

В ИНФОРМАТИКЕ ВЫДЕЛЯЮТ ТРИ  
НЕРАЗРЫВНО И СУЩЕСТВЕННО  
СВЯЗАННЫЕ ЧАСТИ:

- ▣ **технические средства**
- ▣ **программные**
- ▣ **алгоритмические.**



# СТРУКТУРА ИНФОРМАТИКИ

- ▣ **Технические средства**, или аппаратура компьютеров, в английском языке обозначаются словом **Hardware**, которое буквально переводится как "твердые изделия".
- ▣ Для обозначения **программных средств**, под которыми понимается **совокупность всех программ, используемых компьютерами, и область деятельности по их созданию и применению**, используется слово **Software** (буквально — "мягкие изделия"), которое подчеркивает равнозначность самой машины и программного обеспечения, а также способность программного обеспечения модифицироваться, приспособливаться и развиваться.
- ▣ Программированию задачи всегда предшествует **разработка способа ее решения в виде последовательности действий, ведущих от исходных данных к искомому результату**, иными словами, **разработка алгоритма решения задачи**. Для обозначения части информатики, связанной с разработкой алгоритмов и изучением методов и приемов их построения, применяют термин **Brainware** (англ. brain — интеллект).



# АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

## Содержание:

- История возникновения персонального компьютера
- Структурная схема персонального компьютера (ПК)
- Устройство системного блока
- Микропроцессоры: назначение и основные характеристики
- Оперативная память
- Системная шина
- Устройства хранения информации
- Устройства ввода и вывода информации



# АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА



# Этапы развития вычислительной техники:

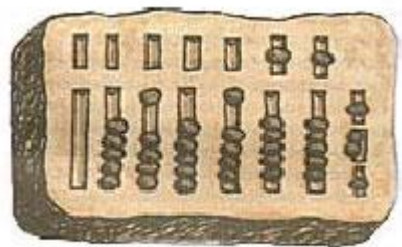
<b>Этап</b>	<b>Период развития</b>
Ручной	до XVII века
Механический	с середины XVII века
Электромеханический	с 90-х годов XIX века
Электронный	с 40-х годов XX века



## История развития ЭВМ

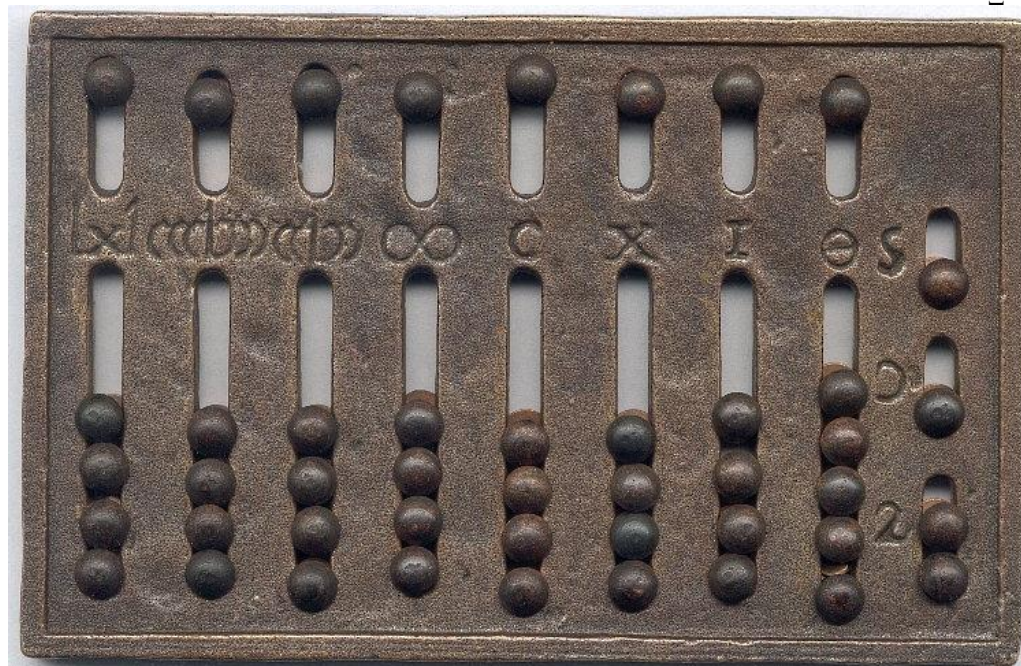
- История счётных устройств насчитывает много веков. Приведем в хронологическом порядке некоторые наиболее значимые события этой истории, их даты и имена участников.
- Около 500 г. н.э. Изобретение счётов (абака) — устройства, состоящего из набора костяшек, нанизанных на стержни.





Первое устройство для счета называлось **Абак**  
Около 500 г н.э.

В Древнем Риме подобное изобретение называли **calculi** или **abaculi** и изготавливали из бронзы, камня, слоновой кости и цветного стекла. Слово *calculus* означает «галька», «голыш». От этого слова произошло латинское слово **calculatore** (вычислять), а затем — русское слово «**калькуляция**».



# ПЕРВАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ МАШИНА

Первая механическая машина была описана в **1623 г.** профессором математики Тюбингенского университета **Вильгельмом Шиккардом**, реализована в единственном экземпляре и предназначалась для выполнения четырех арифметических операций над 6-разрядными десятичными числами.





# ПЕРВАЯ СУММИРУЮЩАЯ МАШИНА

Первая действующая модель счетной суммирующей машины была создана в **1642** г. знаменитым французским ученым **Блезом Паскалем**. Для выполнения арифметических операций Паскаль заменил поступательное перемещение костяшек в абаковидных инструментах на вращательное движение оси (колеса), так что в его машине сложению чисел соответствовало сложение пропорциональных им углов. Машину называли «Паскалина».

Положительные числа



- За 10 лет построил около 50 машин
- Сложность создания и высокая стоимость препятствовали распространению
- Принцип связанных колес на три столетия стал основой для большинства вычислительных устройств



# МЕХАНИЧЕСКИЙ КАЛЬКУЛЯТОР ЛЕЙБНИЦА

**1673 г.** Готфрид Лейбниц.

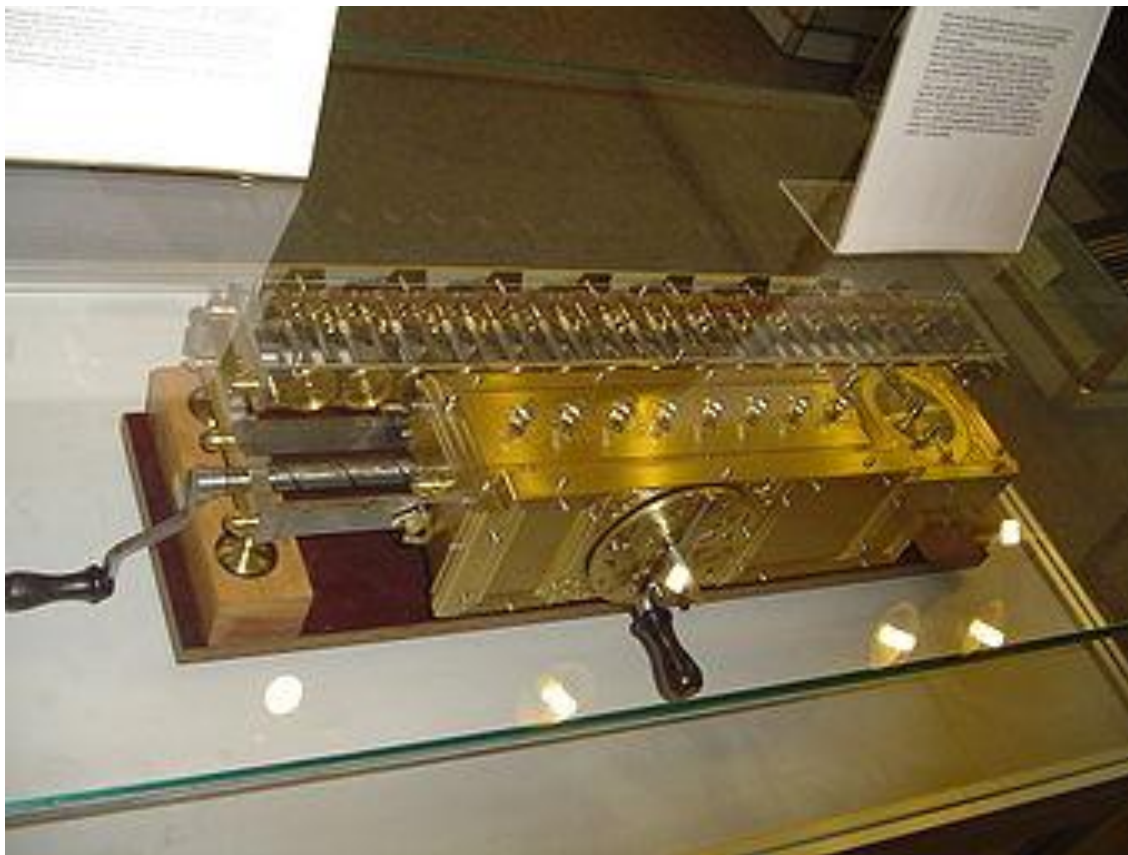
Вычислительная машина для сложения двадцатиразрядных десятичных чисел.

К зубчатым колесам он добавил ступенчатый валик для умножения и деления.

Машина, выполняющая 4 арифметических операции.



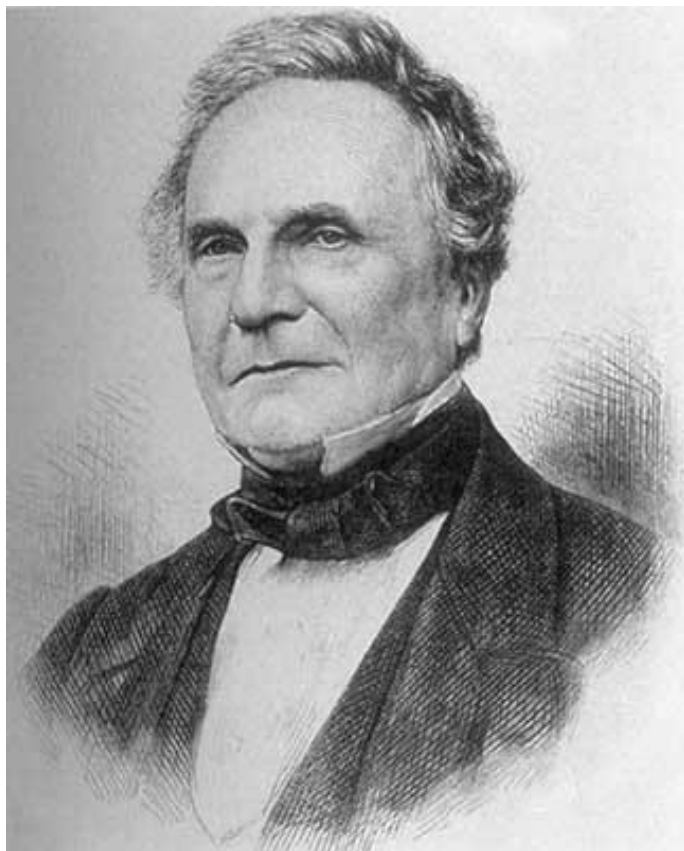
- Были построены два прототипа, один хранится в Ганновере.



В рукописи на латинском языке, подписанной 15 марта 1679 года Лейбниц разъясняет, как выполнять вычисления в двоичной системе счисления, позже разрабатывает в общих чертах проект вычислительной машины, работающей в двоичной системе счисления.

Впоследствии идею Лейбница об использовании двоичной системы забыли на 250 лет.





# Чарльз Бэббидж

английский математик

**1820-22** – сконструировал машину для табулирования.

С **1822** работал над постройкой разностной машины.

В **1833** разработал проект универсальной цифровой вычислительной машины.



# РАЗНОСТНАЯ МАШИНА

- **1822 г.** Создание малой разностной машины для вычисления астрономических и математических таблиц. Работа была основана на методе конечных разностей.
- Использовалась десятичная система счисления.
- 18 разрядные числа с точностью до восьмого знака после запятой.
- Была экспериментальной, т.е. имела небольшую память и не могла быть использована для больших вычислений



# БОЛЬШАЯ РАЗНОСТНАЯ МАШИНА

- 1822 г. создание большой разностной машины, которая позволила бы заменить большое количество людей, занимающихся вычислением различных астрономических, навигационных и математических таблиц.
- Планировал за 3 года сконструировать, получил финансирование 1500 фунтов стерлингов
- Не учел технические возможности того времени.
- В 1834 г. Работы были приостановлены, 23000 фунтов, 12 лет





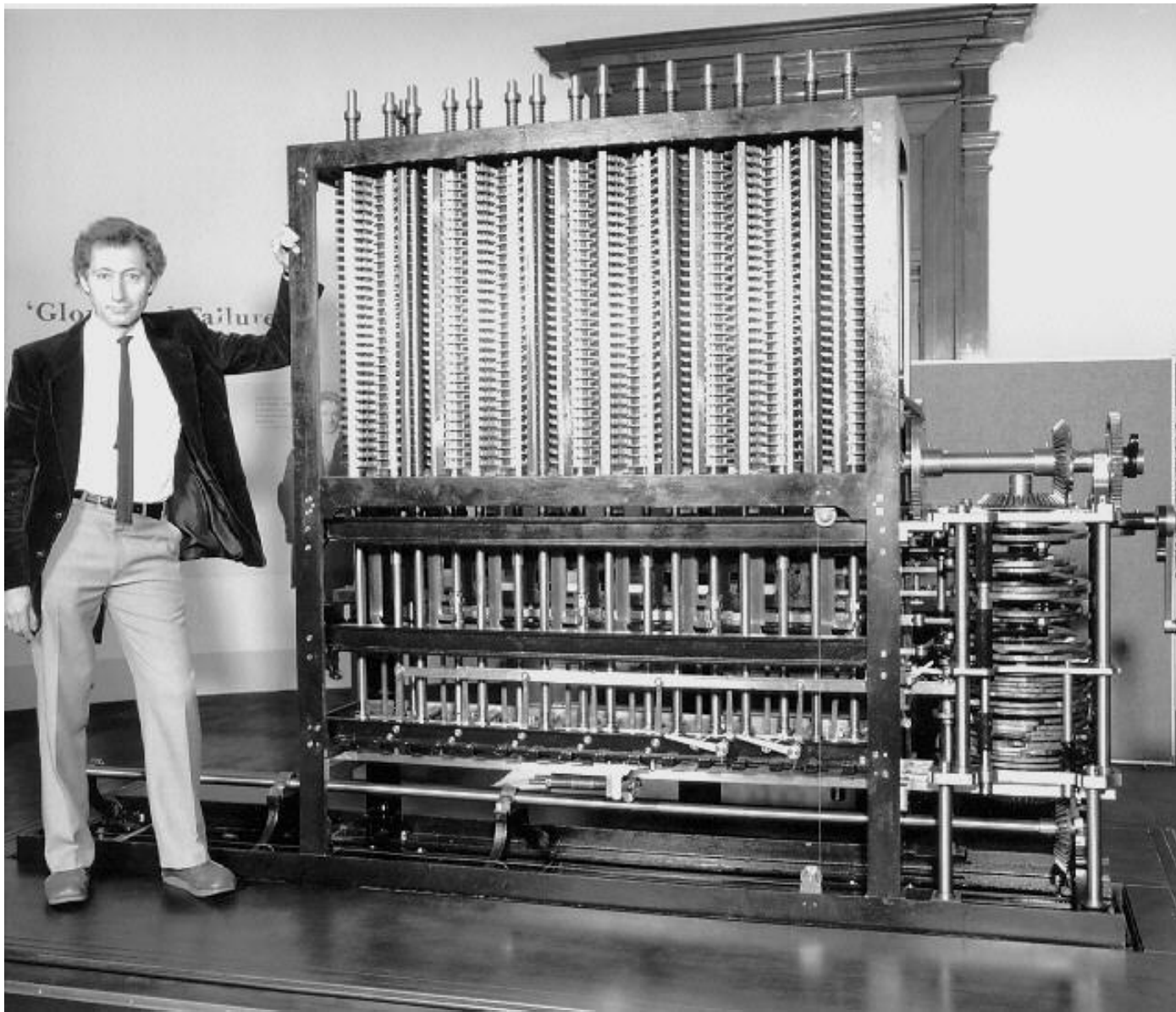
# РАЗНОСТНАЯ МАШИНА

Вычислительная часть разностной машины

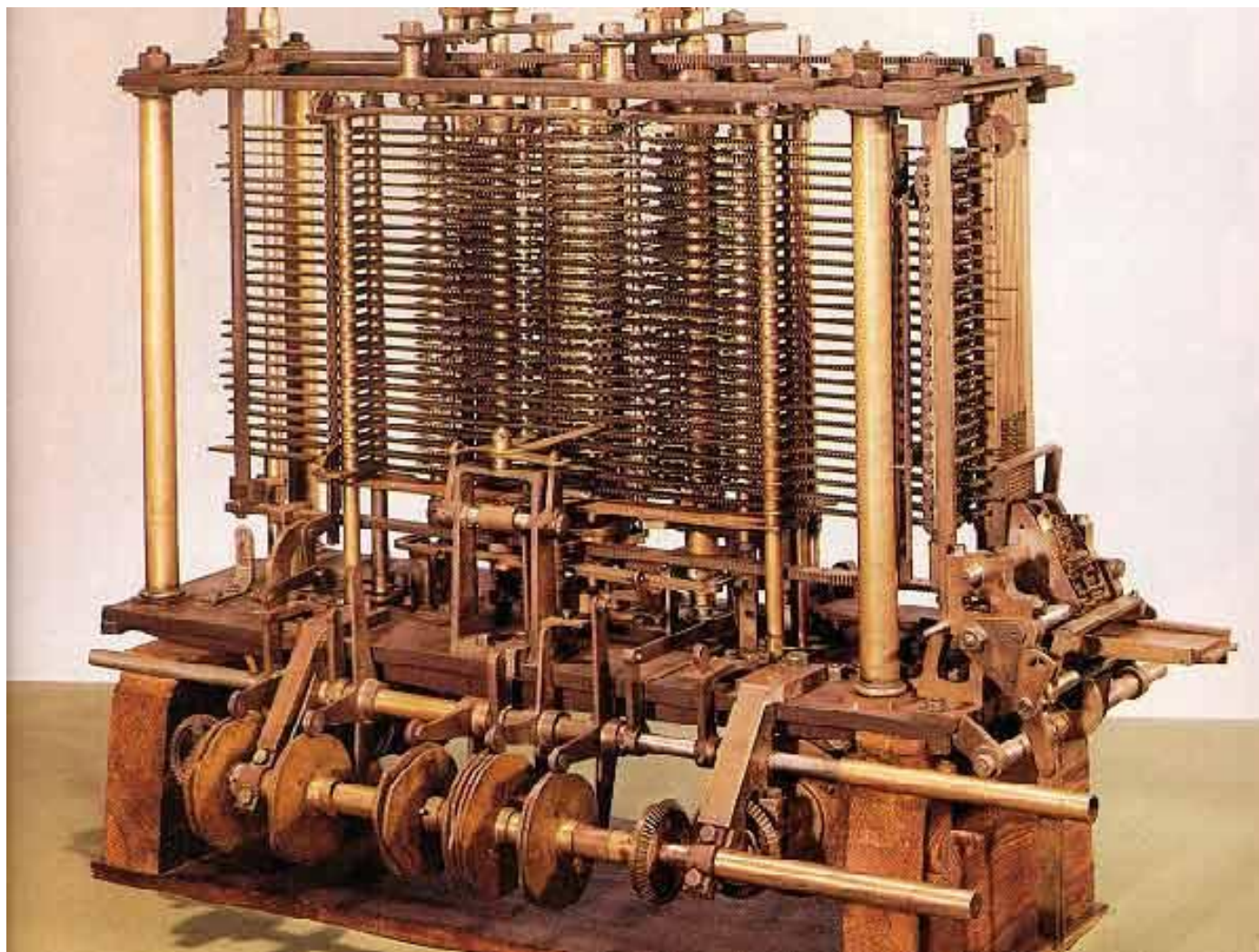


- В **1954 г.** Шведский изобретатель Шойц по работам Бэббиджа построил несколько разностных машин.
- В **1981 г.** Была построена Разностная машина 2, которая находится в Лондонском музее.





# РАЗНОСТНАЯ МАШИНА БЭББИДЖА



# БЭББИДЖ

В **1834 г.** разработал проект программируемой вычислительной машины. В отличие от разностной машины, аналитическая машина позволяла решать более широкий ряд задач.

Архитектура современного компьютера во многом схожа с архитектурой аналитической машины.

Эта машина считается прообразом современных ЭВМ.



## ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Составные части вычислительной машины Ч.

Бэббиджа:

- «склад» для хранения чисел (по современной терминологии – память);
- «мельница» для производства арифметических действий (арифметическое устройство);
- устройство, управляющее последовательностью выполнения операций (устройство управления);

Считывало последовательность операций с перфокарт.

- устройства ввода и вывода данных.

(должна была содержать устройство печати и устройство вывода результата на перфокарты, для дальнейшего использования)



## Первая женщина программист **Ада Лавлейс**

Программы вычислений на машине Беббиджа, составленные дочерью Байрона Адой Лавлейс поразительно схожи с программами, составленными в последствии для первых ЭВМ.



Аналитическая машина так и не была закончена, в связи с отсутствием финансирования. Вторая причина – низкий уровень технологий того времени.

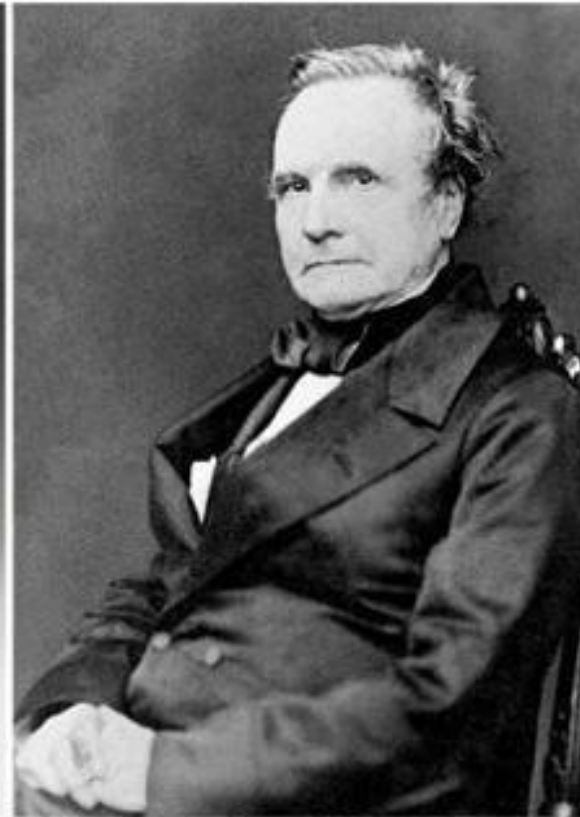
В **1888** г. Сын Бэббиджа Генри сумел построить по чертежам отца центральный узел аналитической машины.

А в **1906** г. Совместно с фирмой Монро построил действующую модель аналитической машины, включающую арифметическое устройство и устройство для печатания результатов.





## It Started Digital Wheels Turning



Left: Science Museum Archive/Science & Society Picture Library

Punch cards for the never-completed Babbage Analytical Engine, and Charles Babbage, the "father of computing," who kept refining his design.



# ТКАЦКИЙ СТАНОК ЖАККАРДА

Для создания тканей с узором.

Использовалась лента перфокарт, каждая карта соответствует одному проходу челнока.

Станок программировался.

Делал работу сам, без оператора.



# ТАБУЛЯТОР ХОЛЛЕРИТА

Табулятор Холлерита для статистической обработки перфокарт. В нем был воплощен один из принципов Беббиджа – использование перфокарт. В 1884 г. Оформил первый патент. В Успешно использовался при переписи населения в США в 1890 г. В результате чего перепись провели всего за 3 месяца вместо положенных двух лет.

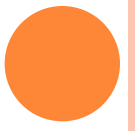
Сведены к минимуму ошибки.

Базировался на машине Лейбница с электрическим мотором.

Недостаточная формализация  
Николай 2 – хозяин земли русской

Устройство было успешным, в результате Герман Холлерит основал первую компьютерную фирму Tabulating Machine Company В 1924 г. Несколько компаний объединились - так появилась знаменитая IBM (International Business Machine).





# Z1

В **1938 г.** В Германии Конрад Цузе создал вычислительную машину Z1, которая использовала двоичную систему счисления. В машине использовался двоичный механический вычислитель с электрическим приводом. Вводились и выводились данные в десятичной системе.

Экспериментальная модель.

Z2 на основе телефонных реле. Считывала инструкции на перфорированной ленте.

В 1941 г. Z3 использовали для проектирования крыла самолета.

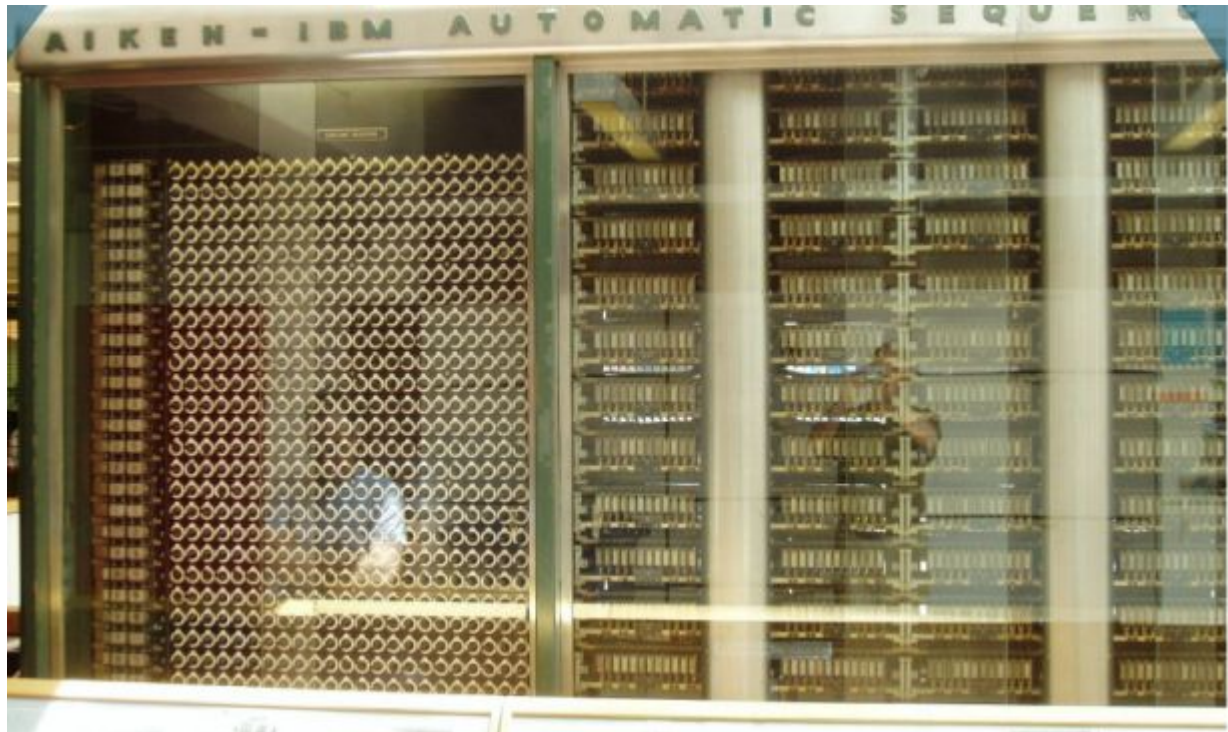
Были уничтожены

Изобрел первый высокоуровневый язык, назвал **Планкалькюль.**



# МАРК -1

События в США. В 1944 г. ученый Гарвардского университета Говард Айкен (1900-1973) создает первую в США (тогда считалось первую в мире!) релейно-механическую цифровую вычислительную машину МАРК-1. В машине использовалась десятичная система счисления. Замечательным качеством машины была ее надежность. Установленная в Гарвардском университете, она проработала там 16 лет!

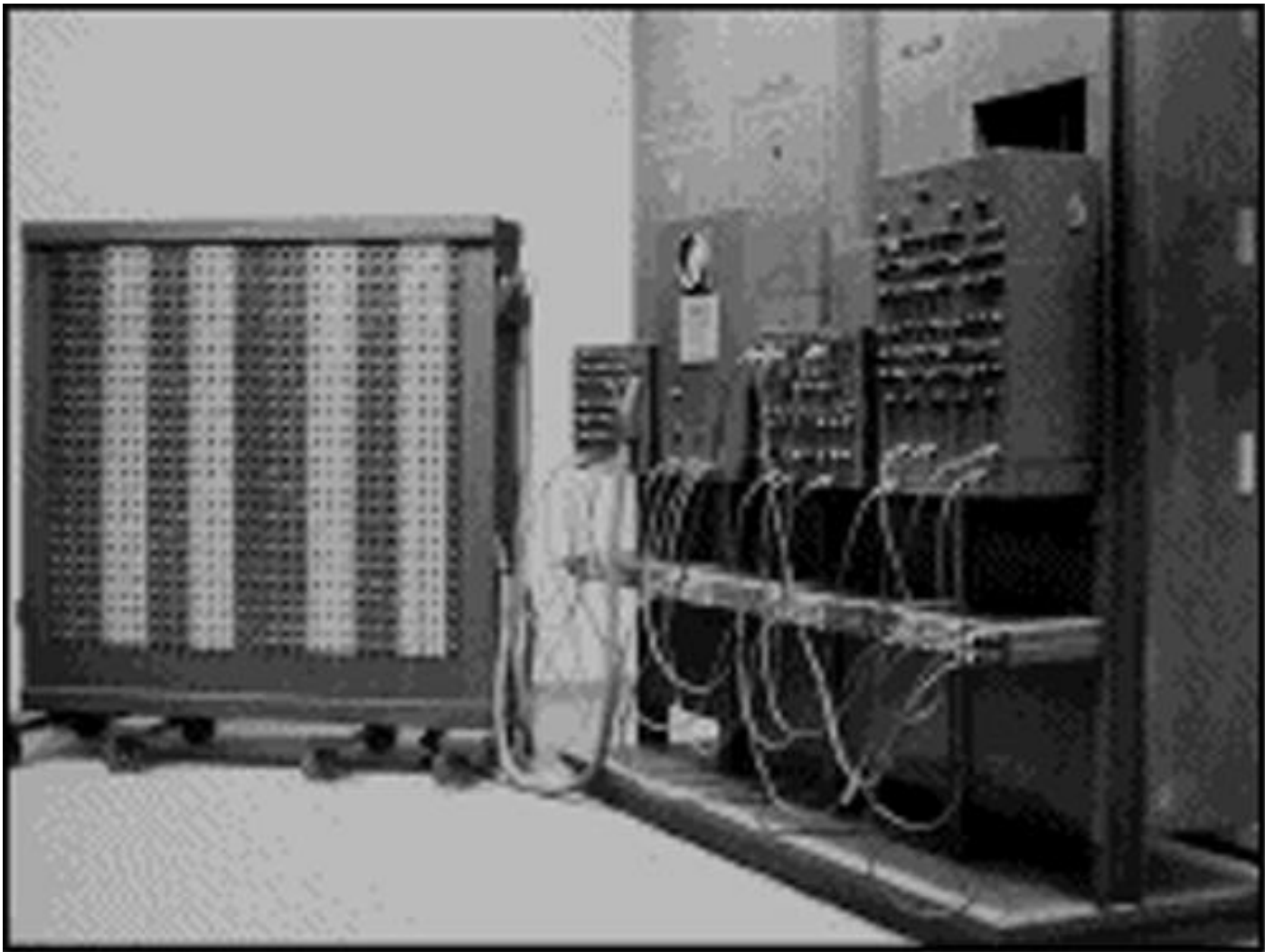




1946 г. Американцы Дж. Эккерт и Дж. Моучли сконструировали первый электронный цифровой компьютер "Эниак" (Electronic Numerical Integrator and Computer). Машина имела 20 тысяч электронных ламп и 1,5 тысячи реле. Она работала в тысячу раз быстрее, чем "Марк-1", выполняя за одну секунду 300 умножений или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







# АРХИТЕКТУРА ФОН НЕЙМАНА

- 1945 г. Джон фон Нейман в отчёте "Предварительный доклад о машине Эдвак" сформулировал основные принципы работы и компоненты современных компьютеров.



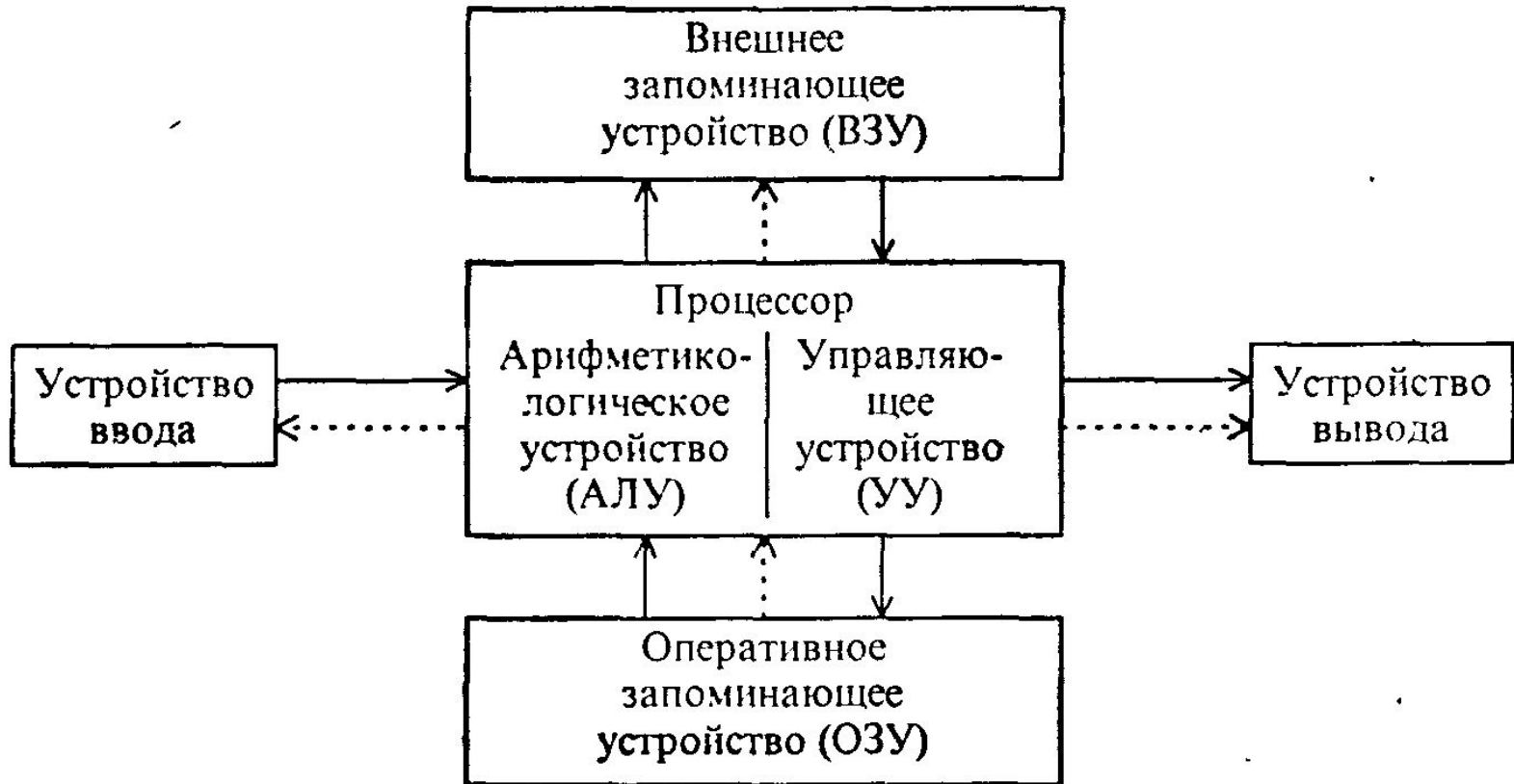
Джон фон Нейман (1903-1957 гг.) американский математик и физик венгерского происхождения.

Разработал структуру ЭВМ (компьютера) из пяти базовых элементов:

- арифметико-логическое устройство (АЛУ);
- устройство управления (УУ);
- запоминающее устройство (ЗУ);
- система ввода информации;
- система вывода информации.



# АРХИТЕКТУРА



# ПРИНЦИПЫ ФОН НЕЙМАНА

- **Принцип двоичного кодирования**

двоичное кодирование информации, разделение ее на слова фиксированной длины;

- **Принцип программного управления**

представление работы при помощи программы состоящей из команд.  
Команда – это простейшее действие АЛУ;

- **Принцип однородности памяти**

хранение данных и программы в одной памяти;

- **Принцип адресности**

размещение слов в памяти с линейной организацией адресов



# История развития ЭВМ

- 1949 г. В Англии под руководством Мориса Уилкса построен первый в мире компьютер с хранимой в памяти программой EDSAC.
- 1957 г. Американской фирмой NCR создан первый компьютер на транзисторах.



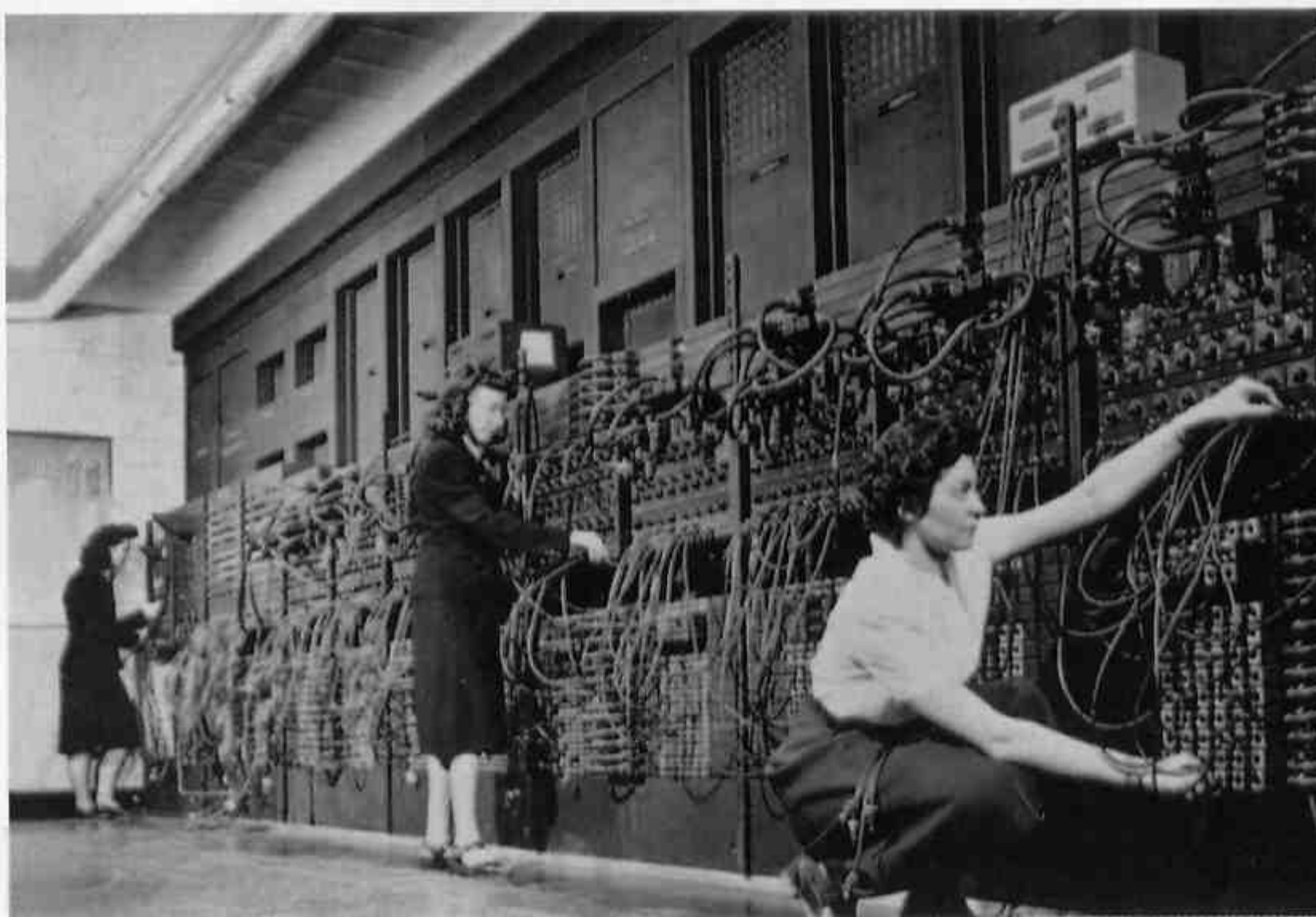
Первые компьютеры представляли собой очень большие устройства. Для одного компьютера требовалась комната, внушительных размеров, заставленная шкафами с электронным оборудованием.

Компьютеры работали на электронных лампах, которые были больших размеров и к тому же немало стоили.

В те времена компьютеры были доступны только крупным компаниям и учреждениям.

Компьютеры обслуживал целый штат инженеров, необходимо было нужным образом подсоединить многочисленные провода, на что уходило много времени.







# ТЕМ ВРЕМЕНЕМ

- 1951 г. В Киеве построен первый в континентальной Европе компьютер МЭСМ (малая электронная счетная машина), имеющий 600 электронных ламп. Создатель С.А. Лебедев.
- 1951-1955 гг. Благодаря деятельности российских ученых С.А. Лебедева, М.В. Келдыша, М.А. Лаврентьева, И.С. Брука, М.А. Карцева, Б.И. Рамеева, В.С. Антонова, А.Н. Невского, Б.И. Буркова и руководимых ими коллективов Советский Союз вырвался в число лидеров вычислительной техники, что позволило в короткие сроки решить важные научно-технические задачи овладения ядерной энергией и исследования Космоса.



- 1952 г. Под руководством С.А. Лебедева в Москве построен компьютер БЭСМ-1 (большая электронная счетная машина) — на то время самая производительная машина в Европе и одна из лучших в мире.
- 1955-1959 гг. Российские ученые А.А. Ляпунов, С.С. Камынин, Э.З. Любимский, А.П. Ершов, Л.Н. Королев, В.М. Курочкин, М.Р. Шура-Бура и др. создали "программирующие программы" — прообразы трансляторов. В.В. Мартынюк создал систему символического кодирования — средство ускорения разработки и отладки программ.

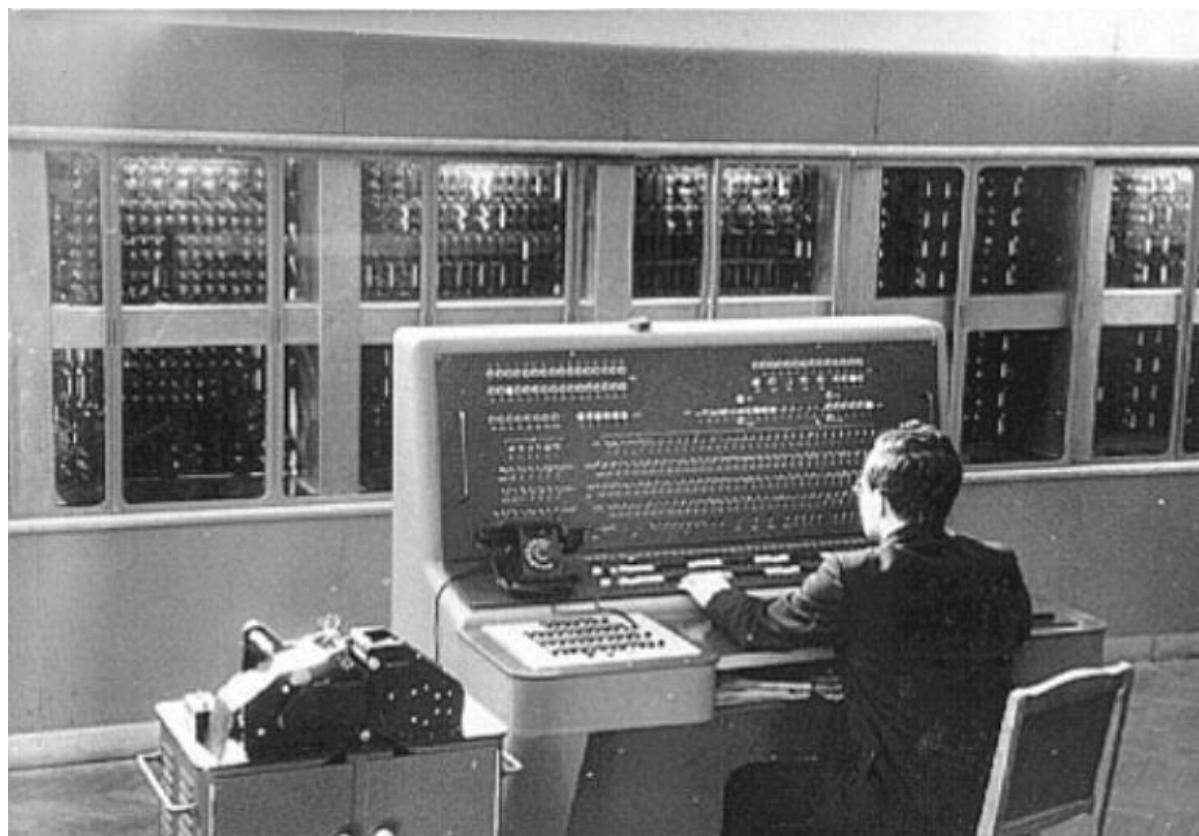


1955-1959 гг. Заложен фундамент теории программирования (А.А. Ляпунов, Ю.И. Янов, А.А. Марков, Л.А. Калужин) и численных методов (В.М. Глушков, А.А. Самарский, А.Н. Тихонов).

Моделируются схемы механизма мышления и процессов генетики, алгоритмы диагностики медицинских заболеваний (А.А. Ляпунов, Б.В. Гнеденко, Н.М. Амосов, А.Г. Ивахненко, В.А. Ковалевский и др.).



- 1959 г. Под руководством С.А. Лебедева создана машина БЭСМ-2 производительностью 10 тыс. опер./с. С ее применением связаны расчеты запусков космических ракет и первых в мире искусственных спутников Земли.



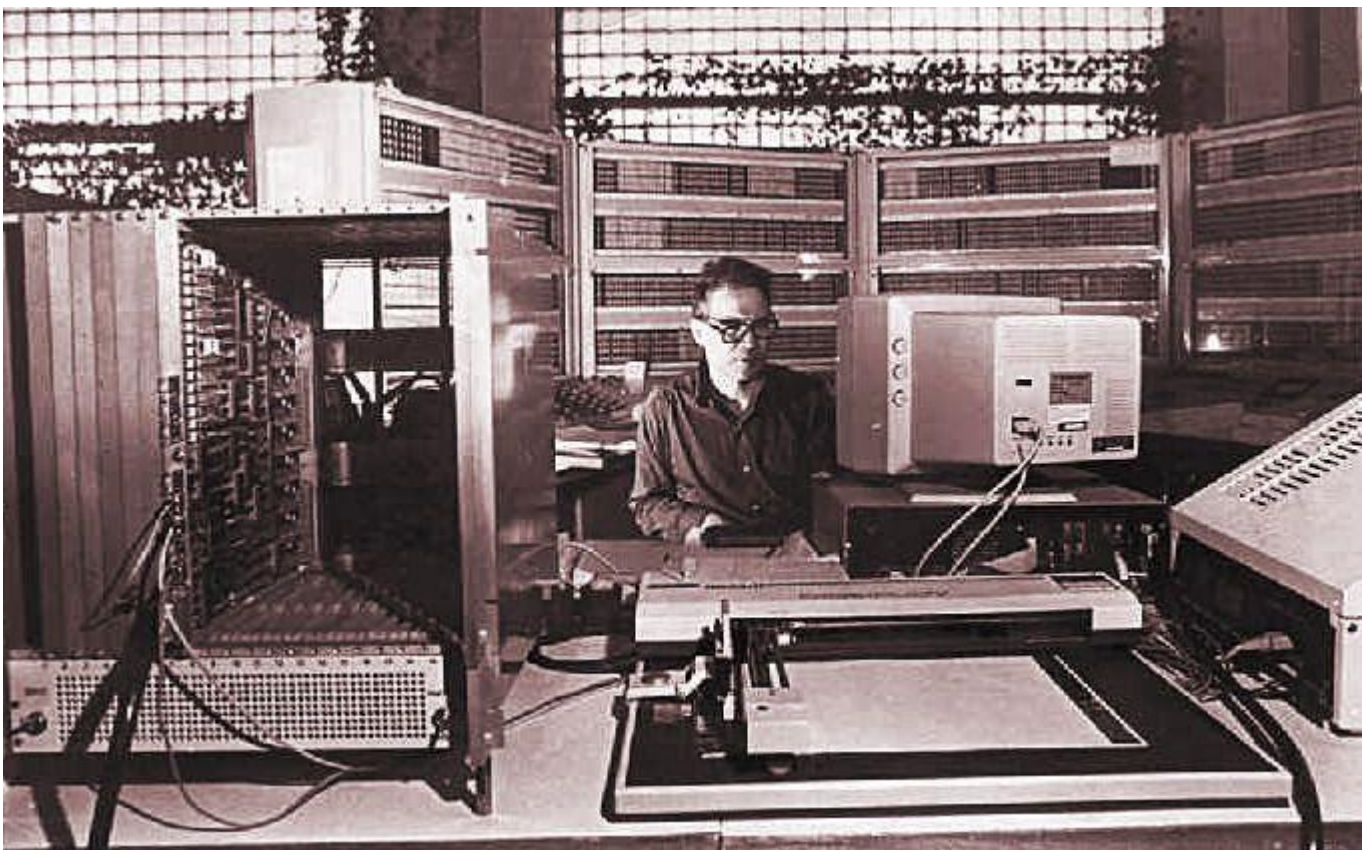


- 1959 г. Создана машина М-20, главный конструктор С.А. Лебедев. Для своего времени одна из самых быстродействующих в мире (20 тыс. опер./с.). На этой машине было решено большинство теоретических и прикладных задач, связанных с развитием самых передовых областей науки и техники того времени. На основе М-20 была создана уникальная многопроцессорная М-40 — самая быстродействующая ЭВМ того времени в мире (40 тыс. опер./с.).
- На смену М-20 пришли полупроводниковые БЭСМ-4 и М-220 (200 тыс. опер./с.).

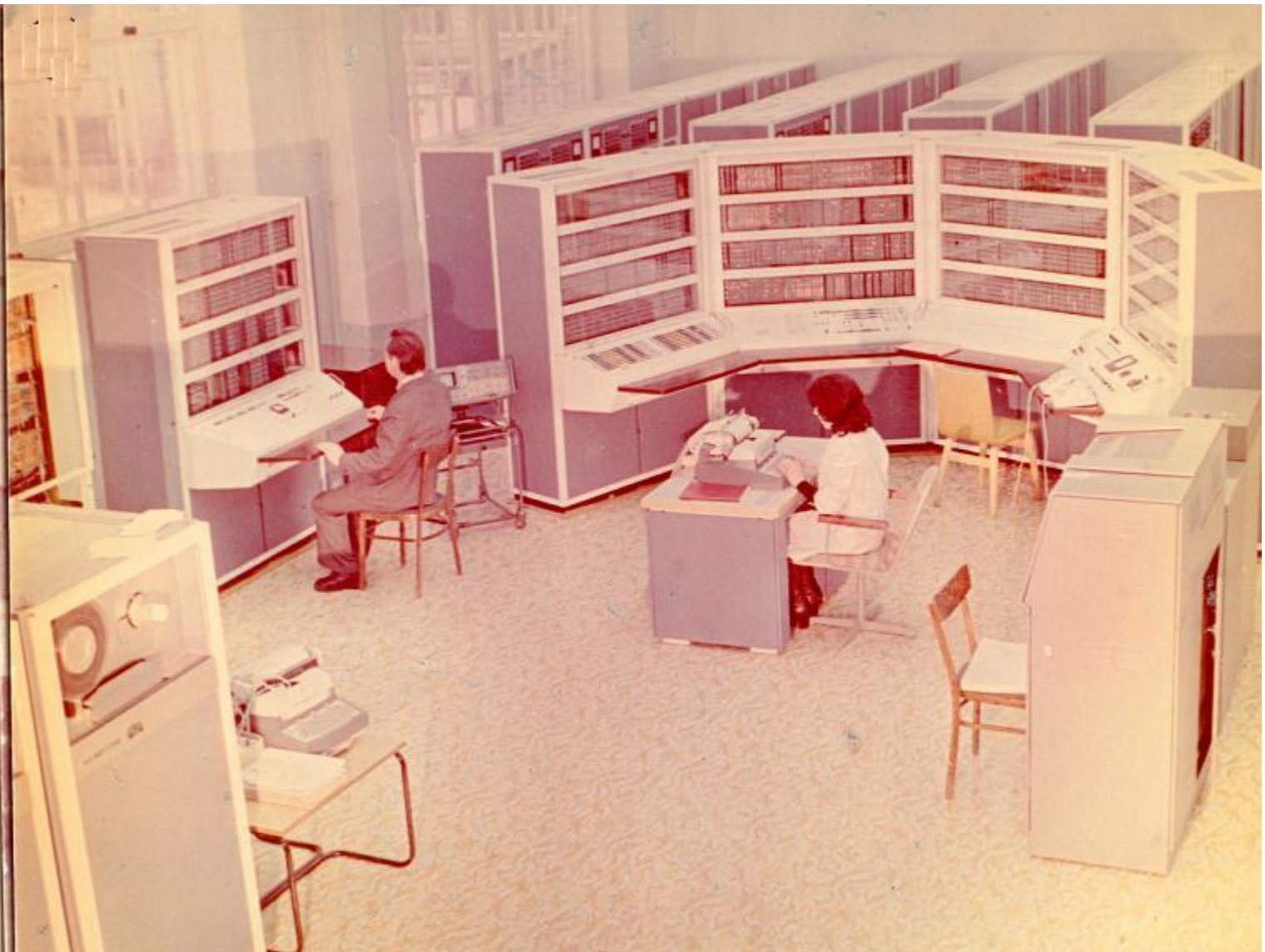


1967 г. Под руководством С.А. Лебедева организован крупно-серийный выпуск шедевра отечественной вычислительной техники — миллионника БЭСМ-6, самой быстродействующей машины в мире. За ним последовал "Эльбрус" — ЭВМ нового типа, производительностью 10 млн. опер./с.





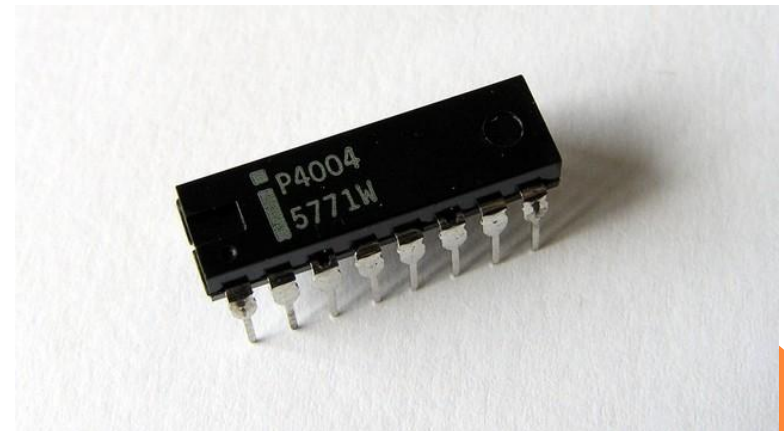
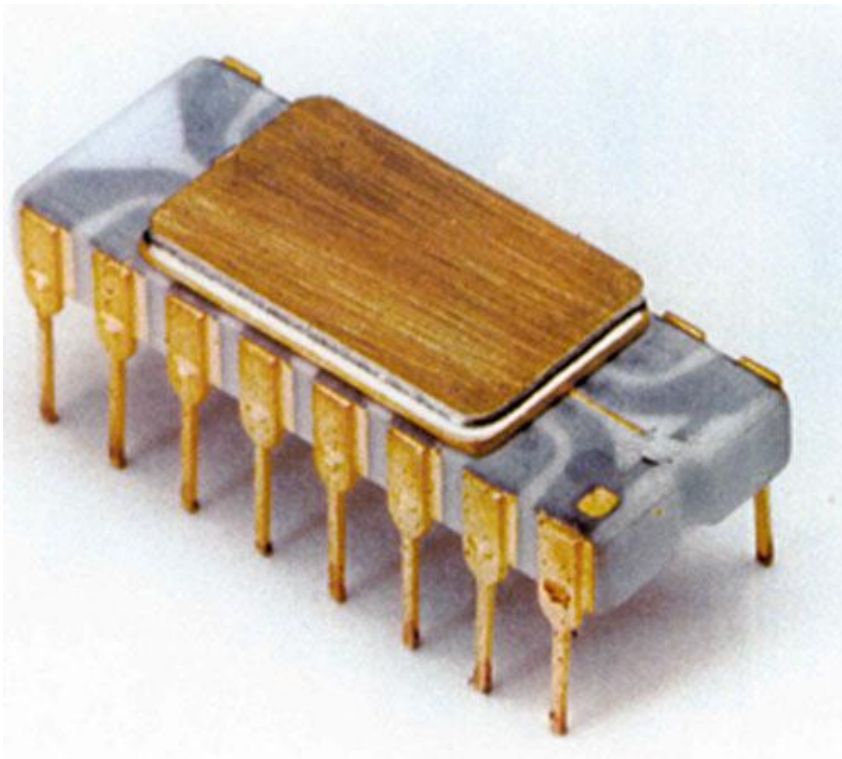






- 1968 г. Основана фирма Intel, впоследствии ставшая признанным лидером в области производства микропроцессоров и других компьютерных интегральных схем.

1971 г. Фирма Intel разработала микропроцессор 4004, состоящий из 2250 транзисторов, размещённых в кристалле размером не больше шляпки гвоздя.



# ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

- 1959 г. Первое сообщение о языке Алгол, который надолго стал стандартом в области языков программирования.
  - 1965 г. Дж. Кемени и Т. Курц в Дортмундском колледже (США) разработали язык программирования Бейсик.

- 1970 г. Швейцарец Никлаус Вирт разработал язык Паскаль.



- 1972 г. Деннис Ритчи из Bell Laboratories разработал язык Си.

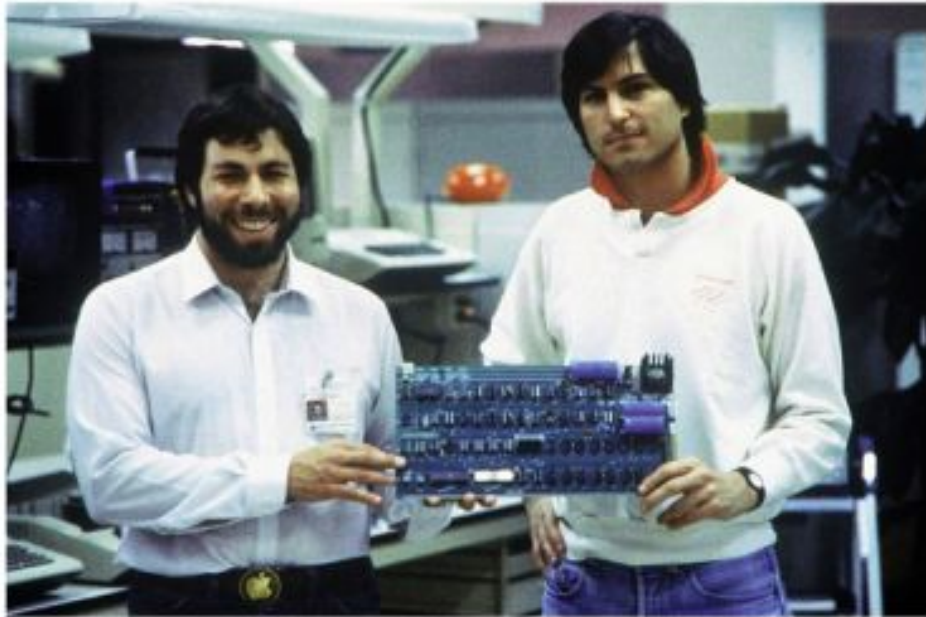


- 1983 г. Фирмой Borland выпущен в продажу компилятор Turbo Pascal, разработанный Андерсом Хейльсбергом (Anders Hejlsberg).



1975 г. Молодой программист Пол Аллен и студент Гарвардского университета Билл Гейтс реализовали для Альтаира язык Бейсик. Впоследствии они основали фирму Майкрософт (Microsoft), являющуюся сегодня крупнейшим производителем программного обеспечения.





- 1976 г. Студенты Стив Возняк и Стив Джобс, устроив мастерскую в гараже, реализовали компьютер Apple-1, положив начало корпорации Apple.



- 1983 г. Корпорация Apple Computers построила персональный компьютер "Lisa" — первый офисный компьютер, управляемый манипулятором "мышь".





Датой рождения первого ПК можно считать август 1981 г, именно тогда публике был представлен первый IBM PC (персональный компьютер фирмы IBM).

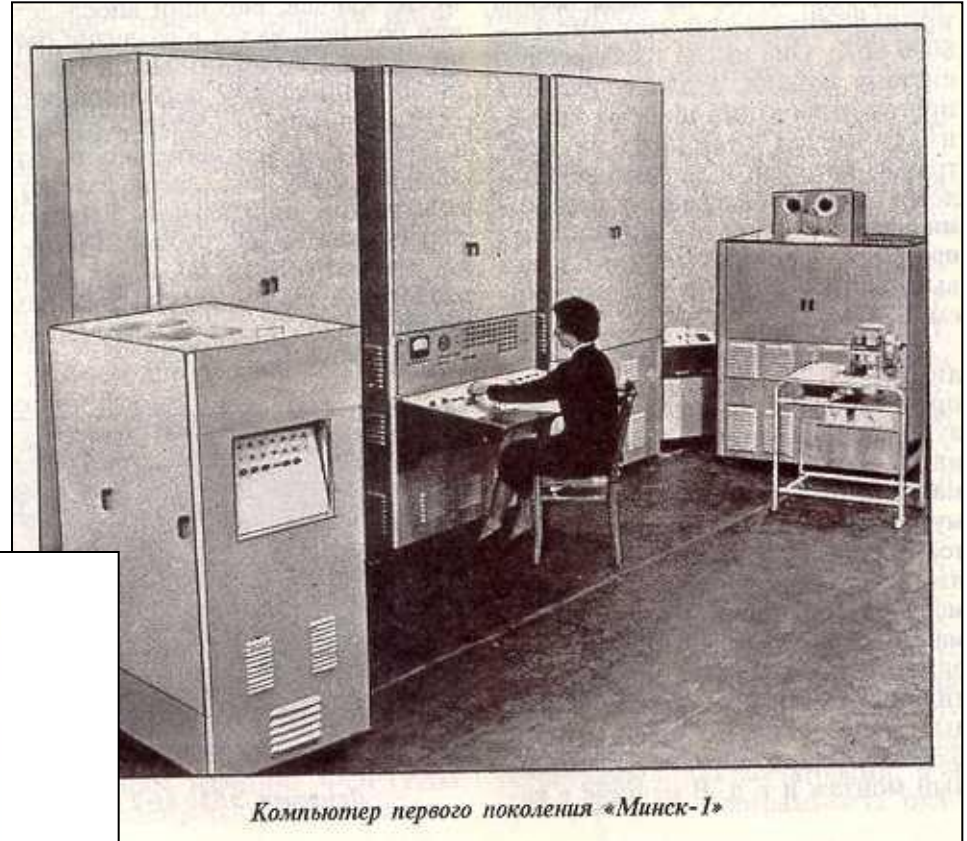




1984 г. Корпорация Apple Computer выпустила компьютер Macintosh — первую модель знаменитого впоследствии семейства Macintosh с удобной для пользователя операционной системой, развитыми графическими возможностями, намного превосходящими в то время те, которыми обладали стандартные IBM-совместимые ПК с MS-DOS. Эти компьютеры быстро приобрели миллионы поклонников и стали вычислительной платформой для целых отраслей, таких например, как издательское дело и образование.



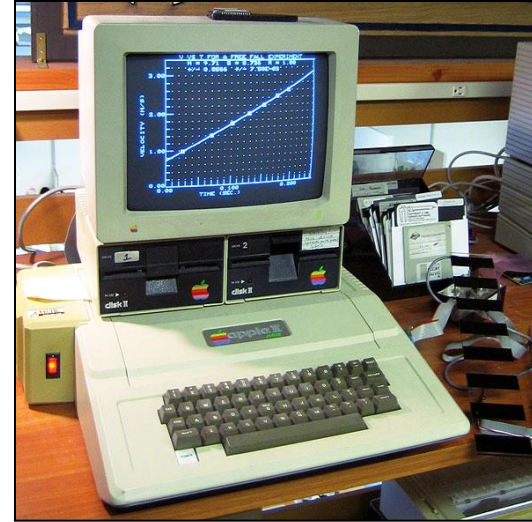
От машины Бэббиджа –  
к персональному компьютеру



# МАШИНЫ, ОКАЗАВШИЕ НАИБОЛЬШЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ПК



Altair 8800



Apple II



Оригинальный  
IBM PC



# ПОКОЛЕНИЯ ПК

**1 поколение (1945-1954 гг.)** - время становления машин с фон-неймановской структурой. Создавались машины этого поколения на ламповой элементной базе.

**2 поколение (1955-1964 гг.)** Замена ламповой элементной базы на миниатюрные устройства – транзисторы

**3 поколение (1965-1970 гг.)** Вместо транзисторов стали использовать интегральные микросхемы.

**4 поколение (1970 - 1984 гг.)** Переход на большие и сверхбольшие интегральные схемы (БИС и СБИС)

**5 поколение** можно назвать микропроцессорным.



# ПОКОЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

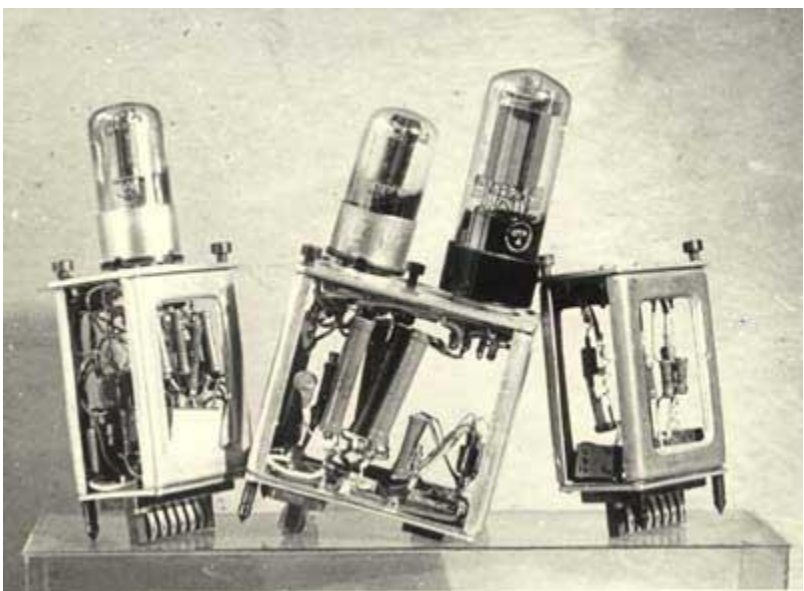
## 1 поколение (1945-1954 гг.)

*Отличительные черты:*

- ламповая элементная база;
- фон-неймановская структура;
- центральный процессор (состоит из арифметико-логического устройства и устройства управления);
- оперативно-запоминающее устройство;
- устройства ввода-вывода (внешние, или периферийные устройства).









# ПОКОЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

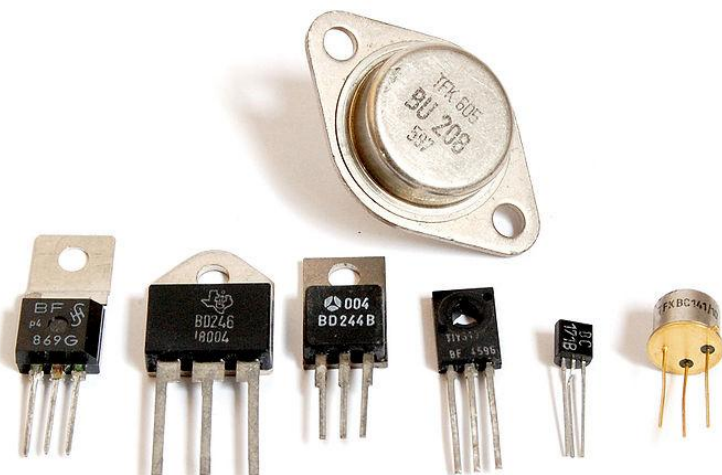
## 2 поколение (1955-1964 гг.)

*Отличительные черты:*

- полупроводниковая элементная база (транзисторы);
- появление суперкомпьютеров (мэйнфреймов);
- повышение надежности и производительности ЭВМ;
- первые языки высокого уровня;
- первые операционные системы.



- 1948 г. В американской фирме Bell Laboratories физики Уильям Шокли, Уолтер Браттейн и Джон Бардин создали транзистор. За это достижение им была присуждена Нобелевская премия.



# ПОКОЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

## 3 поколение (1965-1970 гг.)

*Отличительные черты:*

- в качестве элементной базы – интегральные микросхемы;
- снижение габаритов и стоимости ЭВМ;
- появление мини-ЭВМ;
- развитие науки технологий программирования, системного программирования;
- появление семейств ЭВМ (например, IBM System 360 и наш отечественный аналог – ЕС ЭВМ).



- 1958 г. Джек Килби из фирмы Texas Instruments создал первую интегральную схему.



Роберт Нойс изобрел более совершенный метод, позволивший создавать на одной пластине и транзисторы, и все необходимые соединения между ними.

Такие электронные схемы стали называться интегральными схемами или чипами. Изобретение интегральных схем стало главным шагом на пути к миниатюризации компьютеров.



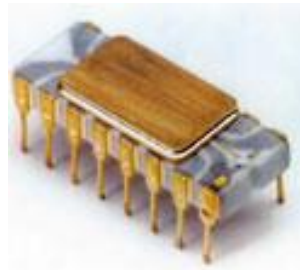
# ПОКОЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

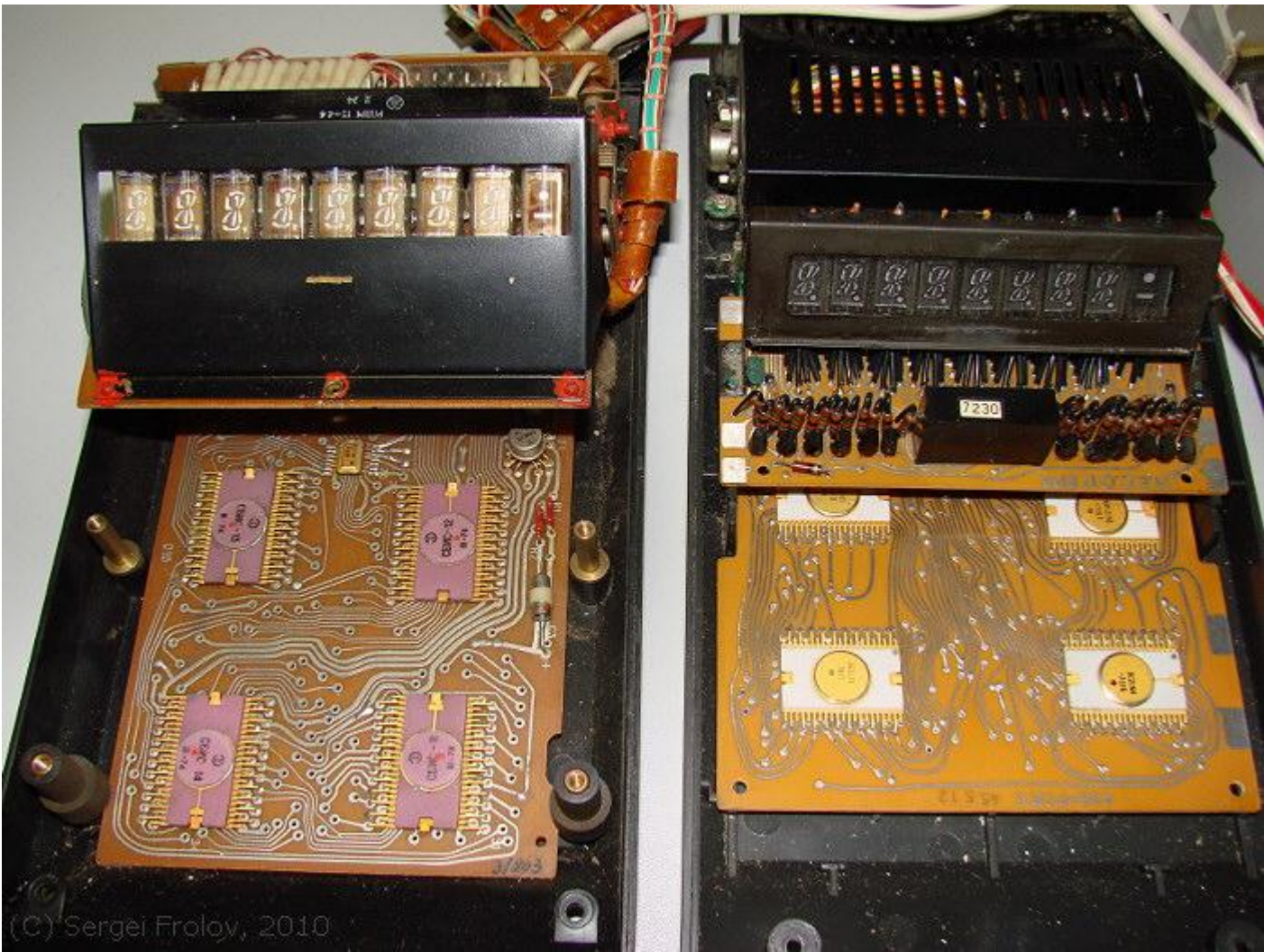
## 4 поколение (1970 - 1984 гг.)

*Отличительные черты:*

- переход на большие и сверхбольшие интегральные схемы (БИС и СБИС);
- увеличение количества пользователей ЭВМ (программное обеспечение стало более «дружественным»);
- ноябрь 1972 г. годов фирмой Intel был выпущен первый микропро-цессор (все в одном чипе) i4004 (4-разрядный);

*Первый микропроцессор Intel — Intel® 4004*





(C) Sergei Froloy, 2010



# ПОКОЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

## 5 поколение



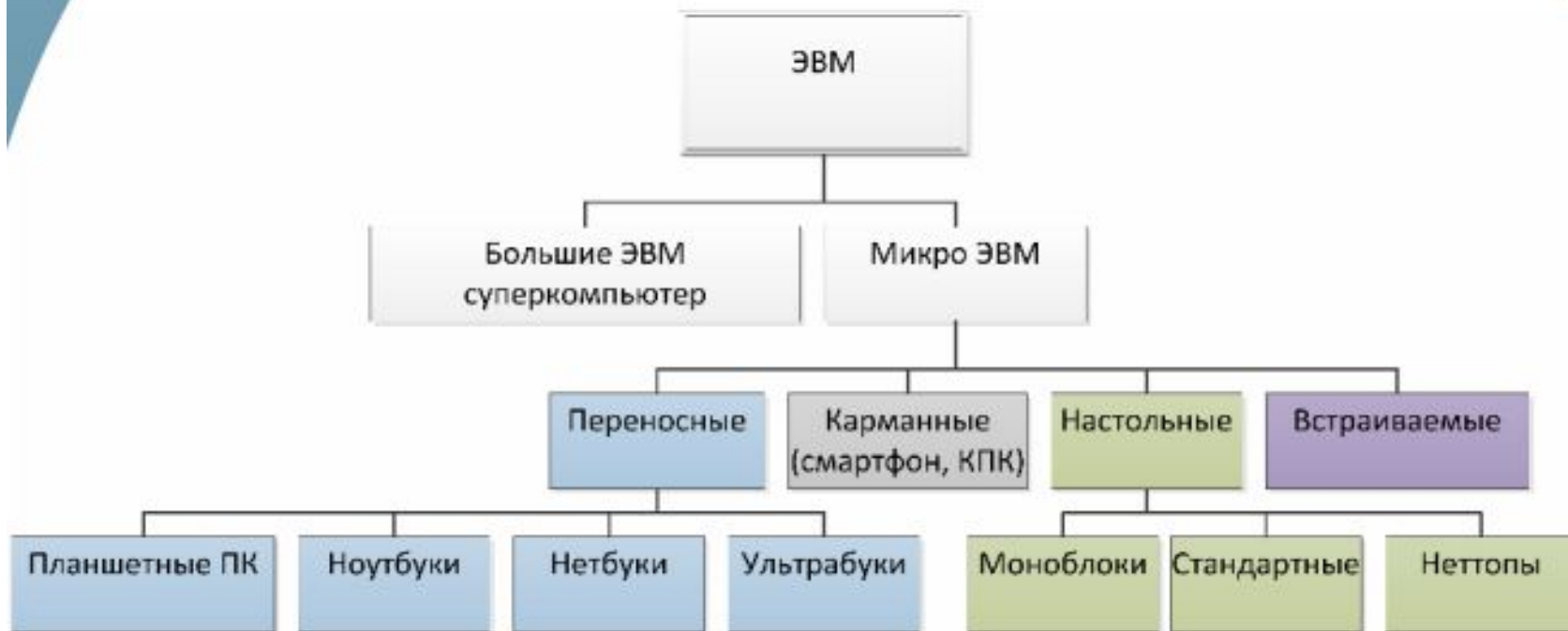
информатики

*Отличительные черты:*

- можно назвать *микроспроцессорным*;
- август 1981 г. построен первый персональный компьютер;
- поколения микропроцессоров : i80286, i80386, i80486;
- 1993 г. появились современные процессоры *Pentium*;



# СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ





# Настольные



# Переносные



# Карманные



# АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА

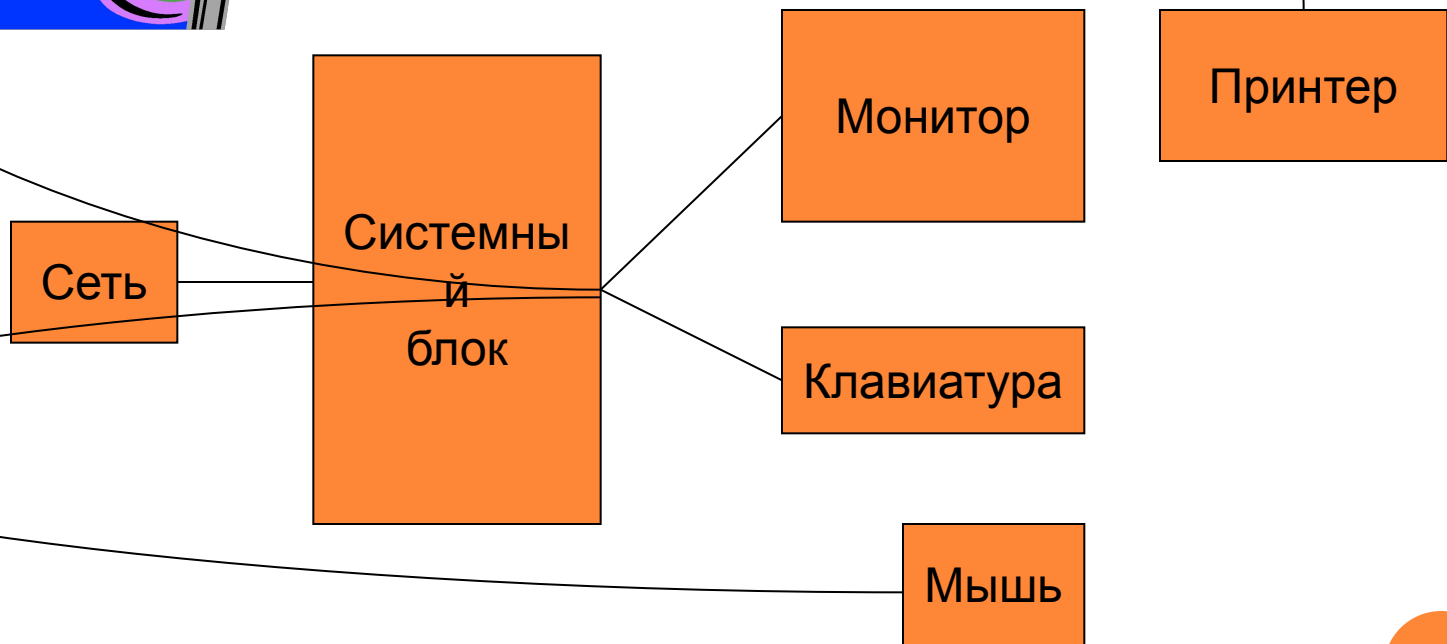


# АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПК

- Аппаратное обеспечение – система взаимосвязанных технических устройств, выполняющих ввод, хранение, обработку и вывод информации.
- Персональный компьютер в своей базовой конфигурации состоит из системного блока, монитора, клавиатуры и мыши.
- Также к компьютеру можно подключить разнообразные периферийные (внешние) устройства: принтер, сканер, графопостроитель (плоттер), модем, микрофон, акустика, веб-камера и т.д.

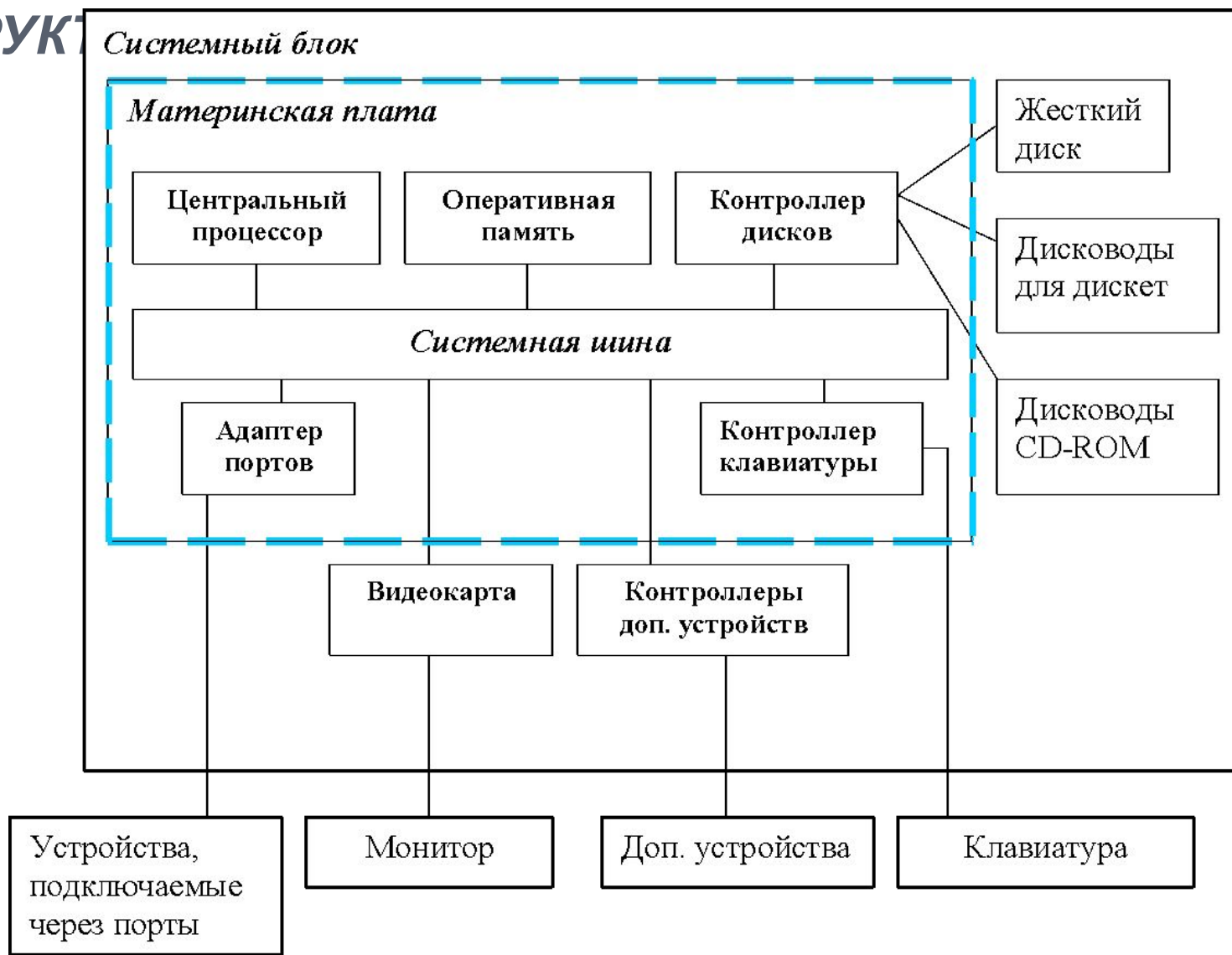


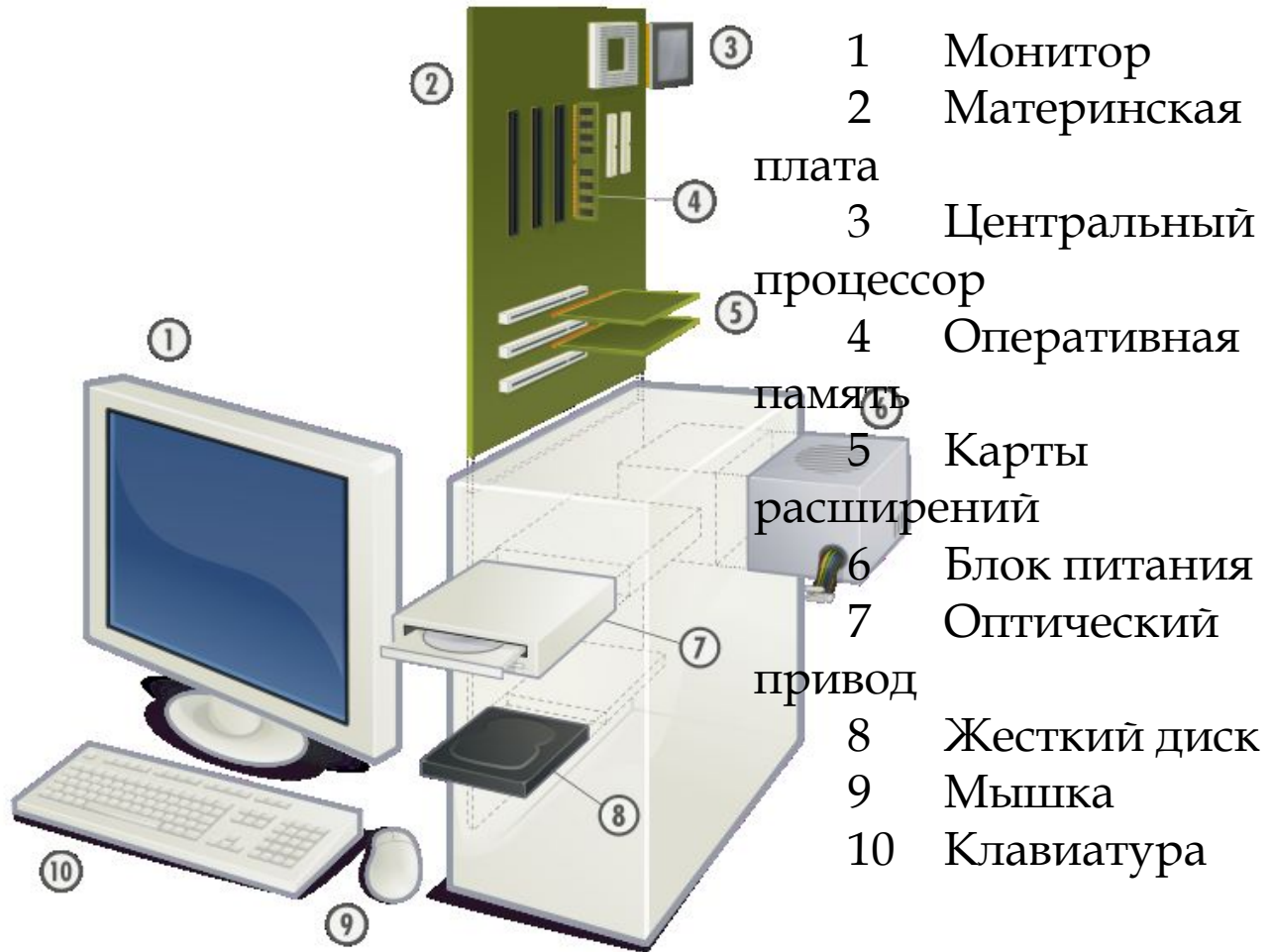
# СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПК



# СТРУКТУРА

## Системный блок







# СИСТЕМНАЯ ШИНА

## Системная шина

интерфейсная система ПК, основной функцией которой является передача информации между процессором и остальными устройствами ЭВМ.

Системная шина состоит из трех шин:

- ◆ шины управления,
- ◆ шины данных,
- ◆ адресной шины.

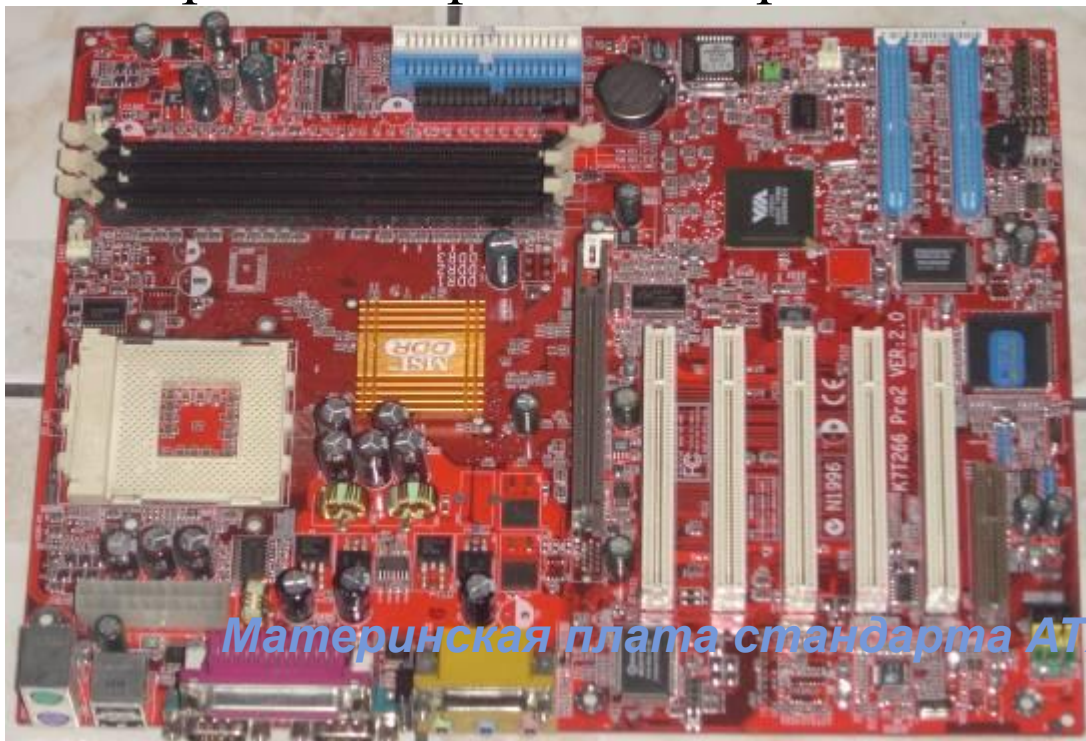
## Основные функциональные характеристики:

- количество обслуживаемых устройств
- пропускная способность (т.е. максимально возможная скорость передачи информации)



## СИСТЕМНЫЙ БЛОК

**Материнская (системная) плата** – печатная плата с набором чипов, на которой осуществляется монтаж большинства компонентов компьютерной системы посредством различных разъёмов.



*Материнская плата стандарта ATX (модель MSI K7T266 Pro2)*



# СТРУКТУРА И СОСТАВ ПК МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА

Слоты PCI

Слот AGP

«северный мост»

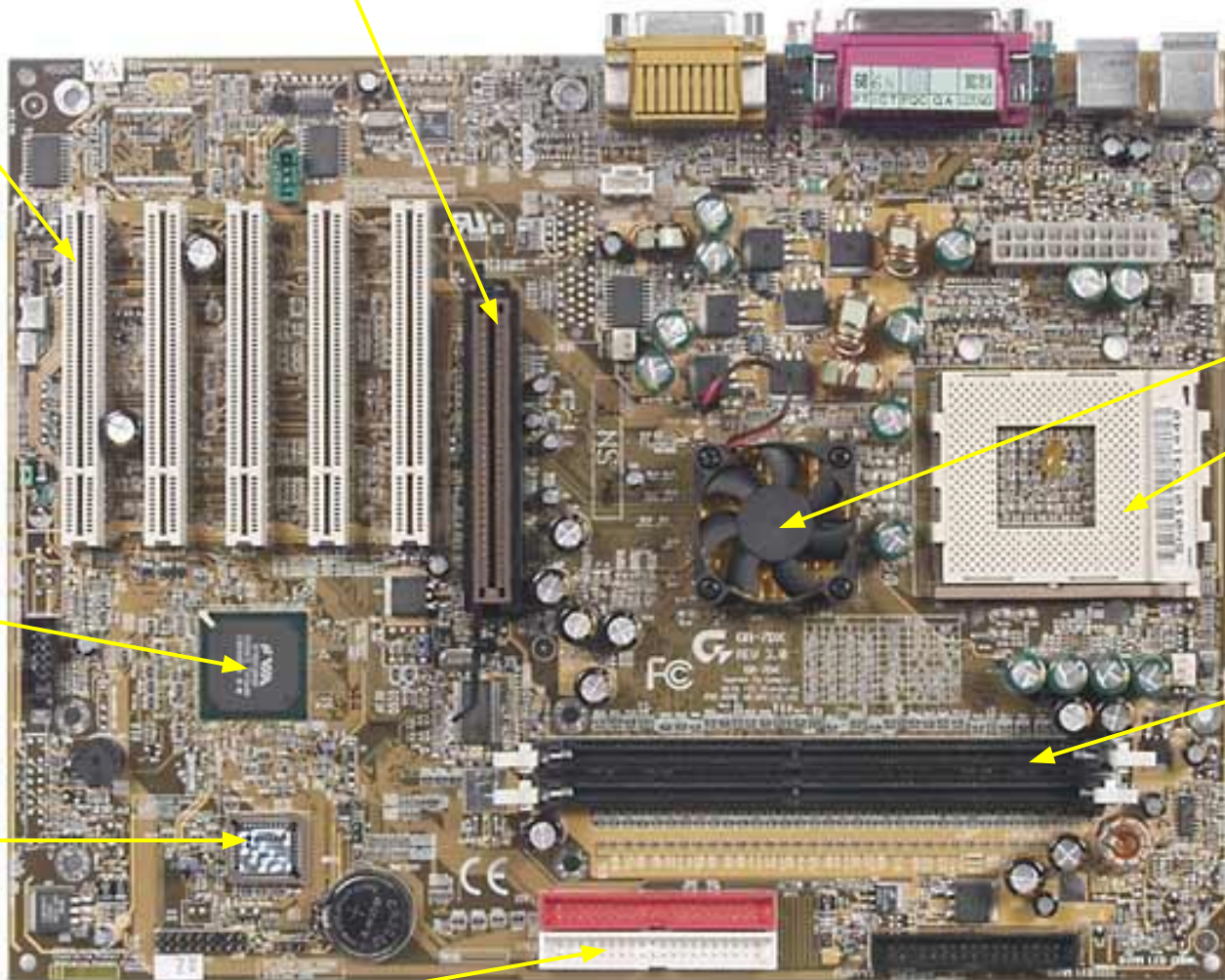
Сокет процессора

Слоты модулей основной памяти

«Южный мост»

BIOS

Разъемы IDE



Вводный курс  
Лекция 1 Эволюция ЭВМ и структура и состав ПК



# СИСТЕМНЫЙ БЛОК

**Контроллеры и адаптеры** – это платы, управляющие определенными устройствами.

**Контроллер портов ввода-вывода** присутствует практически в каждом компьютере. Обычно этот контроллер интегрирован в состав материнской платы.

**Порты ввода-вывода** бывают следующих типов:

- *параллельные* (обозначаемые LPT1-LPT4), к ним обычно подключаются принтеры;
- *последовательные* (обозначаемые COM1-COM3), к ним обычно подключаются мышь, модем и т.д.;
- *игровой порт* (имеется не у всех компьютеров), к нему подключается джойстик.



# ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР

## Центральный процессор

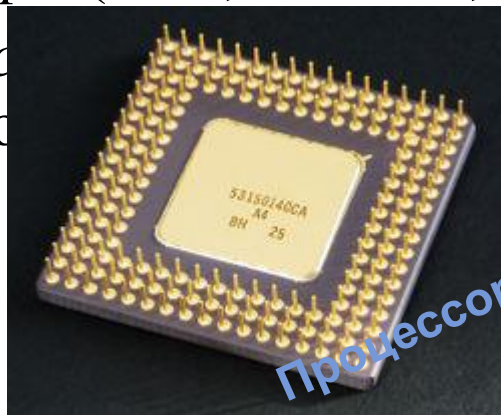
Микропроцессор – это программно-управляемое электронное цифровое устройство, предназначенное для обработки цифровой информации и управления процессом этой обработки, выполненное на одной или нескольких интегральных схемах с высокой степенью интеграции электронных элементов.

Основы информатики

### Основные характеристики:

→ *тип процессора* (Intel, Pentium, Pentium Pro)

→ *тактовая частота* (чем выше тактовая частота, тем выше производительность процессора)

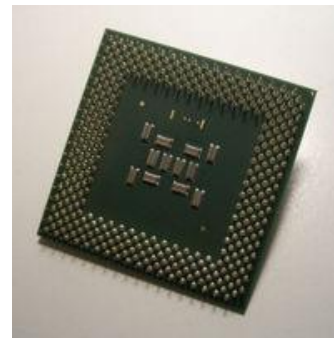
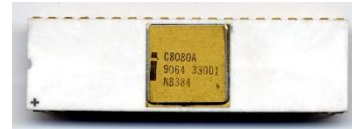
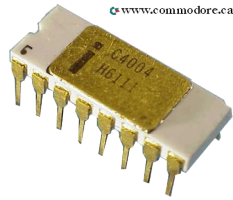


**Тактовая частота** задает ритм жизни компьютера. Чем выше тактовая частота, тем меньше длительность выполнения одной операции и тем выше производительность компьютера.

Под тактом мы понимаем промежуток времени, в течение которого может быть выполнена элементарная операция. Тактовую частоту можно измерить и определить ее значение. Единица измерения частоты - МГц – миллион тактов в секунду.



# ПРОЦЕССОРЫ INTEL – ОТ I4004 ДО P4 WILLAMETE



Вводный курс  
Лекция 1. Эволюция ЭВМ. Структура и состав ПК



Другой характеристикой процессора, влияющей на его производительность, является **разрядность**. В общем случае производительность процессора тем выше, чем больше его разрядность.

В настоящее время используются 32- и 64-разрядные процессоры.

Разрядность процессора пишут, например, 16/20, что означает, что процессор имеет 16-разрядную шину данных и 20-разрядную шину адреса

Разрядность адресной шины определяет **адресное пространство** процессора, т.е. максимальный объем оперативной памяти, который может быть установлен в компьютере.





## **Объём кэш-памяти**

Кэш современных процессоров значительно поддает им производительности. Кэш – это сверхбыстрая энергозависимая память, которая позволяет процессору быстро получить доступ к определённым данным, которые часто используются.

## **Многоядерность процессора**

Эта характеристика, последние несколько лет, является одной из наиболее важных в сфере центральных процессоров, но не решающей, как я уже упоминал выше. Уже давно прошла эра одноядерных процессоров, поэтому сейчас стоит выбирать многоядерные процессоры. Соответственно, количество ядер нужно подбирать, под конкретные задачи.

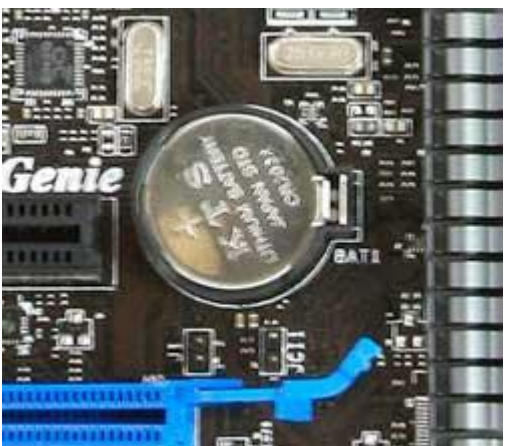
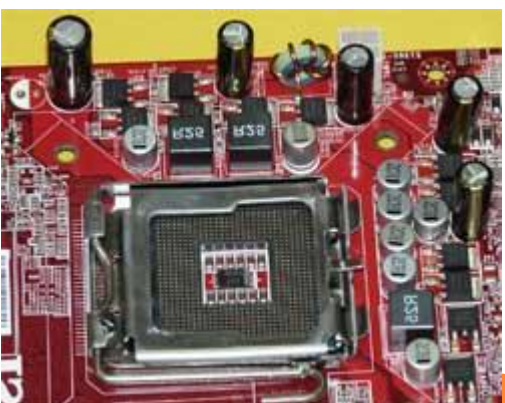






Системные платы изготавливают из многослойного текстолита. На такой слоеной текстолитовой пластине располагаются токопроводящие дорожки и электронные компоненты, например, конденсаторы и транзисторы. Так как токопроводящие дорожки располагаются на многих слоях системной платы, для их соединения делаются специальные соединительные отверстия в слоях. Это позволяет элементу схеме расположенному на верхнем слое, обмениваться данными с элементами на других слоях. Современные системные платы могут иметь до десяти слоёв.





В CMOS - памяти компьютера находятся важные для его работы настройки, которые пользователь может менять для оптимизации работы компьютера, изменять которые можно в BIOS Setup

хранятся в специальной микросхеме динамической памяти, которая называется **CMOS** (название технологии, по которой производится микросхема: *Complementary Metal-Oxide-Semiconductor* - комплементарный металлооксидный полупроводник или КМОП).

Кроме настроек BIOS в CMOS хранятся параметры конфигурации компьютера. Суммарный объем памяти CMOS составляет всего 256 байт и потребляет она очень мало энергии. Стандартная батарейка, расположенная на материнской плате питает CMOS в течение 5-6 лет, после чего необходимо производить ее замену.

При включении компьютера происходит тестирование оборудования, в процессе которого сравнивается его текущая конфигурация с данными в CMOS-памяти. Если обнаруживаются отличия, то происходит автоматическое обновление CMOS-памяти, либо вызывается BIOS Setup.

Если срок батарейки, питающей CMOS, подошел к концу, то при включении компьютера на экран будет выведено сообщение, например, "*CMOS-checksum error*". Для возобновления работы компьютера необходимо будет установить новую батарейку взамен вышедшей из строя.



## Материнская плата (Motherboard)

Ведущие производители:

- Intel
- ASUS
- Gigabyte
- Foxconn
- EliteGroupe
- Chaintech
- И д.р.



## Графический контроллер (видеокарта/ видеоплата/ графический адаптер)



Первый IBM PC не предусматривал возможности вывода графических изображений. Современный - позволяет выводить на экран двух- и трёхмерную графику и полноцветное видео.

Графический контроллер обладает собственной оперативной памятью.

Разрешающая способность - способность видеокарты разместить на экране определенное количество точек, из которых состоит изображение. Чем больше точек будет на экране, тем менее зернистым и качественным будет изображение, тем больше графической информации можно разместить на экране.





# ВИДЕОСИСТЕМА КОМПЬЮТЕРА

Видеоконтроллер (или видеокарта) – это электронная схема, обеспечивающая формирование видеосигнала и тем самым определяющая изображение, показываемое монитором.

**Видеосистема компьютера** – контроллер и монитор (тип контроллера должен соответствовать типу монитора).

**Основная характеристика:**

*разрешение* – количество точек по горизонтали и по вертикали в выводимом графическом изображении.

Стандартный SVGA режим – 800x600 точек. При выводе на экран может использоваться различная палитра цветов – от 16 до 16,8 млн. цветов.



## Ведущие производители

- NVidia  
[www.nvidia.com](http://www.nvidia.com)
- ATI     [www.amd.com](http://www.amd.com)
- Intel    [www.intel.com](http://www.intel.com)
- SiS      [www.sis.com](http://www.sis.com)



## Звуковой адаптер (звуковая карта/ плата/ sound card)



- Слоты ISA (8MHz/ 16bit/ устаревшие)
- Слоты PCI (33MHz/ 32bit/ современные)

Разрядность записи звука и динамический диапазон –  
разница между самым тихим и самым громким звуком

8 bit	–	256 уровней	–	диапазон 48 дБ
16bit	–	65536 уровней	–	диапазон 96 дБ
20-22bit				- профессиональные

Частота дискретизации

Частота оцифровки сигнала должна быть минимум в 2 раза больше максимальной частоты входного сигнала. Речь занимает полосу частот до 3-4 кГц, для ее оцифровки нужна частота 8 кГц.

8,0 11,025 22,05 44,1 48 кГц - выше 24 кГц человеческий слух не воспринимает.



# СИСТЕМНЫЙ БЛОК

## Оперативная память (ОП)

Это «мозг» компьютера. Здесь хранятся все программы, с которыми в данный момент работает компьютер и все данные, которые он обрабатывает в этот момент.

Энергозависимая память – при выключении компьютера содержимое ОП не сохраняется.

### Основная характеристика

*объем оперативной памяти*, измеряется в байтах.

В современных ПК оперативная память не менее 1 Гб



## Оперативная память (ОЗУ / RAM)

- Быстрая энергозависимая память



DRAM - динамическая память в 4-5 раз дешевле статической. Ее представляют миниатюрные конденсаторы.

SRAM - статическая память является более дорогой, но имеет высокое быстродействие. Реализуется на триггерных микросхемах



## Оперативная память (ОЗУ / RAM)

- 72-пиновые разъемы SIMM
- 168-пиновые разъемы DIMM



Чаще всего используют модули динамической памяти SDRAM и DDR SDRAM (SDRAM II) - Double Date Rate SDRAM - удвоенная скорость передачи данных по сравнению с обычной SDRAM.

Время доступа от 70 до 4 нс (нано =  $10^{-9}$ )

Объем одного модуля 512, 1024, 2048 Мб...32Gb



## Основные производители

- Transcend
- Kingstone
- Samsung
- Hynix
- Patriot
- Micron



- 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.





# **УСТРОЙСТВА ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

## **Жесткие диски**

предназначены для долговременного хранения информации,  
энергонезависимая память.



## Почему “винчестер”?

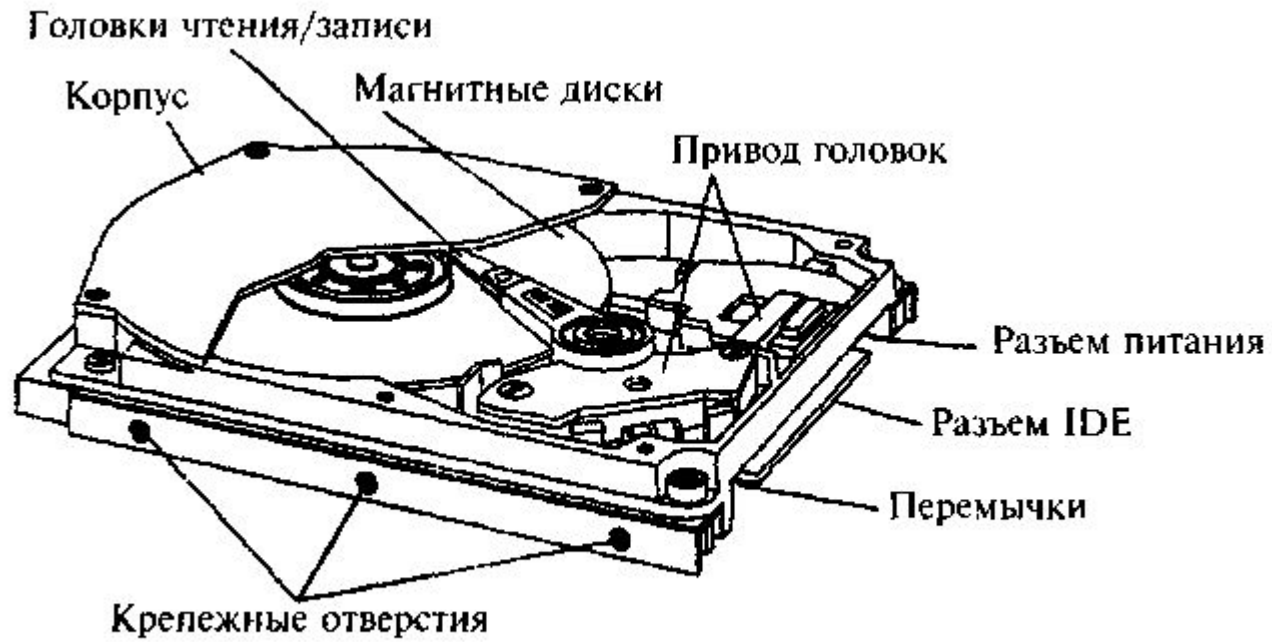


- В 1973 году фирмой IBM по новой технологии был разработан жесткий диск, который мог хранить до 16 Кбайт информации.
- Поскольку этот диск имел 30 цилиндров (дорожек), каждая из которых была разбита на 30 секторов, то ему присвоили название — 30/30.
- По аналогии с автоматическими винтовками, имеющими калибр 30/30, такие жесткие диски стали называться «винчестерами».



- Основные параметры жесткого диска:
- **Емкость** – винчестер имеет объем от нескольких мегабайт до нескольких терабайт.
- **Скорость чтения данных.** Средний сегодняшний показатель – около 8 Мбайт/с.
- **Среднее время доступа.** Измеряется в миллисекундах и обозначает то время, которое необходимо диску для доступа к любому выбранному вами участку. Средний показатель – 9 мс.
- **Скорость вращения диска.** Показатель, напрямую связанный со скоростью доступа и скоростью чтения данных. Скорость вращения жесткого диска в основном влияет на сокращение среднего времени доступа (поиска). Повышение общей производительности особенно заметно при выборке большого числа файлов.
- **Размер кэш-памяти** – быстрой буферной памяти небольшого объема, в которую компьютер помещает наиболее часто используемые данные. У винчестера есть своя кэш-память размером до 8 Мбайт.
- **Фирма-производитель.** Освоить современные технологии могут только крупнейшие производители, потому что организация изготовления сложнейших головок, пластин, контроллеров требует крупных финансовых и интеллектуальных затрат. В настоящее время жесткие диски производят семь компаний: Fujitsu, IBM-Hitachi, Maxtor, Samsung, Seagate, Toshiba и Western Digital. При этом каждая модель одного производителя имеет свои, только ей присущие особенности.





# УСТРОЙСТВА ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

## Гибкие диски (дискеты)

- ❑ Дискета – портативный магнитный носитель информации, используемый для многократной записи и хранения данных сравнительно небольшого объема.
- ❑ Этот вид носителя был особенно распространён в 1970-х — начале 1990-х годов.
- ❑ Вместо термина «дискета» иногда используется аббревиатура ГМД — «гибкий магнитный диск»



Дискета 3,5"



Дискета 5,25"



## УСТРОЙСТВА ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

### Компакт-диски (CD)

используются практически во всех современных ПК, имеют соответствующие дисководы.

**CD-R** (Record-able) – диски дешевы в производстве и содержат до 700 Мбайт информации. Запись данных на CD-R диски осуществляется однократно.

**CD-RW** (ReWritable) диски имеют возможность неоднократной перезаписи данных.

### Основная характеристика:

*скорость чтения данных (150 Кбайт/с, 600 Кбайт/с и т.д.)*

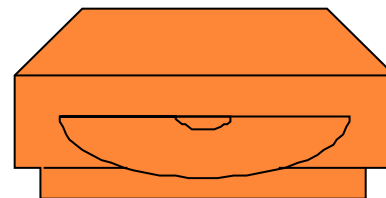
### DVD–диски (DigitalVideoDisc)

относительно новое поколение компакт-дисков, рассчитаны на запись порядка 4 Гбайт информации.

**Дисковод** – устройство для чтения и записи информации на диске.

### Характеристики дисководов:

- скорость вращения,
- время доступа к данным.



## Дисковод CD-ROM (R,RW)



Скорость воспроизведения Audio CD -  
150 Kb/c

CDx2 - 300 Kb/c

CDx52 - 7800 Kb/c

550 Мб - 700 Мб - 800Мб

CD-R (Record) – диск для однократной записи – высокая надежность, скорость записи

CD-RW – диск для перезаписи (гарантия 1000 раз) могут считываться только на относительно новых (>16x) устройствах CD-ROM.



## Дисковод DVD-ROM



DVD (Digital Versatile Disk) цифровой многофункциональный диск (видео фильмы, игры, энциклопедии...)

### Стандарты

- DVD-5 – 1 сторона, 1 слой; 4,7 Gb
- DVD-9 – 1 сторона, 2 слоя; 8,5 Gb
- DVD-10 – 2 стороны, 1 слой; 9,4 Gb
- DVD-18 – 2 стороны, 2 слоя; 17,0 Gb

4,7 Gb = 133 мин. видео со звуком Dolby Digital на 8 языках и субтитрами на 32 языках.





# **УСТРОЙСТВА ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

## **Магнитооптические диски**

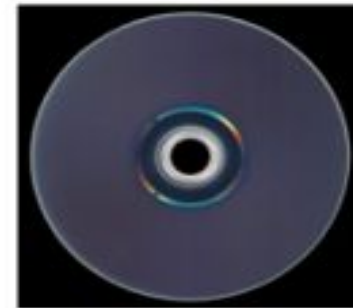
- емкость магнитооптических дисков составляет от нескольких десятков Мбайт до нескольких сотен Мбайт
- обладают высокой надёжностью
- высокая стоимость



# Blu-ray Disc



стандартный диск 12 см 25 ГБ



# УСТРОЙСТВА ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

## Флэш-память (FlashCardMemory)

→ в настоящее время наиболее популярна у пользователей ПК

**USB (Universal Serial Bus)** – стандарт универсальной последовательной шины, позволяет быстро соединять высокоскоростные устройства ПК с внешними низкоскоростными.



# Flash-память



Flash - короткий кадр, вспышка, мелькание

- Впервые Flash-память была разработана компанией Toshiba в 1984 году.
  - В 1988 году Intel разработала собственный вариант флэш-памяти.
- Название было дано компанией Toshiba во время разработки первых микросхем флэш-памяти как характеристика скорости стирания микросхемы флэш-памяти "in a flash" - в мгновение ока.



## Flash-память



- Флэш-память - особый вид энергонезависимой перезаписываемой полупроводниковой памяти.
  - Энергонезависимая - не требующая дополнительной энергии для хранения данных (только для записи).
  - Перезаписываемая - допускающая изменение (перезапись) данных.
  - Полупроводниковая - не содержащая механически движущихся частей (как обычные жёсткие диски или CD), построенная на основе интегральных микросхем.
- Флэш-память исторически происходит от ROM памяти, и функционирует подобно RAM. В отличие от RAM, при отключении питания данные из флэш-памяти не пропадают.
- Ячейка флэш-памяти не содержит конденсаторов, а состоит из одного транзистора особой архитектуры, который может хранить несколько бит информации.



## Flash-память

- Преимущества flash-памяти:
  - Способна выдерживать механические нагрузки в 5-10 раз превышающие предельно допустимые для обычных жёстких дисков.
  - Потребляет примерно в 10-20 раз меньше энергии во время работы, чем жёсткие диски и носители CD-ROM.
  - Компактнее большинства других механических носителей.
  - Информация, записанная на флэш-память, может храниться от 20 до 100 лет.

Замены памяти RAM флэш-памятью не происходит потому что флэш-память:

- работает существенно медленнее;
- имеет ограничение по количеству циклов перезаписи (от 10000 до 1000000 для разных типов).



*УСТРОЙСТВА ВВОДА-ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ*

# **Устройства ввода информации:**



## Манипулятор мышь (mouse)

- Первую компьютерную мышь создал Дуглас Энджелбарт в 1963 году в Стэндфордском исследовательском центре.
- Распространение мыши получили благодаря росту популярности программных систем с графическим интерфейсом пользователя.
- Мышь делает удобным манипулирование такими широко распространенными в графических пакетах объектами, как окна, меню, кнопки, пиктограммы и т.п.





# УСТРОЙСТВА ВВОДА И УПРАВЛЕНИЯ - МЫШИ



Первая мышь,  
изобретенная Энджелъбартом

Оптомеханический  
датчик



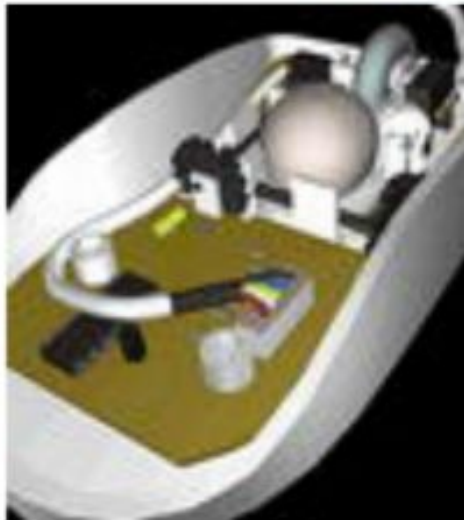
ос



Датчик оптической мыши  
второго поколения



## Манипулятор мышь



- Левая кнопка: Click = выделение объекта; Double Click = активизация объекта = <Enter>
- Правая кнопка – вызов контекстного меню
- Колесо прокрутки (scrolling)



# УСТРОЙСТВА ВВОДА И УПРАВЛЕНИЯ - КЛАВИАТУРЫ



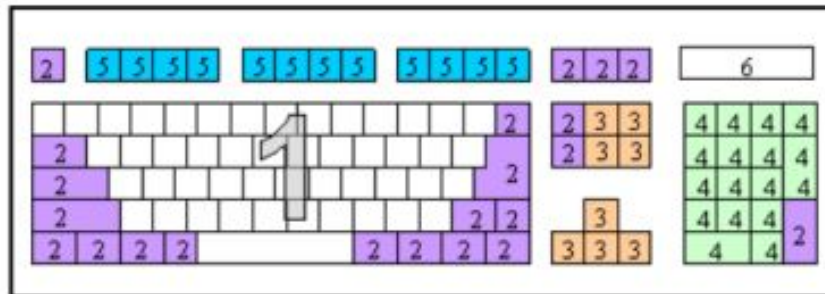
Клавиатура PC/XT

Основы информатики



Клавиатура AT

# Клавиатура



QWERTY

101 – 103 клавиши

- Алфавитно-цифровая
- Специальных клавиш <Alt> <Ctrl> <Shift> <Caps Lock> <Enter> <Delete> <←> <Insert> <Print Screen>
- Управления курсором
- Переключаемая (цифровая/ управления курсором) <Num Lock>
- Функциональная <F1> – <F12>
- Индикаторов



## Дигитайзер (digitizer/ graphic tablet/ графический планшет)



Это устройство на десять лет старше мыши, однако из-за своей дороговизны оно до сих пор не заменило ее.



## Сенсорные экраны

- Платежные терминалы
- Информационные киоски
- Оборудование для презентаций



- ◆ **Устройства ввода изображения:**
- ◆ Сканер
- ◆ Графический планшет
- ◆ Видеокамера
- ◆ Вебкамера
- ◆ Плата видеозахвата



Мышь



Графический  
планшет



## **Устройства ввода звука:**

- ◆ Аккордовая клавиатура
- ◆ Микрофон
- ◆ Диктофон

## **Указательные устройства:**

- ◆ мышь
- ◆ Трекбол
- ◆ Тачпад
- ◆ Джойстик
- ◆ Световое перо
- ◆ Планшет

## **Игровые устройства ввода:**

- ◆ Джойстик
- ◆ Педаль
- ◆ Геймпад



Сканер





# **УСТРОЙСТВА ВВОДА-ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ**

## **Сканеры**

Сканер – устройство ввода информации непосредственно с бумажного документа

### **Характеристики:**

- скорость работы;
- оптическое разрешение (чем оно выше, тем более мелкие детали изображения могут быть считаны);
- глубина цвета (насколько точнее считываются цвета);
- цена.



# Сканер

Сканером называется устройство, которое позволяет вводить в компьютер образы изображений, представленных в виде текста, рисунков, слайдов, фотографий или другой графической информации.

Сканеры можно классифицировать по следующим критериям:

- По степени прозрачности вводимого оригинала изображения:
  - непрозрачные оригиналы (фотографии, рисунки, страницы книг и журналов), при этом изображение снимается в отраженном свете;
  - прозрачные оригиналы (слайды, негативы, пленки), при этом обрабатывается свет, прошедший через оригинал.
- По типу вводимого изображения:
  - черно-белые (штриховые или полутоновые);
  - цветные.



# Сканер

- По кинематическому механизму сканера:
  - ручные сканеры - проблема ровного и равномерного перемещения сканирующей головки по соответствующему изображению (от чего зависит качество сканированного изображения) возлагается на пользователя;
  - планшетные сканеры - сканирующая головка перемещается относительно бумаги с помощью шагового двигателя;
  - рулонные сканеры - отдельные листы документов протягиваются через устройство так, что сканирующая головка остается на месте (неприменимы для сканирования книг и журналов);
  - проекционные сканеры - вводимый документ кладется на поверхность сканирования изображением вверх, при этом блок сканирования также находится сверху, а перемещается только сканирующее устройство (возможно сканирование проекций трехмерных предметов).











## Цифровая фотокамера



- В основном устройство цифровой камеры повторяет конструкцию аналоговой. Главное различие в светочувствительном элементе, на котором формируется изображение: в аналоговых фотоаппаратах это пленка, в цифровых – матрица. Свет через объектив попадает на матрицу, где формируется картинка, которая затем записывается в память.





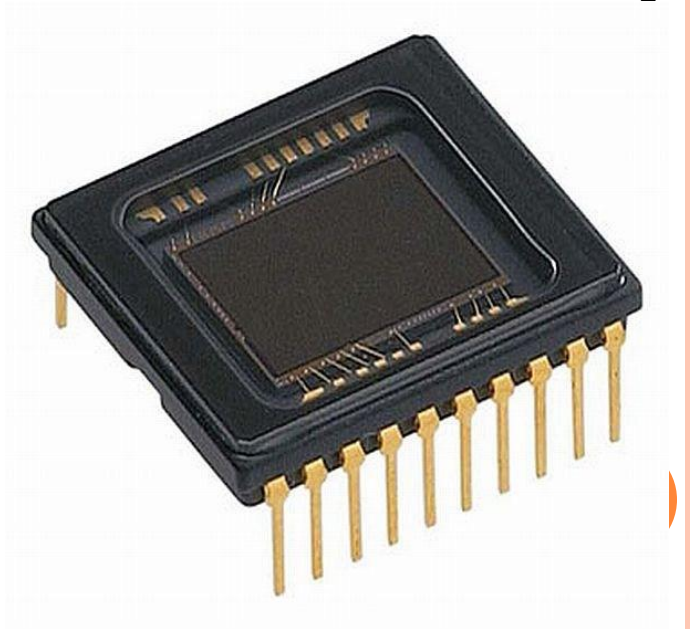
**Матрица или светочувствительная матрица — специализированная аналоговая или цифро-аналоговая интегральная микросхема, состоящая из светочувствительных элементов — фотодиодов.**

Предназначена для преобразования спроецированного на неё оптического изображения в аналоговый электрический сигнал или в поток цифровых данных (при наличии АЦП непосредственно в составе матрицы).



## Разрешение матрицы. Измеряется в мегапикселях.

Например, если у матрицы фотоаппарата 4 Мегапикселя (Мп), то это значит, что матрица состоит из 4ех миллионов пикселей (ячеек). Чем больше разрешение, тем больше мелких деталей может отразить фотоаппарат на снимке.



## Устройства для вывода визуальной информации

- ◆ Монитор (дисплей)
- ◆ Принтер
- ◆ Графопостроитель (плоттер)

## Устройства для вывода звуковой информации

- ◆ Встроенный динамик
- ◆ Колонки
- ◆ Наушники



Графопостроитель



## **Мониторы** УСТРОЙСТВА ВВОДА-ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ

Монитор – устройство отображения текстовой и графической информации на экране.

### **Основные характеристики:**

- *тип монитора* (ЭЛТ, ЖК, плазменные, проекционные)
- *размер* (измеряется в дюймах: 15-, 17- и 19-дюймовые мониторы);
- *разрешающая способность* (количество точек, изображаемых по вертикали и горизонтали);
- *количество цветов*;
- *частота кадровой развертки* (чем она больше, тем меньше устают глаза при работе с компьютером);



формат



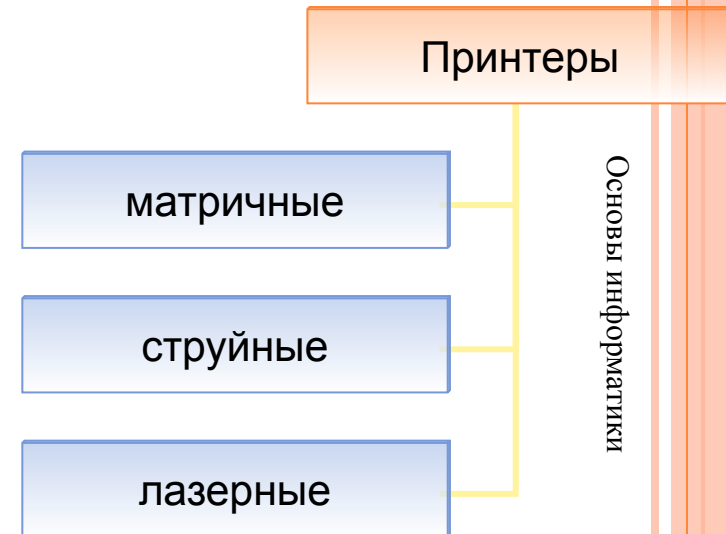
## УСТРОЙСТВА ВВОДА-ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ

### Принтеры

Принтеры – устройства вывода информации из компьютера на бумагу.

#### Характеристики:

- *принцип печати;*
- *цветность* (цветные, черно-белые);
- *ширина каретки* (с широкой кареткой могут печатать листы А3, а узкой кареткой - максимальный размер А4);
- *скорость печати;*
- *разрешающая способность* (количество точек на дюйм);
- *цена.*



- По способу печати:
  - последовательные - печатный документ формируется символ за символом;
  - строчные - при печати устройство формирует сразу всю строку целиком;
  - страничные - на бумагу наносится изображение сразу всей страницы.
- По технологии печати:
  - ударные (для переноса красящего вещества используется механический удар);
  - безударные.



# Матричные (игольчатые) принтеры



Последовательные, ударные.  
Головка принтера оснащена 9, 18  
или 24 иглами

## Преимущества

- Нетребовательность к качеству бумаги, печать на нестандартной бумаге
- Наличие оттисков (важно для официальных документов), возможность печати под копирку
- Простота и надежность
- Дешевизна расходных материалов

## Недостатки

- Не печатают графику
- Относительно высокий уровень шума
- Относительно низкая скорость печати
- Относительно низкое качество печати (150 dpi)
- Только монохромная печать



## Струйные принтеры (Ink Jet)



Последовательные, безударные

### Принцип действия

Изображение формируется из микрокапель ( ~ 50 мкм (2 пиколитра)) чернил, которые выдуваются из сопел картриджа. Количество сопел обычно от 16 до 64, но есть печатающие головки с сотнями сопел. Количество картриджей 4 - 6

### Преимущества

- Высокое качество графики даже для самых дешевых моделей.
- Низкая стоимость принтера (продается ниже себестоимости).
- Наличие принтеров больших форматов (от А4 до А0 (плоттер)).





# Струйные принтеры (Ink Jet)



## Недостатки

- Низкая экономичность. Затраты на чернила уже в первый год как минимум в 5 раз превысят стоимость устройства, при объемах печати в 10–15 страниц в день. Непроизводительный расход чернил на прочистку головок. Низкая емкость картриджей.
- Требователен к бумаге.
- Низкая стойкость отпечатков (быстро выцветают и смываются).
- Относительно низкая надежность.
- Относительно низкая скорость печати.



## Плоттеры (графопостроители)



Применяются для вывода длинных непрерывных графиков, диаграмм и больших чертежей.

Форматы: A2, A3, A1, A0

Различные модели плоттеров могут иметь как одно, так и несколько перьев различного цвета (обычно 4-8).



## Лазерные принтеры



### Преимущества

- Высокая надежность
- Относительно невысокая цена копии
- Высокая скорость печати (до 30 страниц/ мин.)
- Высокое качество печати 300, 1200 и более dpi.



Страничные,  
безударные

### Недостатки

- Монохромная печать (высокая цена принтера и копии для качественной цветной печати)



# Устройства коммуникации



# Модем (МОдулятор-ДЕМодулятор)



внешний

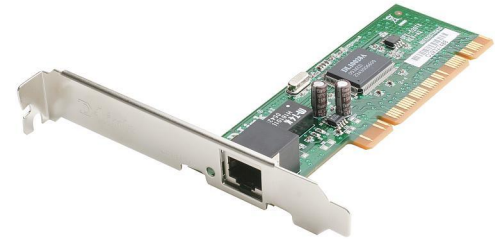


внутренний



## Сетевой адаптер

- Для физического соединения компьютеров в сеть, используется набор специального оборудования.
- Компьютеры соединяются специальными кабелями, а сами компьютеры должны быть оборудованы сетевыми адаптерами - платами, предназначенными для физического подключения компьютера в сеть и поддержки сетевого взаимодействия.
- Скорости передачи 10, 100, 1000 Мбит
- Ведущие производители: Intel, 3Com, D-link, Compeх и т.д.



## Чтение спецификации ПК

Intel Pentium 4 - 3.0GHz / 512Mb / 120Gb / 128Mb GeForce 6600 /  
Combo: DVD16x + CD-RW52x32x52x / FDD / LAN / AC97 / kbd / M&P  
/ 17" Samsung 710V (LCD, 1280x1024)

Тактовая частота процессора:	3,0 GHz	
Объем оперативной памяти:	512 Mb	
Емкость винчестера:	120 Gb	
Объем оперативной памяти видео карты:		128 Mb
Диагональный размер монитора:	17"	



## Чтение спецификации ПК

i5 2,4GHz / 4096 Mb DDR3 / 2000 Gb / DVD-RW / kbd/ M&P/ 3,5"/  
23" Samsung/

Тактовая частота процессора:	2,4 GHz	
Объем оперативной памяти:	4 Gb	
Емкость винчестера:	2 Tb	
Объем оперативной памяти видео карты:		Не известен
Диагональный размер монитора:	23"	





## Чтение спецификации ПК

Apple iMac 21.5" Quad-Core i5 2.7GHz/4GB-2X2GB/1TB/Radeon HD 6770M 512MB-SUN MC812RS/A

Apple iMac 27" MC814RS/A (Intel Core i5-2400 / 4096 МБ / 1000 ГБ / AMD Radeon HD 6970M / 27")

Тактовая частота процессора:

Объем оперативной памяти:

Емкость винчестера:

Объем оперативной памяти видео карты:

Диагональный размер монитора:

Операционная система:



# iPhone





## Литература:

1. Информатика: учебник. 3-е перераб. изд. / под ред. проф. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2001. 768 с.: ил. □
2. Информатика. Базовый курс / под ред. С.В. Симоновича. СПб.: Питер, 2000. 640 с.: ил.
3. Гук М.Ю. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. - СПб.: Питер, 2003. – 928 с.
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2003. – 864 с.

## Электронный адрес:

[mvkis@mail.ru](mailto:mvkis@mail.ru)



Спасибо за внимание

