

Учебные вопросы

- 1. Механические и математические первоисточники.**
- 2. Поколения ЭВМ.**

Актуальность и цель

Актуальность темы лекции заключается в том, что, проследив этапы формирования ЭВМ, можно сделать определенные выводы о перспективах развития вычислительной техники в будущем.

Целью лекции является изучение этапов развития ЭВМ.

Этапы развития ВТ

- **Ручные устройства - с 50-го тысячелетия до н.э. до 20 века**
- **Механический устройства - с середины XVII века до середины 20 века**
- **Электромеханический устройства- с 90-х годов XIX века до середины 20 века**
- **Электронный устройства - с 40-х годов XX века по настоящее время**

Сейчас развитие нашего общества невозможно представить себе без использования современной вычислительной и компьютерной техники, высоких компьютерных технологий.

Вычислительная техника в XX веке сделала громадный рывок в своем развитии от громоздких ламповых элементов, потребляющих для своей работы гигантское количество энергии до современных компактных ПК и NOTEBOOK.

Ручные счетные устройства

- Счеты - первый истинный предшественник счетных машин и компьютеров. Вычисления на них проводились с помощью перемещения счетных костей и камешков (калькулей) в углублениях досок из бронзы, камня, слоновой кости.



Абак

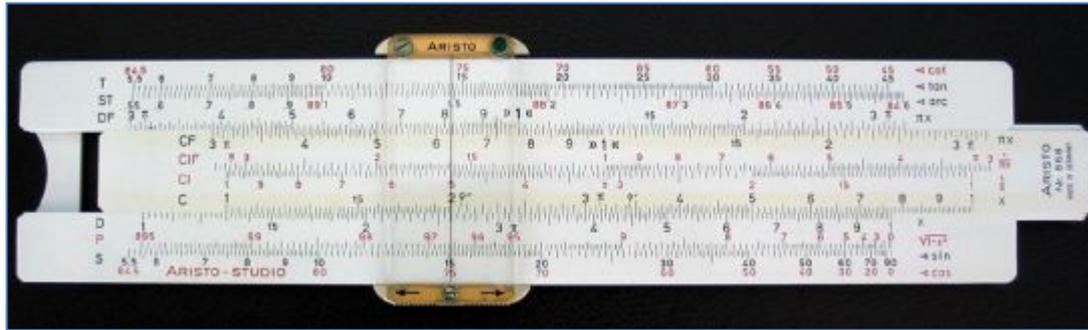


**Китайский
суан-пан**



**Русские
счеты**

Логарифмическая линейка



Логарифмическая линейка была изобретена в 1623 году английским математиком Э. Гантером вскоре после открытия логарифмов.

Логарифмическая линейка - инструмент для несложных вычислений, с помощью которого операции над числами (умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня) заменяются операциями над логарифмами этих чисел.

Логарифмическая линейка - простой и удобный счетный инструмент для инженерных расчетов.

Мысль об конструкции линейки (использовании «бегунка») высказал в середине 1670-х годов Исаак Ньютон.

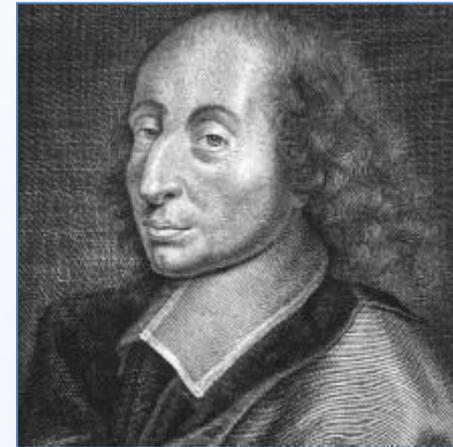
Механические счетные устройства

- Проект одной из первых механических суммирующих машин был разработан немецким ученым Вильгельмом Шиккардом.
- Эта шестиразрядная машина была построена предположительно в 1623 году. Однако это изобретение оставалось неизвестным до середины двадцатого столетия, поэтому никакого влияния на развитие вычислительной техники не оказало.



*Вильгельм Шиккард
(1592-1636)*

Суммирующая машина Паскаля



В 1642 году Блез Паскаль сконструировал устройство, механически выполняющее сложение чисел. С ее помощью можно было складывать числа, вращая колесики с делениями от 0 до 9, связанные друг с другом. Были отдельные колесики для единиц, десятков, сотен. Машина не могла выполнять никаких других арифметических действий, кроме сложения.

Изобретенный Паскалем принцип связанных колес стал основой для вычислительных устройств следующих трех столетий.

Калькулятор Лейбница

В 1673 году Лейбниц изготовил механический калькулятор. В машине Лейбница использовался принцип связанных колец суммирующей машины Паскаля, но Лейбниц ввел в нее подвижный элемент, позволивший ускорить повторение операции сложения, необходимое при перемножении чисел. Вместо колесиков и приводов в машине Лейбница находились цилиндры с нанесенными на них цифрами. Каждый цилиндр имел девять рядов выступов или зубцов.



Арифмометры

Арифмометр (от греч.- число) - настольная вычислительная машина с ручным приводом для выполнения арифметических действий сложения, вычитания, умножения и деления.

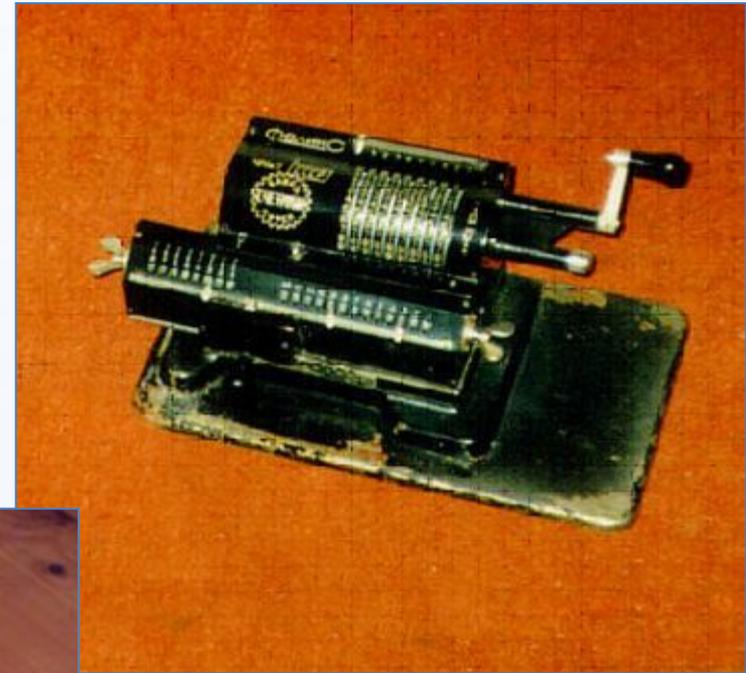
Арифмометр снабжен механизмом для установки и переноса чисел в счетчик, счетчиком оборотов, счетчиком результата, устройством для гашения результата, ручным или электрическим приводом. Арифмометр эффективен при выполнении операций умножения и деления.

В течение многих десятков лет он был самой распространенной вычислительной машиной. С развитием вычислительной техники арифмометры были вытеснены электронными микрокалькуляторами.

Арифмометры



Первый
арифмометр



Арифмометр
«Феликс» (русская
конструкция)



Арифмометр

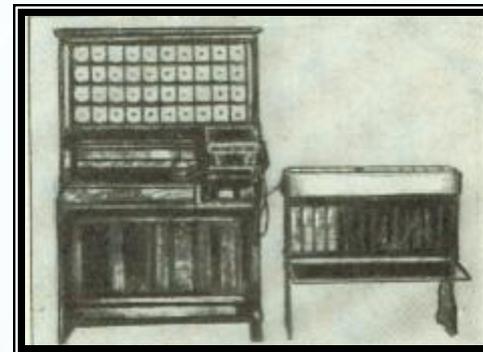
Табулятор Холлерита



*Герман Холлерит
(1860-1929)*

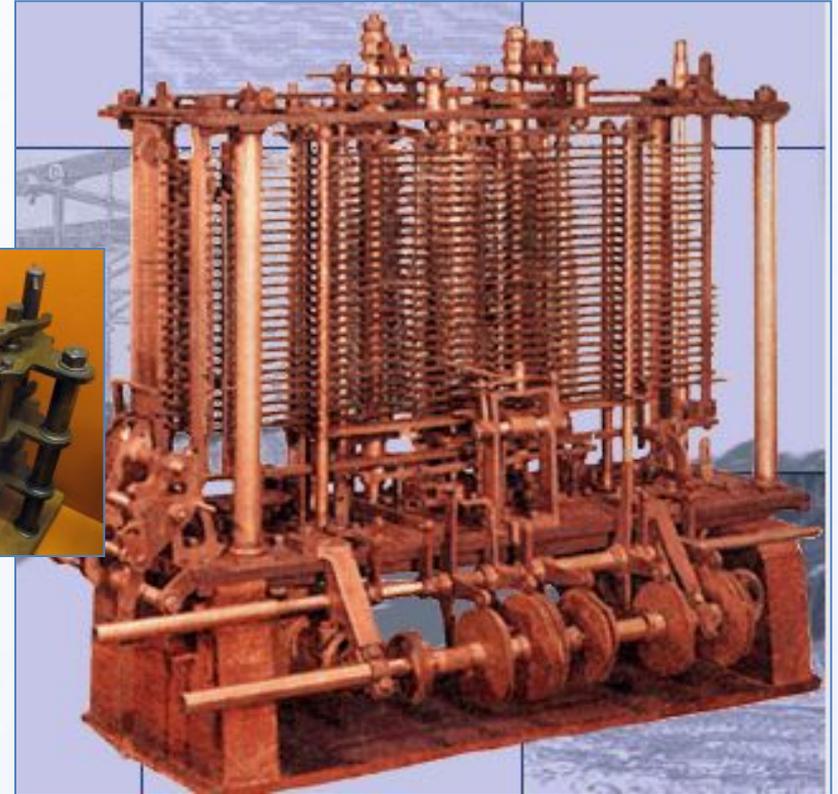
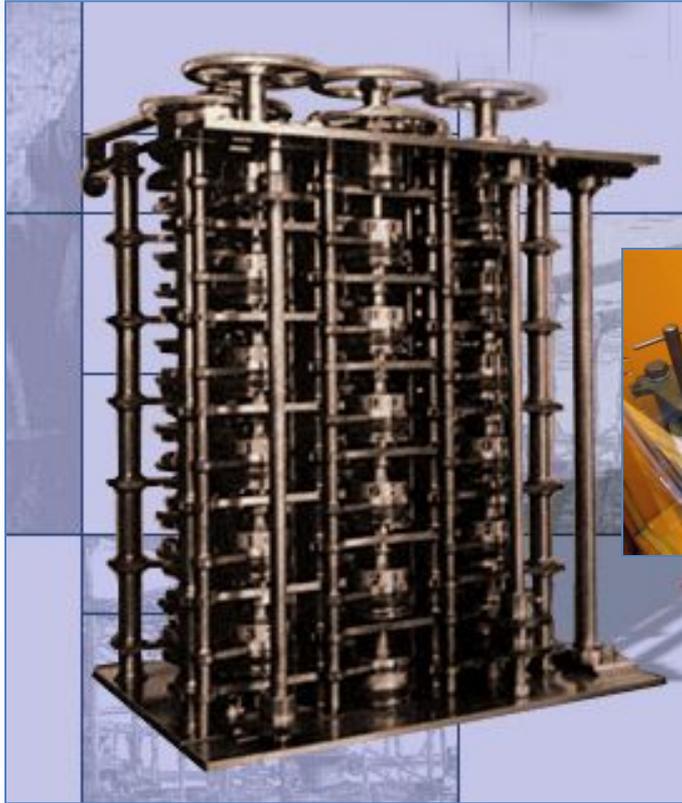
Основателем счетно-перфорационной техники, прямой предшественницы релейных машин, является американец Герман Холлерит, который в 1890 г. построил ручной перфоратор для нанесения цифровой информации на перфокарты. Он ввел также механическую сортировку для раскладки перфокарт в зависимости от места пробивок и построил суммирующую машину, названную табулятором. Она определяла отверстия на перфокартах, воспринимая их как соответствующие числа, и подсчитывала эти числа.

Табулятор был разработан с целью ускорить обработку результатов переписи населения в США в 1890 г. Чтобы закончить обработку результатов предыдущей переписи 1880 года потребовалось 500 человек и более 7 лет. Используя машину Холлерита, результаты переписи 1890 года удалось получить в три раза быстрее, при помощи 43 человек к тому же они оказались более точными.



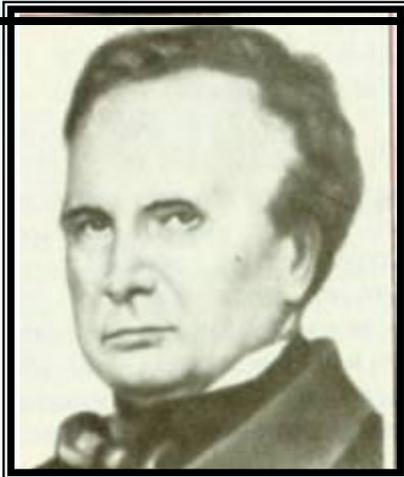
Табулятор Холлерита

Разностная машина Бэббиджа



Разностная машина Бэббиджа — вычислительная машина британского математика, предназначенная для автоматизации вычислений путем аппроксимации функций многочленами и вычисления конечных разностей.

Разностная машина Бэббиджа



*Чарльз Бэббидж
(1792-1871)*

Соединив идею механической вычислительной машины с идеей программного управления, англичанин **Чарльз Бэббидж** разработал машину, названную им «**аналитической**» (работу над ней он начал в 1834 г.). Предполагалось, что это будет вычислительная машина для решения широкого круга задач, способная выполнять операции сложение, вычитание, умножение, деление, причем в любой последовательности. Предусматривалось наличие в машине «склада» и «мельницы» (в современных ЭВМ им соответствует память и процессор). Машина должна была работать по программе,

задаваемой с помощью перфокарт и выполнять сложение за 3 секунды, умножение и деление – за 2 минуты. Работала машина на пару.

С машиной Бэббиджа связано появление профессии программиста. Первым программистом считается леди Ада Аугуста Лавлейс, дочь поэта Джорджа Байрона. Она была автором множества программ для машин Бэббиджа, причем некоторые из предложенных ей терминов и определений фигурируют в современных учебниках программирования. Её именем назван язык программирования Ада.



*Ада Аугуста Лавлейс
(1815-1842)*

Разностная машина Бэббиджа

В процессе работы над «аналитической» машиной Бэббидж нашел подходы к созданию значительно менее громоздкой Разностной машины №2, которая могла производить вычисления с более высокой точностью.

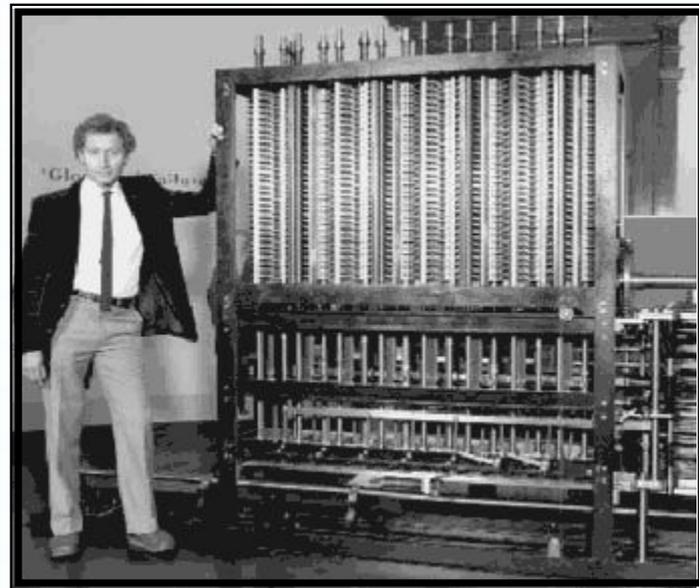


*Рабочая часть
Разностной машины №1*

При жизни Бэббиджа ни одна из его машин не была построена до конца, только отдельные устройства.

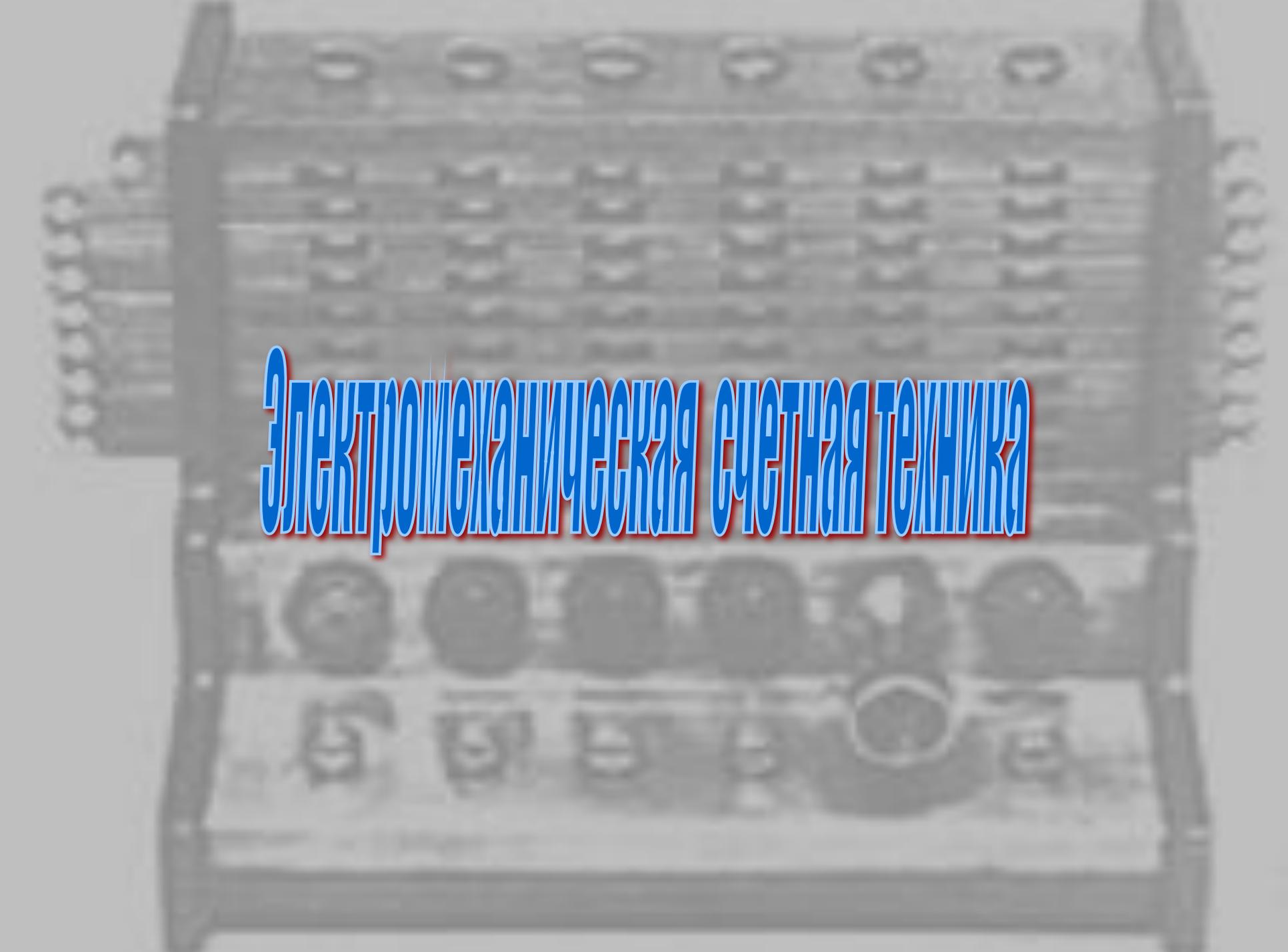
Лишь к 200-летию со дня рождения Бэббиджа сотрудниками Музея науки в Лондоне Разностная машина №2 была сконструирована.

29 ноября 1991 г. она впервые произвела серьёзные вычисления и с тех пор функционирует без ошибок. Машина весит 3 тонны.



*Реконструкция Разностной
машины №2*





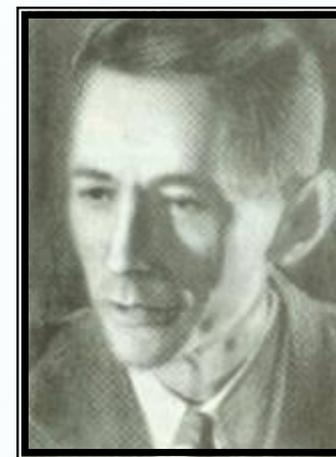
Электро механическая счетная техника



*Алан Матисон
Тьюринг (1912-1954)*

В 30-е годы XX в. началось интенсивное развитие раздела математики, получившего название «математическая логика и теория алгоритмов». Этот раздел стал впоследствии теоретическим фундаментом вычислительной техники. В частности, в середине 30-х годов в работах А. Тьюринга (Великобритания) и Э. Поста (США) была построена теория универсальных вычислительных машин, способных выполнять любой алгоритм.

Поворотным моментом в истории развития информатики и компьютерной техники были также работы Клода Шеннона. Ему принадлежат первые работы по использованию булевой алгебры для анализа и проектирования релейно-контактных схем, которые позже оказались переносимыми и на другие типы элементов, из которых строятся ЭВМ.



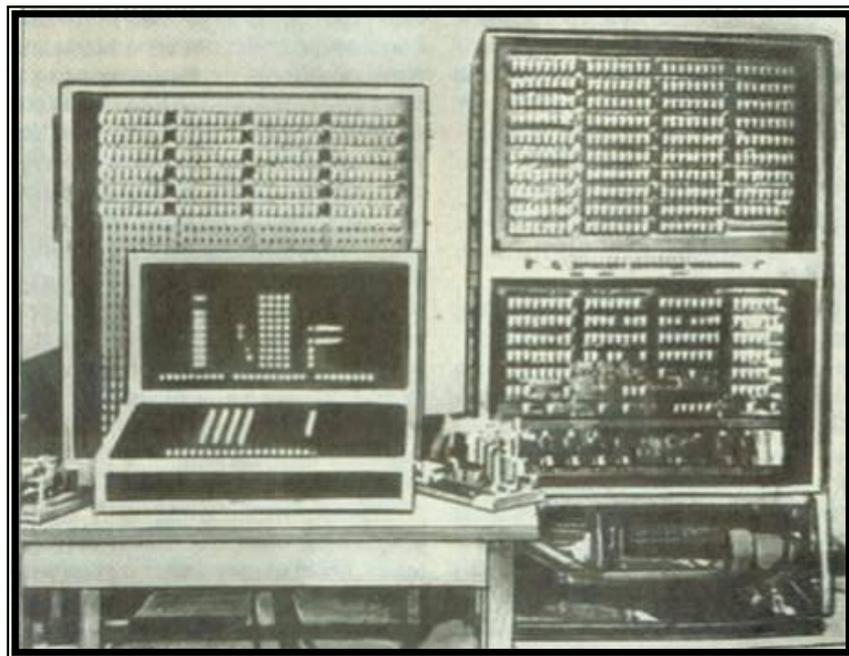
Клод Шеннон



Первым создателем автоматической вычислительной машины считается немецкий ученый К.Цузе. В 1936 г. им построена модель механической вычислительной машины, в которой использовались двоичная система счисления, форма чисел с плавающей запятой и перфокарты. В качестве элементной базы Цузе выбирает **реле**.



Конрад Цузе



Релейный компьютер Z3

В 1941 К. Цузе изготовил первую в мире действующую вычислительную машину с программным управлением Z3, которая демонстрировалась в Германском научно-исследовательском центре авиации.

Но все образцы машин Цузе были уничтожены во время бомбардировок в ходе Второй мировой войны.



Другая идея релейного варианта машины выдвинута в 1937 г. аспирантом Гарвардского университета Говардом Айкиным. Работа над машиной началась в 1939 г. и продолжалась 5 лет. В этой машине использовались механические элементы для представления чисел и электромеханические – для управления работой машины. Для управления машиной использовались команды, вводимые с перфоленты.



Говард Айкен



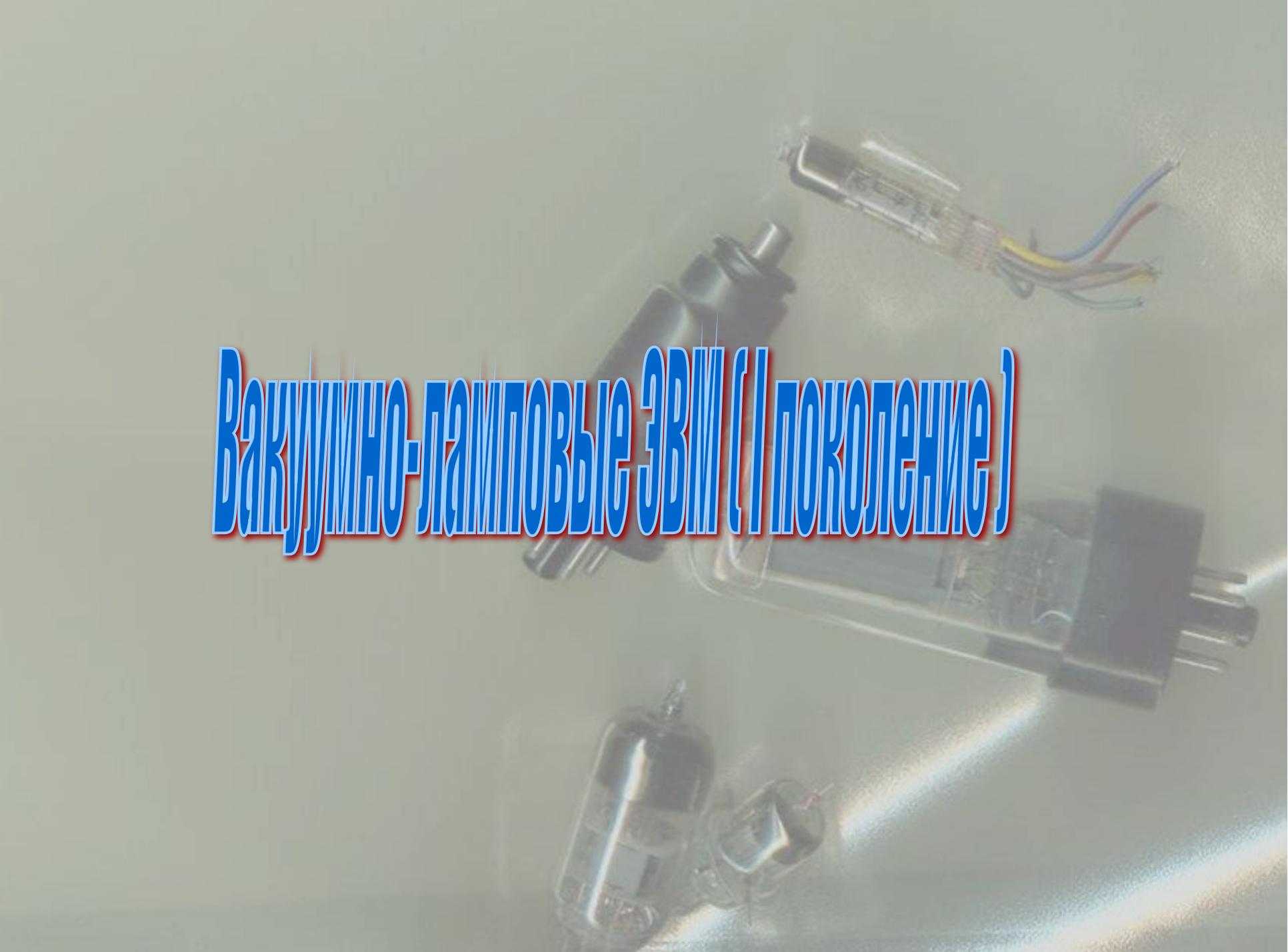
Марк I

Машина получила название «Марк-I» (Mark-I). Компьютер имел длину почти 17 м и высоту 2,5 м, весил примерно 5 т и содержал около 750 тысяч деталей.

В 1944 г. Марк-I был временно передан в распоряжение военно-морского флота США для выполнения сложных баллистических расчетов, а в дальнейшем проработал ещё 15 лет а Гарвардском университете.

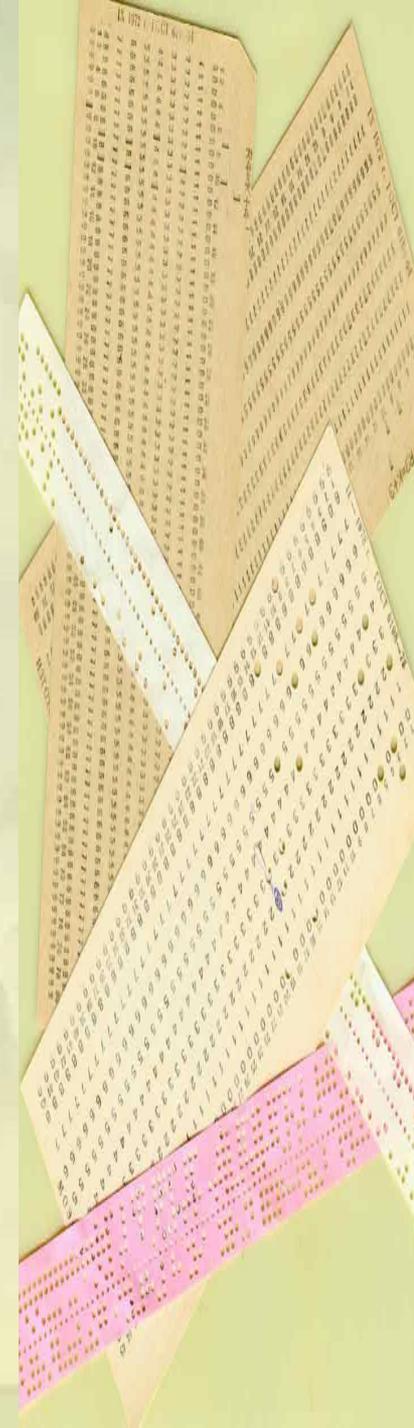


Вакуумно-ламповые ЭВМ (1 поколение)



ЭВМ этого поколения строилось на дискретных элементах и вакуумных лампах, имели большие габариты, массу, мощность, обладая при этом малой надежностью. Основная технология сборки – навесной монтаж. Они использовались в основном для решения научно-технических задач атомной промышленности, реактивной авиации и ракетостроения.

Увеличению количества решаемых задач препятствовали низкая надежность и производительность, а также чрезвычайно трудоемкий процесс подготовки, ввода и отладки программы, написанной на языке машинных команд, т.е. в форме двоичных кодов. Машины этого поколения имели быстродействие порядка 10-20 тысяч операций в секунду и ОП порядка 1К (1024 слова). В этот же период появились первые простые языки для автоматизированного программирования.





UNIVAC I (*UNIVersal Automatic Computer I*)

Первый коммерческий компьютер, созданный в США. Спроектирован Джоном Эккертом и Джоном Мочли, изобретателями компьютера ENIAC.

Первый экземпляр UNIVAC был официально продан Бюро переписи населения США 31 марта 1951 года. Всего за период с 1951 по 1958 год было создано 46 экземпляров UNIVAC I. Они были установлены в правительственных учреждениях, частных корпорациях, и в трех университетах США.

Технические характеристики UNIVAC I

UNIVAC I использовал 5200 электровакуумных ламп, весил 13 тонн, потреблял 125 кВт электроэнергии и мог выполнять около 1905 операций в секунду, работая на тактовой частоте 2,25 МГц. Процессор и память имели размеры 4,3 × 2,4 метра и 2,6 м высотой. Вся система занимала площадь в 35,5 кв. м.



Фон Нейман существенно усовершенствовал машину.

Обобщив опыт разработки ЭВМ ENIAC и EDVAC, фон Нейман в 1945 г. опубликовал доклад, в котором наметил основные принципы построения и компоненты компьютера.

По фон Нейману вычислительная машина должна работать с двоичными числами, быть электронной, выполнять операции последовательно,

включать в себя арифметическо-логическое устройство, управление машиной должно осуществляться с помощью устройства управления. Программы и данные должны храниться в **общей памяти**. (этот принцип выдвинул в январе 1944 г. Эккерт).

В 1952 г. фон Нейман представил в основанный на перечисленных принципах компьютер IAS (Institute for Advanced Studies).



Архитектура компьютера
по фон Нейману



Половина манчестерского
«МАРКА»



Морис Уилкс

Проекты и реализация машин «Марк I», EDSAC и EDVAC в Англии и США, МЭСМ в СССР заложили основы для развертывания работ по созданию ЭВМ вакуумно-ламповой технологии - серийных **ЭВМ первого поколения**.

Первая **серийная** ЭВМ UNIVAC (Universal Automatic Computer) (авторы Маучли и Эккерт) пущена в эксплуатацию весной 1951 г.

Фирма IBM включилась в разработку электронных компьютеров в 1952 г., выпустив свой первый промышленный электронный компьютер IBM 701.

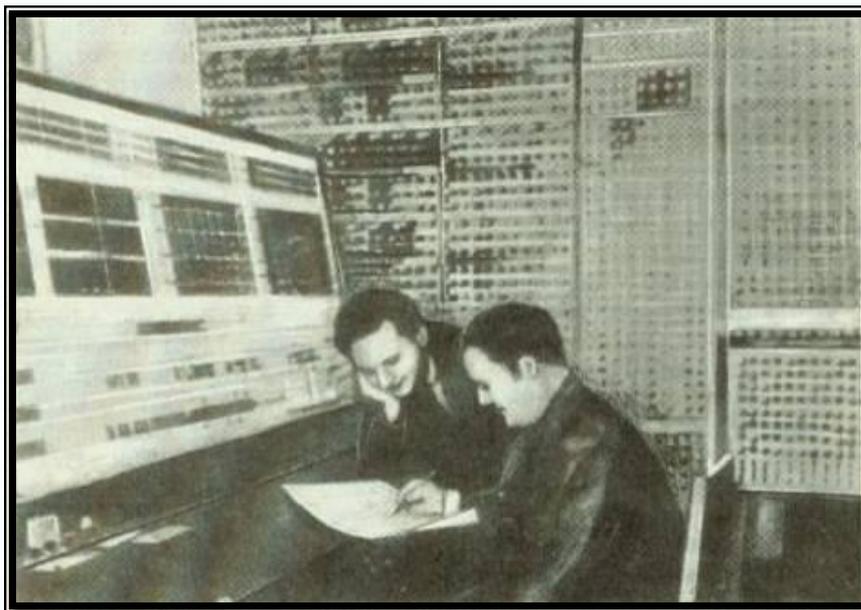
Первая ЭВМ с хранимой программой заработала в Англии в Манчестерском университете. Её главный идеолог – **Том Килбурн**. 21 июня 1948 г. компьютер Baby выполнил первые вычисления. В дальнейшем компьютер был доработан и получил название Марк-1.



*С. А. Лебедев
(1902-1974)*

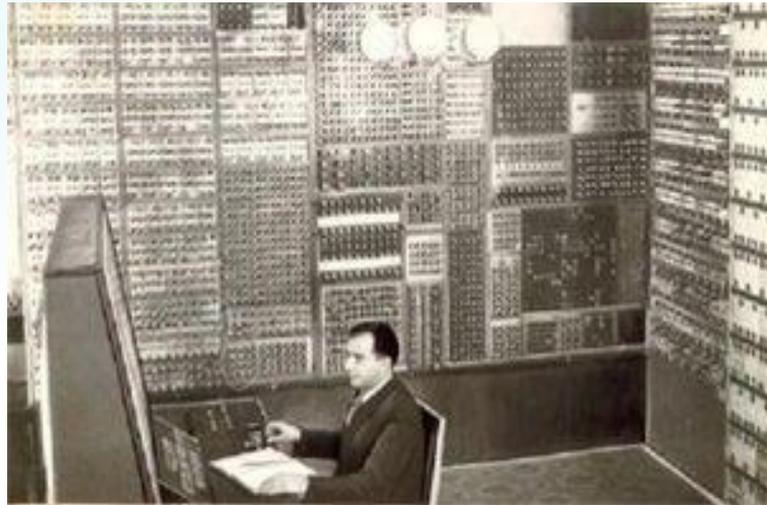
В 1947 г. под руководством **Сергея Алексеевича Лебедева** начала создаваться первая отечественная ЭВМ – **МЭСМ** (малая электронная счетная машина). В трудные послевоенные годы страна испытывала дефицит во всём, и сборка блоков велась на бракованных дюралюминовых шасси. Машину удалось спроектировать, создать и сдать в эксплуатацию всего за три года. 25 декабря 1951 г. её приняла Государственная КОМИССИЯ.

До 1953 г. МЭСМ оставалась единственной в стране и на европейском континенте действующей ЭВМ. На ней произведены расчеты агрегатов Куйбышевской ГЭС. График распределения машинного времени утверждался в то время президентом Академии наук СССР. МЭСМ просуществовала до 1956 г.



МЭСМ



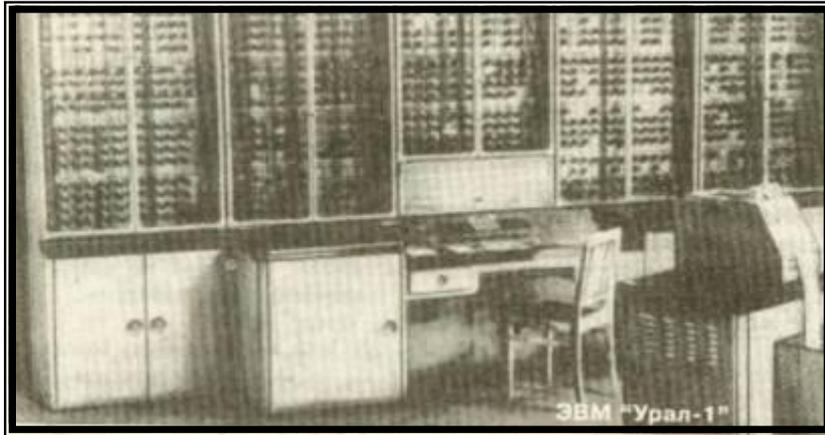


МЭСМ

(Малая электронная счётная машина)

Первая в СССР и континентальной Европе электронно-вычислительная машина. Разрабатывалась лабораторией *С. А. Лебедева* (на базе киевского Института электротехники АН УССР) с конца 1948 года. МЭСМ использовала 6000 электровакуумных ламп, потребляла около 25 кВт электроэнергии и могла выполнять 3000 операций в секунду, работая на тактовой частоте 5 кГц.

В нашей стране вклад в разработку ЭВМ так же внесли: А.П.Ершов, В.М. Глушков, Б.И. Рамеев, И.С. Брук, М.К.Сулим, М.А.Карцев, Е.Л.Брусилловский, М.А. Лесеченко и др.

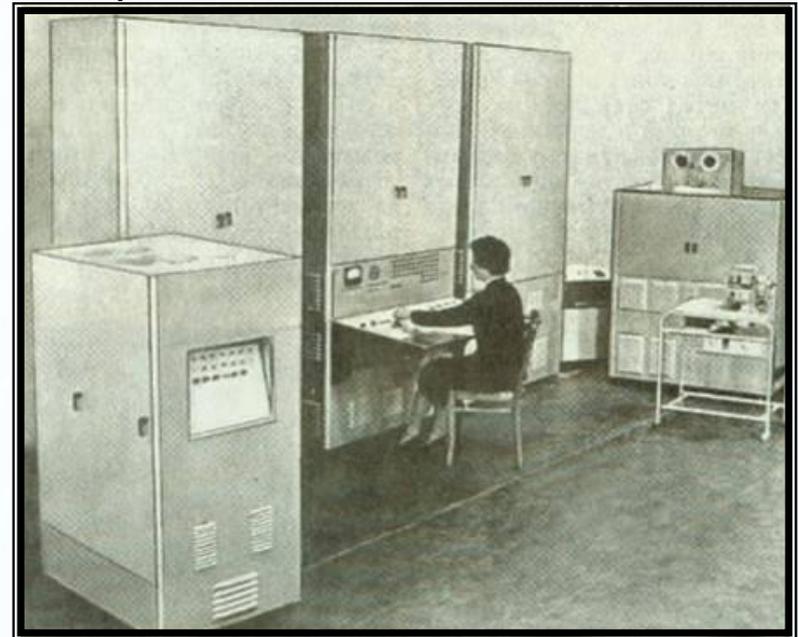


ЭВМ «Урал-1»

С 1953 г. начала серийно выпускаться ЭВМ «Стрела», в 1954 г. – первые ЭВМ серии «Урал», в 1955-1956 гг. – экономичные ЭВМ среднего класса М-2, М-3, в 1956 г. БЭСМ-2, в 1958 г. – ЭВМ «Киев», «Минск I», в 1959 г. – самая производительная

отечественная ЭВМ М-20.

БЭСМ-2 (большая электронная счетная машина, главный конструктор С.А. Лебедев) была самой быстродействующей в Европе и не уступала лучшим компьютерам США. На ней выполнялись расчеты по запуску искусственных спутников Земли и первых космических кораблей с человеком на борту.

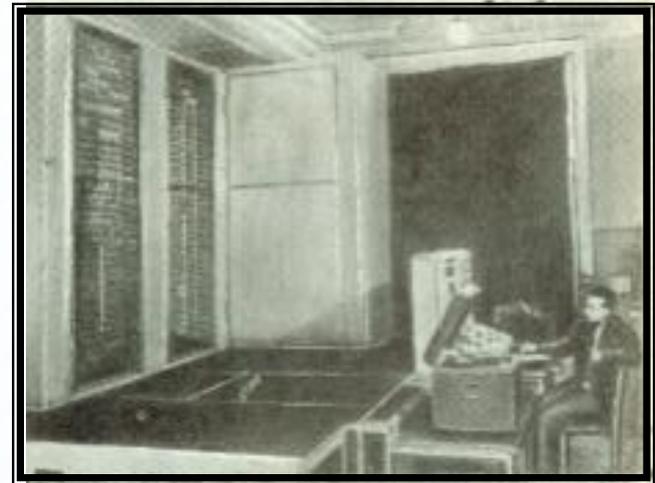


ЭВМ «Минск-1»



Главные недостатки ЭВМ I поколения:

- большие габариты;
- низкая надежность (из 18 000 ламп компьютера ENIAC ежемесячно заменяли 2000, поиск неисправности занимал до нескольких суток);
- высокая потребляемая мощность;
- громадная стоимость.



ЭВМ М-2



Mercury (1957, Англия)

Несмотря на эти недостатки, компьютеры первого поколения хорошо зарекомендовали себя при решении сложных задач таких, как прогнозирование погоды, энергетических задач, задач военного характера.



2. Поколения ЭВМ

Транзисторные ЭВМ (II поколение)



Второе поколение ЭВМ (1960-1970 гг.)

Элементная база - диоды, биполярные транзисторы.

Оперативная память – магнитные барабаны, ферритовые сердечники.

Внешняя память - магнитные ленты, перфокарты, перфоленты, магнитные диски.

Ввод данных – перфокарты и перфоленты.

Вывод результата – алфавитно-цифровое печатающее устройство (АЦПУ), перфоленты.

Быстродействие – до 1 млн. операций в секунду.

Язык программирования – Ассемблер.



Atlas



БЭСМ-6



Транзистор, полупроводниковый триод



Радиоэлектронный компонент из полупроводникового материала, обычно с тремя выводами, позволяющий входным сигналом управлять током в электрической цепи. В 1947 году [Джон Бардин](#) и [Уолтер Браттейн](#) впервые создали действующий биполярный транзистор.

Основные преимущества, которые позволили транзисторам заменить вакуумные лампы в компьютерах 2 поколения:

- ✓ малые размеры и небольшой вес;
- ✓ высокая степень автоматизации производственных процессов;
- ✓ низкие рабочие напряжения;
- ✓ высокая надёжность и большая физическая прочность;
- ✓ очень продолжительный срок службы — некоторые транзисторные устройства находились в эксплуатации более 50 лет;
- ✓ стойкость к механическим ударам и вибрации.



60-ые гг. XX в. ознаменовались созданием транзисторных компьютеров во многих странах: Англии (Elliot-803), Германии (Simmens-2002), Японии (H1), Франции и др.

Значительным событием в конструировании вычислительных машин второго поколения стали:

- компьютер «ATLAS» (Англия, руководитель проекта Килбурн, 1961 г.);
- компьютер «Stretch» (США, фирма IBM, 1960 г.);
- компьютер CDC 6600 (США, фирма Control Data, 1964 г.);
- БЭСМ-6 (СССР, руководители проекта С. А. Лебедев и В. А. Мельников).



Компьютер «Stretch»



В компьютерах второго поколения для ввод информации применялись перфокарты и перфоленты, для запоминания информации - магнитные ленты.

БЭСМ-6



Большая Электронно-Счётная Машина — советская электронная вычислительная машина серии БЭСМ, первая суперЭВМ на элементной базе второго поколения — полупроводниковых транзисторах.

Разработка БЭСМ-6 завершена в конце 1965 года. Главный конструктор — [Сергей Алексеевич Лебедев](#).

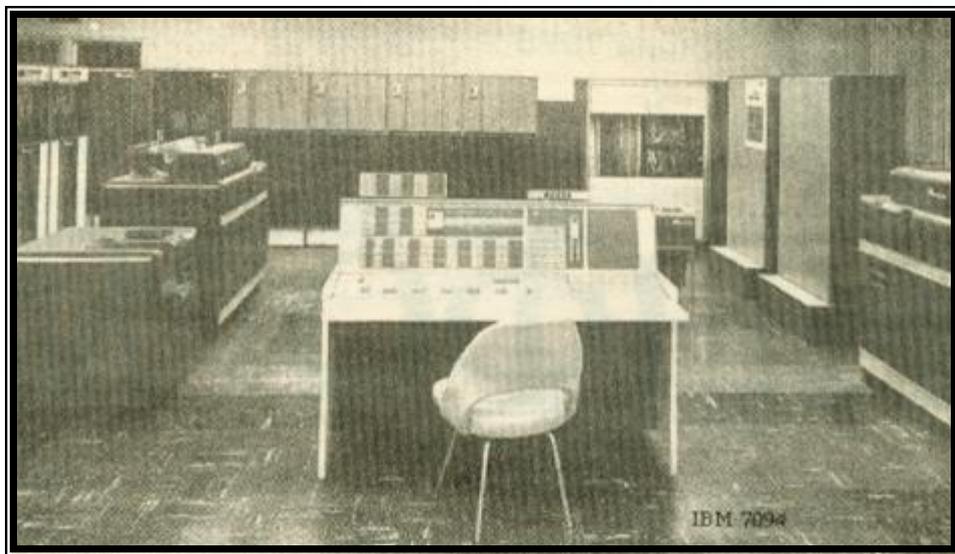
Особенности БЭСМ-6: тактовая частота — 10 МГц, быстродействие — около 1 млн. операций в секунду.



В 1958 г. Фирма IBM выпустила полупроводниковый компьютер IBM-7090, а затем - IBM-7094.

В середине 1960 гг. компьютер IBM-7094 являлся одним из самых быстродействующих: он выполнял до 350 тысяч операций в секунду.

К 1965 г. в различных компаниях были установлены 300 компьютеров IBM-7090 и IBM-7094, несмотря на их высокую стоимость.



IBM-9074

Одну из машин IBM-7094 в Вооруженных силах США сняли с дежурства лишь в середине 1980-х гг. После 30 лет бесперебойной работы.



Н. П. Брусенцов

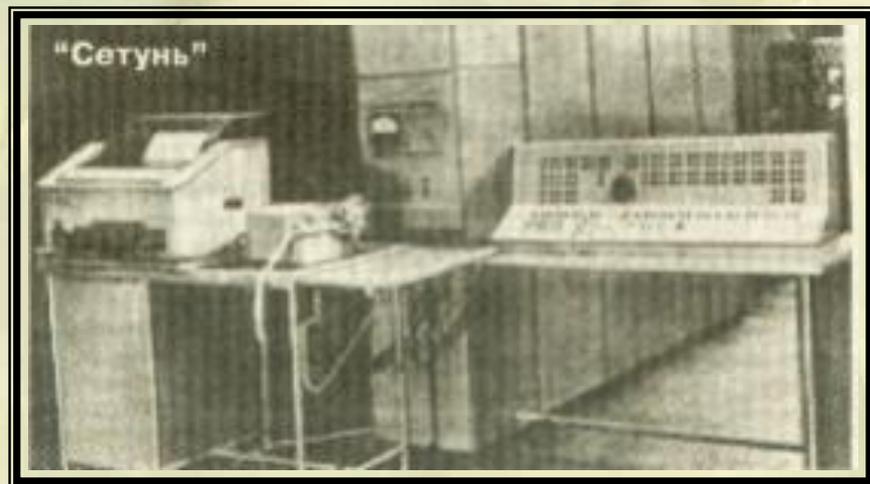
Среди вычислительных машин второго поколения были и машины, построенные на неполупроводниковой элементной базе. Одна из них - отечественная ЭВМ «Сетунь».

«Сетунь» создана в МГУ имени М. В. Ломоносова под руководством Н. П. Брусенцова. Серийно она производилась в 1962 - 1964 годах.

«Сетунь» - малая вычислительная машина, предназначалась для решения научно-технических и экономических задач средней сложности.

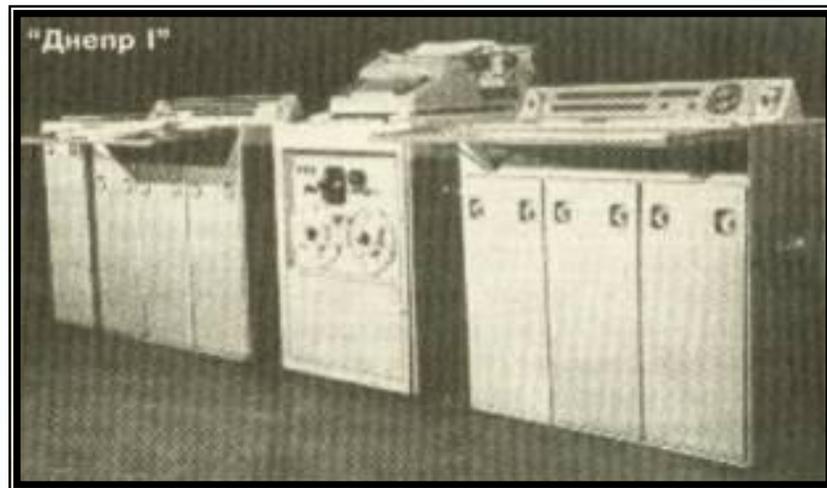
ЭВМ была выполнена на магнитных элементах. Это единственная в мире машина, работавшая в **троичной системе счисления**.

Быстродействие ЭВМ: сложение - 180 мкс, умножение - 320 мкс. Ввод осуществлялся с перфоленты, вывод - на перфоленту и печатающее устройство. Для размещения ЭВМ требовалось 25-30 кв. м.



ЭВМ «Сетунь»

Всего в мире было построено около 30 тысяч транзисторных ЭВМ. Расширились области применения ЭВМ: помимо использования для научно-технических расчетов, машины стали заниматься обработкой символьной информации, в основном экономической.

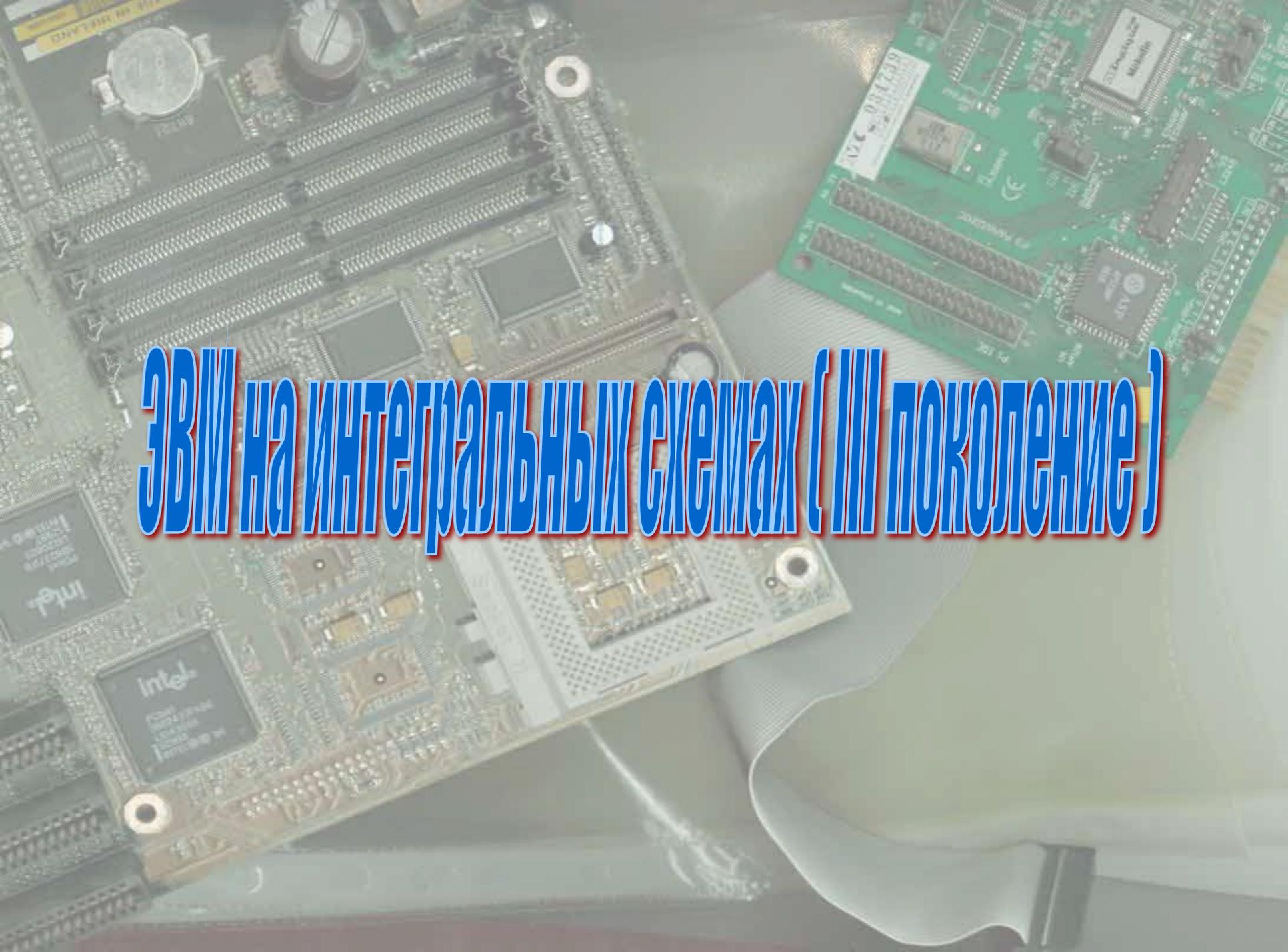


Транзисторная ЭВМ «Днепр I», СССР



Транзисторная ЭВМ CDC-7600, США, 1969 г.

Компьютеры II поколения стали надежнее, повысилось их быстродействие, потребление энергии уменьшилось. Стоимость оставалась высокой. Появились устройства для работы с магнитными лентами, устройства памяти на магнитных дисках. Для компьютеров второго поколения характерно использование первых языков программирования.



ЭВМ на интегральных схемах (III поколение)

Третье поколение ЭВМ (1970-1980 гг.)

Элементная база – интегральные схемы (ИС).

Оперативная память: миниатюрнее ферритовые сердечники, ферритовые пластины и магнитные пленки.

Внешняя память: дисковые накопители.

Ввод данных: клавиатура, системы графического ввода.

Вывод данных: видеомонитор (дисплей), принтер.

Быстродействие – до 10 млн. операций в секунду.

Языки программирования: Fortran, Cobol, Basic, С и т.п.

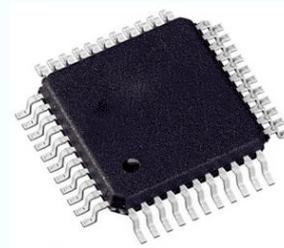


**IBM
System/360**



EC 1035

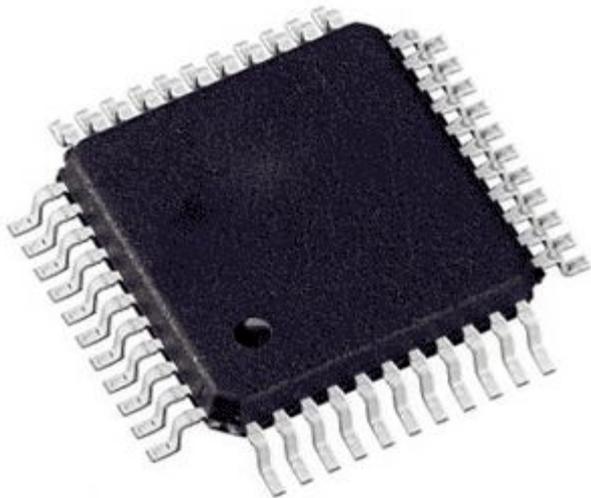
К компьютерам данного поколения можно отнести модели серии **IBM/360, **ЕС ЭВМ** и **СМ ЭВМ**.**



Интегральная схема (ИС)

Интегральная (микро)схема (ИС, ИМС), чип, микрочип — микроэлектронное устройство — электронная схема произвольной сложности (кристалл), изготовленная на полупроводниковой подложке (пластине или плёнке) и помещённая в неразборный корпус.

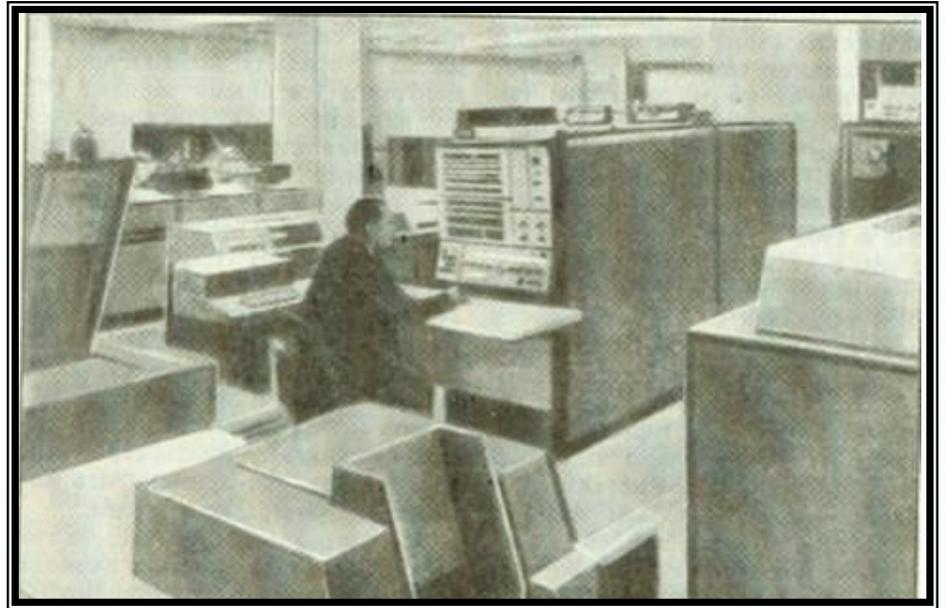
Первая микросхема была изобретена в 1958 году независимо друг от друга двумя учеными [Джеком Килби](#) (Texas Instruments) и [Робертом Нойсом](#) (Fairchild Semiconductor Corporation).



Интегральные схемы содержат от 100 до 1000 транзисторов в одном кристалле, что позволяет уменьшить размеры электронных приборов, увеличить их производительность и надежность .



ЭВМ, разработанные на основе ИС, называют **ЭВМ третьего поколения**. К этому поколению принадлежит огромное количество моделей различных стран и фирм. Но наиболее ярким представителем машин третьего поколения является серия IBM-360.

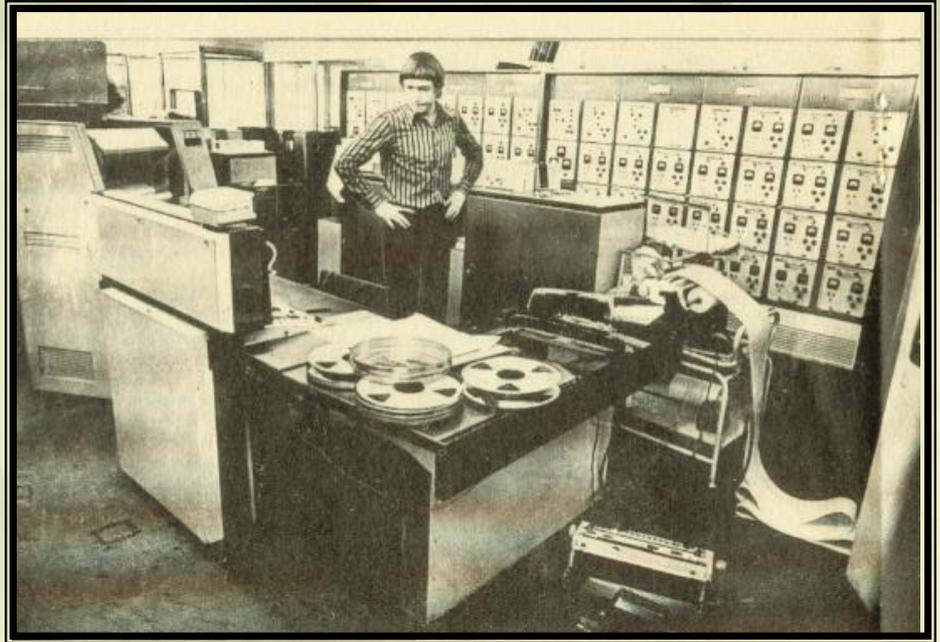


IBM-360

Технологические, архитектурные, структурные идеи, воплотившиеся в серии IBM-360 и последовавшей за ней серии IBM-370, определяли развитие ЭВМ.

Сущность этих идей заключалась в создании семейства машин на ИС, имеющих широкий диапазон производительности и совместимых на уровне языков, периферийных устройств, модулей конструкций и системы элементов. В дальнейшем предусматривалось создание **операционной системы**.

Компьютеры третьего поколения проектировались на основе **ИС малой интеграции** ($10 - 10^3$ компонентов на кристалл). Начиная с середины 1960-х гг. элементная база перестала быть главным определяющим признаком поколения. Предпочтение стали отдавать архитектуре, функционально-структурной организации и программному обеспечению.



Важнейшей концепцией компьютеров этого поколения стало единство архитектуры семейства машин. Неотъемлемой частью компьютеров стали операционные системы.

Работа машин осуществлялась в режиме реального времени. Для вывода информации стали применять дисплеи (1969 г. - первый коммерческий графический дисплей IBM 2250). Появились первые матричные принтеры (1971 г., фирма Syntronix), лазерные принтеры (1975 г., фирма IBM).



Постепенно на фоне больших ЭВМ стали выделяться маленькие относительно дешевые машины, называемые **мини-компьютерами**.

В 1970 г. фирма DEC выпустила первый мини-компьютер PDP-5 (Programmed Data Processor).

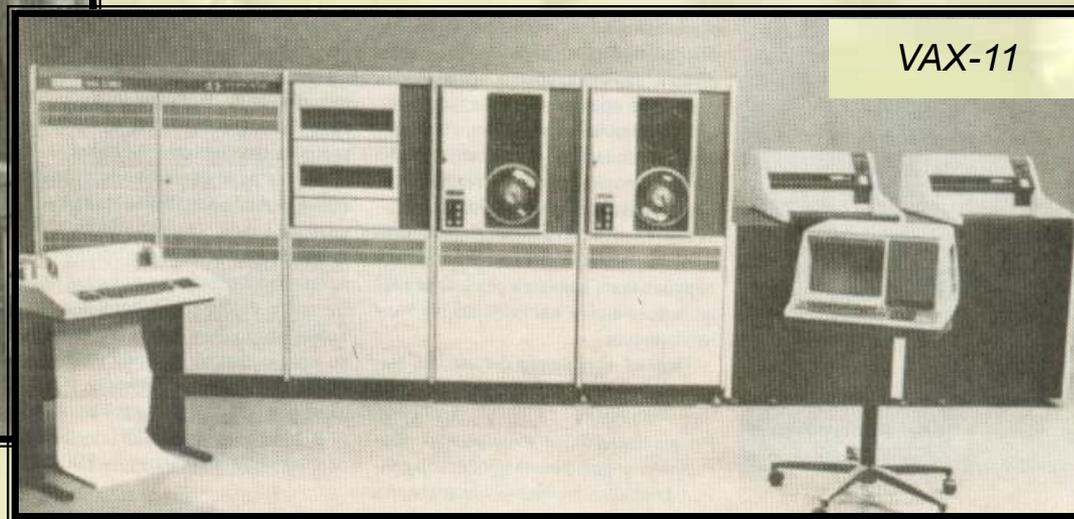
Далее были выпущены PDP-10, PDP-11(1970 г.) и самый популярный супер-мини-компьютер VAX-11 (Virtual Address eXtended).



PDP-8



PDP-5



Мини-компьютер VAX-11 по функциональным характеристикам не уступал большому ЭВМ



После 1970 г. все серийно выпускаемые в нашей стране вычислительные машины были клонами компьютеров западного происхождения (серия ЕС копировала IBM-360/370, а серия СМ - PDP). Выпуск этих ЭВМ продолжался до конца 1980-х гг.



*Отечественная ЭВМ ЕС-1020,
1973 г.*

*Отечественная ЭВМ ЕС-1066,
1977 г.*



*Накопитель на
магнитных дисках*





ЭВМ на больших интегральных элементах микропроцессоры

Четвертое поколение ЭВМ (1980-1990 гг.)

Элементная база – большие интегральные схемы (БИС), микропроцессоры.

Оперативная память - интегральные CMOS-транзисторные схемы.

Внешняя память: дисковые накопители.

Ввод данных: клавиатура, мышь.

Вывод данных: монохромный графический дисплей, принтер.

Быстродействие – до 100 млн. операций в секунду.

Языки программирования – Pascal, C, Java, Basic, HTML и т.п.

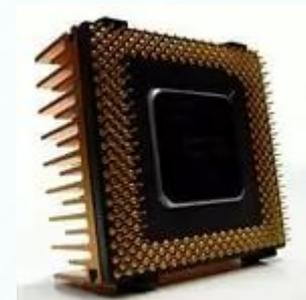
Характерная особенность – появление персонального компьютера, благодаря чему вычислительная техника становится по настоящему массовой и общедоступной.



Apple I



IBM PC



В 1980-х гг. – переход к ЭВМ на **больших интегральных схемах (БИС)** (степень интеграции – 10^2 – 10^7 компонентов на кристалл)
Наиболее крупным сдвигом в электронной вычислительной технике, связанным с применением БИС, стало создание **микропроцессоров** (размещение на одном кристалле процессора универсальной ЭВМ).



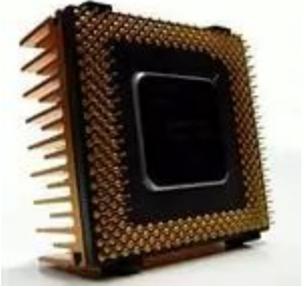
Марсиан Хофф



Микропроцессоры

С микропроцессорной революцией связано одно из важнейших событий в истории ЭВМ – создание **персональных компьютеров (ПК)**. С их распространением началась фаза всеобщей компьютеризации. В настоящее время этот класс компьютеров абсолютно доминирует в мировом парке ЭВМ. Тогда же стали серийно производиться и **суперкомпьютеры**.

Большие интегральные схемы (БИС). Микропроцессор



В БИС умещалось до 10 тысяч элементов на одном кристалле.

Микропроцессор — процессор, реализованный в виде одной микросхемы или комплекта из нескольких специализированных микросхем. Первые микропроцессоры появились в 1970-х годах и применялись в электронных калькуляторах. Начиная с 1980 года практически все ЭВМ стали создаваться на основе микропроцессоров. Самым востребованным компьютером стал персональный.

Машины предназначались для резкого повышения производительности труда в науке, производстве, управлении, здравоохранении, обслуживании и быту.

Высокая степень интеграции способствует увеличению плотности компоновки электронной аппаратуры, повышению ее надежности, что ведет к увеличению быстродействия ЭВМ и снижению ее стоимости.



IBM PC



Основные характеристики:

Процессор – Intel 8088 с тактовой частотой 4,77 МГц

Память - 16-640 Кб

Операционная система: PC-DOS 1.0, IBM BASIC

Первый массовый персональный компьютер производства фирмы [IBM](#), выпущенный в 1981 году. Состоял из горизонтального корпуса с размещённой в нём основной (материнской) платой с приблизительно 45 микросхемами. В компьютере использован высокопроизводительный для того времени 16-разрядный процессор 8088 фирма Intel.

Материнская плата имела 5 гнезд расширения, обычно одно из них было занято видеоадаптером и ещё одно — контроллером гибких дисков. Для подключения принтера нужно было приобрести адаптер параллельного порта, а для подключения модема — адаптер последовательного порта. Предлагались и другие платы, в частности, для расширения оперативной памяти сверх 64 килобайт на материнской плате.

В 1982 г. появились первые клоны персональных компьютеров IBM. К 1984 г. уже около 50 компаний производили IBM PC-совместимые компьютеры.

Сейчас подавляющее большинство ПК выпускается на базе микропроцессоров Pentium, а также совместимых с ними микропроцессоров AMD, Cyrix и IBM.



Современный ПК



*Персональный компьютер
IBM XT*

Весной 1987 г. фирма IBM объявила о выпуске нового поколения персональных компьютеров – PS/2. Предполагалось, что семейство PS/2 будет оснащаться новой многозадачной операционной системой OS/2. Но ни эти компьютеры, ни операционная система OS/2 широкого распространения не получили.

IBM PC



Таким образом, появление IBM PC в 1981 году породило лавинообразный спрос на персональные компьютеры, которые стали теперь орудием труда людей самых разных профессий. Наряду с этим возник гигантский спрос на программное обеспечение и компьютерную периферию. На этой волне возникли сотни новых фирм, занявших свои ниши компьютерного рынка.

Пятое поколение ЭВМ

(с 1990 по настоящее время)

Элементная база – сверхбольшие интегральные схемы (СБИС, содержащие более 10 тыс. элементов в кристалле) и микропроцессоры.

Оперативная память - СБИС.

Внешняя память: дисковые накопители, флэш-накопители. CD и DVD-диски.

Ввод данных: клавиатура, мышь, сканер, микрофон, джойстик и т.п.

Вывод результатов: цветной графический дисплей, принтер, графопостроитель, акустические колонки и т.п.

Быстродействие – до 10 млрд. операций в секунду.

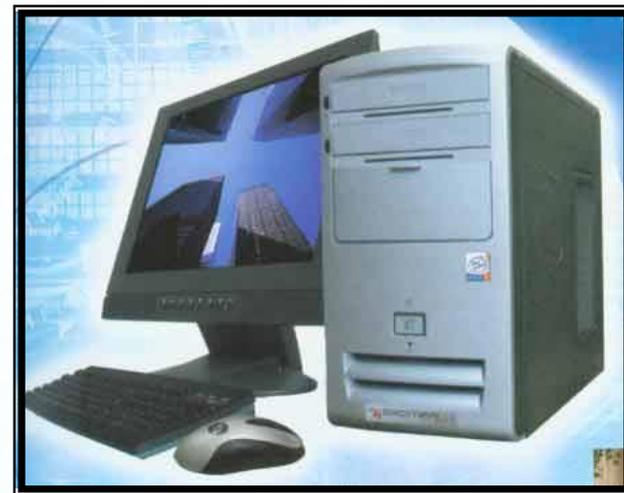
Языки программирования – Pascal, C, Java, Basic, HTML и т.п., а также непроцедурные языки программирования.

Характерная особенность – телекоммуникация, использование компьютеров в сети. Компьютер становится как стационарным, так и мобильным средством хранения, передачи, поиска и обработки информации.



К компьютерам данного поколения можно отнести компьютеры на базе процессоров Pentium, Core Duo, Core Quadro. Core I 3,5,7

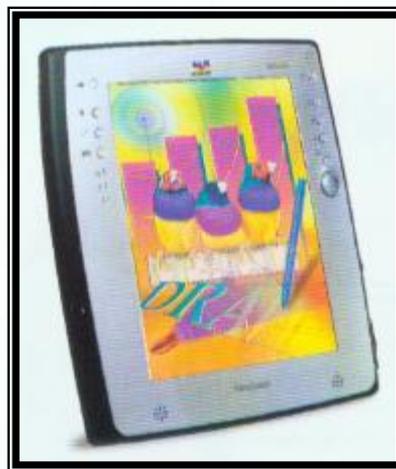
Современные ПК – совершенные мультимедиа-машины, объединяющие в себе средства связи, компьютерную графику, цифровую обработку видео и аудио, а также синтезирование и распознавание речи. Наряду с настольными ПК параллельно проходило становление и развитие так называемых портативных ПК.



Современный настольный ПК



Ноутбук

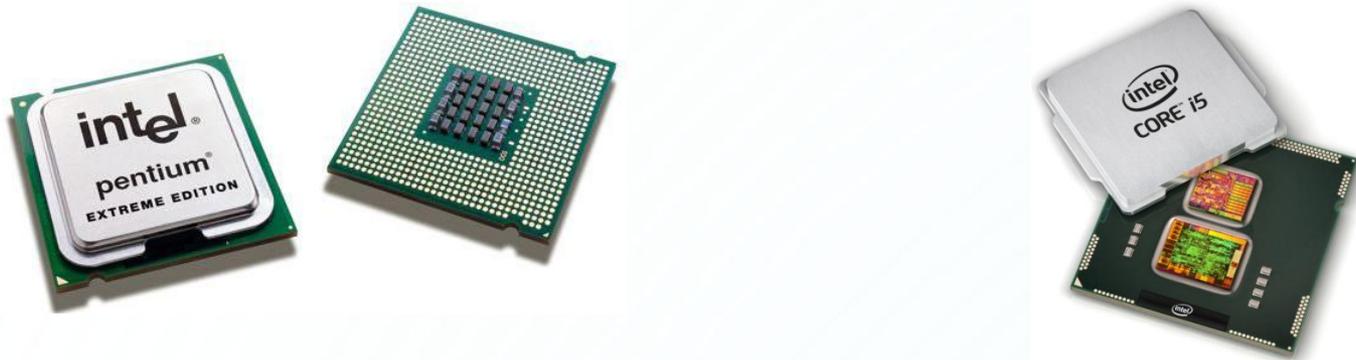


Планшетный ПК



Смартфон

Процессоры пятого поколения



Pentium — торговая марка нескольких поколений микропроцессоров семейства x86, выпускаемых корпорацией [Intel](https://www.intel.com) с 22 марта 1993 года.

Intel Core — торговая марка микропроцессоров, производимых компанией Intel. Процессоры Core являются преемниками процессоров Pentium и Celeron. Начали выпускаться с января 2006 года.



Современные носители информации



Жесткий диск



CD- и DVD-диски



Flash-диск



USB-жесткий диск

Суперкомпьютеры



применяться для расчетов в реальном времени в метеорологии,

Однако мощности продолжают расти. Это необходимо для решения глобальных задач, таких как расчет аэродинамики автомобилей и свойств разнообразных наноструктур, **3D-моделирование.**

ЭВМ, имеющие максимальную производительность, называются суперкомпьютерами.

На сегодняшний день производительность нового самого мощного суперкомпьютера в мире **IBM Roadrunner** составила **1,026** петафлопс (**FLOPS**) -

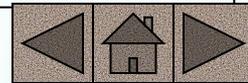
величина, используемая для измерения производительности компьютеров, показывающая, сколько операций с плавающей запятой в секунду выполняет данная вычислительная система). Ранее самым мощным считался суперкомпьютер **IBM BlueGene/L** с производительностью **0,478** петафлопс.

Он состоит из **12960** процессоров **Cell** и примерно вдвое меньшего количества процессоров **AMD Opteron**. Стоимость **IBM Roadrunner** составила **133** миллиона долларов

Представление о совершенствовании технологии использования компьютеров дает таблица

Характеристики поколений ЭВМ

	<i>I</i> <i>1945-60e</i>	<i>II</i> <i>1955-70e</i>	<i>III</i> <i>1965 –80e</i>	<i>IV</i> <i>1975 –90e</i>	<i>V</i>
<i>Элементная база</i>	Электронные лампы	Транзисторы	Интегральные схемы и большие интегральные схемы	Сверхбольшие интегральные схемы; микропроцессоры	Оптоэлектроника; криоэлектроника
<i>Максимальное быстроедействие процессора (опер/сек)</i>	10-20 тыс.	100тыс.-1млн.	10млн.	10 ⁹ + многопроцессорность	10 ¹² + многопроцессорность
<i>Максимальная емкость ОЗУ</i>	100	1000	10000	10 ⁷	10 ⁸
<i>Периферийные устройства и носитель информации</i>	Перфокарты и перфоленты; цифровая печать	Магнитные барабаны и ленты; алфавитно-цифровая печать	Консоли; магнитные диски и ленты; дисплеи; графопостроители	Цветной графический дисплей; клавиатура; манипуляторы; принтеры; модемы	+ Устройства ввода с голосового устройства; чтение рукописного текста и пр.
<i>Программное обеспечение</i>	Библиотеки стандартных программ; автокоды	+ Языки программирования высокого уровня и трансляторы	+ Операционные системы; СУБД; пакеты прикладных программ	+ Прикладное ПО общего назначения; сетевое ПО; мультимедиа	Интеллектуальные программные системы
<i>Примеры ЭВМ</i>	МЭСМ; БЭСМ-1; БЭСМ-2;	М-220; БЭСМ-3; Урал-14;	IBM 360/370; ЭС ЭВМ; СМ ЭВМ	Персональные компьютеры: IBM PC; Macintosh	AcceNT . AtlaNT. GigaNT



Заключение

Каждое следующее поколение ЭВМ имеет по сравнению с предшествующим существенно лучшие характеристики. Развитие вычислительной техники предполагает, что в последующих поколениях будет использованы оптоэлектронные ЭВМ с массовым параллелизмом и нейронной структурой - с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) несложных микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем.

Главной тенденцией развития вычислительной техники в настоящее время является дальнейшее расширение сфер применения ЭВМ и, как следствие, переход от отдельных машин к их системам - вычислительным системам и комплексам разнообразных конфигураций с широким диапазоном функциональных возможностей и характеристик. Наиболее перспективные, создаваемые на основе персональных ЭВМ, территориально распределенные многомашинные вычислительные системы - вычислительные сети - ориентируются не столько на вычислительную обработку информации, сколько на коммуникационные информационные услуги: электронную почту, системы телеконференций и информационно-справочные системы.