНИЕ (ПЕРИФЕРИЙНЫЕ) УСТРОЙСТВА

**Периферийными** называют устройства, подключаемые к системному блоку извне. Наиболее используемые:

**Принтер** (стандартное устройство вывода);



# Внешние (периферийные) устройства

**СКАНЕР** - ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ  
ИНФОРМАЦИИ С БУМАГИ



# Внешние (периферийные) устройства

**МОДЕМ** ИЛИ ФАКС-МОДЕМ  
(ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ ПО ТЕЛЕФОННЫМ ЛИНИЯМ)



## Внешние (периферийные) устройства

# ПЛОТТЕР (ДЛЯ ВЫВОДА ЧЕРТЕЖЕЙ И СХЕМ)



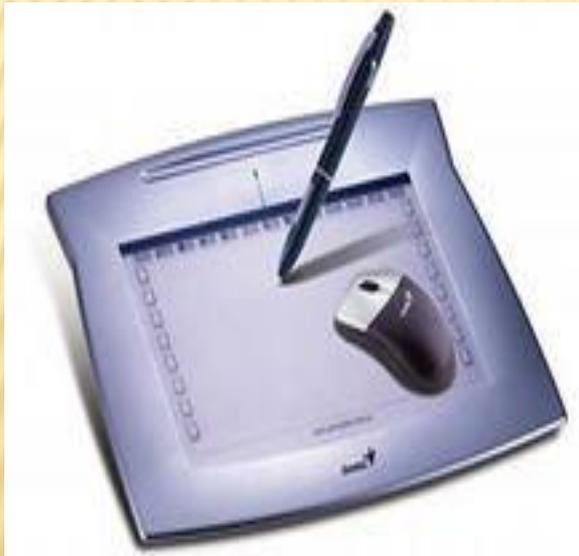
# Внешние (периферийные) устройства

## Микрофон и Видеокамера (Web-камера)



# Внешние (периферийные) устройства

**Дигитайзер** (ввод графического изображения в ПК с планшета).



# Структура ЭВМ



*Арифметико-логическое устройство и устройство управления* в современных компьютерах образуют процессор ЭВМ. Процессор, который состоит из одной или нескольких больших интегральных схем называется микропроцессором или микропроцессорным комплектом.

*Процессор* – функциональная часть ЭВМ, выполняющая основные операции по обработке данных и управлению работой других блоков.

Процессор является преобразователем информации, поступающей из оперативной памяти и внешних устройств.

*Запоминающие устройства* обеспечивают хранение исходных и промежуточных данных, результатов вычислений, а также программ и включают: оперативные (ОЗУ), сверхоперативные СОЗУ), постоянные (ПЗУ) и внешние запоминающие устройства (ВЗУ). Информация, размещенная в СОЗУ и ОЗУ, доступна процессору.

Внешние запоминающие устройства (жесткий диск или винчестер) с емкостью намного больше, чем ОЗУ, но с существенно более медленным доступом, используются для длительного хранения больших объемов информации. Операционная система (ОС) хранится на жестком диске, но при запуске компьютера резидентная часть ОС загружается в ОЗУ и находится там до завершения сеанса работы ПК.

ПЗУ (постоянные запоминающие устройства) и ППЗУ (перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства) предназначены для постоянного хранения информации, которая записывается при ее изготовлении, например, ППЗУ для BIOS.

В построенной по схеме фон Неймана ЭВМ происходит последовательное считывание команд из памяти и их выполнение. Номер (адрес) очередной ячейки памяти, из которой будет извлечена следующая команда программы, указывается специальным устройством – счетчиком команд в устройстве управления.

# *Устройства ПК и их характеристики*

*Совместимость* устройств является основополагающим принципом открытой архитектуры, которую предложила компания IBM, что послужило толчком к массовому производству, как отдельных узлов, так и компьютеров.

К базовой конфигурации относятся устройства, без которых не может работать современный ПК:

- системный блок;
- клавиатура для ввода информации в компьютер;
- манипулятор мышь, облегчающий ввод информации в компьютер;
- монитор, предназначенный для изображения текстовой и графической информации.

## *Системный блок*

По форме корпуса бывают:

- Desktop – плоские корпуса (горизонтальное расположение), их обычно располагают на столе и используют в качестве подставки для монитора
- Tower - вытянутые в виде башен (вертикальное расположение), обычно располагаются на полу.

Корпуса различаются по размерам, указанные приставки Super, Big, Midi, Micro, Tiny, Flex, Mini, Slim обозначают размеры корпусов. На передней стенке корпуса размещены кнопки “Power” - Пуск, “Reset” - Перезапуск, индикаторы питания и хода работы ПК.

На задней стенке корпуса ПК размещены порты. Наличие или отсутствие в ПК перечисленных портов зависит от его стоимости и уровня современности.

## *Порты (каналы ввода - вывода)*

- *Game* - для игровых устройств (для джойстика)
- *VGA* - интегрированный в материнскую плату VGA – контроллер для монитора - офисного или делового ПК
- *COM* - асинхронные последовательные (обозначаемые COM1—COM3) подключение - мышь, модем и т.д.
- *PS/2* – асинхронные последовательные порты для подключения клавиатура и манипулятора мышь
- *LPT* - параллельные (LPT1—LPT4) для принтера и др.
- USB - универсальный интерфейс для 127 устройств
- IEEE-1394 (FireWire) - интерфейс для передачи больших объемов видеoinформации в реальном времени (для подключения цифровых видеокамер, внешних жестких дисков, сканеров и другого высокоскоростного оборудования). Интерфейсом FireWire оснащены все видеокамеры, работающие в цифровом формате. Может использоваться и для создания локальных сетей.

## *Порты (каналы ввода - вывода)*

- iRDA - инфракрасные порты предназначены для беспроводного подключения карманных или блокнотных ПК или сотового телефона к настольному компьютеру. Связь обеспечивается при условии прямой видимости, дальность передачи данных не более 1 м. Если в ПК нет встроенного iRDA адаптера, то он может быть выполнен в виде дополнительного внешнего устройства (USB iRDA адаптера), подключаемого через USB-порт.
- Bluetooth ("блутус")- высокоскоростной микроволновый стандарт, позволяющий передавать данные до 10 м. Если нет встроенного Bluetooth адаптера, то он может быть выполнен в виде дополнительного внешнего устройства (USB bluetooth адаптера), подключаемого через USB-порт. USB bluetooth адаптеры предназначены для беспроводного подключения карманных или блокнотных ПК, или сотового телефона к настольному компьютеру

## *Основные узлы компьютера*

- Системная или материнская плата (*motherboard*), на которой установлены дочерние платы (контроллеры устройств, адаптеры или карты) и другие электронные устройства
- блок питания, преобразующий электропитание сети в постоянный ток низкого напряжения, для электронных схем компьютера;
- накопитель на жестком магнитном диске, предназначенный для чтения и записи на несъемный жесткий магнитный диск (*винчестер*).
- накопители на оптических дисках (типа DVD - RW или CD – RW), предназначенные для чтения и записи на компакт - диски
- накопители (или дисководы) для гибких магнитных дисков, используемые для чтения и записи на дискеты;
- устройства охлаждения

# *Клавиатура*

Стандартная клавиатура имеет более 100 клавиш. Клавиши клавиатуры разделяются на 6 групп:

- Клавиши пишущей машинки
- Цифровые клавиши (переключение режима работы осуществляется клавишей NumLock)
- Клавиши редактирования (Insert, Delete, Back Space)
- Клавиши управления курсором (две группы клавиш: четыре клавиши со стрелками и четыре клавиши: Home, End, Page Up, Page Down)
- Специальные клавиши (Ctrl, Alt, Esc, Num Lock, Scroll Lock, Print Screen, Pause)
- Функциональные клавиши F1 – F12 (расположены в верхней части клавиатуры и предназначены для вызова наиболее часто используемых команд)

## *Манипулятор мышь*

Ввод информации осуществляется перемещением курсора в определенную область экрана и кратковременным нажатием кнопок манипулятора или щелчками (одинарными или двойными). По принципу работы манипуляторы делятся на механические, опто-механические и оптические.

В портативных ПК в качестве мыши используются трекболы и пойнтеры. Комбинация монитора и мыши обеспечивают диалоговый режим работы пользователя с компьютером, это наиболее удобный и современный тип интерфейса пользователя.

Корпорация Microsoft выпустила новый набор из клавиатуры и мыши, предназначенный для настольных ПК. Продукт получил название Natural Ergonomic Desktop 7000, в нем используется беспроводная технология.

# *Мониторы*

В графическом режиме экран состоит из точек (пикселей от англ. pixel - picture element), полученных разбиением экрана на столбцы и строки.

Количество пикселей на экране называется разрешающей способностью монитора в данном режиме. В настоящее время мониторы ПК могут работать в следующих режимах: 480x640, 600x800, 768x1024, 864x1152, 1024x1280 (количество пикселей по вертикали и горизонтали).

Разрешающая способность зависит от типа монитора и видеоадаптера. Каждый пиксел может быть окрашен в один из возможных цветов. Стандарты отображения цвета: 16, 256, 64К, 16М цветовых оттенков каждого пиксела.

По принципу действия все современные мониторы разделяются на:

- Мониторы на базе электронно-лучевой трубки (CRT)
- Жидкокристаллические дисплеи (LCD)
- Плазменные мониторы

# *Мониторы*

В графическом режиме экран состоит из точек (пикселей от англ. pixel - picture element), разбиение экрана на столбцы и строки.

Количество пикселей на экране называется разрешающей способностью монитора в данном режиме. В настоящее время мониторы ПК могут работать в следующих режимах: 480x640, 600x800, 768x1024, 864x1152, 1024x1280 (количество пикселей по вертикали и горизонтали).

Разрешающая способность зависит от типа монитора и видеоадаптера. Каждый пиксел может быть окрашен в один из возможных цветов. Стандарты отображения цвета: 16, 256, 64К, 16М цветовых оттенков каждого пиксела.

По принципу действия все современные мониторы разделяются на:

- Мониторы на базе электронно-лучевой трубки (CRT)
- Жидкокристаллические дисплеи (LCD)
- Плазменные мониторы

*Достоинства* плазменных мониторов - отсутствие мерцания изображения, картинка имеет высокую контрастность и четкость по всему дисплею, имеют хорошую обзорность под любым углом и малую толщину панели. *К недостаткам* – большая потребляемая мощность.

# Структурная схема и устройства ПК



# *Микропроцессор*

Контроллеры, адаптеры или карты имеют свой процессор и свою память - специализированный процессор. В компьютерах типа IBM PC используются микропроцессоры фирмы Intel и совместимые с ними микропроцессоры других фирм.

Компоненты микропроцессора:

- АЛУ выполняет логические и арифметические операции
- Устройство управления управляет всеми устройствами ПК
- Регистры используются для хранения данных и адресов
- Схема управления шиной и портами – осуществляет подготовку устройств к обмену данными между микропроцессором и портом ввода – вывода, а также управляет шиной адреса и управления.

# *Микропроцессор*

Основные характеристики процессора:

- Разрядность – число двоичных разрядов, одновременно обрабатываемых при выполнении одной команды. Большинство современных процессоров – это 32 – разрядные процессоры, но выпускаются и 64 - разрядные процессоры.
- Тактовая частота – количество циклов работы устройства за единицу времени. Чем выше тактовая частота, тем выше производительность.
- Наличие встроенного математического сопроцессора
- Наличие и размер Кэш- памяти.

# *Оперативная память*

Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ или RAM) - область памяти, предназначенная для хранения информации в течение одного сеанса работы с компьютером. Конструктивно ОЗУ – это интегральные микросхемы. Из нее процессор считывает программы и исходные данные для обработки в свои регистры, в нее записывает полученные результаты. Название “оперативная” эта память получила за быстроту, в результате процессору не приходится ждать при чтении или записи данных в память.

Быстродействие ОЗУ ниже быстродействия регистров процессора, поэтому перед выполнением команд процессор переписывает данные из ОЗУ в регистры. По принципу действия различают динамическую память и статическую.

## *Кэш-память*

Компьютеры, чтобы не было простоев процессора оснащаются Кэш-памятью или сверхоперативной памятью.

При наличии Кэш-памяти данные из ОЗУ сначала переписываются в нее, а затем в регистры процессора. При повторном обращении к памяти сначала производится поиск нужных данных в Кэш-памяти и необходимые данные из Кэш-памяти переносятся в регистры, поэтому повышается быстродействие.

Контроллеры или адаптеры (схемы, управляющие внешними устройствами компьютера) находятся на отдельных платах, которые вставляются в унифицированные разъемы (*слоты*) на материнской плате.

## *Системная магистраль (шина)*

Для подключения контроллеров или адаптеров современные ПК снабжены такими слотами как PCI.

Слоты AGP предназначены для подключения видеоадаптера. Слоты (разъемы) расширения конфигурации ПК предназначены для подключения дополнительных устройств к основной шине данных компьютера. К основным платам расширения, предназначенным для подключения к шине дополнительных устройств, относятся:

- Видеоадаптеры (видеокарты)
- Звуковые платы
- Внутренние модемы
- Сетевые адаптеры (для подключения к локальной сети)
- SCSI - адаптеры

## ***Внешняя память***

Накопители - это устройства для записи и считывания информации с различных носителей информации. Различают накопители со сменным и встроенным носителем.

По типу носителя информации накопители разделяются на накопители на магнитных лентах и дисковые накопители. К накопителям на магнитных лентах относятся стримеры и др. По способу записи и чтения информации на носитель *дисковые накопители* – магнитные, оптические и магнитооптические.

Периферийные устройства - это устройства, которые подключаются к контроллерам ПК и расширяют его функциональные возможности (джойстики, световые перья, сканеры, цифровые камеры, диджитайзеры, плоттеры или графопостроители ).

# Перевод двоичных чисел в восьмеричные

Используется разбиение двоичного числа **на триады справа налево**. В каждой триаде двоичное число переводится в десятичное.

Пример

Переведем двоичные дроби  $0,101011111110_2$  и  $0,10100010111100011_2$  в восьмеричную систему счисления путем разбиения двоичного числа на триады:

$$0,\underbrace{101}_5 \underbrace{011}_3 \underbrace{111}_7 \underbrace{110}_6_2 = 0,5376_8; \quad 0,\underbrace{101}_5 \underbrace{000}_0 \underbrace{101}_5 \underbrace{111}_7 \underbrace{100}_4 \underbrace{011}_3_2 = 0,505743_8$$

Десятичная система счисления	Двоичная система счисления
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

При невозможности разбиения на триады допускается добавление нуля **СПРАВА**

$$0,011\ 111\ 10_2 = 0,011\ 111\ 10\mathbf{0}_2 = 0,374$$


Десятичная система счисления	Двоичная система счисления
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

# Аналогично осуществляется перевод целых чисел

Пример

$$\underbrace{100}_4 \cdot \underbrace{111}_7 \cdot \underbrace{011}_3 \cdot \underbrace{010}_2 \cdot \underbrace{101}_5 \cdot 2 = 47325_8$$

При невозможности разбиения на триады допускается добавление нуля **СЛЕВА**

Пример

$$\underbrace{10}_2 \cdot \underbrace{001}_1 \cdot \underbrace{110}_6 \cdot \underbrace{111}_7 \cdot \underbrace{010}_2 \cdot 2 = 21672_8$$

Десятичная система счисления	Двоичная система счисления
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

# Перевод двоичных чисел в шестнадцатеричные

Используется разбиение двоичного числа *на тетрады* справа **налево**

*Правило перевода из двоичной системы в шестнадцатеричную систему счисления:* разбить двоичное число вправо и влево от запятой на тетрады (группы по 4 цифры) и представить каждую тетраду соответствующим шестнадцатеричным кодом. При невозможности разбиения на тетрады допускается добавление нулей слева в целой части числа и справа в дробной части числа.

$1001.1101.1100.1010.1111_2 = 9DCAF_{16}$

Пример

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

Числ	Символ	Число	Символ
0			
10	A	14	E
11	B	15	F
12	C		
13	D		

# Пример

$$0,0110\ 1000\ 001_2 = 0,0110\ 1000\ 001\mathbf{0}_2 = 0,692_{16}$$

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

Число	Символ	Число	Символ
10	A	14	E
11	B	15	F
12	C		
13	D		

## Пример

$$0,1010\ 0010\ 1111\ 1000\ 11_2 = 0,1010\ 0010\ 1111\ 11\mathbf{00}_2 = \\ = 0,A2F8C_{16}$$

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

Число	Символ	Число	Символ
10	A	14	E
11	B	15	F
12	C		
13	D		

## Пример

$$10\ 1010\ 0111\ 1011_2 = \mathbf{00}10\ 1010\ 0111\ 1011_2 = \\ = 2A7B_{16}$$

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

Число	Символ	Число	Символ
10	A	14	E
11	B	15	F
12	C		
13	D		

## Перевод десятичных дробей в восьмеричную и шестнадцатиричную системы счисления

$$\begin{array}{r}
 0 \mid 325 \\
 \quad 8 \\
 \hline
 2 \mid 600 \\
 \quad 8 \\
 \hline
 4 \mid 8 \\
 \quad 8 \\
 \hline
 \left. \begin{array}{l} 6 \\ 3 \\ 1 \\ 4 \\ 6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 4 \\ 8 \\ 2 \\ 8 \\ 6 \\ 8 \\ 8 \\ 4 \end{array} \\
 \hline
 6 \mid 4 \\
 \quad \dots
 \end{array}$$

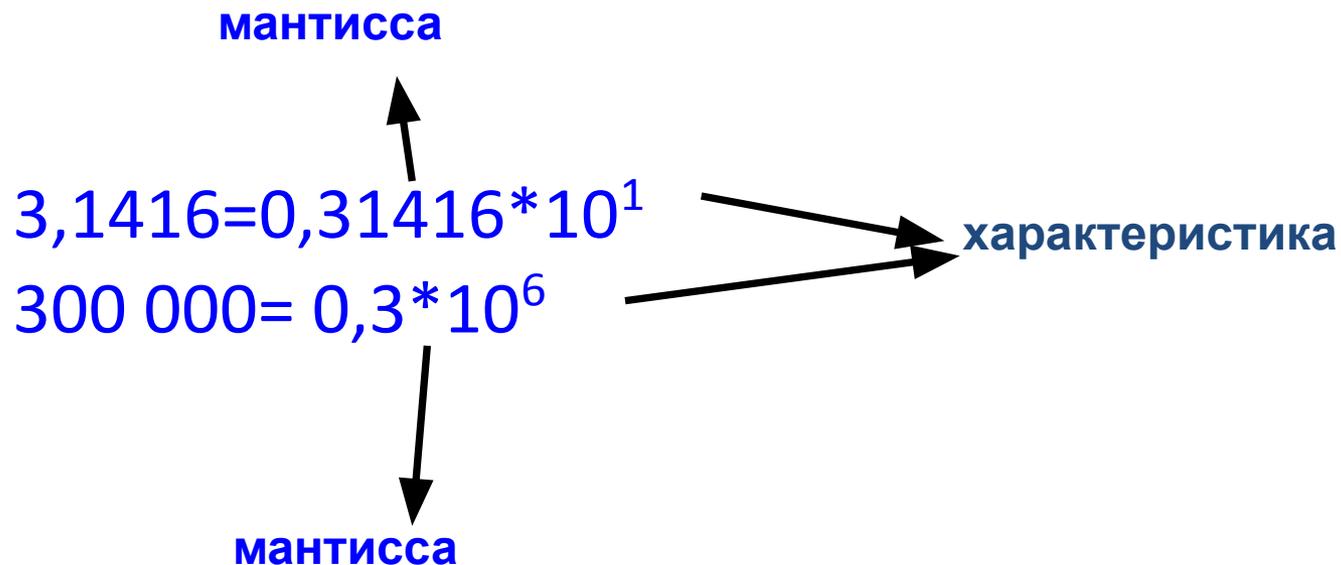
$$0,325_{10} = 0,24(6314)_8$$

$$\begin{array}{r}
 0, \mid 325 \\
 \quad 16 \\
 \hline
 5 \mid 200 \\
 \quad 16 \\
 \hline
 3 \mid 2 \\
 \quad 16 \\
 \hline
 3 \mid 2
 \end{array}$$

$$0,325_{10} = 0,5(3)_{16}$$

# Кодирование действительных чисел в компьютерах

Используется 80-разрядное кодирование.  
Число предварительно преобразуется в нормализованную форму:



## Представление чисел в научном (экспоненциальном) формате

Десятичное Константа число	Нормальная форма	Научный формат	ПО
169,3	$0,1693 \cdot 10^3$	0,1693E03	1.693E02
-27,8	$-0,278 \cdot 10^2$	-0,278E02	-2.78E01
0,0017	$0,17 \cdot 10^{-2}$	0,17E-02	1.7E-03
-0,0008	$-0,8 \cdot 10^{-3}$	-0,8E-03	-8.0E-04

## Пример 1

В научном формате число имеет вид:

**8,65E02**

Укажите вариант его записи  
в десятичном формате

Варианты  
ответов

- A. 0,00865
- B. -0,00865
- C. 865
- D. -865



## Пример 2

В научном формате число имеет вид:  $0,39$   
 $E-03$

Укажите вариант его записи  
в десятичном формате

Варианты  
ответов

A. 0,0039

B.  $-0,00395$

C. 390

D. 0,00039



## Пример 3

В десятичной системе счисления число  
имеет вид:

78200

Укажите вариант его записи в научном  
формате

Укажите вариант его записи  
в научном формате

- A.  $0,782E05$
- B.  $0,782E-05$
- C.  $0,782E02$
- D.  $-0,000782$

## Пример 4

В десятичной системе счисления число  
имеет вид:

-0,0167

Укажите вариант его записи в научном  
формате

- A. 0,167E01
- B. -0,167E01
- C. -0,167E-01
- D. -0,167E-02

# Самостоятельная работа

**Задание.** В десятичной системе  
счисления число имеет вид: **1650.**

Укажите вариант его записи в научном  
формате

**Варианты ответов:**

**A.  $0,165E04$**

**B.  $0,165E-04$**

**C.  $0,165E02$**

**D.  $-0,000162$**



# Самостоятельная работа

**Задание.** Запись числа в научном формате имеет вид:  
 **$-0,74E-02$ .**

Укажите вариант его записи в десятичном формате

**Варианты ответов:**

A. 0,0074

B. -0,0074

C. 74

D. -74



# Получение обратных кодов

## *АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ*

- 1). Целое число переводят в двоичную систему счисления.
- 2). Инвертируют полученный результат (заменяют 0 на 1 и 1 на 0).

Например, получено двоичное число

$$1110_2$$

Инвертируем его. Обратный код:

$$0001_2$$


## Пример 1



Записать обратный код суммы чисел  $4_{10} + 7_{10}$

**A.**  $1011_2 + 1000_2$

**C.**  $0011_2 + 1100_2$

**B.**  $0100_2 + 0111_2$

**D.**  $0101_2 + 1010_2$

### Решение

1.  $4 : 2 = 2 + 0$

$7 : 2 = 3 + 1$

$2 : 2 = 1 + 0$

$3 : 2 = 1 + 1$

$4_{10} = 0100_2$

$7_{10} = 0111_2$

2. Обратный код:  $1011_2 + 1000_2$  - вариант А

# Получение дополнительных кодов

## АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ

- 1). Целое число переводят в двоичную систему счисления.
- 2). Инвертируют полученный результат (получают обратный код).
- 3). Добавляют в младший разряд обратного кода 1 (операция декрементации).

Например, получено двоичное число

$$1011_2$$

Инвертируем его. Обратный код:

$$0100_2$$

Дополнительный код:  $0100_2 + 0001_2 = 0101_2$



## Пример 1

Записать дополнительный код суммы чисел  $3_{10} + 6_{10}$

**A.**  $1011_2$

**C.**  $0011_2$

**B.**  $0100_2$

**D.**  $0111_2$

### Решение

1.  $3_{10} + 6_{10} = 9_{10}$

2.  $9 : 2 = 4 + 1$

$4 : 2 = 2 + 0$

$2 : 2 = 1 + 0$

$9_{10} = 1001_2$

3. Обратный код:  $0110_2$

4. Дополнительный код:

$0110_2 + 0001_2 = 0111_2$

# Самостоятельная работа

1

Записать дополнительный код  
суммы чисел  $4_{10} + 7_{10}$



Варианты ответов:

A.  $1011_2$

B.  $0101_2$

C.  $0011_2$

D.  $0111_2$

# Сверим ответ?

Решение

$$1. 4_{10} + 7_{10} = 11_{10}$$

$$2. 11 : 2 = 5 + 1$$

$$5 : 2 = 2 + 1$$

$$2 : 2 = 1 + 0$$



$$11_{(10)} = 1011_{(2)}$$

Обратный код:  $0100_{(2)}$

Дополнительный код:  $0101_{(2)}$

## Кодирование отрицательных чисел

### АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ

- 1). Целое число переводят в двоичную систему счисления.
- 2). Получают обратный код.
- 3). Получают дополнительный код.
- 4). Добавляют перед числом 1 с точкой.

Например, получено двоичное число

$$1110_2$$

Инвертируем его. Обратный код:

$$0001_2$$

Дополнительный код:  $0001_2 + 0001_2 = 0010_2$

Отрицательное число:  $1.0010_2$



### *Пример*

Записать двоичный код суммы чисел  $-3_{10}$   $-6_{10}$

Варианты ответов:

**A.**  $1.1011_2 + 1.1000_2$

**C.**  $1.0011_2 + 1.1100_2$

**B.**  $1.0100_2 + 1.0111_2$

**D.**  $1.1101_2 + 1.1010_2$

**Решение**

1. Двоичный код чисел:  $3_{10} = 0011_2$  и  $6_{10} = 0110_2$
2. Обратный код чисел:  $1100_2 + 1001_2$
3. Дополнительный код чисел:  $1101_2 + 1010_2$
4. Сумма отрицательных чисел:  $1.1101_2 + 1.1010_2$

**Ответ: D**

# Кодирование текстовой информации

**Каждому символу  
ставится в соответствие  
последовательность  
двоичных цифр например,**

**а (русская строчная буква)                      0000011**

# Файлы и файловая структура

Единицы представления данных

Используются две единицы:

**бит**

**байт ( 8 битов)**

$$12_{(10)} = 1100_{(2)}$$

$$23_{(10)} = 10111_{(2)}$$

# Файлы и файловая структура

Десятичное число	Битовая структура	Байтовая структура
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0000 0001</b>
<b>3</b>	<b>11</b>	<b>0000 0011</b>
<b>12</b>	<b>1100</b>	<b>0000 1100</b>
<b>23</b>	<b>10111</b>	<b>0001 0111</b>

# Единицы хранения данных

**Файл** – последовательность произвольного числа байтов, обладающая уникальным собственным именем.

Пример.docx



основное имя

расширение

# Типы файлов

**Тип файла обычно указывается в его расширении:**

**exe, com, bat**

**cpp, bas**

**txt, doc, pdf, djvu**

**zip, rar**

**gif, jpg**

**avi, wav, mp**

# Файлы и файловая структура

**Это иерархическая структура:**

*диск;*

*папка (каталог, директорий);*

*вложенные папки;*

*файлы.*

**C:\Program Files\Far\far.exe**

*Что является вершиной иерархии в ПК?*

# Полное имя файла -

это его собственное имя вместе с путем доступа к нему.

**C:\ИНФОРМАТИКА\EXCEL\Лекции.doc**

**C:\ИНФОРМАТИКА\WORD\Лекции.doc**

# Внимание

В одной папке нельзя хранить файлы с **полным одинаковым** именем, но можно хранить с одинаковым собственным именем и разными расширениями.

Например:

~~Пример.doc и Пример.doc~~  
Пример.doc и Пример.xls