# История развития ЭВМ

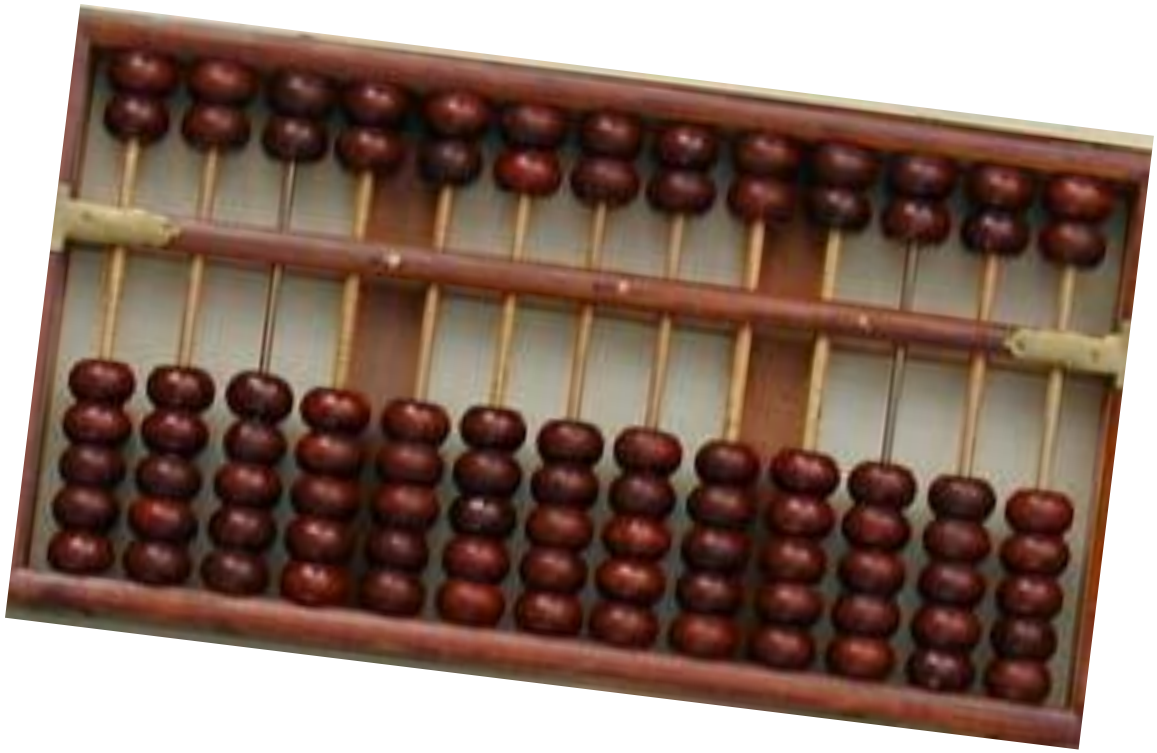
# Счётно-решающие средства до появления ЭВМ

- История вычислений уходит глубокими корнями в даль веков так же, как и развитие человечества. Накопление запасов, делёж добычи, обмен — все подобные действия связаны со счётом. Для подсчёта люди использовали собственные пальцы, камешки, палочки и узелки. Потребность в поиске решений всё более и более сложных и сложных задач и, как следствие, все более сложных и длительных вычислений, поставила человека перед необходимостью находить способы, изобретать приспособления, которые могли бы ему в этом помочь. Исторически сложилось так, что в разных странах возникли собственные денежные единицы, меры веса, длины, объёмов и расстояний. Для перевода из одной системы измерения в другую требовались вычисления, которые чаще всего могли производить специально обученные люди, которых иногда приглашали из других стран. Это естественно привело к созданию изобретений, помогающих счёту.

- Одним из первых устройств (V—VI вв. до н. э.), облегчающих вычисления, можно считать специальную доску для вычислений, названную «абак». Вычисления на ней производились перемещением камешков или костей в углубления досок из бронзы, камня или слоновой кости. Со временем эти доски стали расчерчивать на несколько полос и колонок. В Греции абак существовал уже в V веке до н. э., у японцев он назывался «серобян», у китайцев — «суанпан».

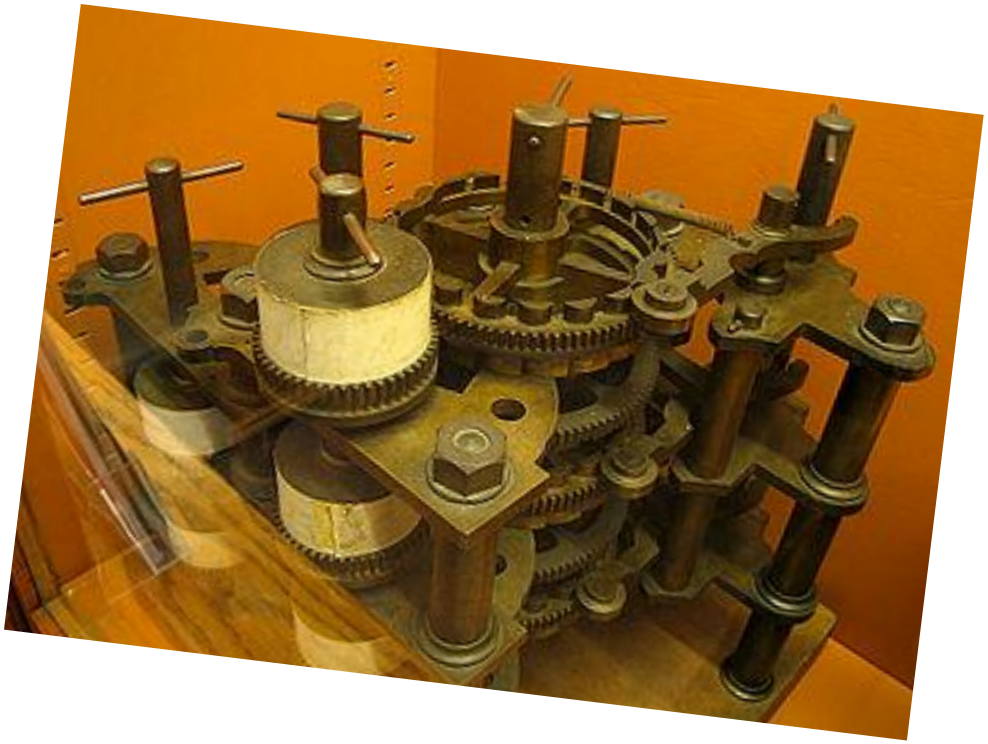
- В Древней Руси при счёте применялось устройство, похожее на абак, называемое «русский шот». В XVII веке этот прибор уже обрёл вид привычных русских счёт.

- В Китае счеты суан-пан состояли из деревянной рамки, разделенной на верхние и нижние секции. Палочки соотносятся с колонками, а бусинки с числами. У китайцев в основе счета лежала не десятка, а пятерка.



- В начале XVII столетия, когда математика стала играть ключевую роль в науке, всё острее ощущалась необходимость в изобретении счётной машины. И в середине века молодой французский математик и физик Блез Паскаль создал «суммирующую» машину, названной Паскалиной, которая кроме сложения выполняла и вычитание.

- В 1812 году английский математик и экономист Чарльз Бэббидж начал работу над созданием, так называемой «разностной» машины, которая, по его замыслам, должна была не просто выполнять арифметический действия, а проводить вычисления по программе, задающей определённую функцию. В качестве основного элемента своей машины Бэббидж взял зубчатое колесо для запоминания одного разряда числа (всего таких колёс было 18). К 1822 году учёный построил небольшую действующую модель и рассчитал на ней таблицу квадратов.



# Электромеханический этап развития вычислительной техники

- Электро-механический этап развития ВТ явился наименее продолжительным и охватывает всего около 60 лет - от первого табулятора Г. Холлерита (1887 г.) до первой ЭВМ ENIAC (1945 г.). Предпосылками создания проектов данного этапа явились как необходимость проведения массовых расчетов (экономика,статистика, управление и планирование, и др.), так и развитие прикладной электротехники (электропривод и электромеханические реле), позволившие создавать электромеханические вычислите-льные устройства.

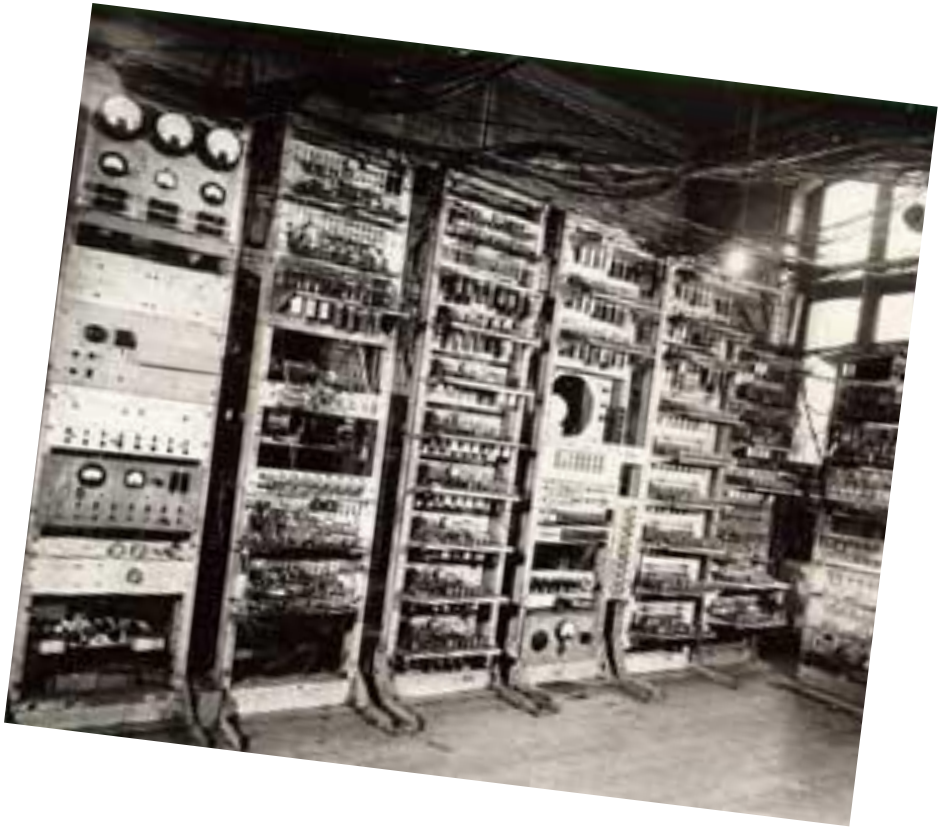
- Первый статистический табулятор был построен американцем Германом Холлеритом, с целью ускорить обработку результатов переписи населения, которая проводилась в США в 1890 г. Затем в в бюро переписи были проведены испытания, и табулятор Холлерита в соревновании с несколькими другими системами был признан лучшим. После проведения переписи Холлерит был удостоен нескольких премий, и получил звание профессора в Колумбийском университете.
- Холлерит организовал фирму по производству табуляционных машин TMC (Tabulating Machine Company), продавая их железнодорожным управлениям и правительственным учреждениям С годами оно претерпело ряд изменений — слияний и переименований. С 1924 г. фирма Холлерита стала называться IBM.

- Z1 — вычислительное устройство, созданное в 1938 году, стало первой программируемой вычислительную машиной немецкого инженера Конрада Цузе. Это двоичная вычислительная машина с вводом данных с помощью клавиатуры, в десятичной системе исчисления в виде чисел с плавающей запятой. Главным отличием от более известной вычислительной машины Z3 (1941 год) было отсутствие вычисления квадратного корня.

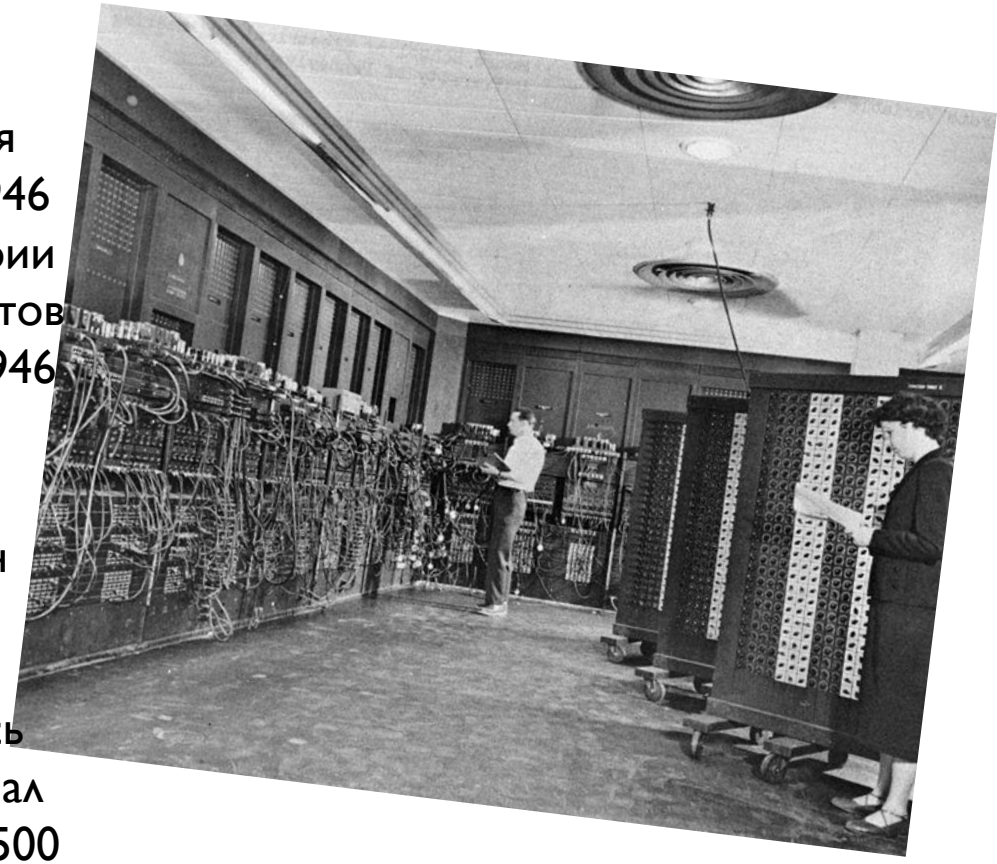
- В 1939  Джордж Штибитц и Сэмюель Вильямс  создали Complex Number Calculator — калькулятор, складывающий комплексные числа, а также проводящий вычитание, умножение и деление. Калькулятор был первой машиной, к которой имелся удаленный доступ через телефонные линии с трех клавиатур, однако ими можно было пользоваться лишь в режиме разделенного времени. В своем роде это была попытка организации локальной сети. Позднее создатели переименовали свое детище в Model I Relay Calculator.

- В 1939 Джон Атанасофф и Клиффорд Берри построили первую машину, производящую вычисления с помощью электронных ламп. Аналог 25-битового сумматора обладал регенерируемой памятью в виде аккумуляторов с цепями обновления на вакуумных трубках, но не имел устройства для ввода информации. Чтобы провести вычисления, пользователю приходилось подключать провода непосредственно к аккумулятору — данные сразу же вводились в память.

- Mark-1 разрабатывается компанией IBM по заказу ВМС США для расчета баллистических таблиц.
- В основу Mark-1 положено оставленное Чарльзом Бэббиджем описание его Аналитической Машины.
- Размеры Марк-1 составляют 17 м в длину и 2,5 м в высоту. Провода, которыми соединяются его 750 тыс. деталей имеют суммарную длину более 800 км. Программа вводится с перфоленты, а данные с перфокарт. Компьютер имеет электромеханическое реле и работает по тем временам очень быстро - 0,3 сек у него уходит на сложение и вычитание двух чисел и 3 сек на умножение.



- ЭНИАК (Электронный числовой интегратор и вычислитель) — первый широкомасштабный электронный цифровой компьютер, который можно было перепрограммировать для решения полного диапазона задач. Построен в 1946 году по заказу Армии США в Лаборатории баллистических исследований для расчётов таблиц стрельбы. Запущен 14 февраля 1946 года.
- Архитектуру компьютера разработали в 1943 году Джон Преспер Экерт и Джон Уильям Мокли, учёные из Университета Пенсильвании. В ЭНИАКе в качестве основы компонентной базы применялись вакуумные лампы. Всего комплекс включал 17468 ламп, 7200 кремниевых диодов, 1500 реле, 70000 резисторов и 10000 конденсаторов. Потребляемая мощность — 150 кВт. Вычислительная мощность — 300 операций умножения или 5000 операций сложения в секунду. Вес — 27 тонн. Вычисления производились в десятичной системе.



# Ламповые ЭВМ

- Первое поколение (1945-1954) - компьютеры на электронных лампах (вроде тех, что были в старых телевизорах). Это доисторические времена, эпоха становления вычислительной техники. Большинство машин первого поколения были экспериментальными устройствами и строились с целью проверки тех или иных теоретических положений. Вес и размеры этих компьютерных динозавров, которые нередко требовали для себя отдельных зданий, давно стали легендой.

- Основоположниками компьютерной науки по праву считаются Клод Шеннон - создатель теории информации, Алан Тьюринг - математик, разработавший теорию программ и алгоритмов, и Джон фон Нейман - автор конструкции вычислительных устройств, которая до сих пор лежит в основе большинства компьютеров. В те же годы возникла еще одна новая наука, связанная с информатикой, - кибернетика, наука об управлении как одном из основных информационных процессов. Основателем кибернетики является американский математик Норберт Винер.

# Транзисторные ЭВМ

- Во втором поколении компьютеров (1955-1964) вместо электронных ламп использовались транзисторы, а в качестве устройств памяти стали применяться магнитные сердечники и магнитные барабаны - далекие предки современных жестких дисков. Все это позволило резко уменьшить габариты и стоимость компьютеров, которые тогда впервые стали строиться на продажу.
- Но главные достижения этой эпохи принадлежат к области программ. На втором поколении компьютеров впервые появилось то, что сегодня называется операционной системой. Тогда же были разработаны первые языки высокого уровня - Фортран, Алгол, Кобол. Эти два важных усовершенствования позволили значительно упростить и ускорить написание программ для компьютеров; программирование, оставаясь наукой, приобретает черты ремесла.
- Расширялась и сфера применения компьютеров. Компьютеры нашли применение в планировании и управлении, а некоторые крупные фирмы даже компьютеризовали свою бухгалтерию, предвосхищая моду на двадцать лет.

- БЭСМ-6 — советская электронная вычислительная машина, первая суперЭВМ на элементной базе второго поколения — полупроводниковых транзисторах.

# Эпоха интегральных схем

- В третьем поколении ЭВМ (1965-1974) впервые стали использоваться интегральные схемы - целые устройства и узлы из десятков и сотен транзисторов, выполненные на одном кристалле полупроводника (то, что сейчас называют микросхемами). В это же время появляется полупроводниковая память, которая и по всей день используется в персональных компьютерах в качестве оперативной.
- В эти годы производство компьютеров приобретает промышленный размах. Пробившаяся в лидеры фирма IBM первой реализовала семейство ЭВМ - серию полностью совместимых друг с другом компьютеров от самых маленьких, размером с небольшой шкаф (меньше тогда еще не делали), до самых мощных и дорогих моделей. Наиболее распространенным в те годы было семейство System/360 фирмы IBM, на основе которого в СССР была разработана серия ЕС ЭВМ.

# Эпоха интегральных схем

- Еще в начале 60-х появляются первые миникомпьютеры - небольшие маломощные компьютеры, доступные по цене небольшим фирмам или лабораториям. Миникомпьютеры представляли собой первый шаг на пути к персональным компьютерам, пробные образцы которых были выпущены только в середине 70-х годов. Известное семейство миникомпьютеров PDP фирмы Digital Equipment послужило прототипом для советской серии машин СМ.
- Между тем количество элементов и соединений между ними, умещающихся в одной микросхеме, постоянно росло, и в 70-е годы интегральные схемы содержали уже тысячи транзисторов. Это позволило объединить в единственной маленькой детальке большинство компонентов компьютера - что и сделала в 1971 г. фирма Intel, выпустив первый микропроцессор, который предназначался для только-только появившихся настольных калькуляторов.

# Эпоха интегральных схем

- В 1969 г. зародилась первая глобальная компьютерная сеть - зародыш того, что мы сейчас называем Интернетом. И в том же 1969 г. одновременно появились операционная система Unix и язык программирования С ("Си"), оказавшие огромное влияние на программный мир и до сих пор сохраняющие свое передовое положение.

# Развитие микропроцессорной техники

- С середины 70-х все меньше становится принципиальных новаций в компьютерной науке. Прогресс идет в основном по пути развития того, что уже изобретено и придумано, - прежде всего за счет повышения мощности и миниатюризации элементной базы и самих компьютеров.
- С начала 80-х, благодаря появлению персональных компьютеров, вычислительная техника становится по-настоящему массовой и общедоступной. Складывается парадоксальная ситуация: несмотря на то, что персональные и миникомпьютеры по-прежнему во всех отношениях отстают от больших машин, львиная доля новшеств последнего десятилетия - графический пользовательский интерфейс, новые периферийные устройства, глобальные сети - обязаны своим появлением и развитием именно этой "несерьезной" технике. Большие компьютеры и суперкомпьютеры, конечно же, отнюдь не вымерли и продолжают развиваться. Но теперь они уже не доминируют на компьютерной арене, как было раньше.

# Развитие микропроцессорной техники

- В 1989 году появляется новая разработка компании Intel — микропроцессор Intel-80486 (Intel-80486DX). Этот процессор ознаменовал начала пятого поколения. Этот процессор был полностью совместим с PC семейства Intel-80x86, кроме того, содержал в себе математический сопроцессор и 8 Кбайт кэш-памяти. Этот процессор был более совершенен по сравнению с микропроцессором Intel-80386, его тактовая частота состояла 33 МГц.
- В 1991 году Intel представила процессор Intel-80486SX, у которого отсутствовал математический сопроцессор.
- В 1992 году — процессор Intel-80486DX2, работавший с удвоенной тактовой частотой — 66 МГц. Впоследствии вышли процессоры с тактовой частотой в 100 МГц.

# Развитие микропроцессорной техники

- Создание компьютеров на основе процессоров семейства Intel-80486 позволило многочисленное программное обеспечение.
- Второе место после PC фирмы IBM занимает фирма Apple Computer с PC Macintosh. Компьютеры выпускались на основе процессоров фирмы Motorola. Эти компьютеры очень удобны при использовании дома, в офисе и для обучения в школе. Последние модели — LC 475, LC 575 и LC 630 — основанные на процессорах Motorola 68LC040, оснащаются дисководом CD-ROM.
- Самые производительные компьютеры Macintosh серии Quadra, оснащались процессором 68040 с тактовой частотой до 33 МГц, сопроцессором, имели возможность расширения ОЗУ до 256 Мбайт. Quadra в основном использовались в полиграфическом и рекламном деле, а также в создании мультимедиа-приложений и других задачах, требующих больших вычислительных мощностей и обработки значительных объемов данных; они также подходят для создания программного обеспечения. С 1993 года выпускаются компьютеры подсемейства AV, которые имели стандартный видеовходы и видеовыходы, что давало возможность выводить информацию, как на экран стандартного дисплея, так и на экран обычного телевизора.

# Развитие микропроцессорной техники

- В 1993 году компания Intel начала промышленный выпуск нового процессора — Intel Pentium (Intel не стал присваивать ему номер 80586). Первые модели работали на тактовой частоте 60 и 66 МГц и объединяли в себе до 3,3 млн. транзисторов. Pentium — это первый 64-разрядный суперскалярный процессор с RISC-ядром, изготовленный по 0,8-микронной технологии BiCMOS. Его основу составляет два пятиступенчатых конвейера, позволяющих выполнять две команды за один такт. Один конвейер выполнял любые операции, как с целочисленными, так и с числами с плавающей точкой, второй выполняет часть целочисленных команд.

# Развитие микропроцессорной техники

- Все арифметические действия — сложение, вычитание, умножение и деление — реализованы аппаратно. Сочетание этих решений резко повысило производительность процессора, ускорить вычисления за счёт уменьшения обращений к ОЗУ. Обеспечивают два внутренних буфера кэш-памяти — по 8 Кбайт для команд и данных, что позволило работать контейнерам команд не только по чтение, но и по запись. Следующая новинка — система предсказываний ветвлений, благодаря которой при переходе в области памяти запоминается адрес перехода и при повторном обращении переход по этому адресу происходит быстрее.

# Развитие микропроцессорной техники

- Впоследствии появились модели с частотой 90 и 100 МГц. Однако вскоре обнаружилась ошибки в устройстве деления, и компании Intel пришлось опубликовать подробное описание этого дефекта. После этого скандала практически все процессоры Pentium стали тестировать, и в прайс-листах появилась надпись BUG FREE!, что буквально можно перевести как «свободно от ошибок».