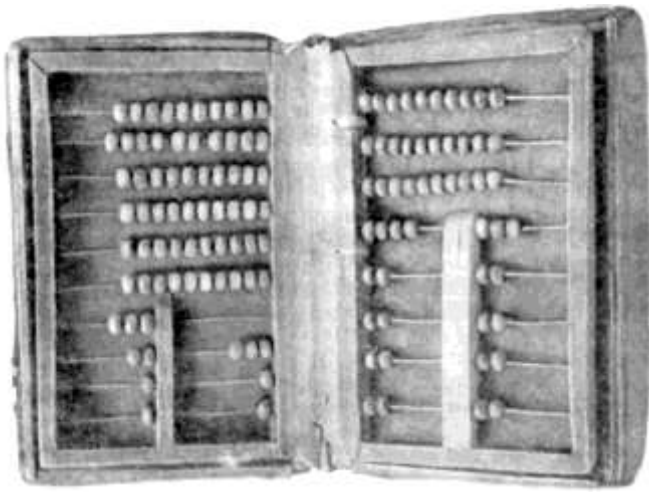
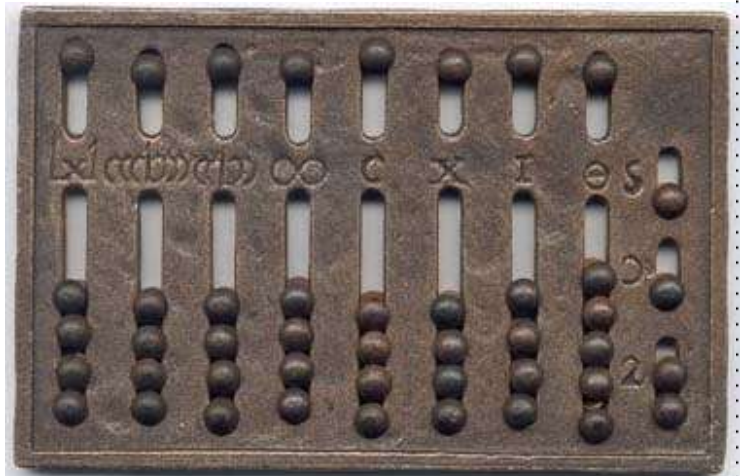


## С чего всё начиналось?



2700 год до н.э. Счеты (Абак). Хотя точное место и дата создания счетов продолжает оставаться под вопросом, вполне вероятно, что счеты были изобретены шумерами (народность южной Месопотамии) около 5000 лет назад. С помощью специальных костяшек они позволяли

выполнять быстрые и довольно сложные расчеты, так что, счеты могут быть названы первым компьютером.



1492 год — Леонардо да Винчи в одном из своих дневников приводит эскиз 13-разрядного суммирующего устройства с десятизубцовыми кольцами. Хотя работающее устройство на базе этих чертежей было построено только в XX веке, всё же реальность проекта Леонардо да Винчи подтвердилась.

## Загадки истории.

В 1900 году искатели жемчуга обнаружили у берегов греческого острова Антикиферы на глубине 42 метра античный корабль. Афинские археологи подняли его со дна моря и составили опись найденных на его борту вещей: глиняная посуда, вино, статуи, амфоры, мраморные и бронзовые фигурки. Очевидно, это был торговый корабль первого века до нашей эры, перевозивший предметы роскоши.

Но только через два года исследователи поняли, что является главным сокровищем этого купеческого судна. При просушке корабля одна из досок отвалилась, и стали видны остатки сложного механизма. Только через 70 лет ученые смогли понять, для чего когда-то использовалась эта груда слипшихся шестеренок. При помощи этого прибора размером с обувную коробку можно было точно определять время восхода Солнца, передвижение пяти известных в то время планет, фазы Луны и наступление равноденствия.



30 шестеренок были выточены из одного куска бронзы с небольшими вкраплениями олова. Сбоку прибор имел рукоятку. Повернув ее, моряки приводили в движение стрелки четырех циферблатов, показывавших положение планет на ночном небе. По сложности этот

прибор сравним с первыми часовыми механизмами, — изобретенными на 1400 лет позже. Кроме того, в “антикиферской астролябии” присутствует шестереночная

система передач: оси зубчатых колес приводятся в движение зубцами других колес. Этот принцип запатентован в 1828 году. Но историки представить не могли, что он был известен уже древним грекам! Может быть, этот прибор оставили в подарок гостеприимным землянам инопланетяне? Но он отображает движения только пяти планет Солнечной системы, известных в то время грекам. А пришельцы из космоса должны были знать, что на самом деле их девять ....

В конце XX века к югу от Каира, в захоронении, которому предположительно 2300 лет, были обнаружены предметы, свидетельствующие, что египетская цивилизация в своем развитии ушла значительно дальше, чем когда-либо предполагалось.

В могиле, обнаруженной на старом кладбище около Бахарийского оазиса, найдены, помимо множества других предметов, свитки,



представляющие собой образцы значительно более высокоразвитой письменности, чем древние иероглифы; предмет, похожий на коротковолновый радиоприемник; фрагмент шарфа фабричной выделки и то, что могло бы быть компьютерным микропроцессором. Свитки до сих пор изучаются, но и сейчас можно сказать, что в этом языке так же, как и в современных, используются прилагательные, наречия и местоимения. Маленький металлический предмет, который имеет большое внешнее сходство с компьютерным микропроцессором. На плечах мумии женщины был обнаружен шарф из тканого материала. Ткань, из которой сделан шарф, по структуре очень похожа на материалы, которые производятся на современных фабричных ткацких станках.

## **Эволюция вычислительных машин. (1623 - 1955 гг.)**

Историю развития вычислительных машин можно разделить на три условных этапа: "механический", "электромеханический", "электронный".

Развитие механики в XVII веке стало предпосылкой создания вычислительных устройств и приборов, использующих механический принцип вычислений. Такие устройства строились на механических элементах и обеспечивали автоматический перенос старшего разряда.

В XVII-XVIII веках предлагался целый ряд суммирующих устройств и арифмометров различного типа и конструкции, пока в XIX веке растущий объем вычислительных работ не определил устойчивого спроса на механические счетные устройства и не способствовал их серийному производству на коммерческой основе.



Первая механическая машина была описана в 1623 году профессором университета Тюбингена Вильгельм Шиккардом, реализована в единственном экземпляре и предназначалась для выполнения четырех арифметических операций над шестиразрядными числами.

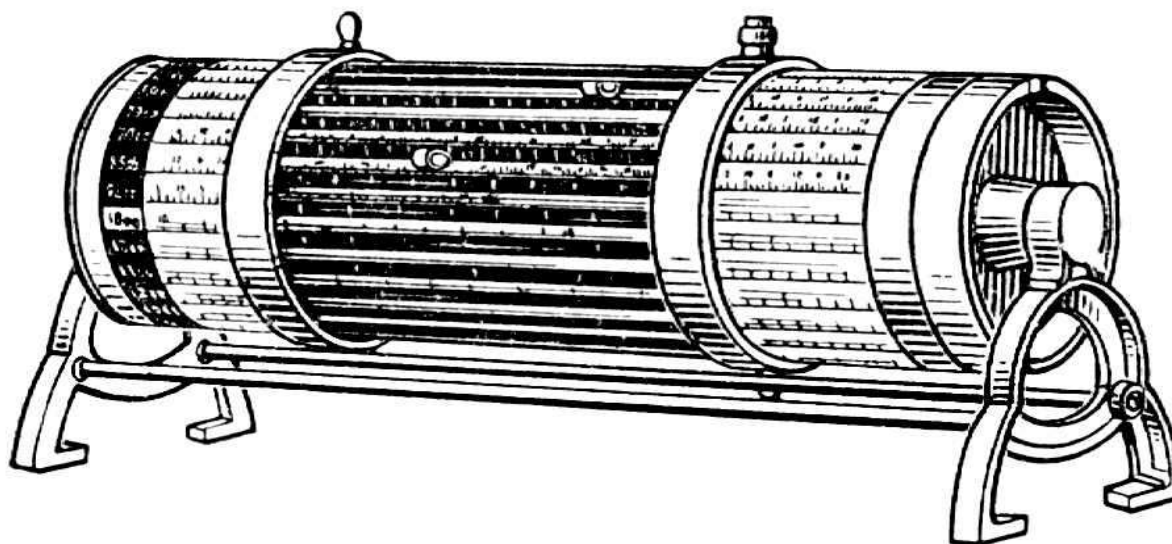
Причиной, побудившей Шиккарда разработать счетную машину для суммирования и умножения шестиразрядных десятичных чисел, было его знакомство с польским астрономом И. Кеплером. Ознакомившись с работой великого астронома, связанной в основном с вычислениями, Шиккард загорелся идеей оказать ему помощь в нелегком труде. В письме на его имя, отправленном в 1623 г., он приводит рисунок машины и рассказывает, как она устроена.

**Машина немецкого ученого Шиккарда содержала суммирующее и множительное устройства, а также механизм для записи промежуточных результатов. Первый блок – шестиразрядная суммирующая машина – представлял собой соединение зубчатых передач. На каждой оси имелись шестерня с десятью зубцами и вспомогательное однозубое колесо – палец. Палец служил для того, чтобы передавать единицу в следующий разряд (поворачивать шестеренку на десятую часть полного оборота после того, как шестеренка предыдущего разряда сделает такой оборот). При вычитании шестеренки следовало вращать в обратную сторону. Контроль хода вычислений можно было вести с помощью специальных окошек, где появлялись цифры. Для перемножения использовалось устройство, чью главную часть составляли шесть осей с «навернутыми» на них таблицами умножения.**



**Воссозданная по сохранившимся чертежам в 1960г.**

**1630 год — Ричард Деламейн создаёт круговую логарифмическую линейку.**

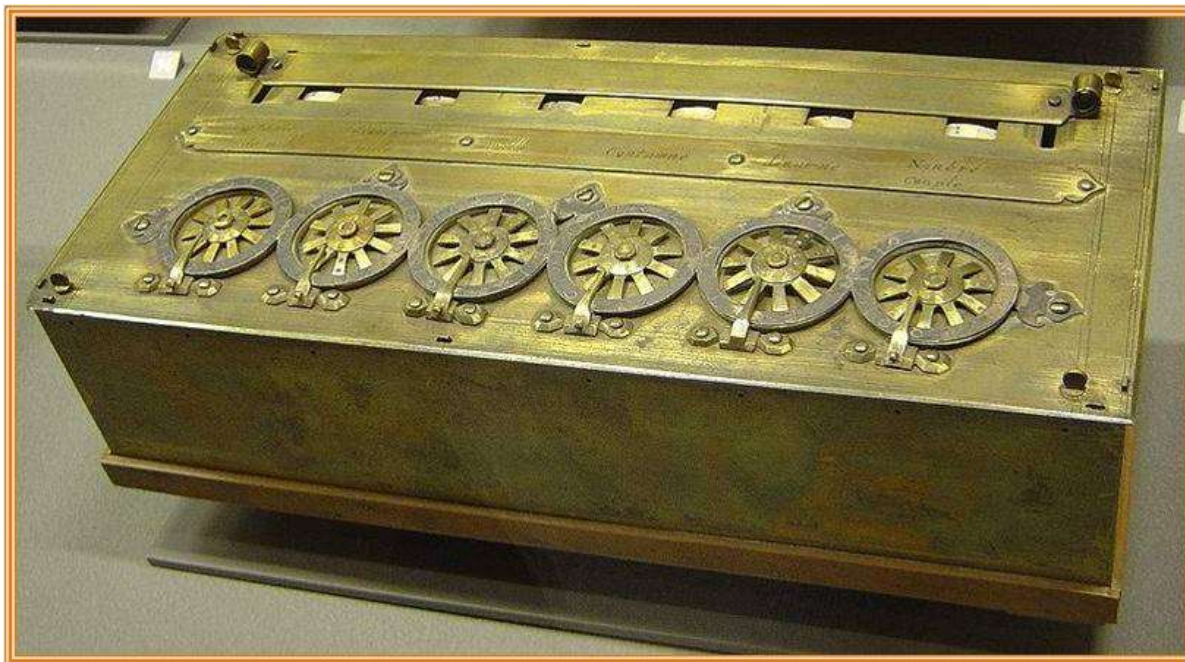


**1642 г. - Суммирующая машина Паскаля, "паскалина"**



**Блез Паскаль (1623 - 1662 гг.)**

**Сын сборщика налогов, француз Блез Паскаль задумал построить вычислительное устройство, наблюдая бесконечные утомительные расчеты своего отца. В 1642 г., когда Паскалю было всего 19 лет, он начал работать над созданием суммирующей машины. Паскаль умер в возрасте 39 лет, но, несмотря на столь короткую жизнь, навечно вошел в историю как выдающийся математик, физик, писатель и философ. В его честь назван один из самых распространенных современных языков программирования.**



**Суммирующая машина Паскаля, «паскалина», представляла собой механическое устройство - ящик с многочисленными шестеренками. Всего приблизительно за десятилетие он построил более 50 различных вариантов машины. При работе на «паскалине» складываемые числа вводились путем соответствующего поворота наборных колесиков. Каждое колесико с нанесенными на него делениями от 0 до 9 соответствовало одному десятичному разряду числа - единицам, десяткам, сотням и т. д. Избыток над 9 колесико «переносило», совершая полный оборот и продвигая соседнее слева «старшее» колесико на 1 вперед. Другие операции выполнялись при помощи довольно неудобной процедуры повторных сложений.**

**Хотя машина вызвала всеобщий восторг, она не принесла Паскалю богатства. Тем не менее изобретенный им принцип связанных колес явился основой, на которой строилось большинство вычислительных устройств на протяжении следующих трех столетий.**

## 1672 - 1694 гг. - Механический калькулятор Лейбница



Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646 - 1716 гг.) В 1672 году, находясь по своим обязанностям в Париже, Лейбниц познакомился с голландским математиком и астрономом Христианом Гюйгенсом. Видя, как много вычислений приходится делать астроному, Лейбниц решил изобрести механическое устройство для расчетов, которое он закончил в 1694 году.

В 1672 году появилась двухразрядная, а в 1694 г. - двенадцатиразрядная машина.

Развив идеи Паскаля, Лейбниц использовал операцию сдвига для поразрядного умножения чисел. Механический калькулятор Лейбница выполнял сложение практически тем же способом, что и суммирующая машина Паскаля, но в конструкцию была введена движущаяся часть (подвижная каретка) и ручка, с помощью которой можно было крутить специальные цилиндры, расположенные внутри аппарата. Такой механизм позволил ускорить повторяющиеся операции сложения, необходимые для умножения. Само повторение тоже выполнялось автоматически.





**Специально для своей машины Лейбниц применил систему счисления, использующую вместо обычных для человека десяти цифр только две: 0 и 1. Таким образом он становится автором двоичной арифметики.**

**Привод, изобретенный Лейбницом — шагающий цилиндр или колесо Лейбница, использовался во многих вычислительных машинах на протяжении 200 лет, до 1970-х годов.**

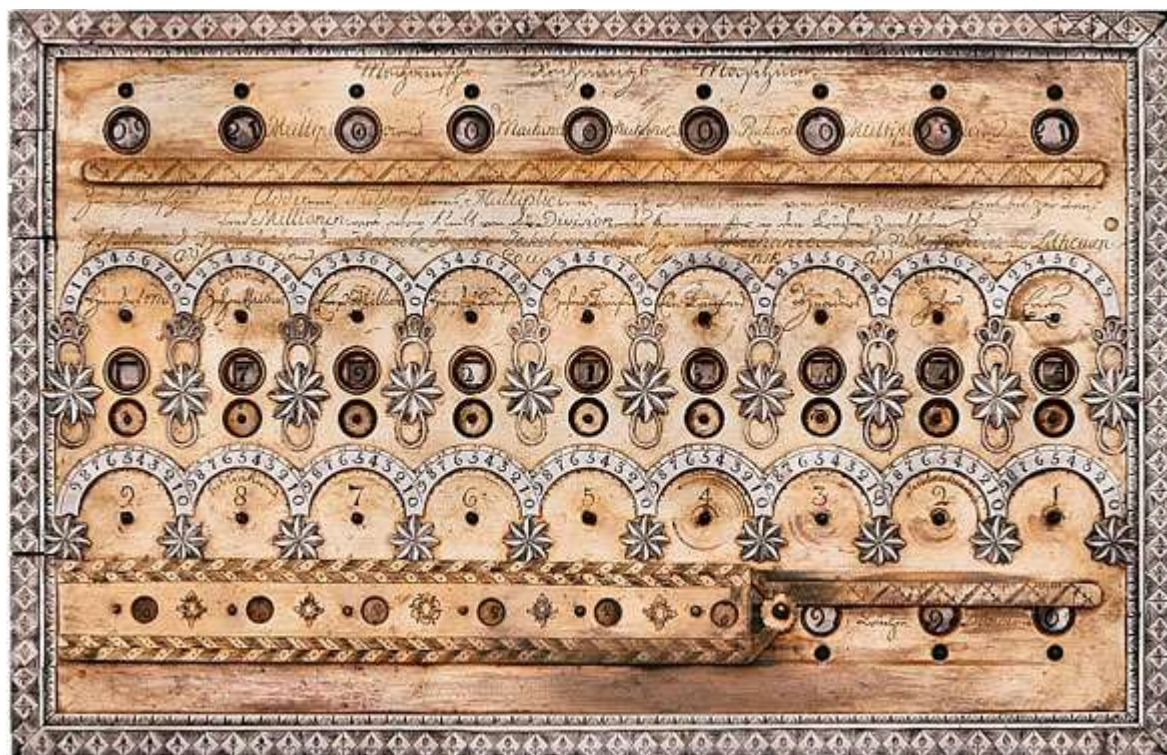
### **1723 гг. - Арифметическая машина Герстена**

**Член Лондонского королевского общества немецкий математик, физик, астроном Христиан Людвиг Герстен (1701 - 1762 гг.) в 1723 году создал арифметическую машину на основе работ Лейбница, а двумя годами позже ее изготовил.**



**Машина Герстена замечательна тем, что в ней впервые применено устройство для подсчета частного и числа последовательных операций сложения, необходимых при умножении чисел, а также предусмотрена возможность контроля за правильностью ввода (установки) второго слагаемого, что снижает вероятность субъективной ошибки, связанной с утомлением вычислителя.**

Во второй половине XVIII века (не позднее 1770 года) суммирующая девятиразрядная машина была создана в городе Несвиже. Надпись, сделанная на этой машине, гласит, что она «изобретена и изготовлена евреем Евной Якобсоном, часовым мастером и механиком в городе Несвиже в Литве, Минское воеводство». К сожалению, биографических данных о мастере Якобсоне не сохранилось. Историки вычислительной техники высказывают предположение, что он был одним из ремесленников, которых привлек в Несвиж польский магнат, покровитель искусств и наук Михаил Радзивилл, сделавший этот город своей резиденцией. Зато машина Якобсона, находящаяся в настоящее время в коллекции научных инструментов Музея им. М.В. Ломоносова (Санкт-Петербург), сохранилась достаточно хорошо.



## 1774 г. - Счетная машина Гана



Филипп Маттеос Ган (1739 - 1790 гг.)  
Сельский пастор Филипп Маттеос Ган разработал одиннадцатиразрядную счетную машину.

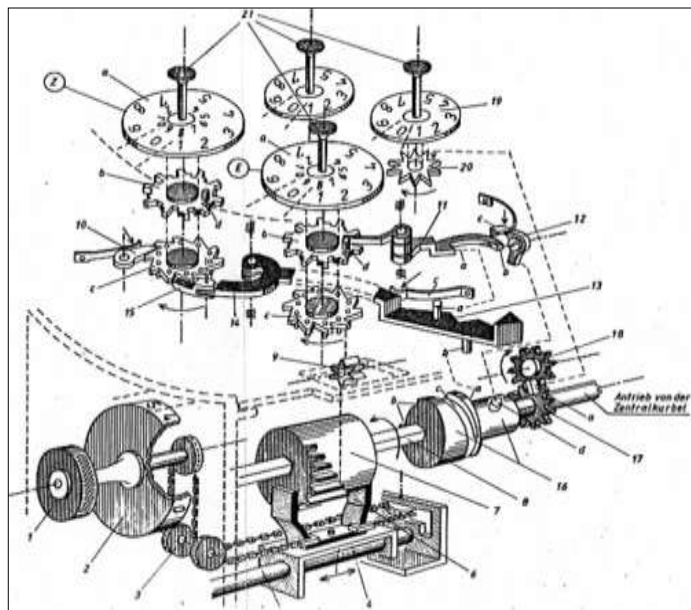
Машина была изготовлена уже в первые месяцы 1774 г., и Ган демонстрирует ее работу герцогу Вюртембергскому, а позднее удостоивается чести показать ее императору Иосифу II в герцогской библиотеке Людвигсбурга.



Филипп Маттеос Ган сумел построить и, самое невероятное, продать небольшое количество счетных машин.

## 1784 г. - Счетная машина Мюллера

Прочитав статью гана в "Teutschen Mercur", Иоганн Гельфрейх Мюллер (1746 - 1830) из Дармштадта в 1784 году решил сконструировать свою счетную машину и заказать ее изготовление часовому мастеру в Гиссене.



Четырнадцатиразрядную машину Мюллера отличали от машины Гана некоторые усовершенствования. Так, Мюллер заменил цифровые стержни, перемещавшиеся вверх и вниз по окружности машины, на вращающиеся диски с цифрами на боковой поверхности. Он также включил в механизм звоночек, подававший сигнал, если

вычислитель допускал определенные ошибки (эту идею использовал позже в своей аналитической машине Чарльз

Бэббидж).

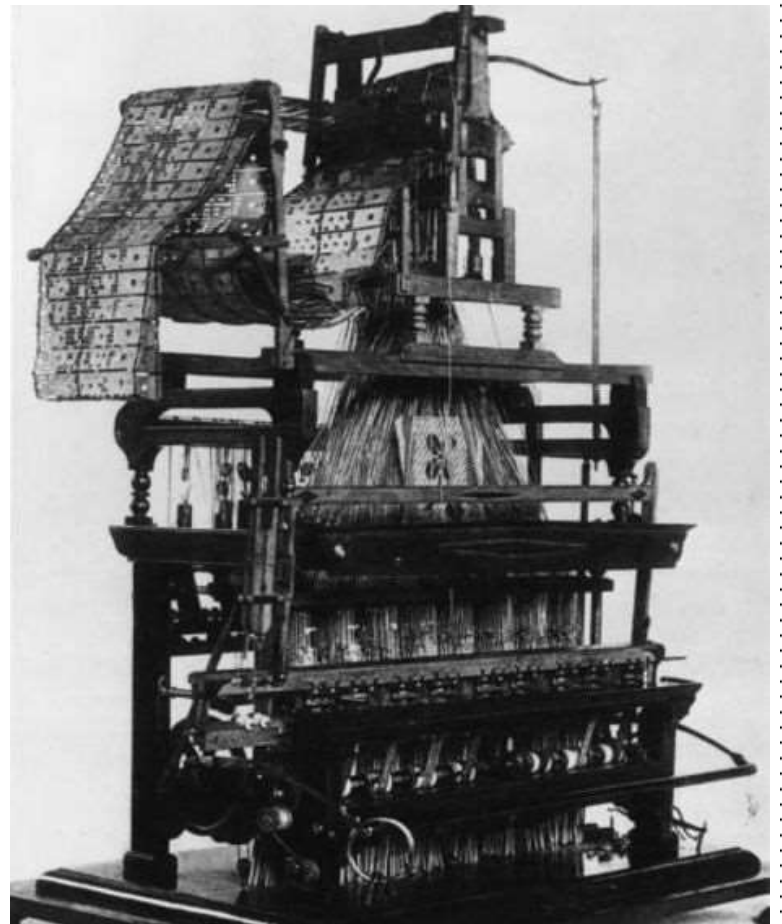




**1801 год — Жозеф Мари Жаккард (1752-1834) строит ткацкий станок с программным управлением, программа работы которого задается с помощью комплекта перфокарт.**

**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 некрупного 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.**



## 1820 г. - Арифмометр Шарль-Ксавье Тома де Кольмара



**Шарль-Ксавье Тома де Кольмар  
(1785 - 1870 гг.)**

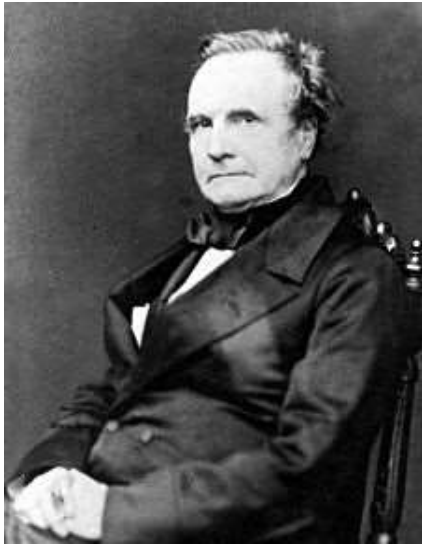
Пионером серийного изготовления счетных машин стал француз Шарль-Ксавье Тома де Кольмар. Введя в модель Лейбница ряд эксплуатационных усовершенствований, он в 1821 году начинает выпускать в своей парижской мастерской шестнадцатиразрядные арифмометры, которые получают известность как «томас-машины».

На первых порах они стоили недешево — 400 франков. И выпускались в не столь уж и больших количествах — до 100 экземпляров в год. Но к концу века появляются новые производители, возникает конкуренция, цены понижаются, а количество покупателей возрастает.



## 1822 г. - Разностная машина Чарльза Бэббиджа

**Чарльз Бэббидж (1791 - 1871 гг.)**



Разностная машина Бэббиджа — вычислительная машина британского математика Чарльза Бэббиджа, предназначенная для автоматизации вычислений путем аппроксимации функций многочленами и вычисления конечных разностей. В начале 19 века логарифмические таблицы содержали множество ошибок. Решая проблему их исправления, Бэббидж пришел к выводу о

необходимости создания машины для автоматических расчетов.

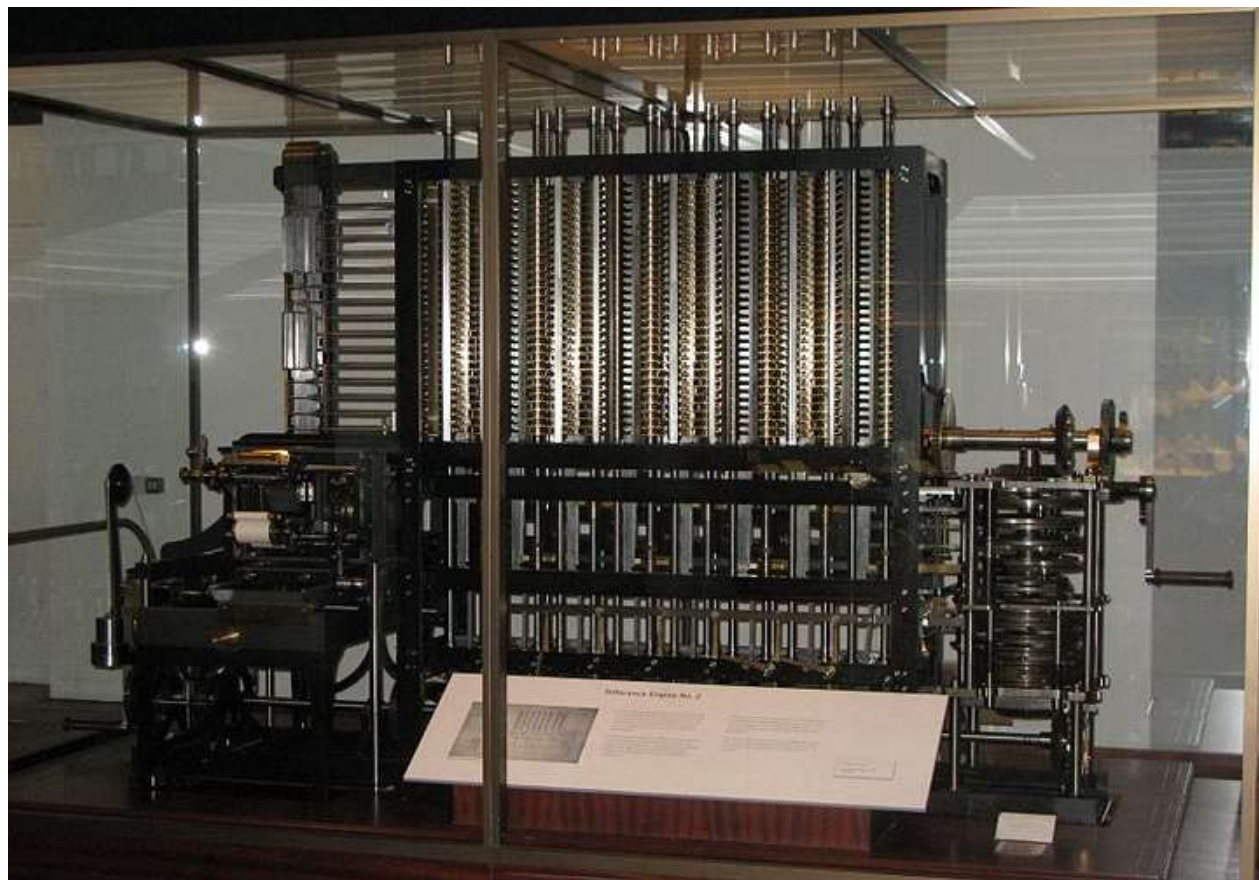
В 1822 году Бэббидж опубликовал статью с описанием вычислительной машины и приступил к ее созданию. В основу машины был положен математический метод аппроксимации функций полиномами и вычислением конечных разностей. Поэтому машина Бэббиджа получила название разностной. Она должна была вычислять значения полиномов до шестой степени с точностью до восемнадцатого знака. В 1822 году Бэббиджем была построена модель разностной машины, состоящая из валиков и шестерней, вращаемых вручную при помощи рычага. В 1823 году правительство Великобритании



предоставило Бэббиджу субсидию для дальнейших работ. Общая сумма субсидий, полученных Бэббиджем, составила 17 тысяч фунтов стерлингов.

Начиная постройку машины, Бэббидж не представлял всех предстоящих трудностей и спустя девять лет вынужден был

приостановить работу. Однако часть машины могла функционировать и производила вычисления с большей точностью, чем ожидалось. Конструкция разностной машины основывалась на десятичной системе.



### 1855 г. - Разностная машина Георга Шутца



**Пер Георг Шутц (1785 - 1873 гг.)**

Основываясь на опыте Бэббиджа, шведский изобретатель Пер Георг Шутц с 1854 года приступил к постройке разностных машин и даже сумел продать одну из них канцелярии британского правительства в 1859 году. В 1855 году разностная машина Шойца получила золотую медаль Всемирной выставки в Париже. Позднее шведский изобретатель

Мартин Виберг (Martin Wiberg) улучшил конструкцию машины Шойца и использовал ее для расчета и публикации





печатных логарифмических таблиц.

### 1873 г. - Арифмометр Однера



Вильгодт Теофил Однер (1845 - 1905 гг.)  
Вильгодт Теофил Однер, швед по национальности, жил в Санкт-Петербурге и работал мастером экспедиции, выпускающей государственные денежные и ценные бумаги. Все свои патентованные изобретения он сделал в России: механический способ нумерации денежных знаков, машинка для изготовления папирос, механический ящик

для тайного голосования, турникеты.

Однако главным достижением Однера стал арифмометр. Надо признать, что до Однера тоже были арифмометры - системы К.Томаса. Однако они отличались ненадежностью, большими габаритами и неудобством в работе.



Над арифмометром он начал работать в 1873 году, а в 1890



году налаживает их массовый выпуск. Их модификация "Феликс" выпускалась до 50-х годов. Главная особенность детища Однера заключается в применении зубчатых колес с переменным числом зубцов (это

колесо носит имя Однера) вместо ступенчатых валиков Лейбница. Оно проще валика конструктивно и имеет меньшие размеры.

Умер Вильголт Однер в 1905 году. Его предприятие по производству арифмометров перешло его наследникам и просуществовало до 1917 года. В первой четверти 20-го века счетные аппараты Однера под разными названиями выпускались во всем мире. Стоит отметить, что в 1914 году только "российский парк" подобных аппаратов составлял 22 тысячи единиц.

Механические арифмометры "жили" более 100 лет. Лишь в конце 1960-х годов производство "Феликсов" прекратилось (последним их делал курский завод "Счетмаш"), однако на протяжении еще полутора десятков лет они использовались во множестве советских контор.



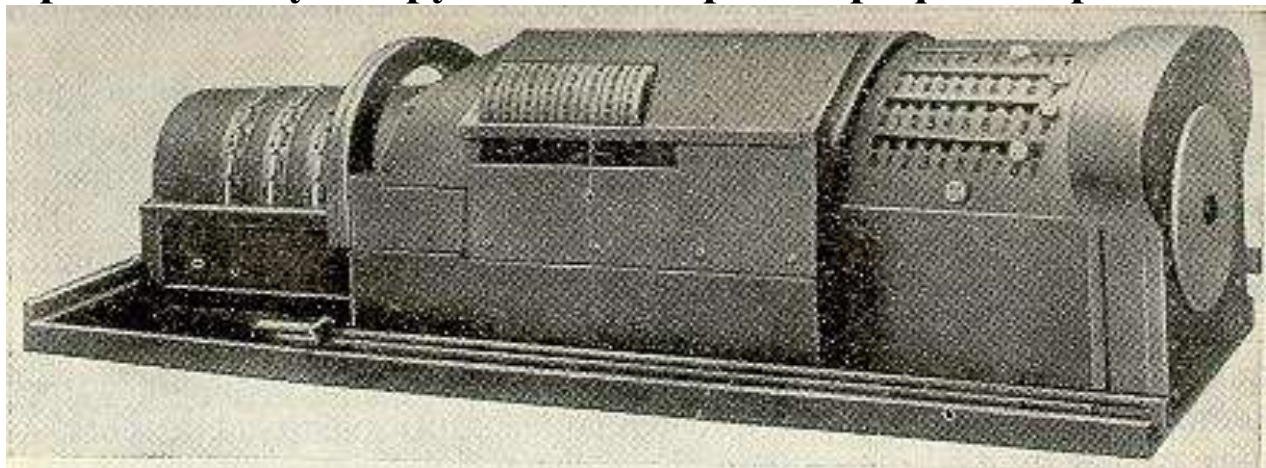
**1876 - 1881 гг. - Суммирующий аппарат и арифмометр Чебышёва.**



**Пафнутий Львович Чебышёв (1821 - 1894 гг.)**

**Русский математик и механик Пафнутий Львович Чебышёв создает в 1876 году суммирующий аппарат с непрерывной передачей десятков. В созданном аппарате впервые была достигнута автоматизация выполнения всех арифметических действий.**

**В 1881 году была создана приставка к аппарату для умножения и деления, превратившая суммирующий аппарат в арифмометр.**



**1885 г. - Арифмометр (комптометр) Дорра Фельта**



**Юджин Дорр Фельт (1862 - 1930 гг.)**

**Юджин Дорр Фельт из Чикаго в 1885 году создает свой «комптометр» - первый калькулятор, где числа вводятся нажатием клавиш.**

**В 1884 году 24-летний металлист Юджин Дорр Фельт, наблюдая за работой привода строгального станка, выполненного в виде храпового механизма, пришел к мысли о создании счетной машины, в которой аналогичный механизм**



играл бы главную роль.

С конца 1886 и по сентябрь 1887 года он за свой счет изготовил 8 машин.

Пытаясь найти им коммерческий сбыт, Фельт демонстрирует их в Вашингтоне в министерстве

финансов и в бюро погоды Нью-Йорка. Видимо, эти демонстрации имели успех, поскольку 8 ноября 1887 года Фельт вместе с чикагским бизнесменом Робертом Таррантом организует компанию по производству счетной клавишной машины, получившей торговую марку «Комптометр».



**1886 г. - Арифмометр Берроуза**  
Уильям Сьюард Берроуз (1857 - 1898 гг.)

Уильям Берроуз начал работать над своей конструкцией одновременно с Фельтом. Его жизнь - типичное воплощение «американской мечты»: будучи из бедной семьи и рано заболев туберкулезом, он, тем не менее, упорно добивался своего и в конце своей недолгой жизни разбогател. Поначалу его судьба складывалась несладко. Типичный сумасшедший изобретатель - клянчил

деньги на постройку очередного экземпляра, потом оказывалось, что денег не хватает, а экземпляр работает плохо, он находил новых инвесторов, ссорился с ними и, в отличие от многих других подобных бедолаг, каких было множество в истории, смог добиться своего. Уже в 1886 году конструкция заработала, а Берроуз с тремя компаньонами основал фирму по производству арифмометров - одну из первых в мире - и стал состоятельным бизнесменом.

Машина Берроуза была двухтактной - на первом этапе число устанавливалось нажатием клавиш, на втором - переносилось на счетчик поворотом рычага. При этом клавиши оставались опущенными, и можно было проконтролировать правильность ввода и даже исправить ошибку, если что.



Одной из главных особенностей машины Берроуза была возможность печати как исходных данных, так и результатов - позднейшие модификации позволяли выполнять операции «Печатание без сложения», «Сложение без печати», «Печатание списков и таблиц». С 50-х годов XX века рычаг был заменен электромеханическим приводом, а еще позднее в них стали использовать электронику.