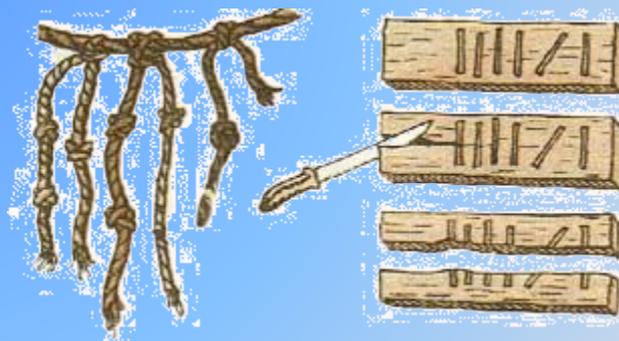


История вычислительной техники



Добро пожаловать в прошлое!

Начало счета

Древнейшим счетным инструментом, который сама природа предоставила в распоряжение человека, была его собственная рука. Понятие числа и фигуры взято не откуда-нибудь, а только из действительного мира. Десять пальцев, на которых люди учились считать (производить первую арифметическую операцию), представляют собой все что угодно, только не продукт свободного творческого разума.

Имена числительные во многих языках указывают, что у первобытного человека орудием счета были преимущественно пальцы. Не случайно в древнерусской нумерации единицы называются "перстами", десятки - "составами", а все остальные числа - "сочинениями". Кисть же руки - "пять" у многих народов. Например, малайское "лима" означает одновременно и "рука" и "пять".

От пальцевого счета берет начало пятеричная система счисления (одна рука), десятеричная (две руки), двадцатеричная (пальцы рук и ног). У многих народов пальцы рук остаются инструментом счета и наиболее высоких ступенях развития.

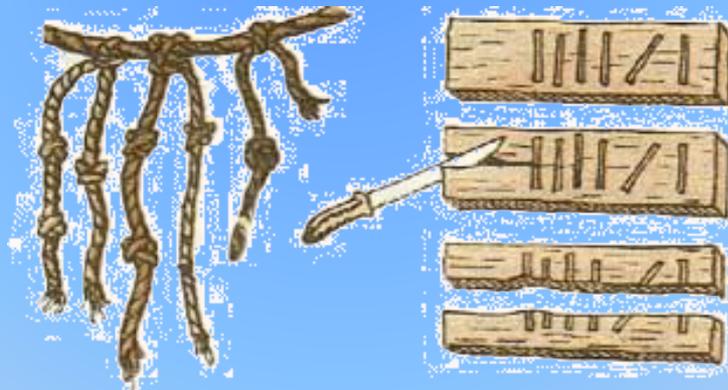
В средневековой Европе полное описание пальцевого счета составил ирландец Беда Достопочтенный. Пальцевой счет сохранился кое-где и поныне. Историк и математик Л.Карпинский в книге "История арифметики" сообщает, что на крупнейшей мировой хлебной бирже в Чикаго предложения и запросы, как и цены, объявлялись маклерами на пальцах без единого слова.



Издrevле употребляется еще один вид инструментального счета - с помощью деревянных палочек с зарубками (бирок).

В средние века бирками пользовались для учета и сбора налогов. Бирка разрезалась на две продольные части, одна оставалась у крестьянина, другая - у сборщика налогов. По зарубкам на обеих частях и велся счет уплаты налога, который проверяли складыванием частей бирки. В Англии, например, этот способ записи налогов существовал до конца XVII столетия.

Другие народы - китайцы, персы, индийцы, перуанцы - использовали для представления чисел и счета ремни или веревки с узелками.

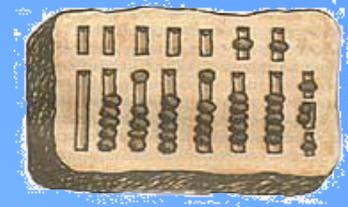


Веревки с узелками

Римский абак

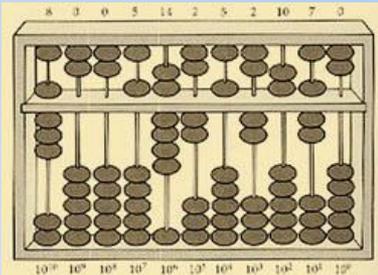
Абаком называлась дощечка покрытая слоем пыли, на которой острой палочкой проводились линии и какие-нибудь предметы, размещавшиеся в полученных колонках по позиционному принципу.

В Древнем Риме абак появился, вероятно в V-VI вв н.э., и назывался *calculi* или *abakuli*. Изготавливался абак из бронзы, камня, слоновой кости и цветного стекла. До нашего времени дошёл бронзовый римский абак, на котором камешки передвигались в вертикально прорезанных желобках. Внизу помещались камешки для счета до пяти, а в верхней части имелось отделение для камешка, соответствующего пятёрке.



Суань-пань

Китайская разновидность абака – суань-пань - появилась в VI веке н.э.; современный тип этого счётного прибора был создан позднее, по-видимому в XII столетии. Суаньпань представляет собой прямоугольную раму, в которой параллельно друг другу протянуты проволоки или веревки числом от девяти и более; перпендикулярно этому направлению суань-пань перегороден на две неравные части. В большом отделении ("земля") на каждой проволоке нанизано по пять шариков, в меньшем ("небо") - по два. Проволоки соответствуют десятичным разрядам.



Соробан

Соробан - японский абак, происходит от китайского суань-паня, который был завезен в Японию в XV- XVI веках. Соробан проще своего предшественника, у него на "небе" на один шарик меньше, чем у суань-паня.



Вычислительные машины

История создания средств цифровой вычислительной техники уходит в глубь веков. Она увлекательна и поучительна, с нею связаны имена выдающихся ученых мира.

В дневниках гениального итальянца **Леонардо да Винчи** (1452-1519) уже в наше время был обнаружен ряд рисунков, которые оказались эскизным наброском суммирующей вычислительной машины на зубчатых колесах, способной складывать 13-разрядные десятичные числа. Специалисты известной американской фирмы IBM воспроизвели машину в металле и убедились в полной состоятельности идеи ученого. Его суммирующую машину можно считать изначальной вехой в истории цифровой вычислительной техники.



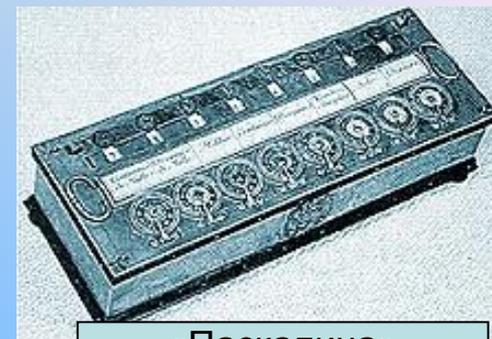
Леонардо да
Винчи

Лишь через сто с лишним лет после смерти Леонардо да Винчи нашелся другой европеец – немецкий ученый **Вильгельм Шиккард** (1592-1636), не читавший, дневников великого итальянца, – который предложил свое решение этой задачи. Причиной, побудившей Шиккарда разработать счетную машину для суммирования и умножения шестиразрядных десятичных чисел, было его знакомство с польским астрономом И. Кеплером. Ознакомившись с работой великого астронома, связанной в основном с вычислениями, Шиккард загорелся идеей оказать ему помощь в нелегком труде. В письме на его имя, отправленном в 1623 г., он приводит рисунок машины и рассказывает, как она устроена. К сожалению, данных о дальнейшей судьбе машины история не сохранила.

Об изобретениях Леонардо да Винчи и Вильгельма Шиккарда стало известно лишь в наше время. Современникам они были неизвестны.

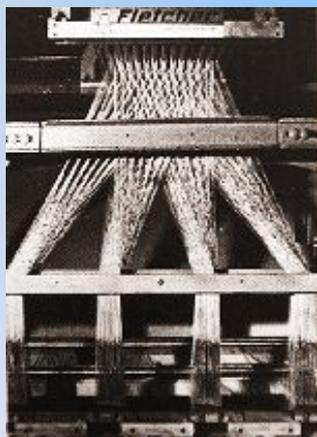
В XVII веке положение меняется.

В 1641-1642 гг. девятнадцатилетний **Блез Паскаль** (1623-1662), тогда еще мало кому известный французский ученый, создает действующую суммирующую машину ("паскалина"). В последующие четыре года им были созданы более совершенные образцы машины.



«Паскалина»

В 1673 г. другой великий европеец, немецкий ученый **Вильгельм Готфрид Лейбниц** (1646-1716), создает счетную машину для сложения и умножения двенадцатирядных десятичных чисел. К зубчатым колесам он добавил ступенчатый валик, позволяющий осуществлять умножение и деление. "...Моя машина дает возможность совершать умножение и деление над огромными числами мгновенно, притом не прибегая к последовательному сложению и вычитанию", – писал В. Лейбниц одному из своих друзей.



Ткацкий станок

В 1799 г. во Франции **Жозеф Мари Жакард** (1752-1834) изобрел ткацкий станок, в котором для задания узора на ткани использовались перфокарты. Необходимые для этого исходные данные записывались в виде пробивок в соответствующих местах перфокарты. Так появилось первое **примитивное устройство для запоминания и ввода** программной (управляющей ткацким процессом в данном случае) информации.

Цифровые вычислительные устройства, с программным управлением



Чарльз Беббидж

Английский ученый **Чарльз Беббидж** (1791-1871), блестящий математик, великолепно владеющий численными методами вычислений, увидел в технологии вычислений возможность дальнейшего развития своих работ. **Аналитическая машина** (так назвал ее Беббидж), проект которой он разработал в **1836-1848** годах, явилась механическим прототипом появившихся спустя столетие ЭВМ. В ней предполагалось иметь те же, что и в ЭВМ, пять основных устройств: **арифметическое, памяти, управления, ввода, вывода.**

Программа выполнения вычислений записывалась на перфокартах (пробивками), на них же записывались исходные данные и результаты вычислений.

Программы вычислений на машине Беббиджа, составленные дочерью Байрона **Адой Августой Лавлейс** (1815-1852), поразительно схожи с программами, составленными впоследствии для первых ЭВМ. Не случайно замечательную женщину назвали первым программистом мира.

Несмотря на все старания Ч. Беббиджа и А. Лавлейс, машину построить не удалось... Современники, не видя конкретного результата, разочаровались в работе ученого.



Ада А. Лавлейс

Непонятым оказался еще один выдающийся англичанин, живший в те же годы, – **Джордж Буль** (1815-1864). Разработанная им алгебра логики (алгебра Буля) нашла применение лишь в следующем веке, когда понадобился математический аппарат для проектирования схем ЭВМ, использующих двоичную систему счисления.

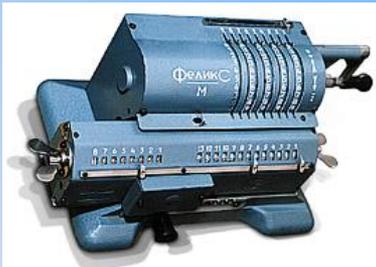


В.Т.Однер

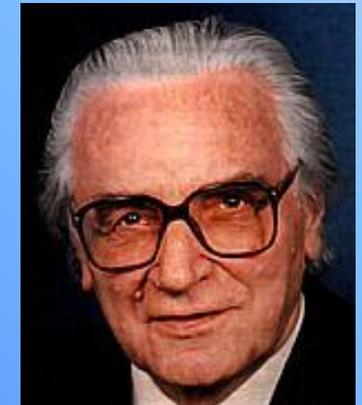
Более чем двухвековой инженерный и творческий опыт, накопленный человечеством в счетной технике, позволил петербургскому изобретателю **В. Т. Однеру** (1846-1905), в 1874 году разработать надежную и удобную в эксплуатации машину (**арифмометр**), открывшую путь к зарождению российского счетного машиностроения.

Через 63 года после смерти Ч. Беббиджа нашелся "некто", взявший на себя задачу создать машину, подобную по принципу действия той, которой отдал жизнь Ч. Беббидж.

Им оказался... **немецкий** студент **Конрад Цузе** (1910-1985). Работу по созданию машины он начал в 1934 г., за год до получения инженерного диплома. В 1937г. машина Z1 (что означало "Цузе 1") была готова и заработала! Она была, подобно машине Беббиджа, чисто механической. Использование двоичной системы сотворило чудо – машина занимала всего два квадратных метра на столе в квартире изобретателя! Числа и программа вводилась вручную. Еще через год в машине появилось устройство ввода данных и программы.



Арифмометр

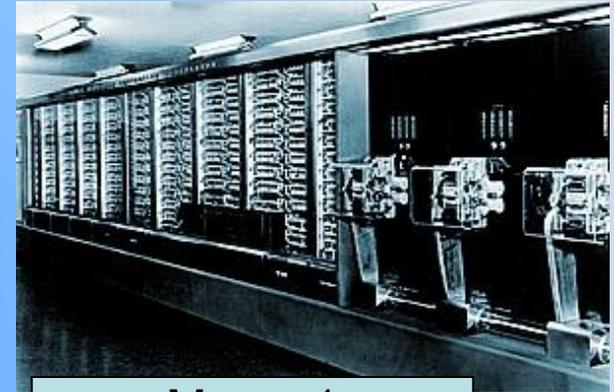


Конрад Цузе

Итак, К. Цузе установил несколько вех в истории развития компьютеров: **первым в мире** использовал при построении вычислительной машины **двоичную систему исчисления (1937 г.)**, создал **первую в мире релейную вычислительную машину с программным управлением (1941 г.)** и **цифровую специализированную управляющую вычислительную машину (1943 г.)**.

По-другому развивались события в США.

В **1944 г.** ученый Гарвардского университета **Говард Айкен (1900-1973)** создает первую в США (тогда считалось первой в мире!) **релейно-механическую цифровую вычислительную машину MARK-1**. По своим характеристикам (производительность, объем памяти) она была близка к Z3, но существенно отличалась размерами (длина 17 м, высота 2,5 м, вес 5 тонн, 500 тысяч механических деталей). В машине использовалась десятичная система счисления.



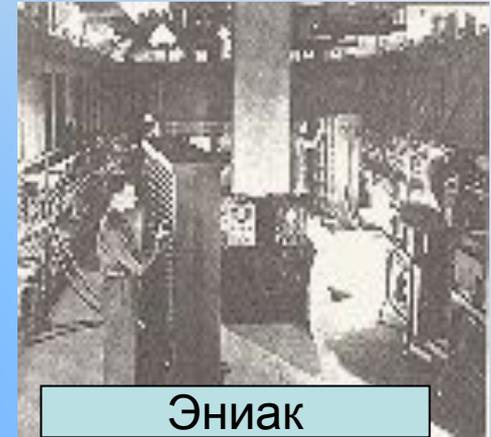
Марк -1

Замечательным качеством машины была ее надежность. Установленная в Гарвардском университете, она проработала там 16 лет!

Г. Айкен первым в мире начал чтение лекций по новому предмету, получившему сейчас название Computer Science – **наука о компьютерах**; он же одним из первых предложил использовать машины в деловых расчетах и бизнесе. Побудительным мотивом для создания MARK-1 было стремление Г Айкена помочь себе в многочисленных расчетах, которые ему приходилось делать при подготовке диссертационной работы.

Первое поколение ЭВМ.

В апреле 1943 г. был заключен контракт между полигоном и Пенсильванским университетом на создание вычислительной машины, названной электронным цифровым интегратором и компьютером (ЭНИАК). На это отпускалось 400 тыс. долларов. К работе было привлечено около 200 человек, в том числе несколько десятков математиков и инженеров. Руководителями работы стали Джон Мочли (1907-1986), и талантливый инженер-электронщик Преспер Эккерт (1919-1995). Именно он предложил использовать для машины электронные лампы. Он же предложил снизить напряжение накала ламп, что существенно увеличило надежность их работы. Напряженная работа завершилась в конце 1945 года. ЭНИАК был предъявлен на испытания и успешно их выдержал. В начале 1946 г. машина начала считать реальные задачи. По размерам она была более впечатляющей, чем MARK-1: 26 м в длину, 6 м в высоту, вес 35 тонн. Но поражали не размеры, а производительность – она в 1000 раз превышала производительность MARK 1! Таков был результат использования электронных ламп!



Эниак



Электронная лампа

Вклад русских ученых в развитие ЭВМ

В 1947-1948 г. - начало работ по созданию в Институте электроники Академии наук Украины под руководством академика **Сергея Алексеевича Лебедева** первой отечественной универсальной ламповой ЭВМ - МЭСМ (малой электронной счетной машины).

В 1950 г. - вступает в действие первая в СССР вычислительная электронная цифровая машина МЭСМ, самая быстродействующая тогда в Европе, а в 1951 году она официально вводится в эксплуатацию.

В 1953 г. - в Академии наук СССР (Москва), вводится в эксплуатацию БЭСМ (большая электронная счетная вычислительная машина), разработанная в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР, под руководством **С.А.Лебедева**. БЭСМ относится к классу цифровых вычислительных машин общего назначения, ориентированных на решение сложных задач науки и техники.

В 1959 г. - в СССР была введена в эксплуатацию первая ламповая специализированная стационарная ЭВМ СПЕКТР-4, предназначенная для наведения истребителей-перехватчиков.

Второе поколение ЭВМ

В 1947г. сотрудники лаборатории Bell Уильям Шокли, Джон Бардин и Уолтер Берттейн создают первый транзистор. В 1956 г. создатели транзистора будут удостоены Нобелевской премии.

Первая ЭВМ с использованием транзисторов была создана в 1956г.

Третье поколение ЭВМ

В 1958-1959 Джек Килби и Роберт Нойс создали уникальную цепь логических элементов на поверхности кремниевого кристалла, соединенного алюминиевыми контактами - первый прототип микропроцессора, интегральную микросхему.

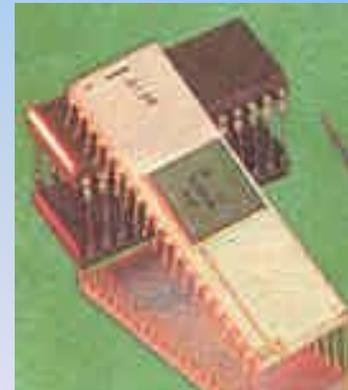
В конце 60-х годов XX века появились ЭВМ третьего поколения, работавшие на малых интегральных схемах. В этих машинах в качестве средств общения с ЭВМ стали использоваться видеотерминальные устройства – дисплеи.

Наиболее типичные представители машин третьего поколения – IBM – 360 и IBM – 370, созданные в США.

Новые технологии создания интегральных схем (большие интегральные схемы – БИС) позволили разработать в конце 70-х – начале 80-х годов ЭВМ четвертого поколения, к которым относятся различного рода микро- и миниЭВМ.



Транзистор



Интегральные
схемы

Эра персональных компьютеров

Одним из революционных достижений в области вычислительной техники явилось создание персональных ЭВМ, которые можно отнести к отдельному классу машин четвертого поколения. Именно с этого момента в нашем языке вместо «ЭВМ» утвердился термин «**персональный компьютер**».

В 1972г. – создан первый цифровой микрокомпьютер MITS816, доступный для персонального использования.

В 1973г. – фирма Херох разработан первый полнофункциональный персональный компьютер, укомплектованный монитором.

В 1975г. Эдвард Робертс, Вильям Ятес и Джим Байби выставили на продажу первый серийно произведенный персональный компьютер Altair 8800.

В этом же году появился первый персональный компьютер IBM.

Согласно легенде, современный персональный компьютер появился на свет в гараже в Силиконовой долины США. Именно здесь, Стив Джобс и Стив Возняк построили свой первый компьютер «Apple». На рынке первый компьютеры фирмы «Apple» появились в 1977г.

В 1981г. Фирма IBM выпускает более удачную модель персонального компьютера, которая на ближайшее десятилетие станет эталоном персонального компьютера и завоюет рынки на всех континентах земного шара.



Apple 1



Apple 2

Поколения ЭВМ

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

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



I поколение
1945 ...

II поколение
1955 ...

III поколение
1965 ...

IV поколение
1975 ...

V поколение
? ...

Характеристика поколений ЭВМ

	I 1945-60-е	II 1955-70-е	III 1965-80-е	IV 1975-...	V ?
Элементная база	Электронные лампы	Транзисторы	ИС и БИС	СБИС и микропроцессоры	Оптоэлектроника, криоэлектроника
Максимальное быстроедействие процессора (опер/сек)	10 – 20 тыс	100 тыс – 1 млн	10 млн	10^9 + много-процессорность	10^{12} + много-процессорность
Максимальная емкость ОЗУ (Кбайт)	100	1000	10 000	10 000 000	100 000 000
Периферийные устройства	Магнитная лента, перфокарты и перфоленты, цифровая печать	Магнитная лента, перфоносители, алфавитно-цифровая печать	Консоли, магнитные ленты, дисплеи, графопостроители	Цветной графический дисплей, клавиатура, принтеры, модемы	+ устройства ввода с голоса, устройства чтения рукописного текста и пр.
Примеры моделей ЭВМ	МЭСМ, БЭСМ-1,ЭСМ-2, М-20, Минск	М-220, БЭСМ-3, Урал--14,БЭСМ-6 Минск-32	IBM 360/370, ЕС ЭВМ, СМ ЭВМ	ПК: IBM PC, Macintosh, СуперЭВМ: Cray, Cyber, Эльбрус	

ЭВМ пятого поколения

Это ЭВМ недалекого будущего. Основным их качеством должен быть высокий интеллектуальный уровень. В них будет возможным ввод с голоса, общение на человеческом языке, машинное «зрение», машинное «осознание» и прочее. Уже очень многое сделано в этом направлении.

Путешествие завершено!