

История компьютера – Хронология

История развития вычислительной техники является необходимым составным элементом компьютерной культуры.

Основные этапы развития вычислительных устройств можно привязать к следующей хронологической шкале:

- Ручной - до 17 века.
- Механический - с середины 17 века.
- Электромеханический - с 90 годов 19 века.
- Электронный - с 40 годов 20 века.



Два прорыва

Два прорыва - "программное" с помощью перфокарт управление ткацким станком, созданным Жозефом Жакарсом, и технология вычислений, при ручном счете, предложенная Гаспаром де Прони, разделившего численные вычисления на три этапа: разработка численного метода, составление программы последовательности арифметических действий, проведение собственно вычислений путем арифметических операций над числами в соответствии с составленной программой.

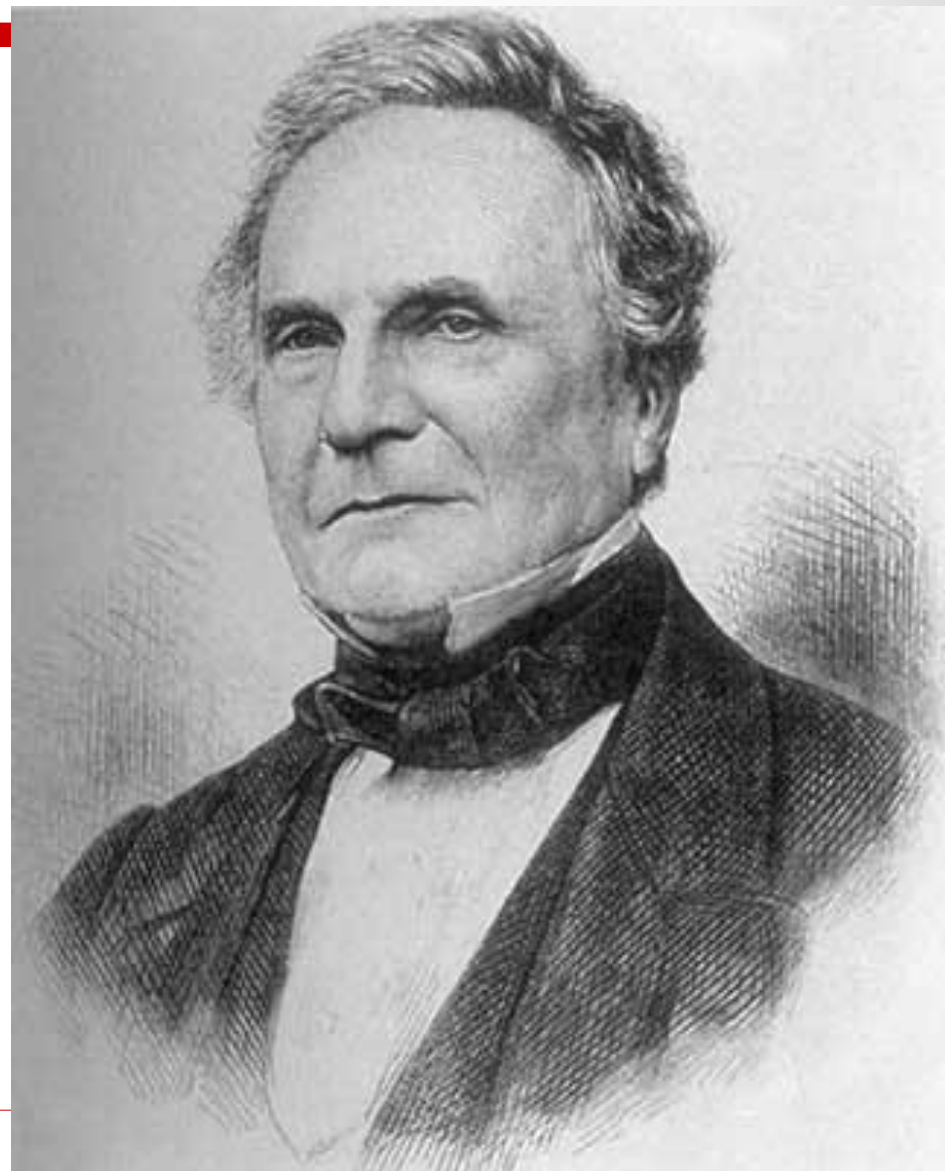
Эти два новшества были использованы англичанином Чарльзом Беббиджем, осуществившим, качественно новый шаг в развитии средств цифровой вычислительной техники - переход от ручного к автоматическому выполнению вычислений по составленной программе.

Чарльз Бэббидж - Charles Babbage (1792-1871)

И
С
Т
О
Р
И
Я

К
О
М
П
Ь
Ю
Т
Е
Р
А

Чарльз Бэббидж был сыном богатого банкира из Дэвона (Англия) и очень талантливым математиком. В течение 13 лет он заведовал кафедрой математики Кембриджского университета (когда-то этот пост занимал Ньютон), но не прожил при университете ни дня и не прочел там ни одной лекции.



Доцифровая информатика

Еще до Второй мировой войны в Европе предпринимались отдельные и малоизвестные попытки создать механические системы, призванные автоматизировать процедуры поиска информации

Пол Отле

Хорхе Борхес 1941 «Вавилонская библиотека»



Пол Отле

В конце XIX века предложил дополнить науку (library science), ведавшую научно-технической информацией, и традиционное библиотековедение совершенно новым методом, названным им «Документацией»:

Цели Документации состоят в том, чтобы суметь предложить документированные ответы на запросы по любому предмету в любой области знания:

- 1) универсальные по содержанию;
 - 2) точные и истинные;
 - 3) полные;
 - 4) оперативные;
 - 5) отражающие последние данные;
 - 6) доступные;
 - 7) заранее собранные и готовые к передаче;
 - 8) предоставленные как можно большему числу людей
-

Эмануэль Гольдберг (1881- 1970)

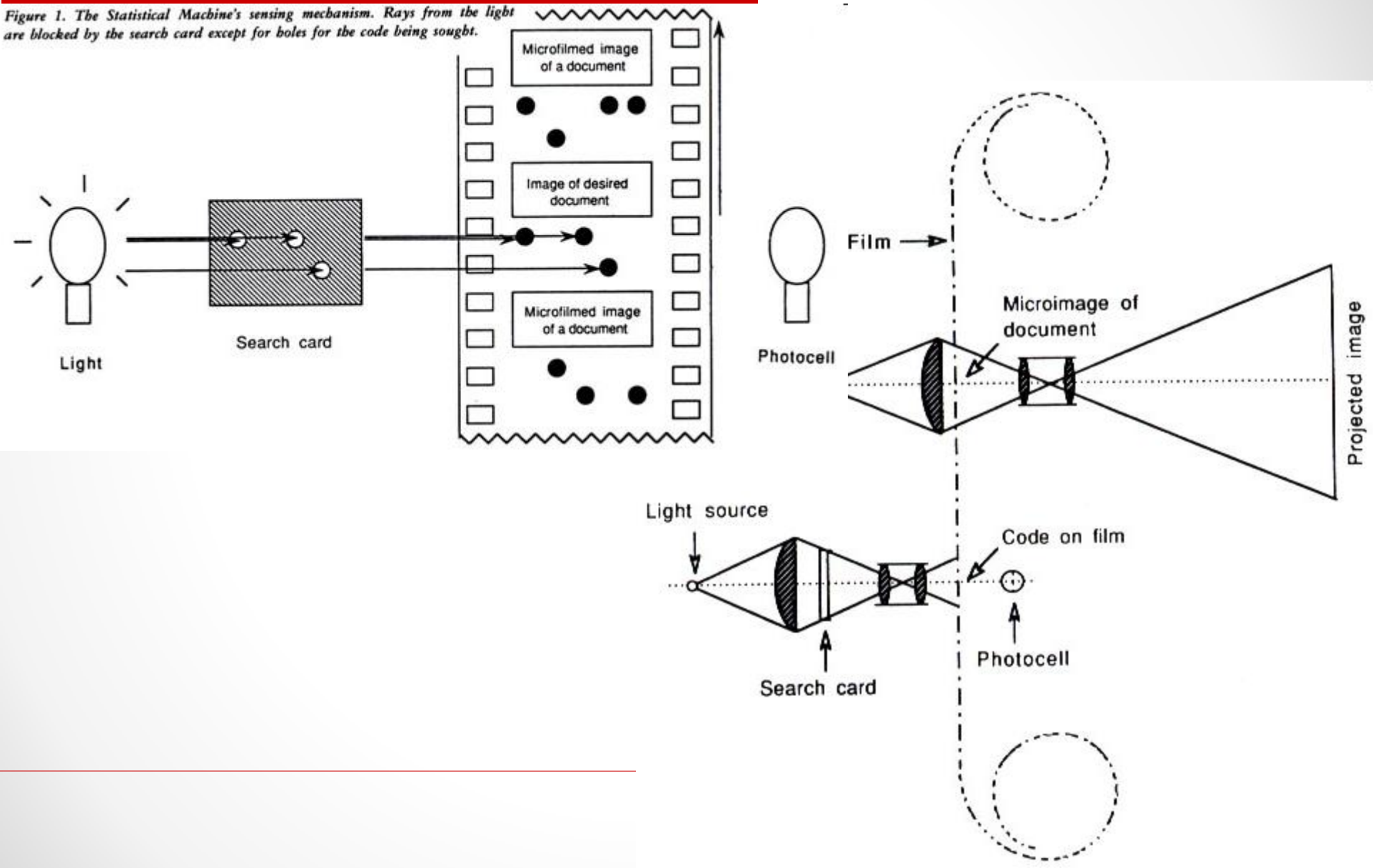
Эмануэль Гольдберг (1931).

«Статистическая машина», которая стала первым действующим устройством для работы с данными, перенесенными на микрофильмы



Эмануэль Гольдберг

Figure 1. The Statistical Machine's sensing mechanism. Rays from the light are blocked by the search card except for holes for the code being sought.



Клод Эльвуд Шеннон

В качестве темы диссертации Буш предложил Шеннону изучить логическую организацию своей машины. Постепенно у Шеннона стали вырисовываться контуры устройства компьютера. Если построить электрические цепи в соответствии с принципами булевой алгебры, то они могли бы выражать логические отношения, определять истинность утверждений, а также выполнять сложные вычисления.

Электрические схемы, очевидно, были бы гораздо удобнее шестеренок и валиков, щедро смазанных машинным маслом у "дифференциального анализатора". Свои идеи относительно связи между двоичным исчислением, булевой алгеброй и электрическими схемами Шеннон развил в докторской диссертации, опубликованной в 1938 году.

Первые вычисления

Американский ученый Клод Шеннон (в 1938) и русский ученый В. Шестаков (в 1941) показали применение аппарата математической логики и булевой алгебры для анализа и синтеза релейно-контактных переключательных схем.

Первые электромеханические компьютеры были разработаны в конце 30-х годов независимо друг от друга

Конрадом Цузе (Германия),
Джоном Р. Стибицем (США) и
Говардом Айкеном (США).

Конрад Цузе Konrad Zuse (1910-1995)

Конрад Цузе (Konrad Zuse) родился 22 июня 1910 года в Берлине. Он с детства любил изобретать и строить. Еще школьником он сконструировал действующую модель машины для размена монет. В 1935 г. окончил Берлинский политехнический институт. В 1936 году он устроил на квартире родителей "мастерскую", в которой через два года завершил постройку машины, занимавшую площадь 4 кв.м., названную Z1. Это была полностью механическая программируемая цифровая машина. Модель была пробной и в практической работе не использовалась. Она была двоичной, 22-х разрядной, с плавающей запятой, с памятью на 64 числа и все это на чисто механической основе.



Конрад Цузе - 2

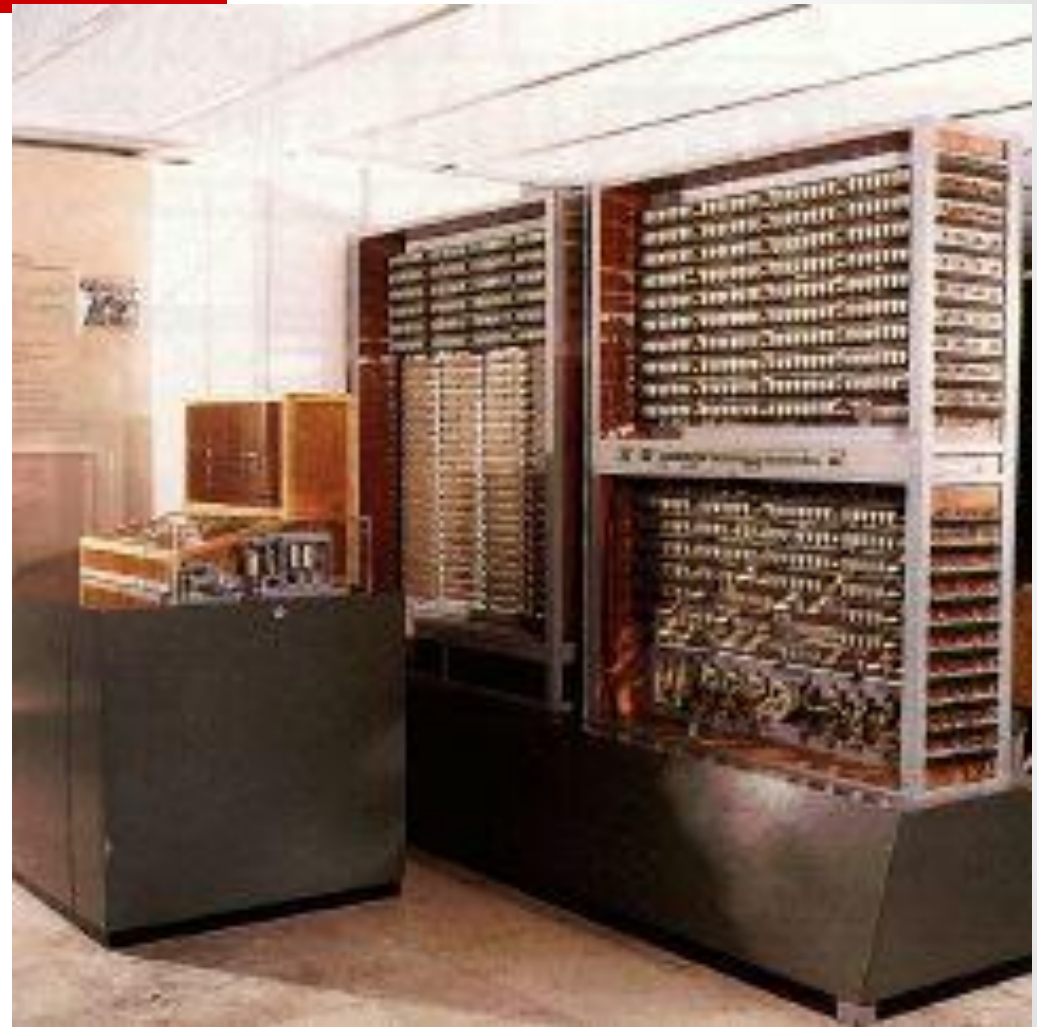
Она очень напоминает архитектуру современных компьютеров: память и процессор были отдельными устройствами, процессор мог обрабатывать числа с плавающей запятой, выполнять арифметические действия и извлекать квадратный корень.

Программа хранилась на перфоленте и считывалась последовательно. Конрад Цузе потерял все свои машины, за исключением Z4, во время бомбежек Берлина. Чтобы не попасть в плен в последние дни войны, он присоединился к группе ученых, разрабатывающих ракеты в гитлеровской Германии. В отрогах Альп Баварии они пытались скрыться .



Конрад Цузе - 3

В последние дни войны Z4 в рискованных обстоятельствах на грузовике и лошадях перевезли из Берлина в Геттинген, а затем в Алги. Спрятанная в конюшне машина не была обнаружена и в 1949 г. ее доставили в Eidgenoessische Technische Hochschule в Цюрих.



Конрад Цузе - 4

Другим экстраординарным достижением Цузе был первый алгоритмический язык программирования Планкалкюль (Plankalkuel — от plan calculus), разработанный им в 1945–1946 гг.

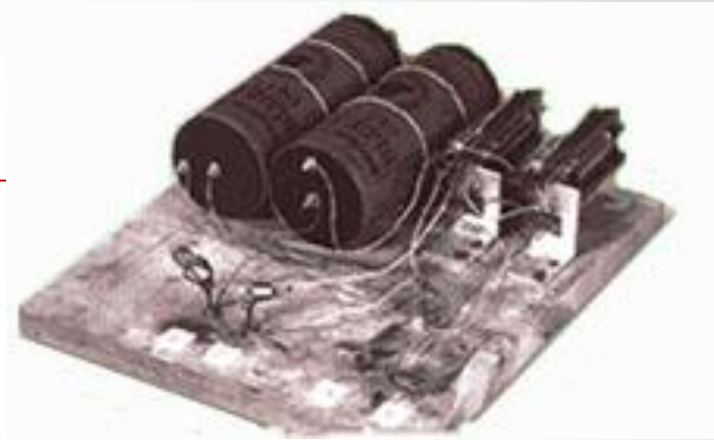
Оказалось, что на Z4 история работы Конрада Цузе не заканчивается. В 1949 г. он основал фирму Zuse KG в городе Нойкирхене (Neukirchen). Она разрабатывала программно-управляемые электромеханические компьютеры. В 1956-м фирма была куплена концерном Siemens AG. К этому моменту у Цузе работало уже 1500 сотрудников.



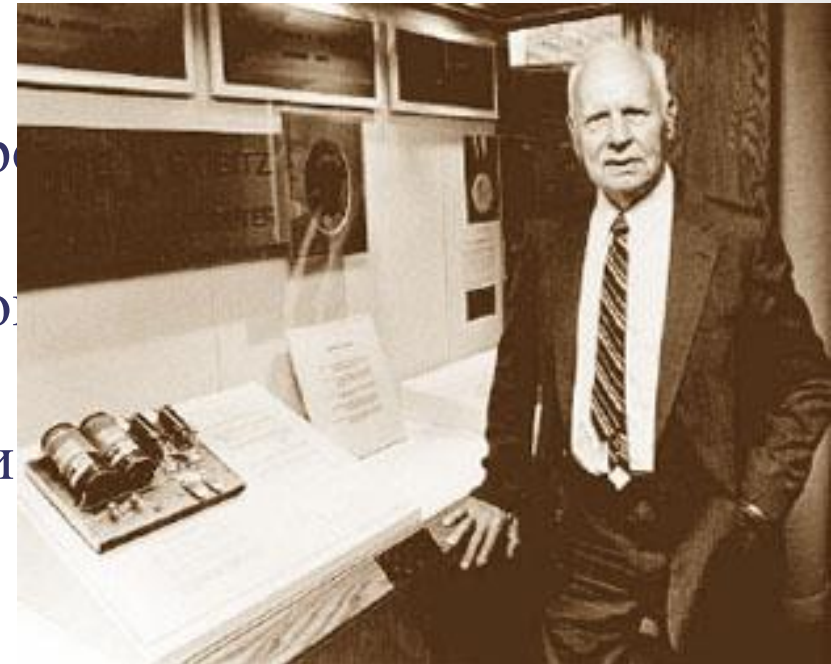
George Stibitz

В 1937, George Stibitz решил, что электромеханические реле, которые были главными компонентами в телефонных коммутаторах могли бы быть использованы для другой цели. Из реле, лампочки для карманного фонаря и ключа и банки из под табака, он построил первый двоичный сумматор. В этом же 1939, *Джордж Стибиц* и S.W. Вильям построили цифровой калькулятор для комплексных чисел – первый в мире электрическую цифровую вычислительную машину. Вычислитель состоял из 450 телефонных реле и 10 шаговых переключателей и мог найти частное двух восьмеричных комплексных чисел примерно за 30 секунд. Три телетайпа обеспечивали ввод в машину. В 1940, Stibitz передал один из телетайпов Американскому Математическому Обществу на встрече в г. Дартмаут штата Нью Гемпшир, и использовал его для связи по телефонным линиям с Калькулятором комплексных чисел (CNC) в НЬЮ-ЙОРКЕ. Это была первая в мире демонстрация удаленного вычисления. CNC, позже переименованная в первую Модель Компьютера, работала до 1949.

George Stibitz



В 1938 году в телефонной компании Bell Laboratories создали первый двоичный сумматор (электрическая схема, выполнявшая операцию двоичного сложения) - один из основных компонентов любого компьютера. Автор идеи был *Джордж Стибитц* (George Stibitz), экспериментировавший с булевой алгеброй и различными деталями - старыми реле, батарейками, лампочками, проводками. К 1940 году родилась машина, умеющая выполнять над комплексными числами четыре действия арифметики.



Говард Айкен *Howard Hathaway Aiken* (1900 – 1973)

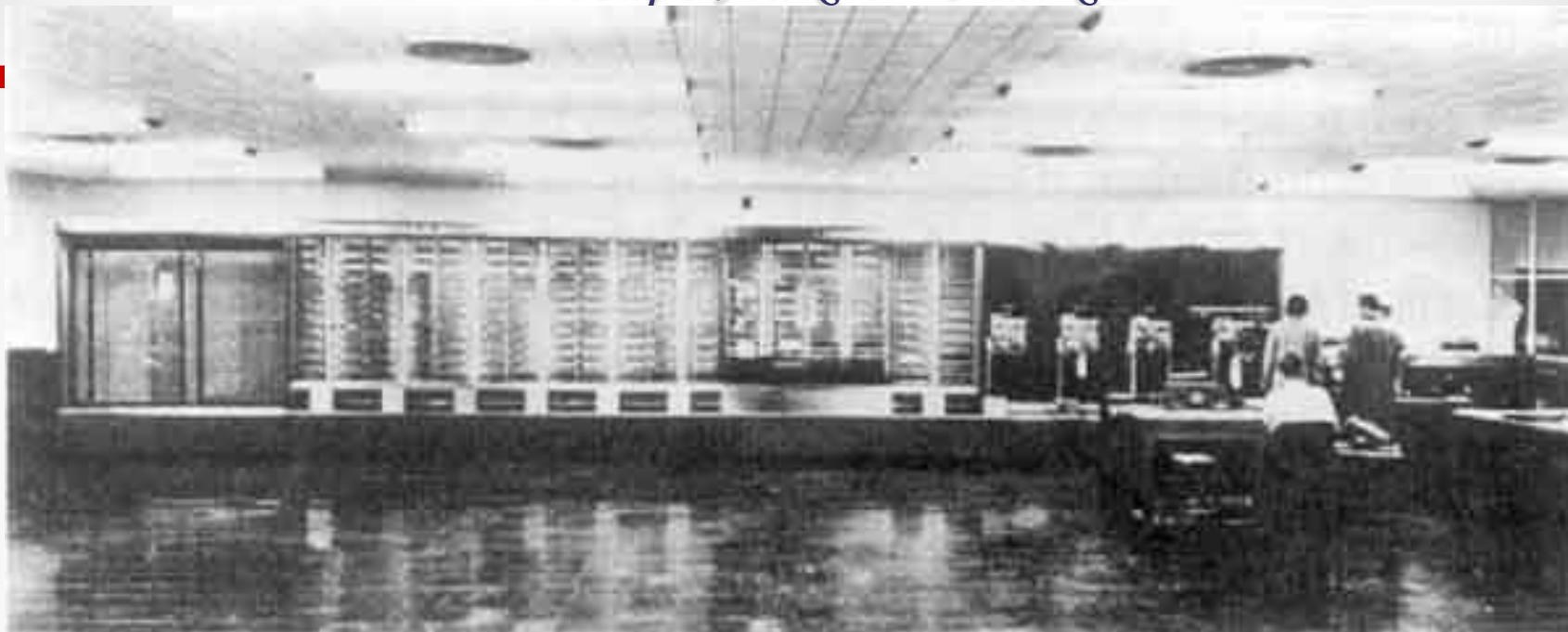
Говард Айкен окончил университет Висконсин и получил докторскую степень в Гарварде в 1939.

Поставленные перед ним задачи привели к необходимости решать численными методами системы дифференциальных уравнений.

В 1937 году предложил проект создания большой счетной машины Mark-1. Говард Айкен осуществил гениальную идею Беббиджа, создав в 1944 г. первую в США релейно-механическую ВМ. Ее основные блоки - арифметики и памяти были исполнены на зубчатых колесах!



Говард Айкен – Mark-1



«Марк-1» Гарвардского университета создан по заказу ВМС США. Это был монстр весом в 35 тонн, основан на использовании электромеханических реле и оперировал десятичными числами, закодированными на перфоленте. Машина могла манипулировать числами длиной до 23 разрядов. Для перемножения двух 23-разрядных чисел ей было необходимо 4 секунды

Говард Айкен – Mark-1



Спонсировал работу президент компании IBM Томас Уотсон (Tomas Watson), который вложил в нее 500 тыс. USD. Проектирование *Mark-1* началось в 1939 году, строило этот компьютер нью-йоркское предприятие IBM. Компьютер содержал около 750 тыс. деталей, 3304 реле и более 800 км проводов.

Первые вычисления

Американский физик болгарского происхождения Дж.В.Атанасов (John Atanasoff) формирует принципы автоматической цифровой вычислительной машины на ламповых схемах для решения систем линейных уравнений.

В 1939 году он создал вместе со своим аспирантом Клиффорд Берри (Clifford Berry) работающую настольную модель ЭВМ.

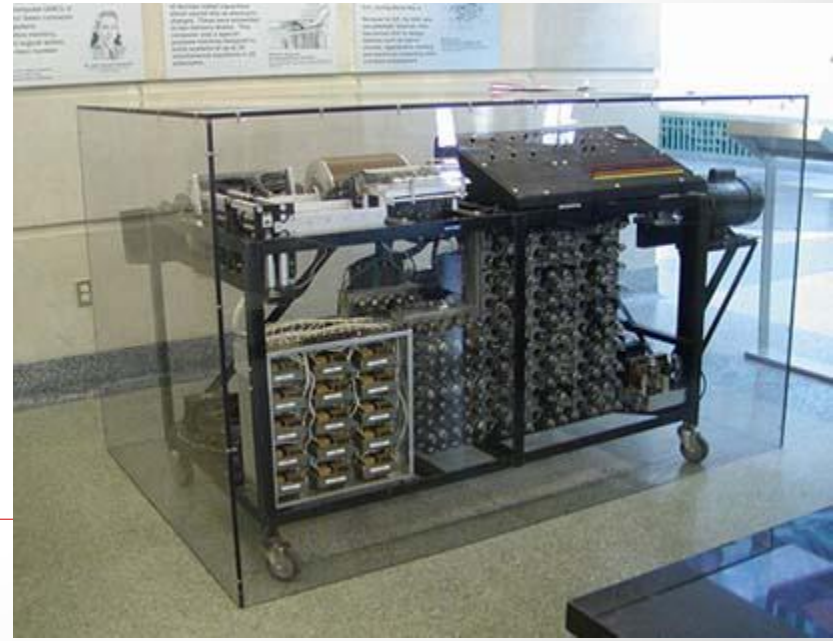
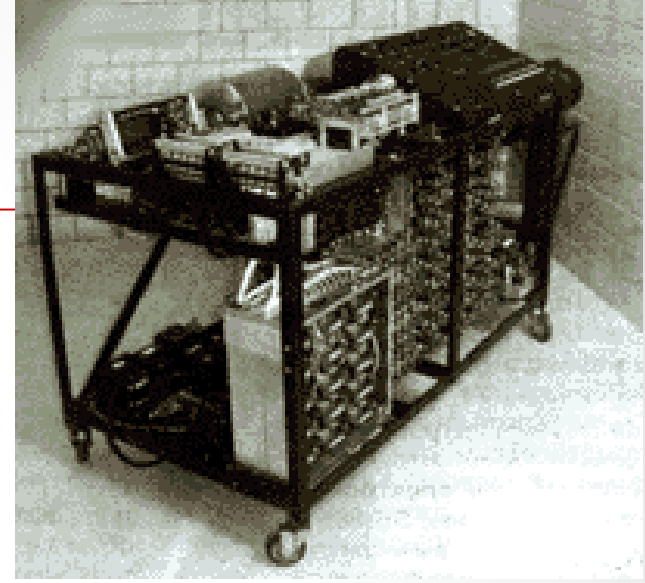
В отличие от систем Цузе, Стибица и Айкена система Атанасова была полностью электронной (без механических частей).



1938 г.

Атанасов Джон Винсент *John Vincent Atanasoff (1903-1995)*

В 1939 году Атанасов вместе со своим ассистентом - Клиффордом Э.Берри - построил и испытал первую вычислительную машину. Они решили назвать ее ABC (Atanasoff Berry Computer). Из-за недостатка средств и отсутствия заинтересованности со стороны академической среды им пришлось прервать работу, которую позже довели до конца другие.



Атанасов Джон Винсент *John Vincent Atanasoff (1903-1995)*

Во время военной неразберихи безрезультатно закончились и попытки Атанасова запатентовать свое изобретение. Тем временем вышеупомянутые "другие" - Джон Маучли и Дж.Проспер Эккерт - на основе предоставленного им Атанасовым полного описания ABC построили и запатентовали в 1947 году машину, которую многие до сих пор еще считают первым в мире компьютером: знаменитую ENIAC.



ENIAC

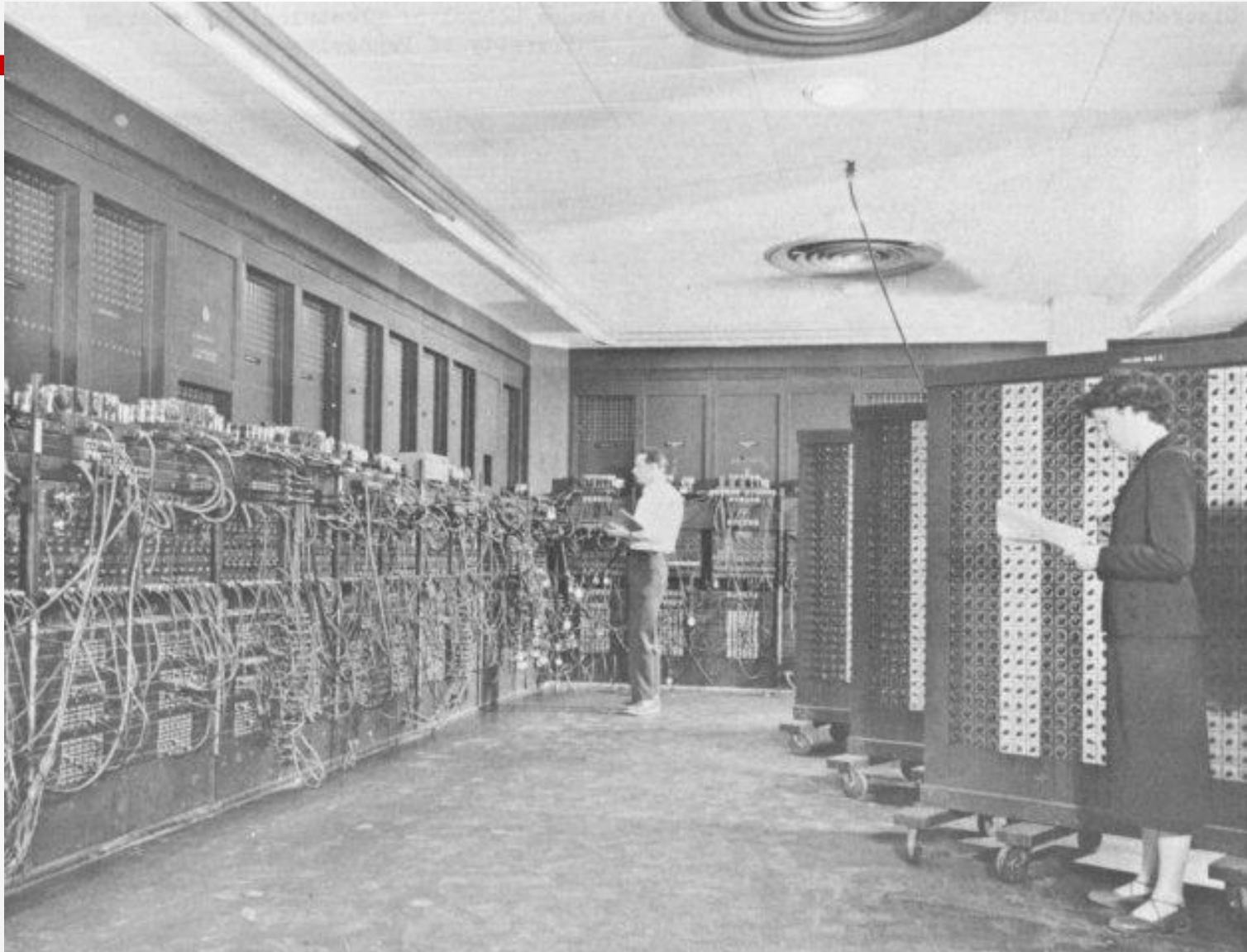
В 1942 году американский физик *Джон Моучли* (John Mauchly) (1907-1980), после детального ознакомления с проектом Атанасова, представил собственный проект вычислительной машины. В работе над проектом *ENIAC* (Electronic Numerical Integrator and Computer - электронный числовой интегратор и калькулятор) под руководством Джона Моучли и *Джона Эккерта* (John Presper Eckert) участвовало 200 человек. Весной 1945 года машина была построена, а в феврале 1946 года рассекречена. ENIAC, содержащий 178468 электронных ламп шести различных типов, 7200 кристаллических диодов, 4100 магнитных элементов, занимавшая площадь в 300 кв.метром, в 1000 раз превосходил по быстродействию релейные вычислительные машины.

Компьютер проживет девять лет и последний раз будет включен в 1955 году.

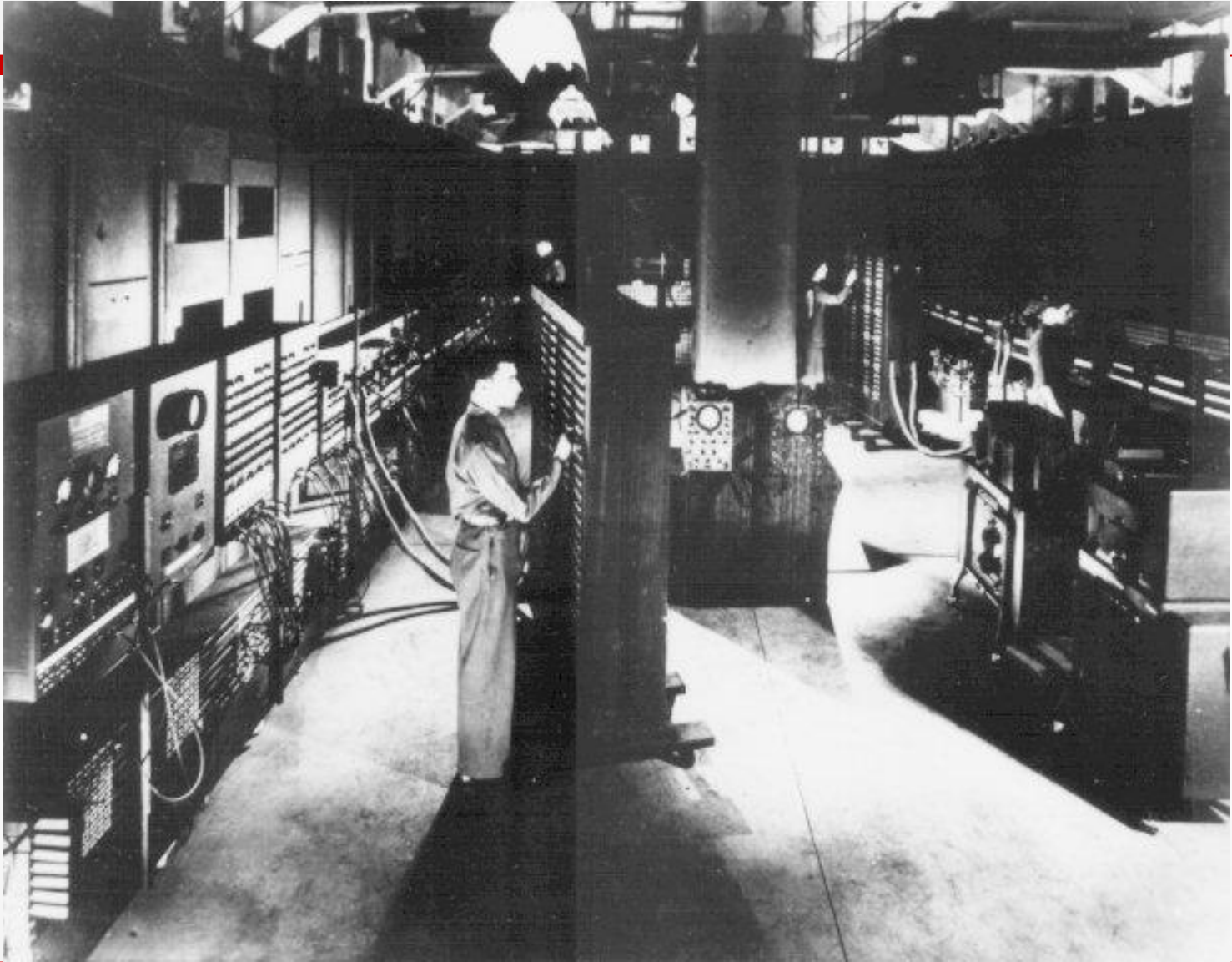


Инженер подключает кабели, при помощи которых осуществлялось программирование машины ENIAC

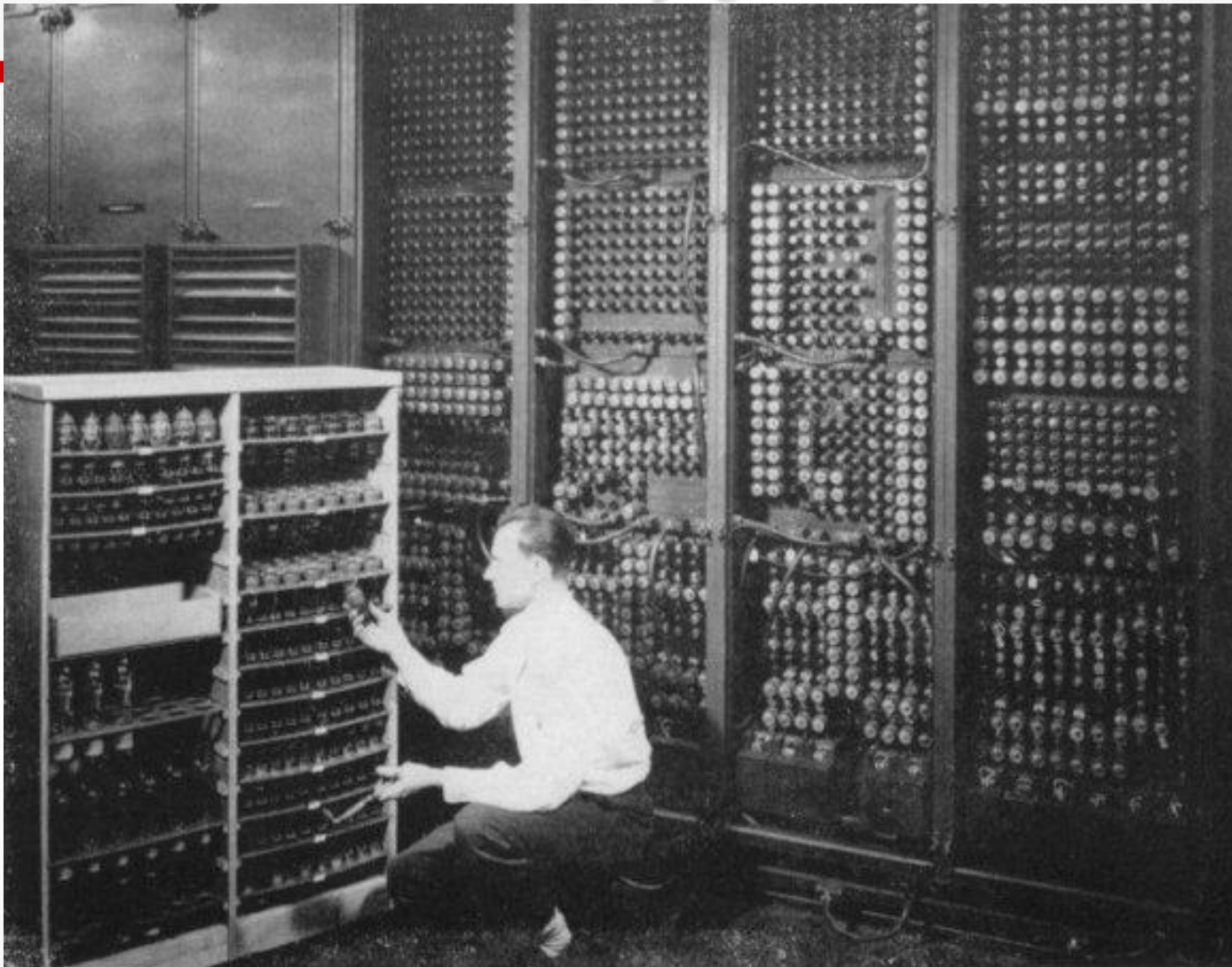
ENIAC



ENIAC

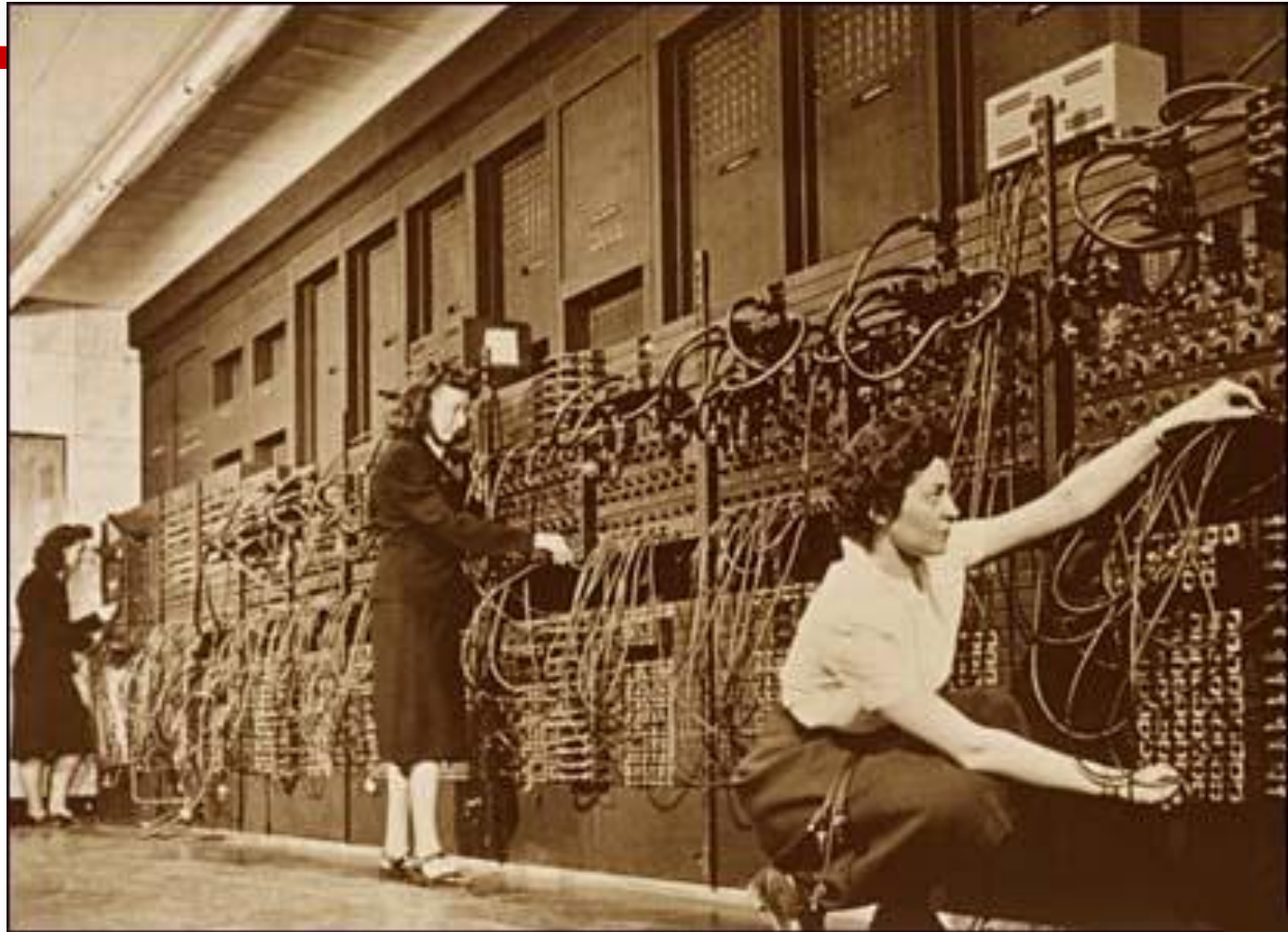


ENIAC



Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

ENIAC



Так в 1944 году работали программисты
(кодеры)

КОЛОСС

Одновременно с постройкой *ENIAC*, также в обстановке секретности, создавалась ЭВМ в Великобритании.

Секретность была необходима потому, что проектировалось устройство для дешифровки кодов, которыми пользовались вооруженные силы Германии в период второй мировой войны. Математический метод дешифровки был разработан группой математиков, в число которых входил Алан Тьюринг (Alan Turing).

В течение 1943 году в Лондоне была построена машина *Colossus* на 1500 электронных лампах. Разработчики машины - *М.Ньюмен и Т.Ф.Флауэрс*.

Хотя и *ENIAC*, и *Colossus* работали на электронных лампах, они по существу копировали электромеханические машины: новое содержание (электроника) было втиснуто в старую форму (структуру до электронных машин).



Colossus



Энигма



В 1942-43 годах в Англии была создана (с участием Алана Тьюринга) ВМ "Колосс". В ней было 2000 электронных ламп! Машина предназначалась для расшифровки радиogramм германского вермахта.

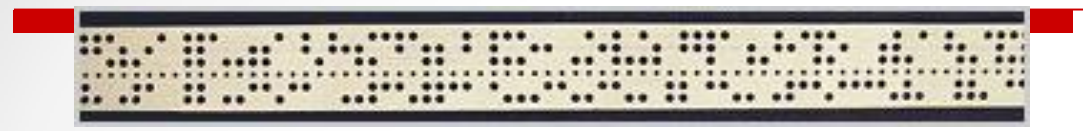
Colossus



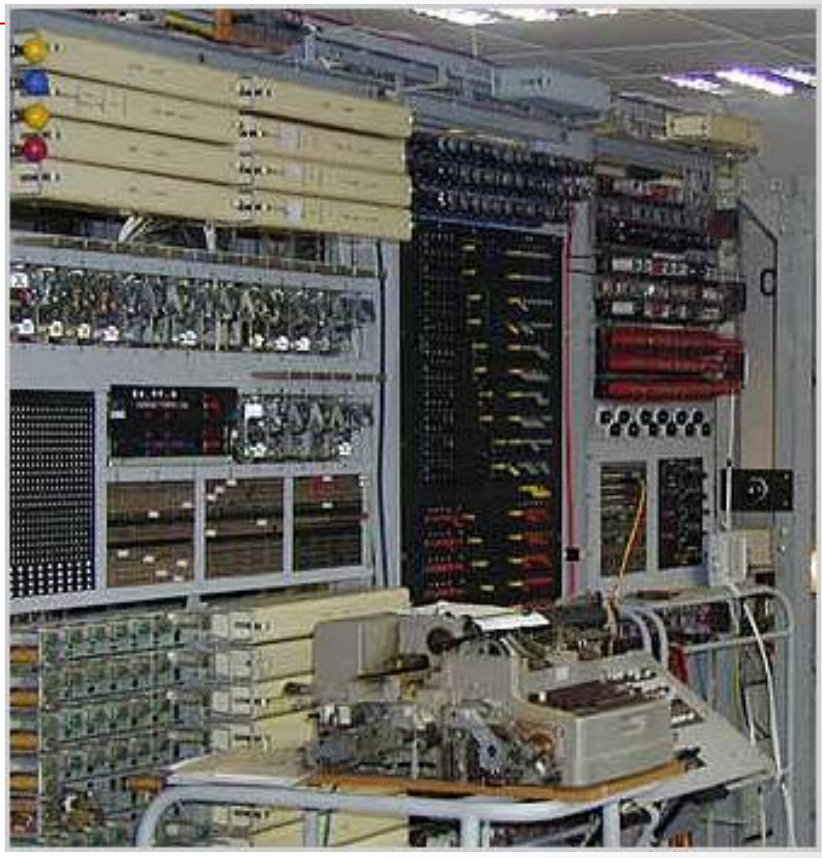
Дешифратор
Тьюринга



Colossus



Ввод информации с перфоленты для телеграфных аппаратов



Вот так выглядело устройство ввода с перфоленты машины Colossus

Машина Тьюринга - Поста

1936 год



Американский математик *Алан Тьюринг* (статья "С вычислительных числах") и независимо от него американский математик и логик *Э. Пост* (уроженец Польши) выдвинули и разработали концепцию абстрактной вычислительной машины. "*Машина Тьюринга*" - гипотетический универсальный преобразователь дискретной информации, теоретическая вычислительная система. Тьюринг и Пост показали принципиальную возможность решения автоматами любой проблемы при условии возможности ее алгоритмизации с учетом выполняемых ими операций.

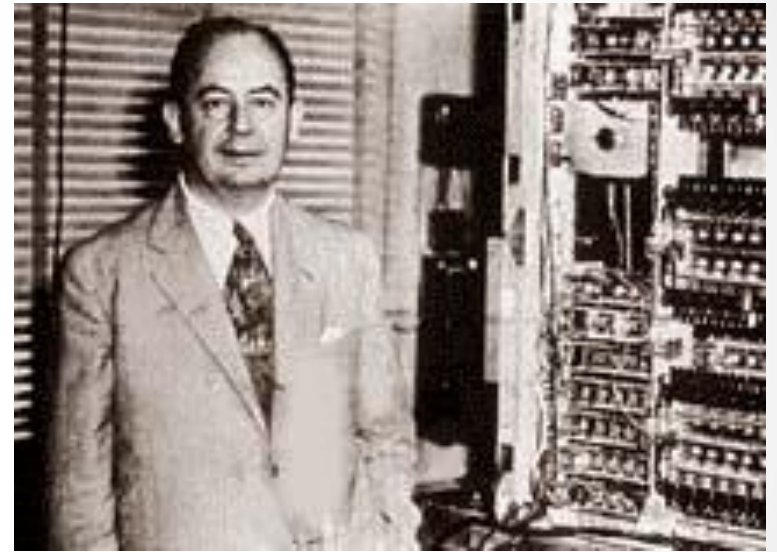
EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)

Еще до начала эксплуатации ENIAC эти же разработчики (Моучли и Эккерт) получили заказ на вторую машину (EDVAC - Electronic Discrete Variable Automatic Computer). В этой машине была предусмотрена большая память как для хранения программы так, и для данных. Такой подход устранял главный недостаток первой машины - необходимость перекоммутации многих узлов машины. В конце 1944 года к проекту был подключен в качестве научного консультанта Джон фон Нейман.



EDVAC

В 1946 году Джон фон Нейман на основе критического анализа конструкции ENIAC предложил ряд новых идей организации ЭВМ, в том числе концепцию хранимой программы, т.е. хранения программы в запоминающем устройстве. В результате реализации идей фон Неймана была создана *архитектура ЭВМ*, во многих чертах сохранившаяся до настоящего времени.



John von Neumann

Born: 28 Dec 1903 in Budapest, Hungary

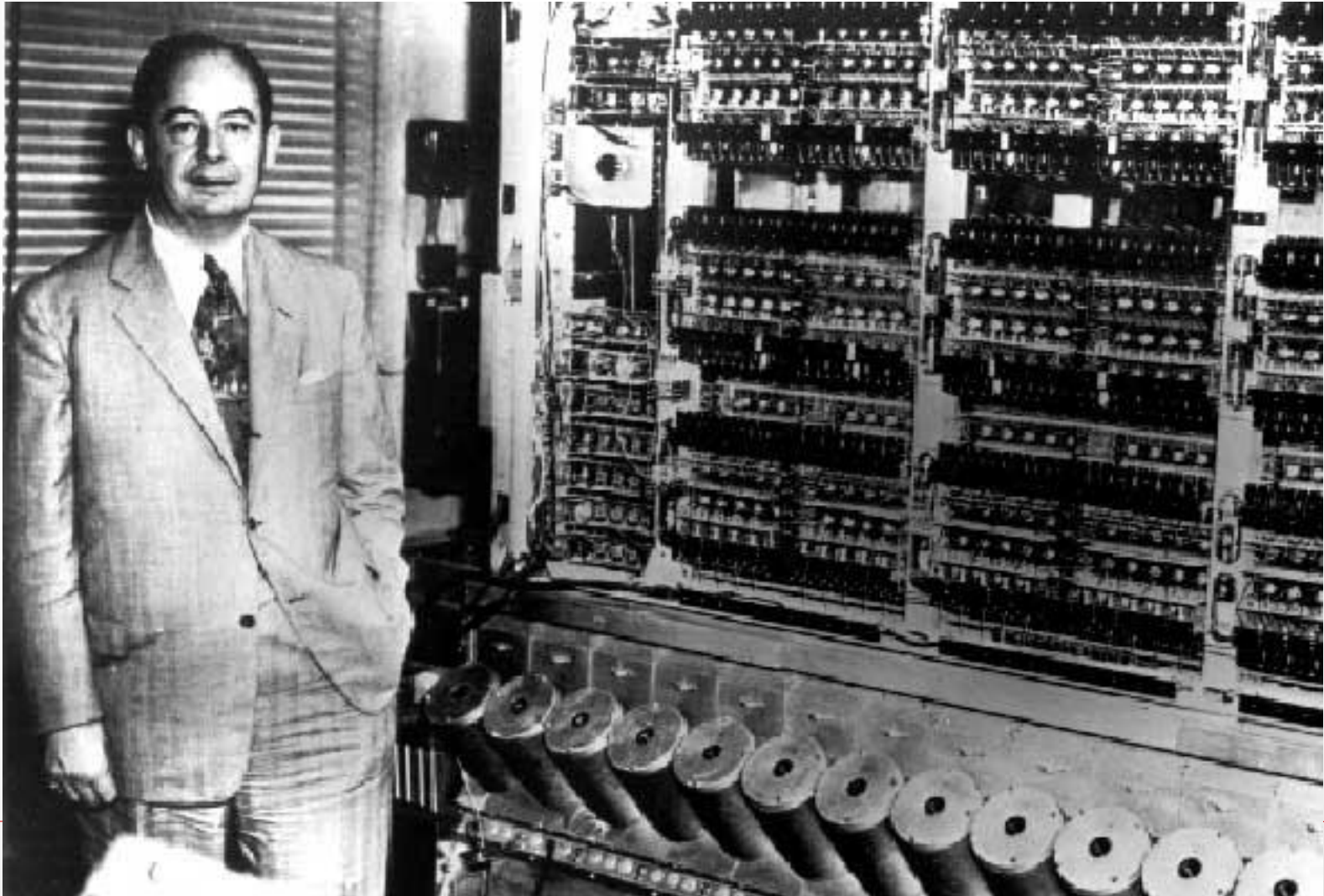
Died: 8 Feb 1957 in Washington D.C., USA

С ENIAC'ом связано начало той вычислительной техники, которая породила сначала кибернетику, а затем и информатику. Изучая эту машину Дж. фон Нейманом впервые была предложена а в последствии и реализована структура ЭВМ с гибким программным управлением. Программа вычислений стала объектом, доступным для преобразования с помощью вычислительной машины. Так возникло и программирование.



John von Neumann - 2

Надежные схемы из ненадежных элементов



Принципы Фон-Неймана

В 1951 г. Дж фон Нейман используя идею Эккерта формулирует принципы организации вычислительного устройства, которые легли в основу современных персональных компьютеров.

1. Так как законченное устройство будет универсальной вычислительной машиной, оно должно содержать несколько основных органов, таких, как органы арифметики, памяти, управления и связи с оператором.
2. Вычислительная машина должна быть полностью автоматической, т.е. после начала вычислений, работа машины не должна зависеть от человека-оператора.
3. Вычислительная машина должна запоминать некоторым образом не только цифровую информацию, необходимую для данного вычисления, но и промежуточные результаты вычислений, а также и команды, управляющие работой машины.
4. Как сами данные, так и команды машине необходимо свести к числовому коду, который должен храниться в оперативной памяти и автоматически распознаваться.

Принципы Фон-Неймана

5. В машине должен существовать орган управления, который может автоматически исполнять команды, хранящиеся в памяти.
6. Вычислительная машина должна иметь арифметический орган, который может выполнять некоторые элементарные арифметические операции: сложения, вычитания, умножения и деления.
7. В машине должны существовать органы ввода и вывода, с помощью которых осуществляется связь между человеком-оператором и машиной.

Вычислительная машина, построенная на принципах фон Неймана, может лишь «тупо» выполнить любые, сколь угодно длинные и очень долго, заданные вами команды и не более того. Ее интеллект определяется интеллектом, заложенным в программу действий, т.е. Вашим интеллектом.

Т.о. споры о том, может ли машина мыслить (имеется в виду, так же как и человек) при внимательном анализе перечисленных принципов оказываются беспочвенными.

История компьютера Манчестер Марк-1

И
С
Т
О
Р
И
Я
К
О
М
П
Ь
Ю
Т
Е
Р
А



Машина с хранимой в памяти программой была создана Томом Килбурном (1921-2001) и Фредди Вильямсом (1911-1977) из Манчестерского университета.

Машина весила одну тонну, состояла из 600 радиоламп и имел память 1024 бита, набор команд составляли 7 инструкций.

EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator)

В 1949 г. Морис Вилкес (Maurice Wilkes) и сотрудники математической лаборатории Кембриджского университета (Англия) ввели в эксплуатацию машину "EDSAC" с хранимой в памяти программой, Морис Уилкс, разработал также ассемблер.

R.J.Farmer R.Piggott,
M.V.Wilkes, W.A.Renwick



И
С
Т
О
Р
И
Я
К
О
М
П
Ь
Ю
Т
Е
Р
А

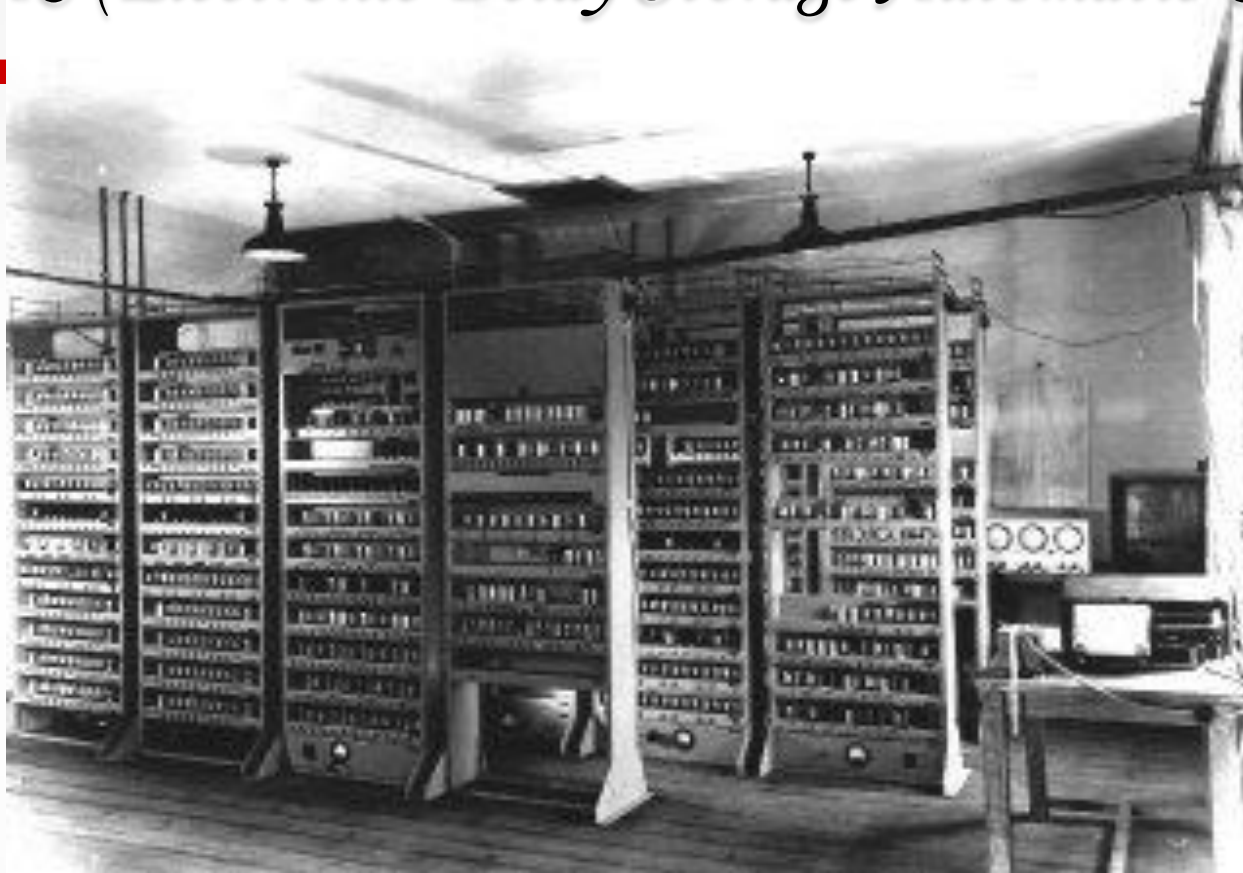
Сэр Морис Винсент Уилкс

Сэр Морис Винсент Уилкс (Maurice Vincent Wilkes, р. 1913) один из самых титулованных людей компьютерного мира, обладатель множества научных наград (в том числе премии им. Тьюринга), член академий наук и почетный доктор университетов многих стран.



W.A.Renwick, M.V.Wilkes

EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator)



Система счисления - двоичная, ряд операций обеспечивался выполнением специальных подпрограмм, организовано выполнение команд ветвления. EDSAC явился не только первой универсальной ЭВМ с хранимой в памяти программами, но и позволял создавать программы из перемещаемых подпрограмм, объединяя их в одну программу в момент загрузки в память.

EDSAC (*Electronic Delay Storage Automatic Calculator*)



Морис Уилкис

Машина содержала около 3000 ламп, потребляла примерно 12 кВт и занимала комнату площадью 20 кв. м.

Морис Уилкс ввел систему мнемонических обозначений для машинных команд, названную языком *ассемблера*.

История Среди разработчиков LEO: Моррис Виллекс Джон Симмонс и Томас Томпсон – выпускники Кэмбриджа, заслужившие общий авторитет в университете как лучшие математики. Джон Пинкертон из Кэмбриджа руководил разработкой аппаратной основы компьютера. Дэвид Каминьер, чьи функции сейчас определили бы как системный архитектор. Эдвард Ленартс, (один из создателей Интернет) сначала работал в компании как посыльной, потом там же он служил электротехником. Маргарэт Робертс, впоследствии известная как Маргарэт Тэтчерс.

История

Среди разработчиков LEO:
Моррис Виллекс

Джон Симмонс и Томас Томпсон – выпускники Кэмбриджа, заслужившие общий авторитет в университете как лучшие математики.

Джон Пинкертон из Кэмбриджа руководил разработкой аппаратной основы компьютера.

Дэвид Каминьер, чьи функции сейчас определили бы как системный архитектор.

Эдвард Ленартс, (один из создателей Интернет) сначала работал в компании как посыльной, потом там же он служил электротехником.

Маргарэт Робертс, впоследствии известная как Маргарэт Тэтчерс.

МЭСМ (Модель электронной счетной машины)



В 1948 году С.А.Лебедевым и Б.И.Рамеевым был предложен первый проект отечественной цифровой электронно-вычислительной машины.

Сергей Алексеевич Лебедев

Сергей Алексеевич Лебедев (1902-1974) - основоположник компьютерной техники в СССР.

Под его руководством были созданы 15 типов ЭВМ, начиная с ламповых и заканчивая современными суперкомпьютерами на интегральных схемах.



Сергей Алексеевич Лебедев,
1951 год

МЭСМ (Модель электронной счетной машины)



В 1950 г. С. А. Лебедев, Институт электротехники АН
УССР.

МЭСМ (Модель электронной счетной машины)

Обладая низким быстродействием и малой емкостью ОЗУ, “МЭСМ” была алгоритмически довольно развитой и, кроме того, содержала в своей структуре некоторые особенности, представляющие интерес и сейчас.

Так, непосредственно связанное с АУ ОЗУ было построено на таких же триггерах, как и УУ и АУ, и могло непосредственно связываться с медленно действующим ЗУ на магнитном барабане.

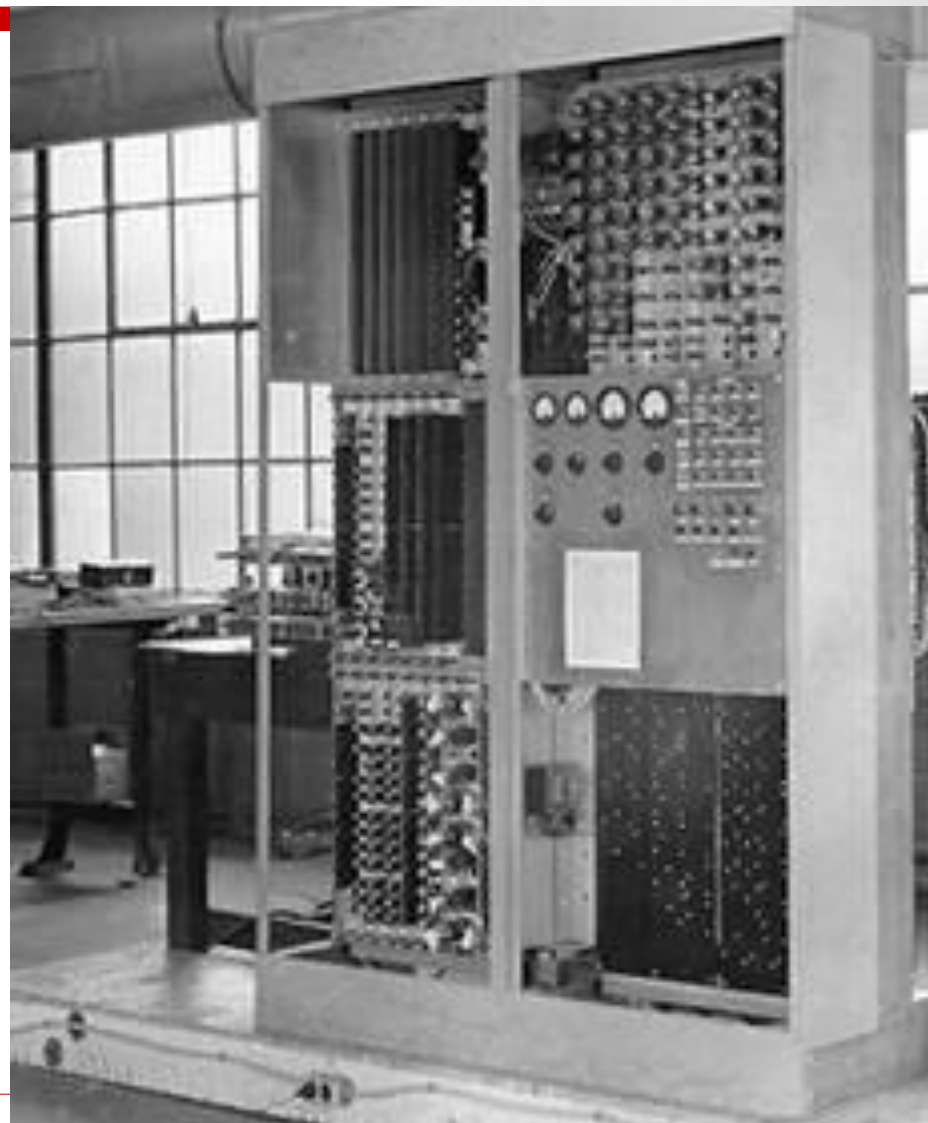
Машина имела сменное долговременное ЗУ для хранения числовых констант и неизменных команд.



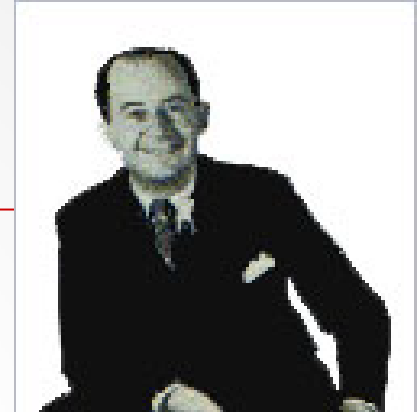
EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)

Первая американская машина с хранимой в памяти программой – (1944 – 1951).

Запущена в эксплуатацию в 1953 году.



John von Neumann - 1



Джон фон Нейман - квантовая механика и математическая теория игр.

Интерес фон Неймана к компьютерам частично связан с его непосредственным участием в Манхэттенском проекте по созданию атомной бомбы, где он математически обосновал осуществимость взрывного способа детонации атомного заряда критической массы, а также работами по созданию водородной бомбы, требующими сложных расчетов.

John von Neumann - 2

1944 - 1945 итоговый отчет: описание машины и ее логических возможностей - логическая организацию компьютера безотносительно от его элементной базы, что позволило заложить основы проектирования ЭВМ.

Принципы организации ЭВМ фон Неймана стали общепринятыми по двум причинам: ведущие разработчики ВТ того времени уже использовали их в той или иной мере и авторитет автора придал им определенную академичность. Сам же вопрос приоритета все таки спорный

John von Neumann - 3

В отчете выделено и детально описано пять базовых компонент универсального компьютера и принцип его функционирования (архитектура фон Неймана):

- Центральное арифметико-логическое устройство (АЛУ);
- Центральное устройство управления (УУ), ответственное за функционирование всех основных компонент компьютера;
- Запоминающее устройство (ЗУ);
- Система ввода информации;
- Система вывода информации.

Была обоснована необходимость использования двоичной системы счисления, электронной технологии и последовательного порядка выполнения операций.

John von Neumann - 4

Изложенные в отчете принципы сводились к следующему.

1. Машины на электронных элементах должны работать не в десятичной, а двоичной системе исчисления.
2. Программа должна размещаться в одном из блоков машины – в запоминающем устройстве, обладающем достаточной емкостью и соответствующими скоростями выборки и записи команд программы.
3. Программа, так же как и числа, с которыми оперирует машина, записывается в двоичном коде. По форме представления команды и числа однотипны.

промежуточные результаты вычислений, константы и другие числа могут размещаться в том же запоминающем устройстве, что и программа; числовая форма записи программы позволяет машине производить операции над величинами, которыми закодированы команды программы.

John von Neumann - 4

4. Трудности физической реализации запоминающего устройства, быстродействие которого соответствует скорости работы логических схем, требует иерархической организации памяти.
5. Арифметическое устройство машины конструируется на основе схем, выполняющих операцию сложения, создание специальных устройств для выполнения других операций нецелесообразно.
6. В машине используется параллельный принцип организации вычислительного процесса (операции над словами производятся одновременно по всем разрядам)

М-20

"... создание машины М-20 является выдающимся достижением в развитии советской техники универсальных цифровых вычислительных машин.

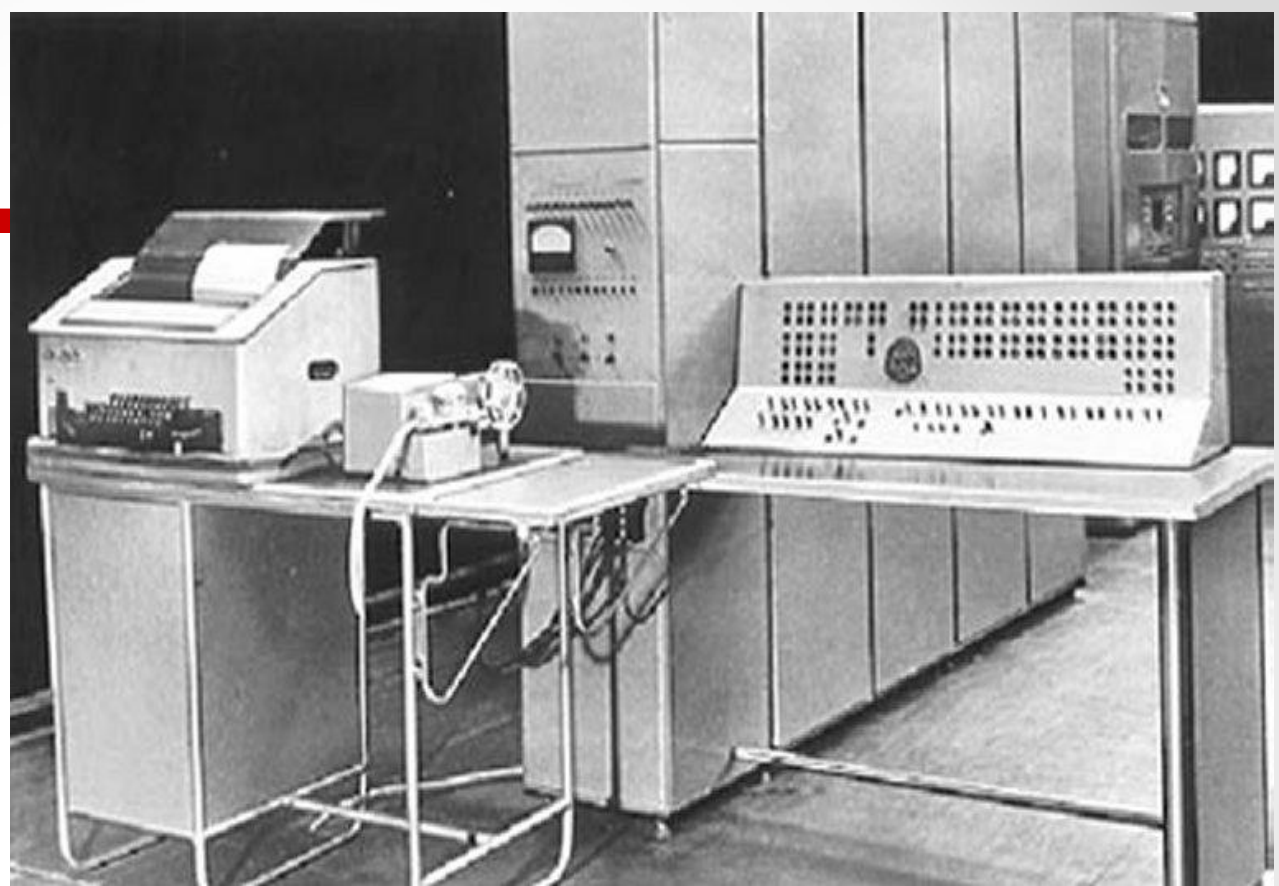


По своему быстродействию машина М-20 превосходит существующие отечественные и серийные зарубежные математические вычислительные машины.

Благодаря большому быстродействию, совершенству логической структуры и развитой системе оперативных и внешних запоминающих устройств, а также высокой степени надежности машины, она позволяет решить подавляющее большинство современных сложных задач, выдвигаемых отраслями науки и техники".

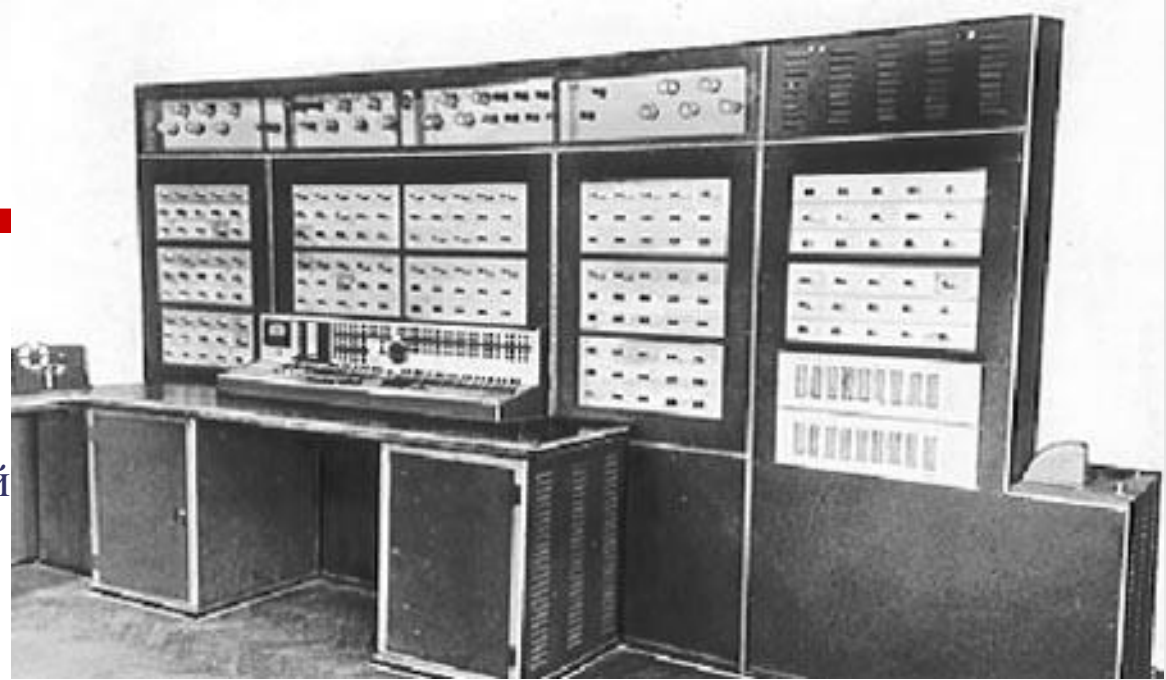
Сетунь

1958 -1959 год –
создана
вычислительная
машина *Сетунь*,
работающая в
троичной системе
счисления (первая и
единственная) -
руководитель проекта:
Н.П.Брусенцов.



Сетунь

1962-1964 выпускалась серийно (50 шт.), имеет троичную симметричную систему представления чисел (с цифрами 1,0,-1) с фиксированной после второго разряда или плавающей (программированной) запятой, операции нормализации и сдвига.



Запоминающий элемент с тремя состояниями наиболее оптимален для представления чисел, но с машинами, работающими в двоичной системе счисления, работать проще, несмотря на не оптимальность. Диапазон представления чисел в машине - с фиксированной запятой $\pm(4,5-0,5) \times 3^{-16}$, с плавающей запятой $\pm(10 \pm 5^7)$, абсолютную погрешность представления чисел с фиксированной запятой составляет $0,5 \times 3^{-16}$. Разрядность представления чисел в запоминающем устройстве (ЗУ) - 18 троичных разрядов (длинное слово) или 9 разрядов (короткое слово); разрядность команд - 9 разрядов, структура команд - одноадресная с признаком модификации адресной части; количество операций - 24.

Сетунь

“СЕТУНЬ” имеет 2 ступени памяти: основная ЗУ на магнитном барабане, емкостью либо 1944 либо 3888 коротких слов, и оперативное ЗУ на ферритовых сердечниках, емкостью 162 коротких слова (пересылка из одного устройства в другое - группами по 54 коротких слова).

Выполнение арифметических и логических операций - последовательное (есть отдельный блок для выполнения быстрого умножения). При работе с оперативным ЗУ время выполнения операции сложения-вычитания - 180 микросекунд, умножения - 320 мксек, передачи управления - 100 микросекунд. Среднее время группового обращения к ЗУ на магнитном барабане - 7500 микросекунд. Ввод данных в машину - с пяти - дорожечной бумажной перфоленты со скоростью 800 строк/секунду; входных устройств (фотовводов) - два; буквенный текст и десятичные числа произвольной формы вводятся в виде групп алфавитно-цифровых знаков (до 162 в одной группе); команды, представленные девятиричным кодом, вводятся зонами по 54 команды. Вывод данных из машины - на двухцветную печать со скоростью 7 знаков в 1 сек и на бумажную перфоленту - со скоростью 20 строк в 1 секунду (а также на телетайп).



Аналоговые машины

**Лукьянов Владимир
Сергеевич (1902-1980).**

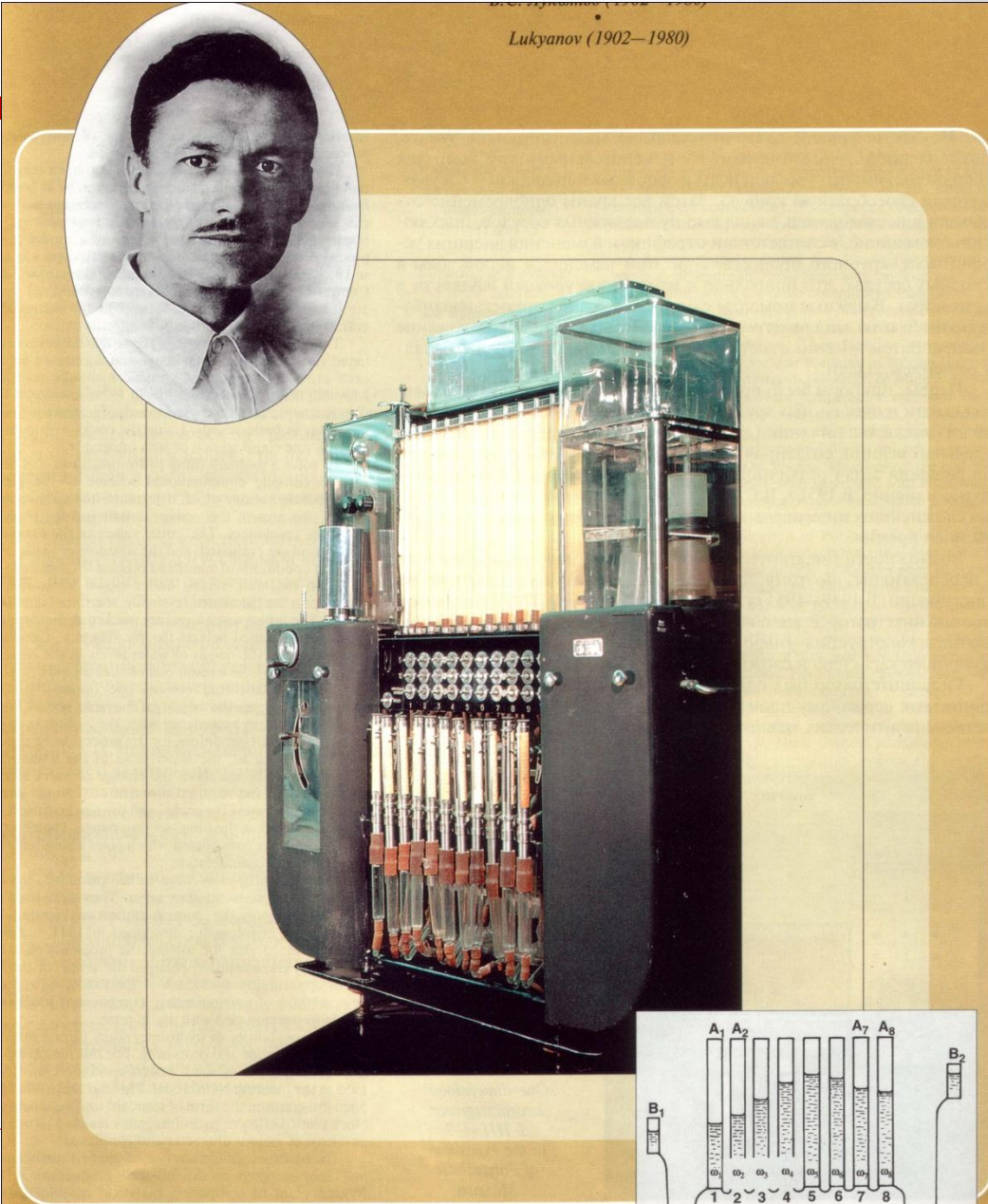
**В 1936 г. построил
гидроинтегратор**

**с 1955 г. - серийное
производство**

1948-1970

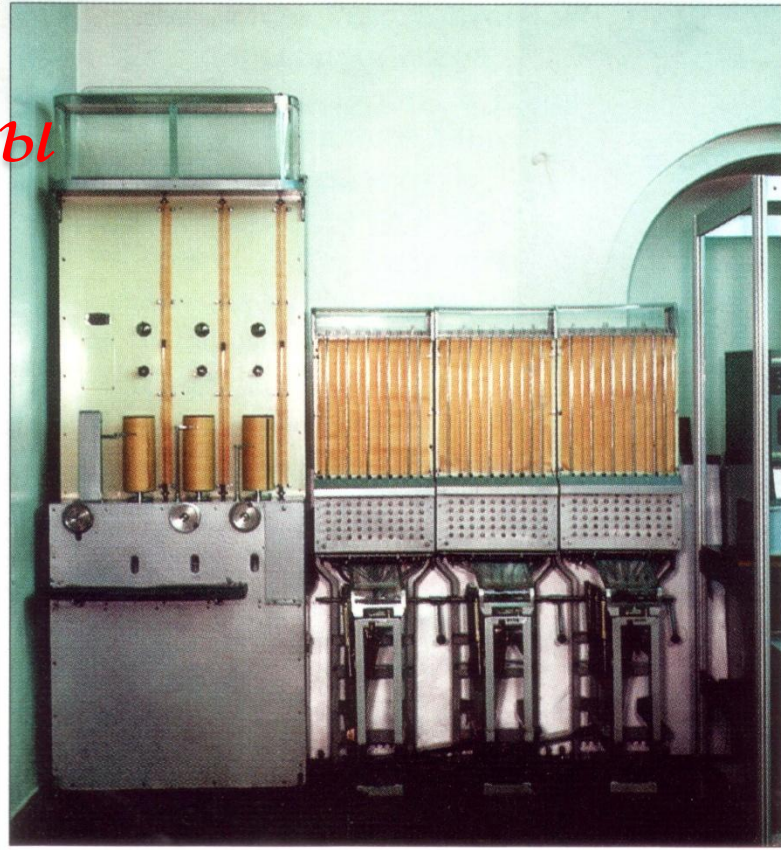


Lukyanov (1902—1980)



Аналоговые машины

**Лукьянов Владимир
Сергеевич (1902-1980).**



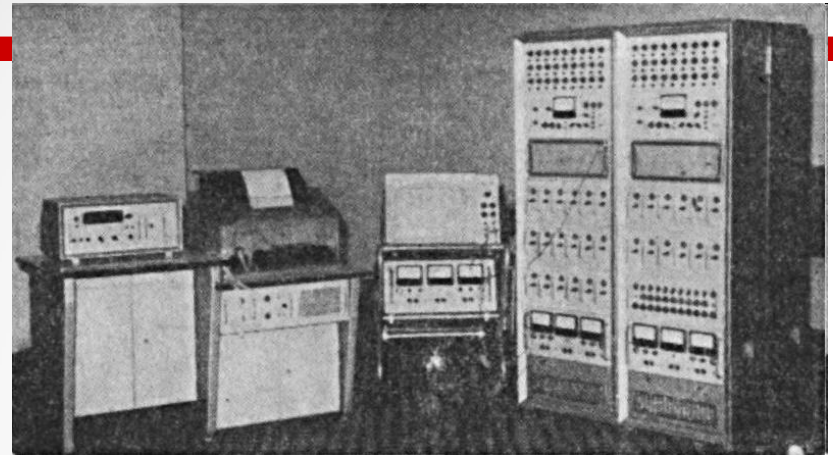
*Одномерный гидроинтегратор 1-ИГЛ-1-3
в экспозиции
Политехнического
музея*

*One-dimensional
hydrointegrator
I-HIL-1-3
in the exposition
of Polytechnic
Museum*

$$e \frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(a \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \mathcal{E},$$

- где
- T — искомая функция, например, температура напор, концентрация;
 - x, τ — независимые переменные, например, пространственная координата x и время t ;
 - e, a — известные положительные функции от x , а иногда и от T и τ , например, физические характеристики среды;
 - \mathcal{E} — известная функция от x, τ , а иногда и от T , например, внутренние источники.

Аналоговые машины



Польский ELWAT.



АТЛАС Manchester Ferranti's

В 1961-1962 году сотрудниками Манчестерского университета под руководством Т.Кильбурна создана вычислительная машина Atlas (первый суперкомпьютер), в которой впервые реализована концепция *виртуальной памяти*.

1000 000 words 48 bits

*16 000 words magnetic
core memory*

*96 000 words magnetic
drum*

ЭВМ

эксплуатировалась до
середины 70-х годов.



АТЛАС Manchester Ferranti's



Впервые была применена страничная организация машинной памяти, получившая широкое распространение в универсальных компьютерах 60 годов. Высокое номинальное быстродействие компьютера (700-900 тыс. оп/сек.) было достигнуто за счет использования мультипрограммного управления (в компьютере одновременно могло выполняться до 4 команд), за счет применения высокочастотных транзисторов и высокой скорости работы арифметического устройства, внутренних запоминающих устройств и внешних устройств.

АТЛАС Manchester Ferranti's

Руководитель – супервизор

Прерывания, конвейер, с чередованием хранения и автономных переходов

Экстракод, для чтения памяти (для основных процедур руководителя и экстракодов)

- **Магазин, организация передачи сообщений, ассоциативные магазин**

Виртуальный компьютер пользователя программу, (псевдо) параллельных процессов в рамках программы

Операционная система (распределенная по ПЗУ, ОЗУ, барабаны, ленты)

Мультипрограммирования, буферизации, планирование заданий, понятие файл

Интерфейс между пользователем, вычислительной службы и операционная система

Предоставление набора компиляторов, их интеграции с OS, Атлас автокод, компилятор компиляторов.

IBM 7030



В 1960 году фирма IBM разработала мощную вычислительную систему Stretch-7030. Производительность около 200 тыс. оп./сек

Сергей Алексеевич Лебедев



Сергей Алексеевич Лебедев
(1902-1974)

*Владимир Андреевич
Мельников (1928 —1993)*



Сергей Алексеевич Лебедев,
1951 год



БЭСМ-6



БЭСМ-6 - шедевр творчества коллектива Института точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ) АН СССР, первая супер-ЭВМ второго поколения.

БЭСМ-6



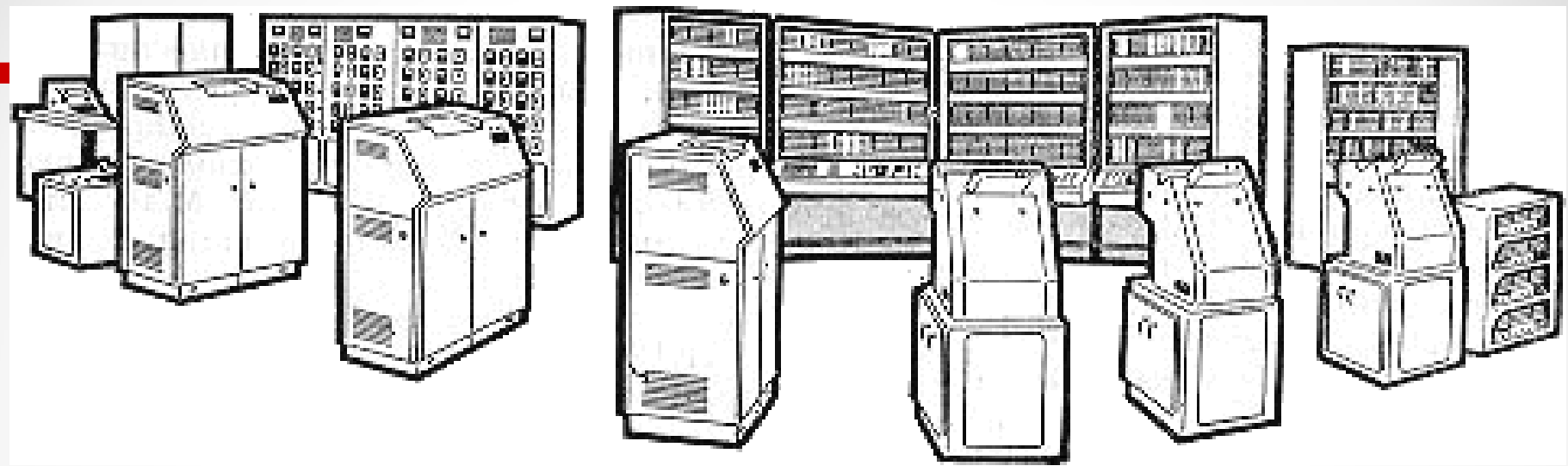
БЭСМ-6.

БЭСМ-6

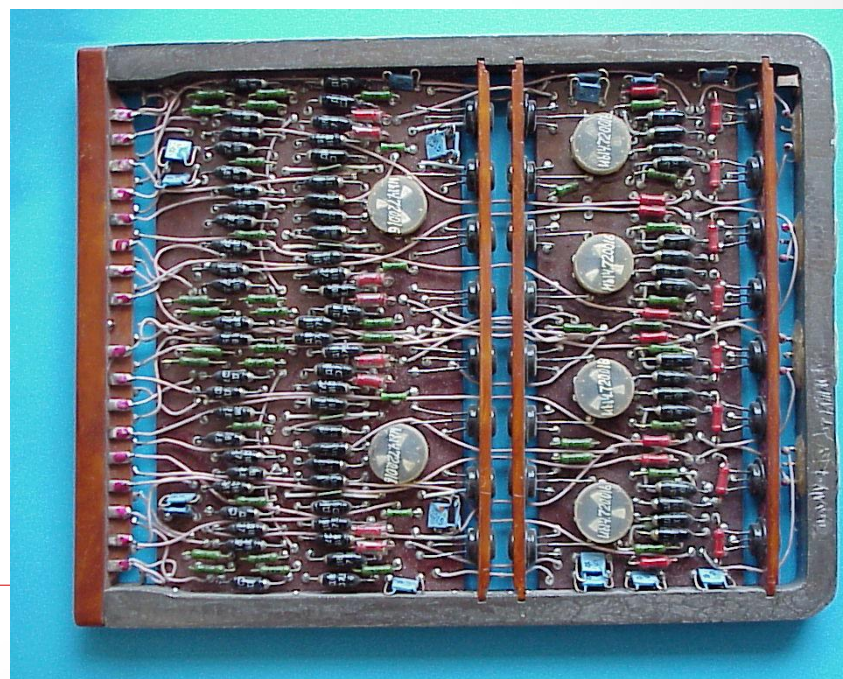


БЭСМ-6.

БЭСМ-6



Общий вид зала БЭСМ-6 и элемент памяти машины.





«Computer Pioneer Award»



IBM-360

В 1964 году фирма IBM объявила о создании шести моделей семейства IBM 360 (System 360), ставших первыми компьютерами третьего поколения.

Модели имели единую систему команд и отличались друг от друга объемом оперативной памяти и производительностью.

Болезнь второй системы



IBM-360

Модели имели единую систему команд и отличались друг от друга объемом оперативной памяти и производительностью.

Этот шаг на многие годы определил дальнейшее развитие ЭВМ. До сих пор каждая машина выпускалась с собственным уникальным программным обеспечением, теперь же программы, написанные для одной из машин, могли выполняться и на других.



IBM-360



IBM-360



IBM-360

В 1967 IBM разработала первую подсистему дисковой памяти IBM RAMAC 305. Она имела ёмкость всего 5 Мбайт на 50 двухфутовых пластинах.

Другой совместный проект IBM и группы пользователей SHARE – разработка нового языка программирования, объединяющего возможности обработки научных данных и решения бизнес-задач. Назвали его *PL/1* (Programming language - универсальный программно-ориентированный). Создан на фирме IBM.

Многопроцессорные ЭВМ и конвейерная (водопроводная) система.

В 1962 году Э.В.Евреиновым и Ю.Косаревым предложена модель коллектива вычислителей и обоснована возможность построения суперкомпьютеров на принципах **параллельного выполнения операций**, переменной логической структуры и конструктивной однородности.

Морис Винсент Уилкс на основе идеи Гордона Скеротта предложил технологию **кэш-памяти**. Кэш-память (cache, cache memory) – это память, как правило, на порядок более быстрая, чем основная, размещается в качестве буферной, между процессором и основной памятью – ОЗУ, и служит для временного хранения (в рамках своего объема) всех данных, потребляемых или генерируемых процессором.

ILLIAC

Illiac II – 1962 год

(транзисторы)

Illiac III – 1963 год

Illiac IV – 1965 год

(Burroughs Computer Company)

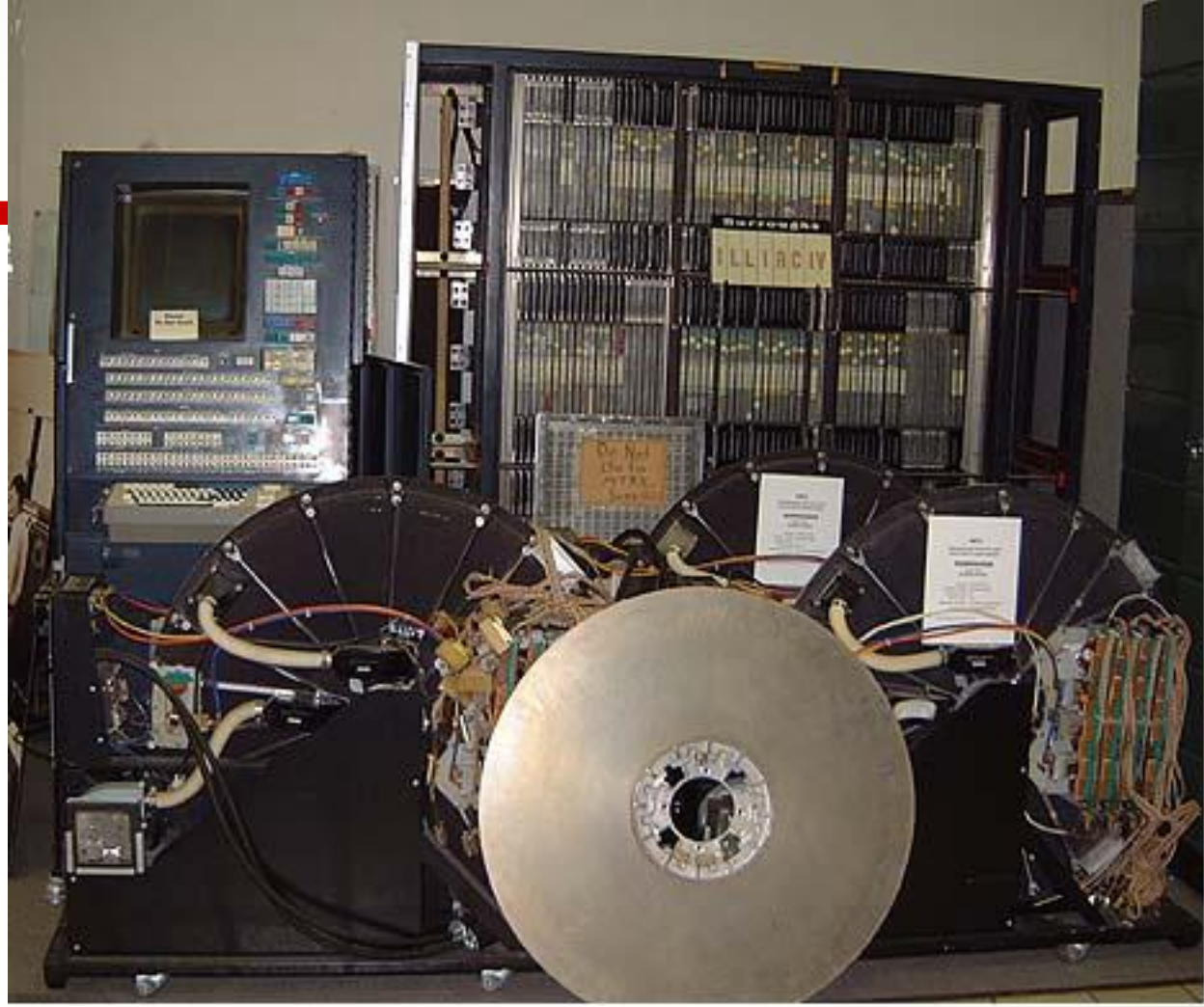
64 процессора с пиковой

производительностью

200 млн. оп./сек. 1

Gbit I/O

Illiac V ... Circa 1970's



ЭBM University of Illinois

БЭСМ-6



БЭСМ-6.

Pioneers of Computing - 5

И
С
Т
О
Р
И
Я
К
О
М
П
Ь
Ю
Т
Е
Р
А



Мейнфреймы или суперкомпьютеры

Наука - Информатика?

informatics - научное направление, изучающее модели, методы и средства сбора, хранения, обработки и передачи информации - совокупность дисциплин естественно объединяющихся с целью семантической (смысловой) обработки информации

Информатика не более наука о компьютерах, чем астрономия — наука о телескопах.



Эдсгер В. Дейкстра

И
С
Т
О
Р
И
Я
К
О
М
П
Ь
Ю
Т
Е
Р
А