

# Поколения ЭВМ

---



Доэлектронный период

Домеханический период

Механический период

Первое поколение ЭВМ  
(1948 - 1958 гг.)



Второе поколение ЭВМ  
(1959 - 1967 гг.)

Третье поколение ЭВМ  
(1968 - 1973 гг.)

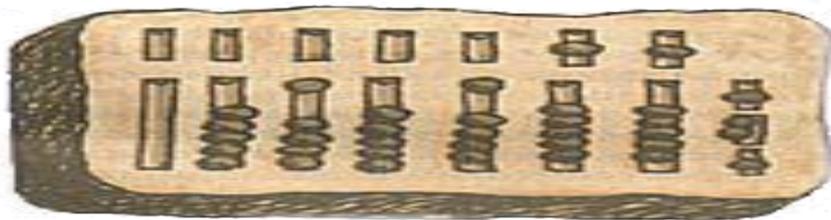


Четвертое поколение ЭВМ  
(1974 - 1982 гг.)



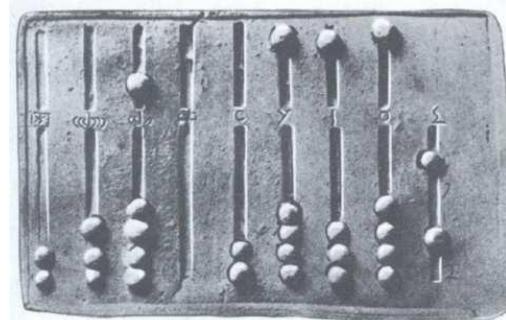
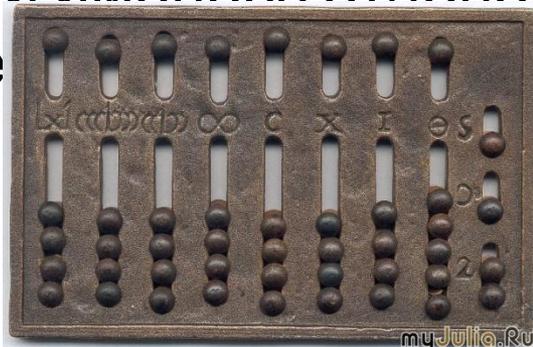
Пятое поколение ЭВМ  
(1982 - ... гг.)

# 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 отлепление для камешка, соответствующе



# Домеханический период

У многих народов количество пальцев (5, 10, 15 и 20), которыми пользовались при вычислениях, стали основанием соответственно для пятеричной, десятичной, пятнадцатеричной и двадцатеричной систем счисления. На смену пальцам пришли камешки (либо палочки), которые позднее помещались в контейнеры для удобства счета.

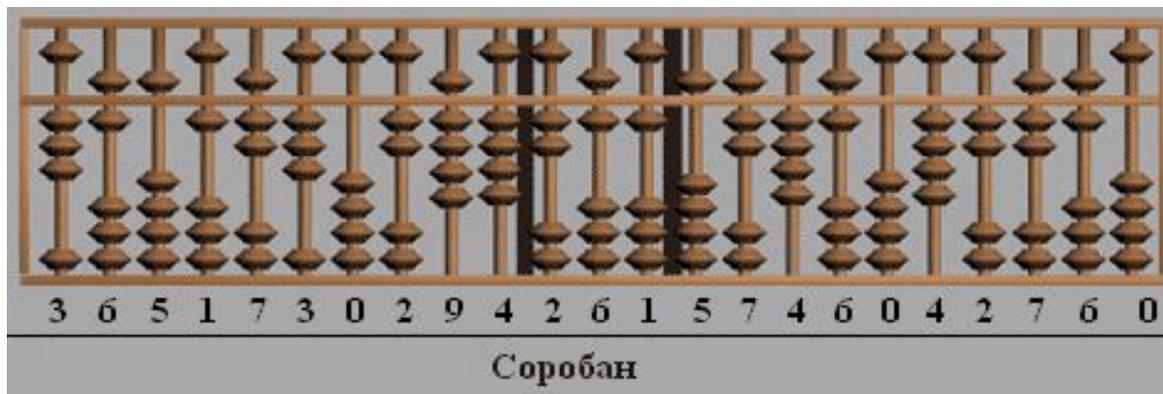
В V веке до н.э. в Греции и Египте появился счетный прибор, по идеи своей напоминающий наши счеты и называемый «[Абак](#)». Вычисления на них проводились путем перемещения счетных костей и камешков (калькулей) в полосковых углублениях досок из бронзы, камня, слоновой кости, цветного стекла. Подобные вычислительные инструменты распространялись и развивались по всему миру. Например, китайский вариант абака назывался «[суан-пан](#)», у японцев – «[соробан](#)». Эти счеты сохранились до эпохи Возрождения, а в видоизмененном виде сначала как "дощатый щот" и как русские счеты до настоящего времени.

Первым устройством для выполнения умножения был набор деревянных брусков, известных как [палочки Непера](#). Они были изобретены шотландцем [Джоном Непером](#) (1550-1617гг.). На таком наборе из деревянных брусков была размещена таблица умножения.

Английский математик-любитель [Уильям Отред](#) в 1622 году разработал первый вариант прямоугольной [логарифмической линейки](#), которая представляет собой счетный инструмент для упрощения вычислений, ее принцип основан на

# Соробан

Соробан представлял собой прямоугольную рамку, содержащую от 23 до 27 вертикальных палочек. Количество палочек определяло максимальную разрядность числа, с которым можно было работать. На каждую палочку нанизывалось 5 косточек, разделенных поперечной планкой – над планкой одна косточка, под планкой четыре. Косточки под планкой означают единицы, над планкой – пятерку. Таким образом, в сумме косточки на одной палочке могут составлять все числа от 0 до 9.



# Суан-пан или Суаньпань

Современный вид суаньпань приобрел примерно в XII веке. Он представлял собой счетную доску, в которой протянуто от девяти параллельных проволочек или веревок.

Перпендикулярно веревкам устройство перегороджено дощечкой на две неравные части. В нижней части на каждой веревочке нанизано 5 шариков (количество единиц в разряде), в верхней – два (количество пятерок в разряде).

При вычислении Суаньпань кладется к себе длинной стороной, содержащей 5 шариков. Для того чтобы ввести число, необходимое количество шариков придвигаются к средней перегородке сверху и снизу. В таком виде суаньпань существовал до VIII века. Затем тяжелую счетную доску заменили рамой с продетыми в нее прутьями, и в XVII веке устройство приобрело свой окончательный вид, сохранившийся и по сей день. Суаньпань изготавливались всевозможных размеров. В коллекции Якова Исидоровича Перельмана есть экземпляр 17 мм длины и 8 мм ширины, привезенный из Китая.



# Палочки Непера



В книге, изданной в 1617 году, шотландский ученый Джон Непер описал способ умножения с помощью палочек, который в дальнейшем получил название «Палочки Непера». В основу этого устройства лег принцип умножения решеткой, широко распространенный в XVII веке.

Для умножения решеткой использовалась таблица, содержащая столько столбцов, сколько разрядов у множимого, и столько строк, сколько разрядов у множителя. Над столбцами таблицы записывается множимое так, чтобы разряды числа находились каждый над своим столбцом. Справа от таблицы записывался множитель так, чтобы каждый разряд числа был напротив своей строки. При этом старший разряд записывался напротив верхней строки. В каждую ячейку таблицы записывался результат перемножения разряда множимого, находящегося над этой ячейкой, и разряда множителя, находящегося справа от этой ячейки. Причем для записи результата ячейка разделялась по диагонали на две части. В верхнюю часть записывался старший разряд результата, а в нижнюю – младший. Затем произведения суммировались по наклонным плоскостям справа налево. Полученная сумма и есть окончательный результат.

# Джон Непер



Дата рождения 1550 год.

Дата смерти 4 апреля 1617 год.

В ранней молодости, тотчас же по окончании курса в Сент-Эндрюсском университете, куда он поступил в 1563 году, Непер совершил путешествие по Германии, Франции и Италии, из которого вернулся на родину в 1571 году.

Поселившись в своем родном замке и женившись в том же году, он затем уже никогда не оставлял Шотландии.

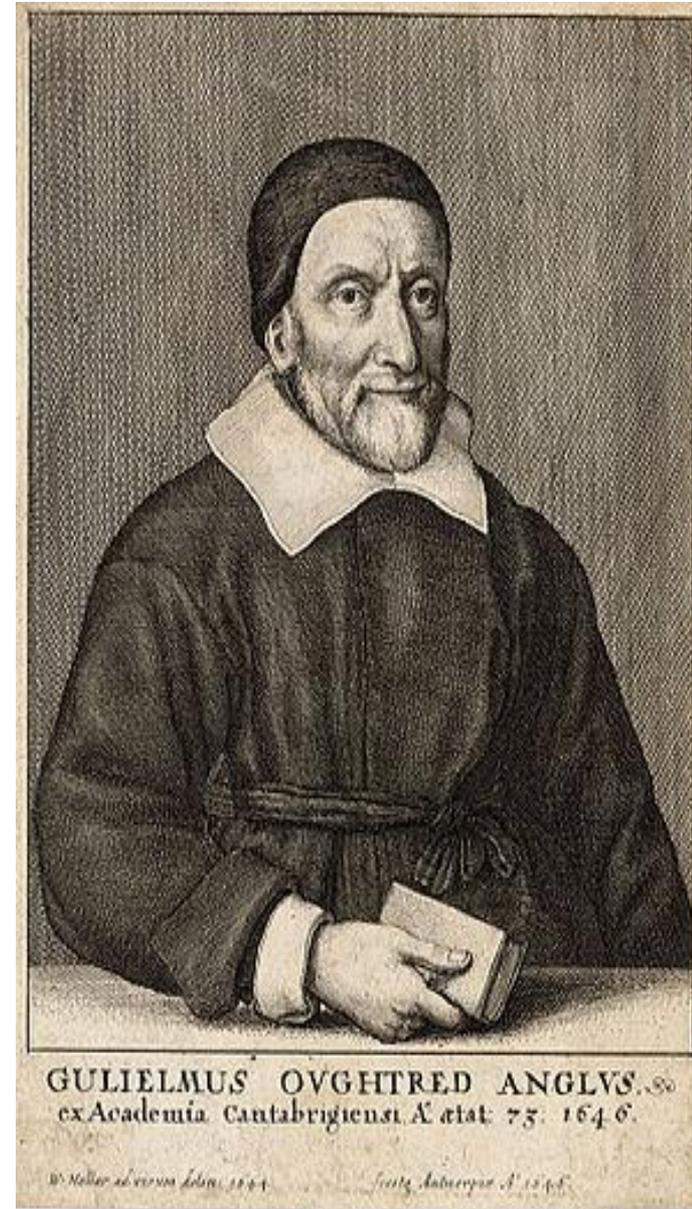
Всё его время было посвящено занятиям богословскими предметами и математикой. По его собственным словам, истолкование пророчеств всегда составляло главный предмет его занятий, математика же служила для него только отдыхом.

# Уильям Отред

Дата рождения - 5 марта 1575 год

Дата смерти – 30 июня 1660 год

Уильям Оутред (William Oughtred) английский математик. В старых русских источниках может называться Вильям Отред или Вильям Оутред. Известен как изобретатель логарифмической линейки (1622 год) и один из создателей современной математической символики. Отред родился в Итоне, графство Бэкингемшир (в наши дни — Беркшир), в семье священника. Образование получил в Кембридже. Затем он выбрал духовную карьеру англиканского священника (1603), получил приход в Олбери, недалеко от Лондона, где и провёл большую часть своей жизни. Одновременно Отред занимался математикой, преподавал эту науку многочисленным ученикам и вёл интенсивную переписку с видными математиками того периода. Отред внёс решающий вклад в изобретение удобной для пользования логарифмической линейки тем, что предложил использовать две одинаковые шкалы, скользящие одна вдоль другой. Двойная шкала Отреда сразу давала результат. В 1662 году Сет Партридж изобрёл бегунок и визир, и в этом виде логарифмическая линейка верно служила инженерам и математикам более 300 лет, пока не появились

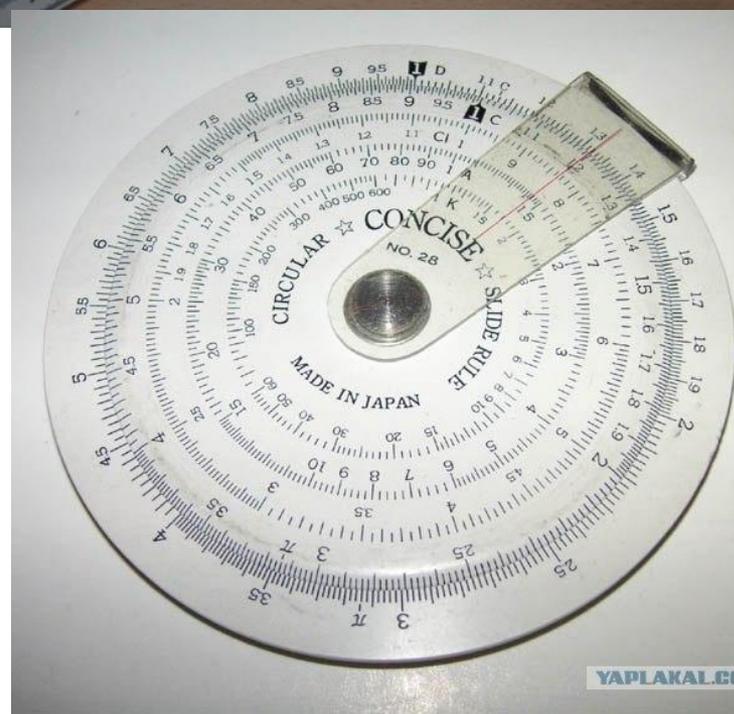
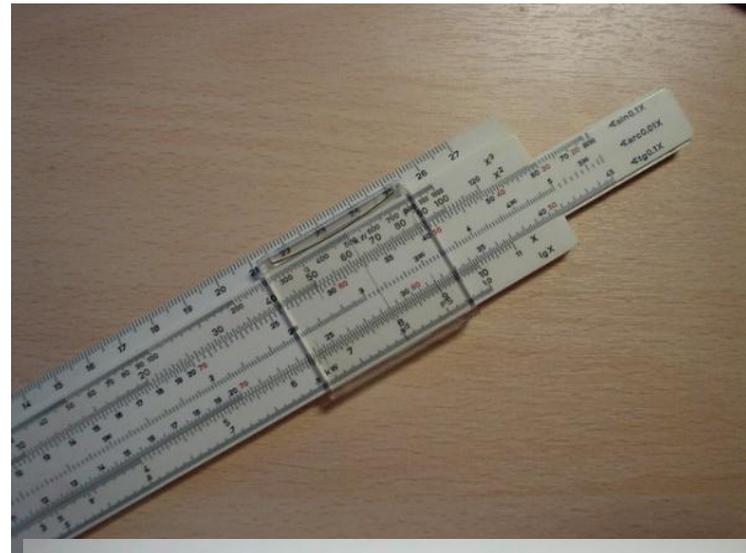


# Логарифмическая линейка

Логарифмические линейки были двух видов.

Первые выглядели такими, как и представленная на снимке. Они отличались длиной (от 15 до 50-75 см.), от нее зависела точность вычислений. Вторые напоминали часы: несколько шкал по окружности подвижного циферблата, стрелочки, неподвижная метка. Однако принцип в них был заложен одинаковый.

Бегунком (подвижным стеклом с риской) или стрелкой вводилась одна величина, перемещением подвижной планки (движка) или поворотом циферблата – вторая. По нужной шкале снимался результат. Иногда после первой операции получался промежуточный результат, искомую величину надо было считать со шкалы после второго перемещения подвижной планки или поворота циферблата. Для каждой операции нужно было твердо знать назначение разных шкал и стрелок, последовательность действий. Сложно? Однако в советское время так не казалось. Да другого выбора, по сути, и не было. Разве, что выполнять расчеты с



# Механический период

Биография механических вычислительных устройств ведется от суммирующей машины, изготовленной в 1642 г. **Блезом Паскалем** (1623—1662), в дальнейшем великим математиком и физиком. **Машина Паскаля** работала по следующему принципу: при полном повороте колеса меньшего разряда механизм поворачивает колесо большего разряда на единицу. Так же и на счетах: когда младший разряд косточек заполнен, тогда добавляется косточка к старшему разряду.

В 1673 г. другой великий математик **Готфрид Вильгельм Лейбниц** разработал счетное устройство, на котором уже можно было умножать и делить. С некоторыми усовершенствованиями эти машины, а названы они были **арифмометрами** и использовались до недавнего времени.

В 1880 г. русский изобретатель **В.Т.Однер** создал **арифмометр с зубчаткой** с переменным количеством зубцов. Более того, в 1890 г. он наладил массовый выпуск арифмометров, нашедших применение во всем мире. Их модернизация **"Феликс"** выпускалась в СССР до 50-х годов.

В 1804 году **Жозеф Мари Жаккар** разработал **ткацкий станок**, в котором вышиваемый узор определялся перфокартами. Серия карт могла быть заменена, и смена узора не требовала изменений в механике станка. Это было важной вехой в истории программирования.

# Механический период

В 1822 г. англичанин Чарльз Бэббидж построил счетное устройство, которое назвал разностной машиной. В эту машину вводилась информация на картах. Для выполнения ряда математических операций в машине применялись цифровые колеса с зубьями. Десять лет спустя Бэббидж спроектировал другое счетное устройство, гораздо более совершенное, которое назвал аналитической машиной.

Друг Бэббиджа, графиня Ада Августа Лавлейс, показала, как можно использовать аналитическую машину для выполнения ряда конкретных вычислений. Чарльза Бэббиджа считают изобретателем компьютера, а Аду Лавлейс называют первым программистом компьютера.

В 1890 году американец Герман Холлерит создал машину Холлерита для проведения переписи населения в США. Исключительность его заключалась в том, что в нем впервые была употреблена идея перфокарт и расчеты велись с помощью электрического тока. Впервые для расчетов было использовано электричество.

# Блез Паскаль

(1623 — 1662)

Французский философ, писатель, математик, физик.

Имя Паскаля носит целый ряд фактов, установленных им в различных областях.

В возрасте 18 лет Паскаль начал разрабатывать суммирующую машину “Паскалину”. Машина Паскаля представляла собой механическое устройство в виде ящичка с многочисленными, связанными одна с другой, шестеренками.

Машина Паскаля позволяла выполнять не только сложение, но и другие операции, однако при этом требовала применения довольно неудобной процедуры повторных сложений.



# Машина Паскаля

В 18 лет Паскаль начинает работать над созданием машины, с помощью которой даже незнакомый с правилами арифметики мог производить её четыре действия. Наконец в 1645 году арифметическая машина, как её назвал Паскаль, или Паскалево колесо, как называли её те, кто был знаком с изобретением молодого ученого, была готова.

Впоследствии были созданы счетные (вычислительные) машины, несравненно более дорогие и более сложные, нежели машина Блеза Паскаля; машины, пользу которых для человечества трудно переоценивать... Однако их начало следует искать в скромном паскалевском колесе.



# Готфрид Вильгельм Лейбниц

**Готфрид Вильгельм Лейбниц** (1646-1716) — немецкий философ, математик, физик, языковед. С 1676 на службе у ганноверских герцогов. Основатель и президент (с 1700) Бранденбургского научного общества (позднее — Берлинская АН).

Лейбниц изобретает собственную конструкцию арифмометра, гораздо лучше паскалевской — он умел выполнять умножение, деление и извлечение корней. Предложенные им ступенчатый валик и подвижная каретка легли в основу всех последующих арифмометров.

1673: Лейбниц в Лондоне, где на заседании Королевского общества демонстрирует свой арифмометр и избирается членом Общества.

Готфрид Лейбниц родился 1 июля 1646, Лейпциг. Скончался 14 ноября 1716, в Ганновере.





# Арифмометр

Первый арифмометр Лейбниц изготовил в 1673 году. После чего более 20 лет занимался совершенствованием своей счетной машины. Полученная в результате напряженного поиска 8-разрядная модель могла складывать, вычитать, умножать, делить, возводить в степень. Результат умножения и деления имел 16 знаков. Лейбниц применил в своем арифмометре такие конструктивные элементы, которые использовались при проектировании новых моделей вплоть до XX века. К ним, прежде всего, необходимо отнести подвижную каретку, что позволило существенно увеличить скорость умножения. Управление этой машиной было предельно упрощено за счет использования рукоятки, при помощи которой вращались валы, и автоматического контроля количества сложений частных произведений во время умножения.

# Вильгодт Теофил Однер



10 августа 1845 — 15 сентября 1905) — шведско-русский механик, изобретатель, разработчик успешной конструкции арифмометра.

Родился в небольшом населенном пункте Дальбю, расположенный в шведской провинции Верmland.

В 1866 году В. Т. Однер закончил Стокгольмский технологический институт. В 1869 году он приехал в Петербург, где и остался до конца своей жизни.

После долгого размышления и долгих опытов удалось в 1873 г. домашними средствами устроить модель счетной машины своей конструкции.

# Арифмометр Однера



В основе конструкции зубчатки, вошедшей в историю вычислительной техники под названием “колесо Однера”, лежит следующий принцип. Подвижный диск со ступенчатой прорезью соприкасается плоскостью с неподвижным диском, несущим на пазах радикальные выдвигающиеся зубья, бородки которых входят в ступенчатую прорезь. Если вращать подвижный диск, то, по мере того как бородки будут проходить ступеньку в прорези, зубцы будут выдвигаться на край колеса. Вращение диска осуществляется нажатием на его рычажок, выступающий наружу из прорези в корпусе арифмометра. Таким способом устанавливается на колесе Однера любая цифра от 0 до 9. Простота механизма замечательна. От точности механической обработки зависят размеры колеса Однера, а следовательно, и размеры всего арифмометра.



# Феликс

Арифмометр "Феликс" (русской конструкции Орднера) имеет в верхней части (девять прорезов, в которых передвигаются рычажки. Сбоку прорезов нанесены цифры; передвигая вдоль каждого прореза рычажок, можно поставить на рычагах любое девятизначное число.

Внизу под рычагами находятся два ряда окошечек (подвижная каретка): одни, более крупные, числом 13 справа. другие, меньшие, слева, числом 8. Ряд окошечек справа образует результирующий счетчик, а ряд слева счетчик оборотов. Номер окошечка на счетчике указывает место единиц какого-либо разряда числа, стоящего на этом счетчике.

Справа и слева каретки видны барашки (ласточки), служащие для сбрасывания цифр, появляющихся на этих счетчиках. Повертывая барашки до тех пор, пока они не щелкнут, мы убираем все цифры на счетчиках, оставляя нули.

На коробке машины справа от прорезов имеются две стрелки, на концах которых стоят плюс (+) и минус (-). С правой стороны машины имеется ручка, которую можно поворачивать в направлении плюс (по часовой стрелке) и в направлении минус (против часовой стрелки).

# Жозеф Мари Жаккард



Дата рождения - 7 июля 1752, Лион  
Дата смерти— 7 августа 1834, Уллен, Рона  
Сын ткача, он поступил в учение к переплётчику, потом стал словолитчиком и наконец ткачом. Первую попытку устроить самодействующий ткацкий стан он сделал в 1790; потом изобрел машину для вязания сетей и повез её в 1804 в Париж, где модели Вокансона навели его на окончательную конструкцию стана, полностью завершённого только в 1808. Наполеон I наградил Жаккара пенсией в 3000 франков и правом взимания премии в 50 франков с каждого действующего во Франции стана его конструкции. В 1840 Жаккару соорудили памятник в Лионе.

JACQUARD.

# Ткацкий станок Жаккарда



Яркий пример машины с программным управлением, созданной задолго до появления вычислительных машин. Двоичным кодом набрана перфокарта: есть отверстие-нет отверстия. Соответственно, какая-то нить поднялась, какая-то нет. Челнок прокидывает в образовавшийся зев нить, формируя двусторонний орнамент, где одна сторона является цветовым или фактурным негативом другой. Поскольку для создания даже не крупного узора, требуется около 100 и более уточных нитей и ещё большее количество нитей основы, создавалось огромное количество перфорированных карт, которые связывались в единую ленту, Прокручиваясь, она могла занимать два этажа. Одной перфокарте соответствует один прокид челнока

# Чарльз Бебидж

Дата рождения - 26 декабря 1791 г.

Дата смерти - 18 октября 1871 г.

Отцом был Бенджамин Бэббидж банкир.

В академии Forty Hill, Enfield, Middlesex, проявилась его увлеченность математикой, определившая всю его дальнейшую жизнь.

В 1814 году Бэббидж получил степень бакалавра гуманитарных наук

В 1816 в возрасте 24 лет он стал членом Лондонского Королевского Общества

В 1820 он был избран членом Эдинбургского Королевского Общества, и в том же самом году под его большим влиянием было основано Королевское Астрономическое Общество, позже стал вице-президентом Общества.

В 1827 году Бэббидж стал профессором математики в Кембридже.

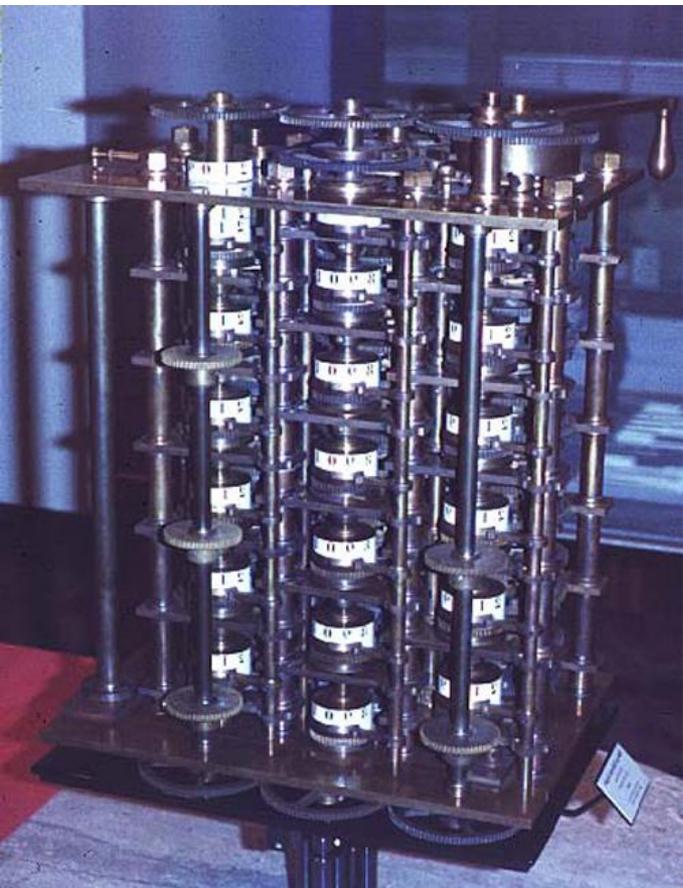
Бэббидж начал создавать малую Дифференциальную Машину в 1819 году и закончил ее 1822 году.

13 июля 1823 года Бэббидж получил золотую медаль от Астрономического Общества за Дифференциальную машину.

В 1834 году Бэббидж закончил первые наброски Аналитической машины, предшественницы современной электронно-вычислительной машины. Аналитическая машина не ушла дальше детальных чертежей, в логических элементах она удивительно похожа на современные компьютеры.



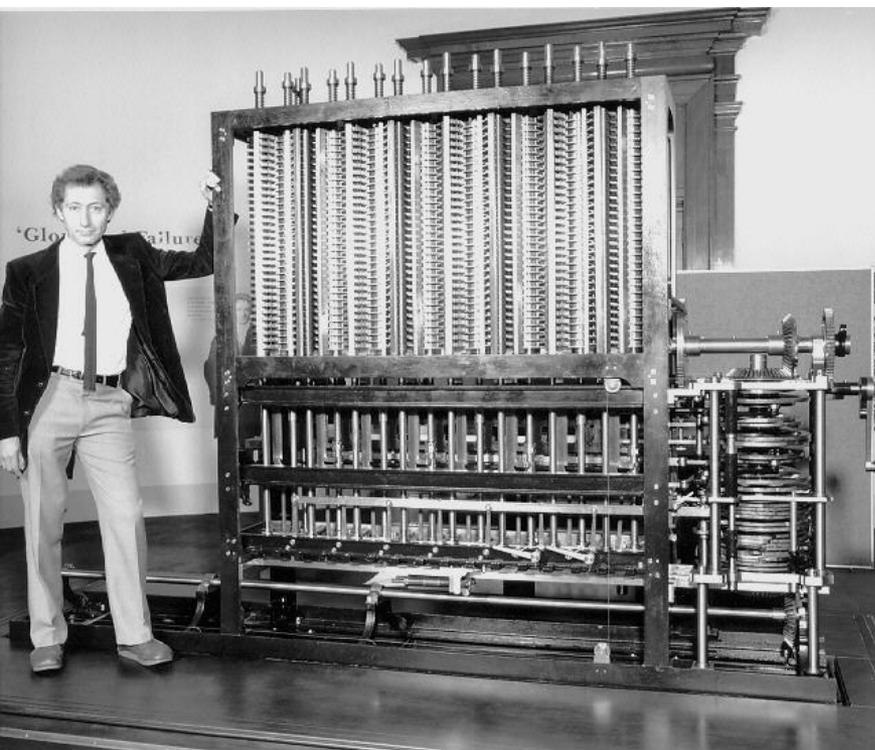
# Счетное устройство



В качестве основного элемента разностной машины Бэббидж выбрал зубчатое счетное колесо, применявшееся в цифровых вычислительных устройствах с XVII в. Каждое колесо, предназначено для запоминания одного разряда десятичного числа.

Конструктивно вычислительный блок разностей машины представляет собой три ряда вертикально расположенных осей с зубчатыми колесами и установочными пальцами. Первый ряд составляют оси со счётными колесами регистров, второй ряд — оси с зубчатыми колесами для суммирования и третий ряд — оси с установочными пальцами для подготовки к работе колес второго ряда. Диаметр счетного колеса регистра 12,7 см. Вычислительный блок машины должен был иметь 3 м в длину и 1,5 м в ширину. Наряду с вычислительным блоком в состав машины должно было входить печатающее устройство.

# Аналитическая машина



**В** 1834 году англичанин Чарльз Бэббидж изобретает аналитическую машину. Она состояла из "склада" для хранения чисел ("накопитель"), "мельницы" - для производства арифметических действий над числами ("арифметическое устройство"), устройство, управляющее в определенной последовательности операциями машины ("устройство управления"), устройство ввода и вывода данных.

**В** аналитической машине предусматривалось три различных способа вывода полученных результатов: печатание одной или двух копий, изготовление стереотипного отпечатка, пробивки на перфокартах. Аналитическая машина не была построена. Но Бэббидж сделал более 200 чертежей ее различных узлов и около 30 вариантов общей компоновки машины. При этом было использовано более 4 тысяч "механических обозначений". Аналитическая машина Бэббиджа - первый прообраз современных компьютеров.

# Ада августа Лавлейс

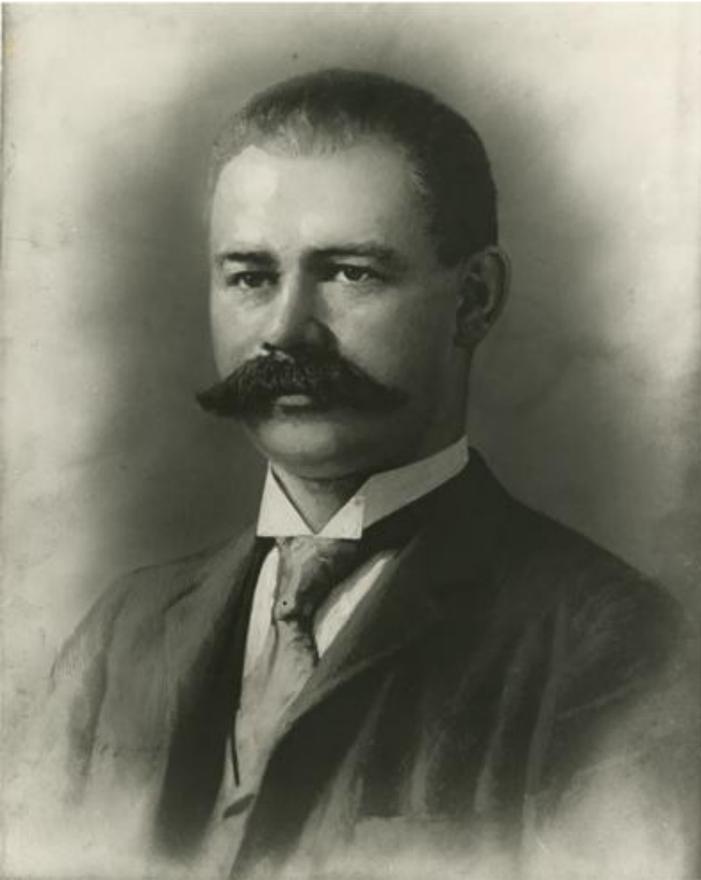
Августа Ада Лавлейс родилась 10 декабря 1815 года. Она была единственной дочерью великого английского поэта Джорджа Гордона Байрона.

Ада получила прекрасное воспитание. Важное место в нём занимало изучение математики – в немалой степени под влиянием матери. Её учителем был известный английский математик и логик Август де Морган.

- впервые введено понятие рабочих ячеек (рабочих переменных) и использована идея последовательного изменения их содержания. От этой идеи остается один шаг до оператора присвоения — одной из основополагающих операций всех языков программирования, включая машинные.
- ввела понятие цикла — одной из фундаментальных конструкций структурного программирования.
- высказала также великолепную догадку о том, что вычислительные операции могут



# Герман Холлерит



Дата рождения - 29.02.1860

Дата смерти - 17.11.1929

Родился в городе Буффало (США) в семье немецких иммигрантов.

В 1882 г. Холлерит начал преподавание в Массачусетском Технологическом институте, а в 1884 г. перешёл на работу в Патентное ведомство США.

В 1880-х годах изобретатель разработал оборудование для работы с перфокартами.

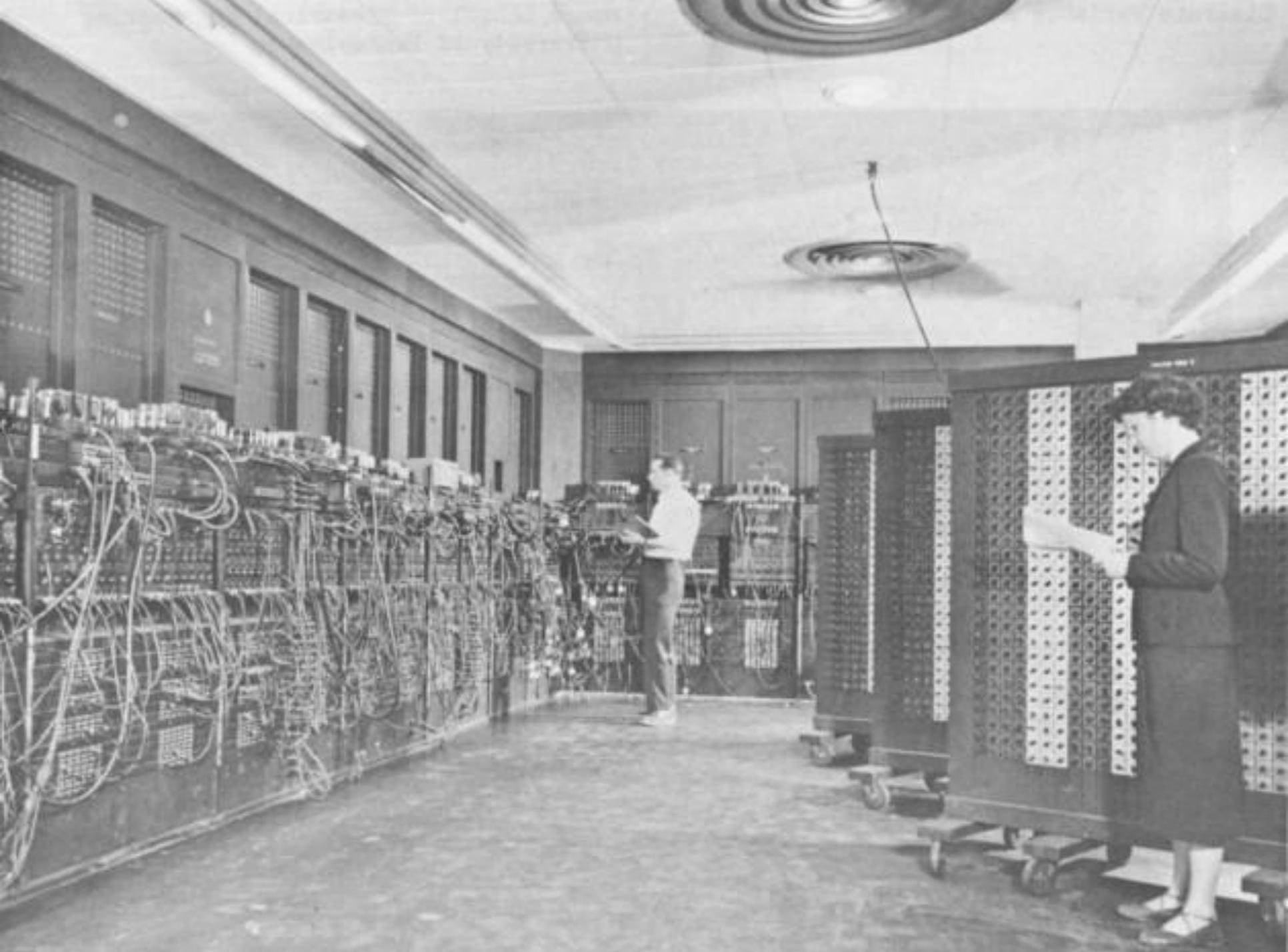
В 1896 Холлерит создал компанию ТМС (Tabulating Machine Company) для продвижения своих табулирующих машин. В 1911 он продал свою компанию, и она вошла в промышленный конгломерат С-Т-Р, созданный

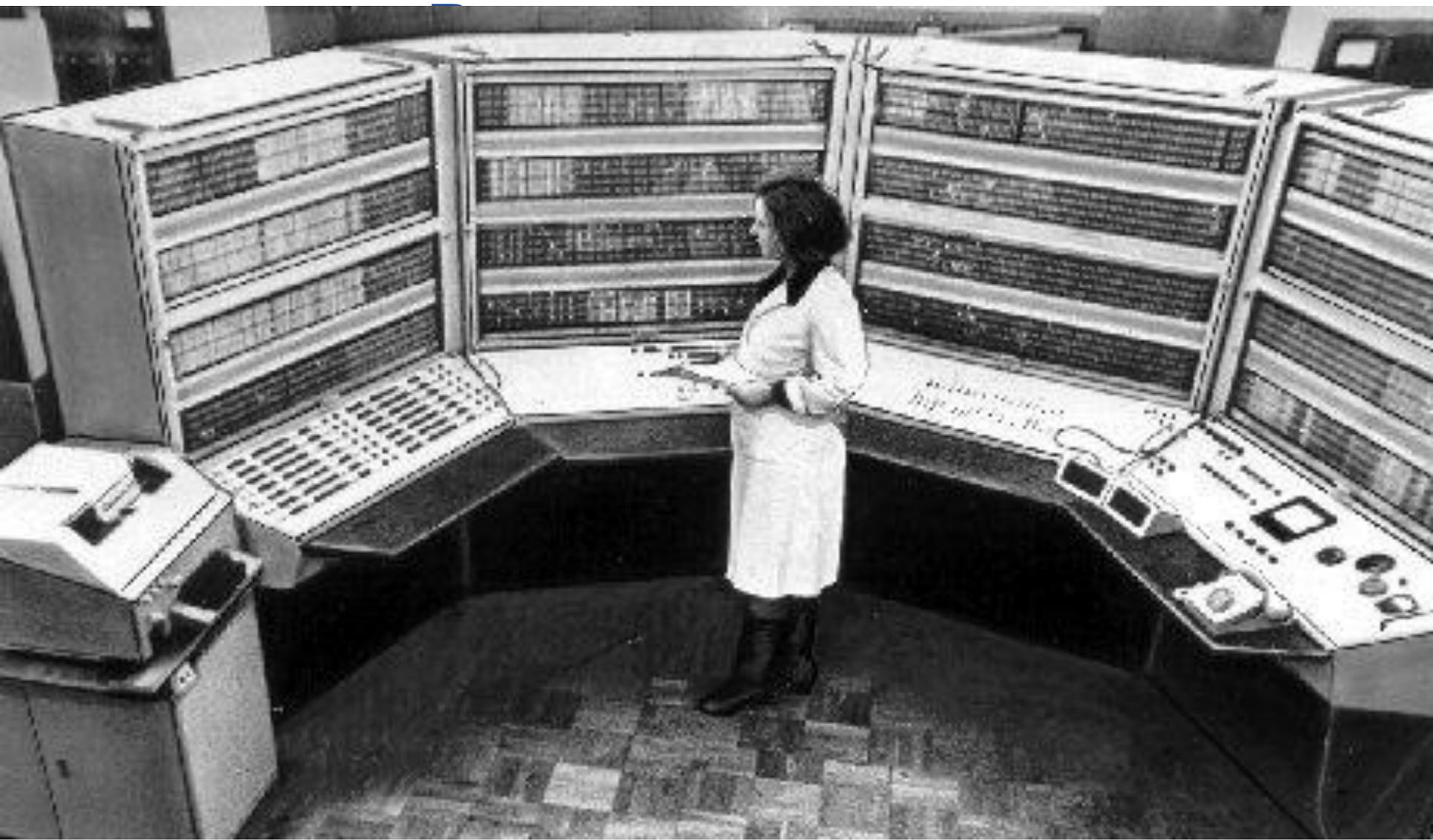
# Машина Холлерита



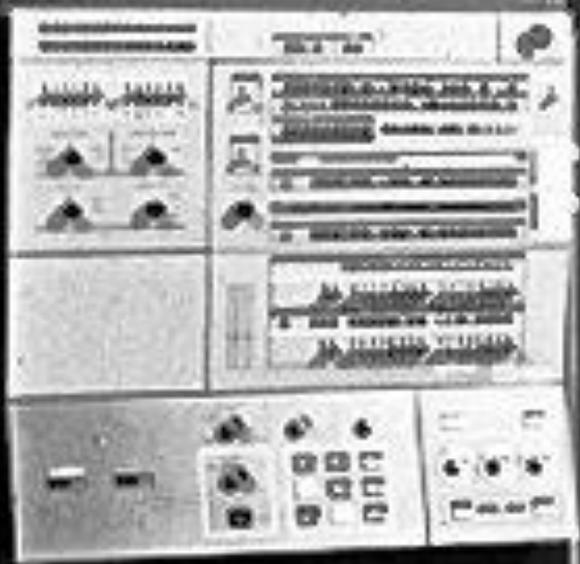
Машина представляла собой несколько ящиков с крышками. Карты продвигались вручную между набором подпружиненных штырей и резервуарами, наполненными ртутью. Когда штырь попадал в отверстие, он касался ртути и замыкал электрическую цепь. При этом поднималась крышка определенного ящика, и оператор опускал туда карту.

**29 февраля 1860 год.** Эта дата считается знаменательной в области строения компьютеров, так как именно в этот день была выпущена в свет первая электрическая вычислительная машина. Спроектировал и произвел ее простой сотрудник бюро по переписи населения





IBM



## Четвертое поколение



подготовкой.

Расположение пользователя – *рабочий стол.*

## поколение



...  
ателя – произвольное, мобильное.