

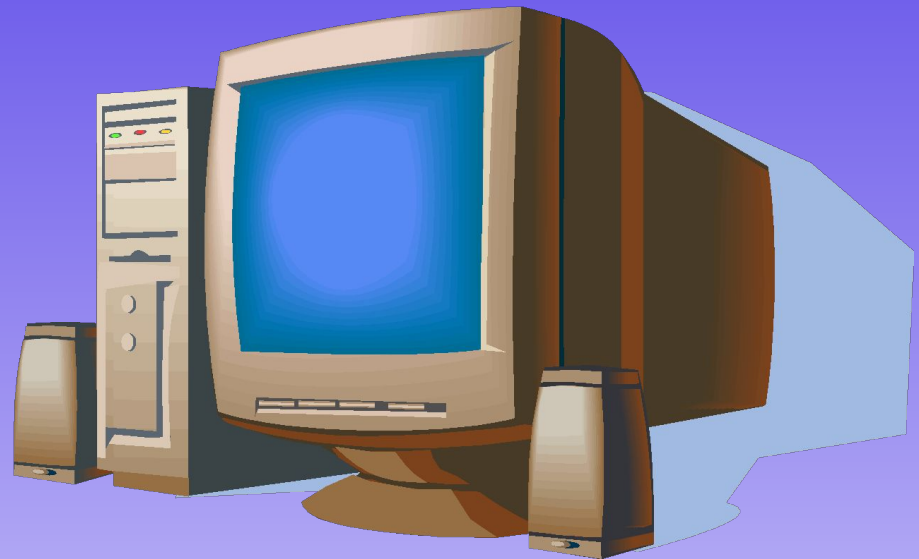
# История развития вычислительной техники

Панасюк Дмитрий Павлович

# История развития вычислительной техники

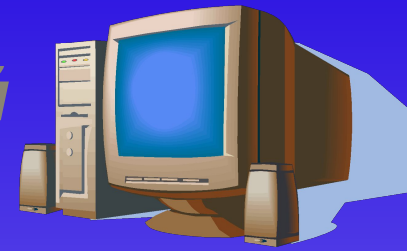
Историю развития вычислительной техники принято делить на предысторию и 4 поколения развития ЭВМ

- Предыстория
- *Первое поколение*
- *Второе поколение*
- *Третье поколение*
- *Четвертое поколение*



продолжить

# История развития вычислительной техники



## Предыстория

С давних времен человек пытался облегчить процесс вычислений с помощью различных вычислительных инструментов и устройств.

Наиболее известными из них являются

[Римский абак](#)

[Китайский суаньпань](#)

[Японский соробан](#)

[Машина Леонарда да Винчи](#)

[Арифмометр Полени](#)

[Линейка Уатта](#)

[Машина Паскаля](#)

[Вычислитель Лейбница](#)

[Машина Беббиджа](#)

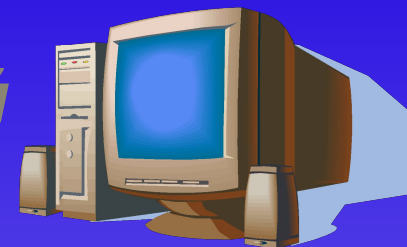
[Машина Хилла](#)

[Машина Холлерита](#)

[Арифмометр Орднера](#)



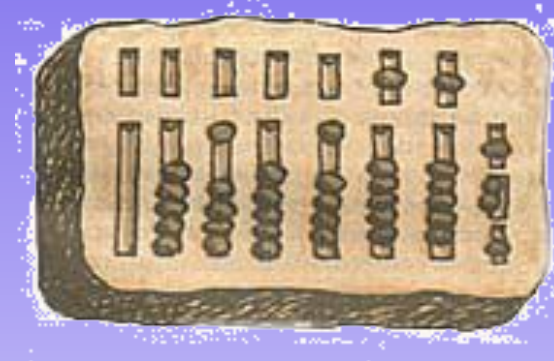
# История развития вычислительной техники



## 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.

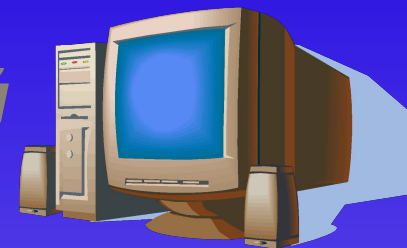
До нашего времени дошёл бронзовый римский абак, на котором камешки передвигались в вертикально прорезанных желобках. Внизу помещались камешки для счета до пяти, а в верхней части имелось отделение для камешка, соответствующего пятёрке. На фотографии показан Российский Абак сделанный из дерева, а камешки в нем заменены на сливовые косточки.



продолжить

В меню

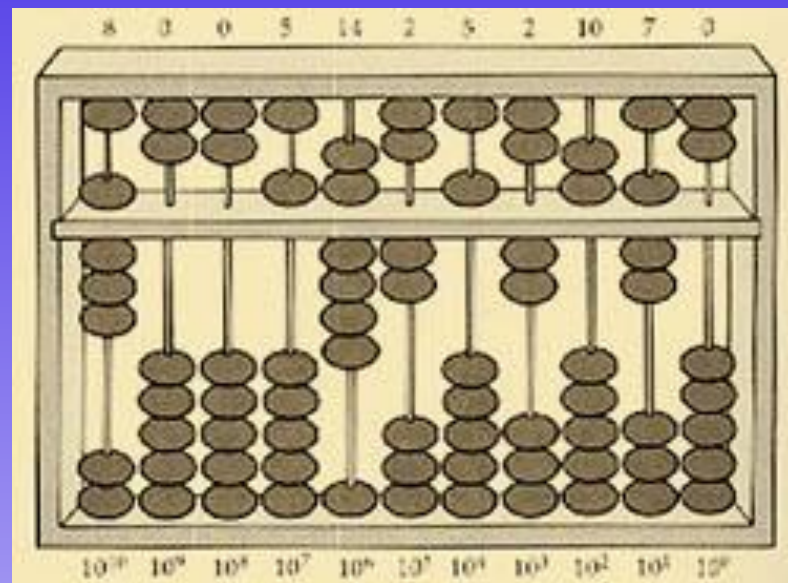
# История развития вычислительной техники



## Суаньпань

Китайская разновидность абака - суаньпань - появилась в VI веке н.э.; современный тип этого счётного прибора был создан позднее, по-видимому в XII столетии.

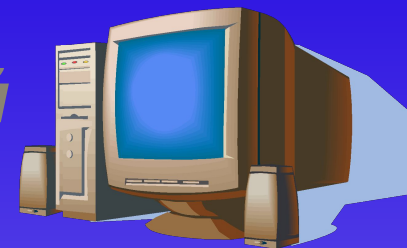
Суаньпань представляет собой прямоугольную раму, в которой параллельно друг другу протянуты проволоки или веревки числом от девяти и более; перпендикулярно этому направлению суаньпань перегорожен на две неравные части. В большом отделении ("земля") на каждой проволоке нанизано по пять шариков, в меньшем ("небо") - по два. Проволоки соответствуют десятичным разрядам.



продолжить

В меню

# История развития вычислительной техники



## Соробан

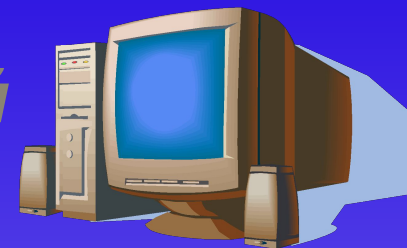
Соробан - японский абак, происходит от китайского суаньпаня, который был завезен в Японию в XV- XVI веках. Соробан проще своего предшественника, у него на "небе" на один шарик меньше, чем у суаньпаня.



[продолжить](#)

[В меню](#)

# История развития вычислительной техники



## Модель счетного устройства Леонардо да Винчи

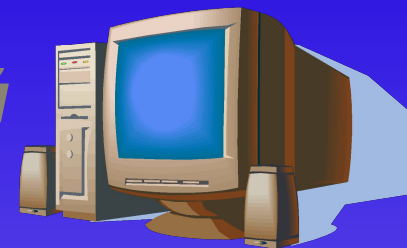
В 30-х годах 17 столетия в национальной библиотеке Мадрида были обнаружены два тома неопубликованных рукописей Леонардо да Винчи. И среди чертежей "Codex Madrid I", почти полностью посвященного прикладной механике, ученые нашли эскиз 13-разрядного суммирующего устройства с десятизубыми колёсами. В рекламных целях оно было воспроизведено фирмой IBM и оказалось вполне работоспособным.



[продолжить](#)

[В меню](#)

# История развития вычислительной техники



## Арифмометр Полени

В 1709 году в Падуне вышла книга посвященная, изобретённой Джованни Полени, машине. Основные детали этого замысловатого устройства выточены из дерева. Машина Полени, в отличие от всех известных счётных машин приводится в движение грузом-гирькой, висящей свободно на канате. .

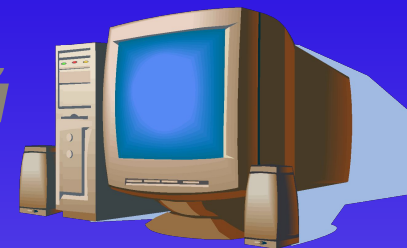


[продолжить](#)

[В меню](#)



# История развития вычислительной техники



## Линейка Уатта

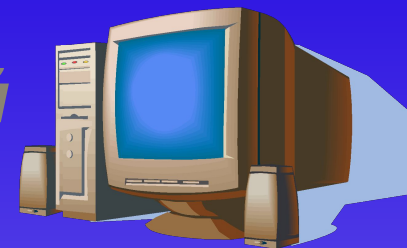
Линейка Уатта - первая универсальная логарифмическая линейка, пригодная для выполнения любых инженерных расчетов, была сконструирована в 1779 году выдающимся английским механиком Дж.Уаттом. Она получила название "сох-линейки", по имени местечка близ Бирмингема, где работал Уатт.



[продолжить](#)

[В меню](#)

# История развития вычислительной техники



## Машина Полени

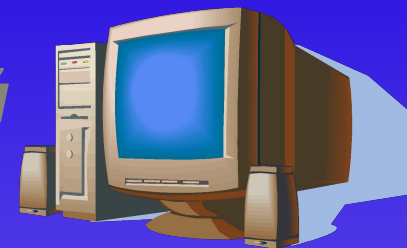
В 1709 году в Падуне вышла книга посвященная, изобретённой Джованни Полени, машине. Основные детали этого замысловатого устройства выточены из дерева. Машина Полени, в отличие от всех известных счётных машин приводится в движение грузом-гирькой, висящей свободно на канате. .



[продолжить](#)

[В меню](#)

# История развития вычислительной техники



## Машина Паскаля

В 1645 году [Блез Паскаль](#) создает арифметическую машину (или Паскалево колесо). В отличие от известных счетных инструментов типа абака в арифметической машине вместо предметного представления чисел использовалось их представление в виде углового положения оси (вала) или колеса, которое несет эта ось.



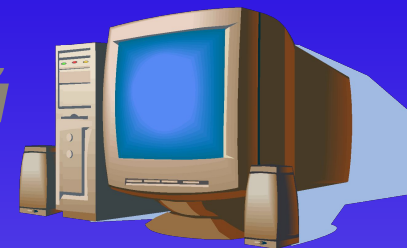
Она представляла собой легкий латунный ящик размером 350x125x75 мм. На верхней крышке 8 круглых отверстий, вокруг каждого нанесена круговая шкала. Шкала крайнего правого отверстия разделена на 12 равных частей, шкала соседнего с ним отверстия — на 20 частей, шкалы остальных 6 отверстий имеют десятичное деление. Такая градуировка соответствует делению ливра — основной денежной единицы того времени — на более мелкие: 1 су=1/20 ливра и 1 денье=1/12 су.

[продолжить](#)

[Принцип работы](#)

[В меню](#)

# История развития вычислительной техники



## Принцип работы машины Паскаля

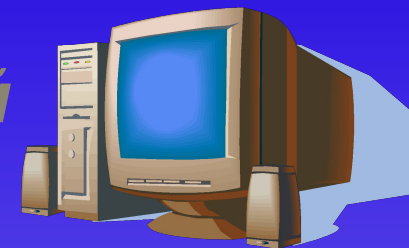
В отверстиях видны зубчатые колеса, находящиеся ниже плоскости верхней крышки. Число зубьев каждого колеса равно числу делений шкалы соответствующего отверстия (например, у крайнего правого колеса 12 зубьев). Каждое колесо может вращаться независимо от другого на собственной оси. Поворот колеса осуществляется от руки с помощью ведущего штифта, который вставляется между двумя смежными зубьями. Штифт поворачивает колесо до тех пор, пока не наталкивается на неподвижный упор, закрепленный в нижней части крышки и выступающий внутрь отверстия левее цифры 1 круговой шкалы. Если, например, вставить штифт между зубьями, расположенными против цифр 3 и 4, и повернуть колесо до упора, то оно повернется на  $3/10$  полного поворота.

Поворот колеса передается посредством внутреннего механизма машины цилиндрическому барабану, ось которого расположена горизонтально. На боковой поверхности барабана нанесены два ряда цифр; цифры нижнего ряда расположены в порядке возрастания — 0...9, цифры верхнего ряда — в порядке убывания — 9, 8, ..., 1,0. Они видны в прямоугольных окнах крышки. Планка, которая помещается на крышке машины, может передвигаться вверх или вниз вдоль окон, открывая либо верхний, либо нижний ряд чисел в зависимости от того, какое математическое действие нужно произвести.

назад

В меню

# История развития вычислительной техники



## Биография Паскаля

Паскаль (Pascal) Блез (19.VI.1623 - 19.VII.1662) - французский математик, физик и философ.

Блез Паскаль был третьим ребенком в семье. Его мать умерла, когда ему было только три года. В 1632 семейство Паскаля покинуло Клермонт и отправилось в Париж. Отец Паскаля имел хорошее образование и решил непосредственно передать его сыну. Отец решил, что Блез не должен изучать математику до 15 лет, и все математические книги были удалены из их дома. Однако любопытство Блеза, толкнуло его на изучение геометрии в возрасте 12 лет. Он обнаружил, что сумма углов в любом треугольнике равна двум правильным углам. Когда это узнал отец, он смягчился и позволил Блезу изучить Эвклида.

В декабре 1639 семейство Паскаля оставило Париж, чтобы жить в Роене, куда отец был назначен налоговым сборщиком Верхней Нормандии. В 1641 (по другим источникам в 1642) Паскаль сконструировал суммирующую машину. Это был первый цифровой калькулятор, который помог его отцу с работой. Он работал на этом в течение трех лет с 1642 до 1645. Устройство, называющееся "Паскалиной", походило на механический калькулятор 1940-ых.

Машина Паскаля получила широкое применение: во Франции она оставалась в употреблении до 1799г., а в Англии даже до 1971 года.

Блез Паскаль внес значительный вклад в развитие математики. В трактате "Опыт теории конических сечений" (1639, изд. 1640) он изложил одну из основных теорем проективной геометрии т.н. Паскаля теорему. К 1654 закончил ряд работ по арифметике, теории чисел, алгебре и теории вероятностей, опубликованных в 1665 (посмертно).

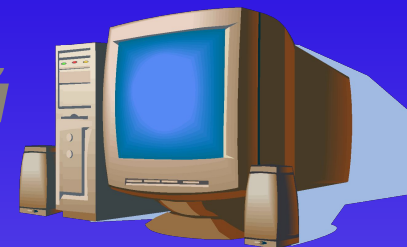
Паскаль нашел общий признак делимости любого целого числа на любое другое целое число, основанный на знании суммы цифр числа, способ вычисления биномиальных коэффициентов (Арифметический треугольник); дал способ вычисления числа сочетаний из  $n$  чисел по  $m$ ; сформулировал ряд основных положений элементарной теории вероятностей. Труды Паскаля, содержащие изложенный в геометрической форме интегральный метод решения ряда задач на вычисление площадей фигур, объемов и площадей поверхности тел, а также других задач, связанных с циклоидой, явились существенным шагом в развитии анализа бесконечно малых.

Блез Паскаль скончался 19 августа 1662г. в возрасте 39 лет.

назад

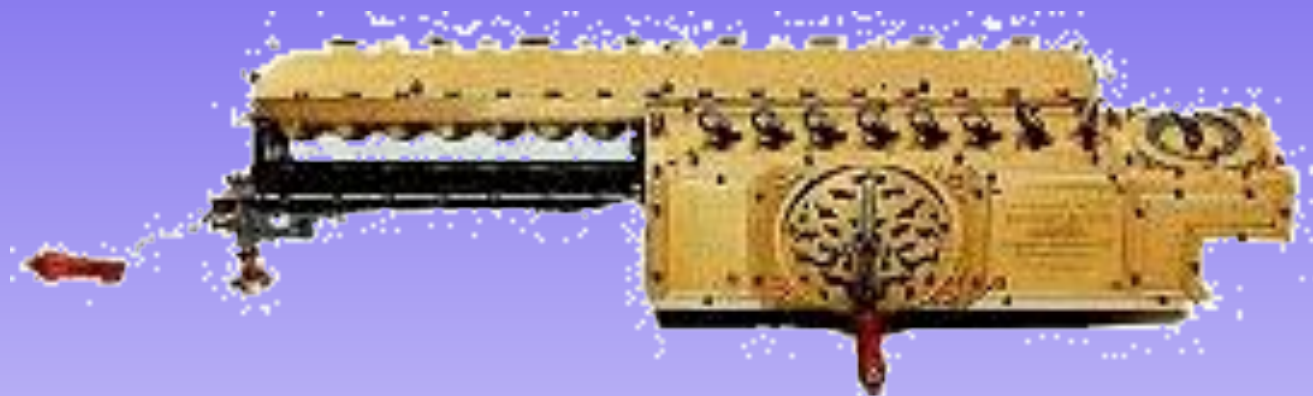
В меню

# История развития вычислительной техники



## Вычислитель Лейбница

В 1673 г. Через 30 лет после "Паскалины" появился "арифметический прибор" [Готфрида Вильгельма Лейбница](#) - двенадцатиразрядное десятичное устройство для выполнения арифметических операций, включая умножение и деление. В дополнение к зубчатым колесам для выполнения двух последних операций использовался ступенчатый валик.

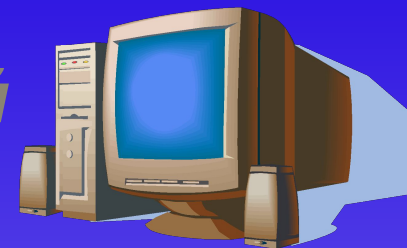


[продолжить](#)

[Принцип работы](#)

[В меню](#)

# История развития вычислительной техники



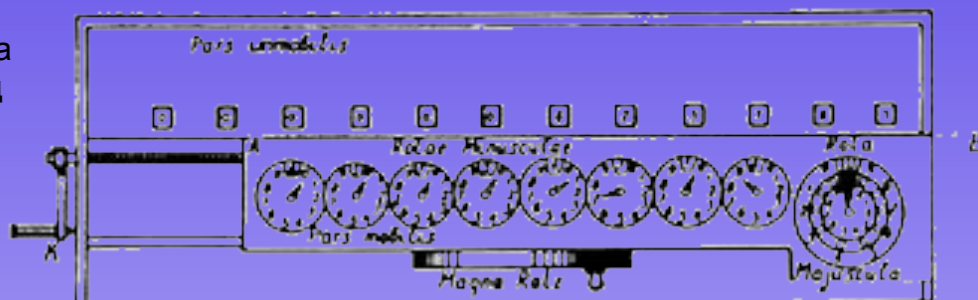
## Принцип работы машины Лейбница

"Арифметический инструмент" состоит из двух частей - неподвижной (*Pars immobilis*) и подвижной (*Pars mobbilis*)(одвижная часть машины впоследствии получила название каретки и стала неременной принадлежностью каждого механического (и электромеханического) арифмометра). В неподвижной части помещаются 12-разрядный основной счетчик и ступенчатые валики устройства ввода. Установочная часть этого устройства, состоящая из 8 малых цифровых кругов, расположена в подвижной части машины.

В центре каждого круга есть ось, на которую под крышкой машины насажено зубчатое колесо (колесо E на рис. 1), а поверх крышки установлена стрелка, которая вращается вместе с осью. Конец стрелки может быть установлен против любой цифры круга.

В подвижной части расположено большое колесо (*Rota Majuscula*), которое состоит из трех частей: наружной, неподвижной части в виде кольца с десятью цифрами от 0 до 9, средней, вращающейся части кольца с десятью отверстиями, и внутренней, неподвижной части, где цифры от 0 до 9 расположены в обратном, нежели во внешнем кольце, порядке; между цифрами 0 и 9 внешнего кольца имеется такой же, как в машине Паскаля, упор, обращенный к центру колеса.

При повороте главного приводного колеса (*Magna Rota*) среднее кольцо большого колеса поворачивается на одно деление по часовой стрелке. Если предварительно вставить штифт в отверстие этого кольца против, скажем, цифры 5 на внешнем кольце, то после пяти оборотов приводного кольца этот штифт наткнется на неподвижный упор и тем самым остановит вращение приводного колеса.

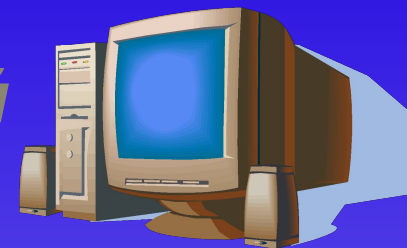


назад

В меню

# История развития вычислительной техники

## Биография Лейбница



**Готфрид Вильгельм Лейбниц.** Он родился в Лейпциге и принадлежал к роду, известному своими учеными и политическими деятелями. Его отец был профессором этики, а дед - профессором права Лейпцигского университета.

В 1661 году Лейбниц становится студентом. Он изучает философию, юриспруденцию и математику в университетах Лейпцига, Вены и Альтдорфа. В 1666 году он защищает сразу две диссертации на звание доцента - по юриспруденции и математике. Затем Лейбниц служит при дворах немецких князей в качестве юриста, находится на дипломатической службе. С 1676 года и до самой смерти Лейбниц состоял советником и библиотекарем при дворе ганноверского герцога. На протяжении 40 лет Лейбниц вел научные исследования, публиковал научные труды, поддерживал переписку со всеми ведущими учеными эпохи.

В 1672 году, находясь 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. В 1694 году он завершил создание механического калькулятора. Развив идеи Паскаля, Лейбниц использовал операцию сдвига для поразрядного умножения чисел. Лейбниц продемонстрировал свою машину во Французской академии наук и Лондонском королевском обществе. Один экземпляр машины Лейбница попал к Петру Великому, который подарил ее китайскому императору, желая поразить того европейскими техническими достижениями.

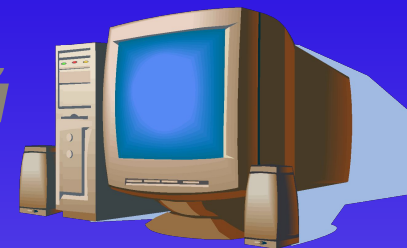
Лейбниц прославился прежде всего не этой машиной, а созданием дифференциального и интегрального исчисления (которое независимо разработал в Англии Исаак Ньютон), комбинаторики, теории определителей. Лейбниц указал путь для перевода логики из словесного царства, полного неопределенностей, в царство математики, где отношения между объектами или высказываниями определяются совершенно точно. Он предложил использовать в логике математическую символику и впервые высказал мысль о возможности применения в ней двоичной системы счисления, которая позднее нашла применение в автоматических вычислительных машинах.

[назад](#)

[В меню](#)



# История развития вычислительной техники



## Аналитическая машина Бэббиджа

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](#).

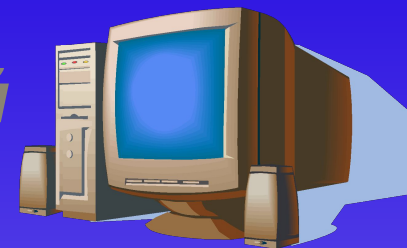
Аналитическая машина не была построена. Но Бэббидж сделал более 200 чертежей ее различных узлов и около 30 вариантов общей компоновки машины. При этом было использовано более 4 тысяч "механических обозначений". Аналитическая машина Бэббиджа - первый прообраз современных компьютеров. Программы для машины были написаны первой женщиной-программистом [Адой Лавлейс](#).

[продолжить](#)

[Рисунок](#)

[В меню](#)

# История развития вычислительной техники



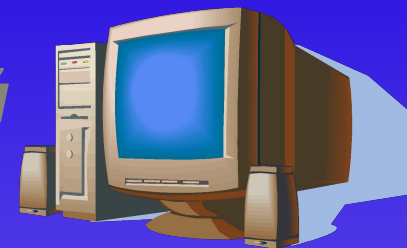
## Аналитическая машина Бэббиджа



назад

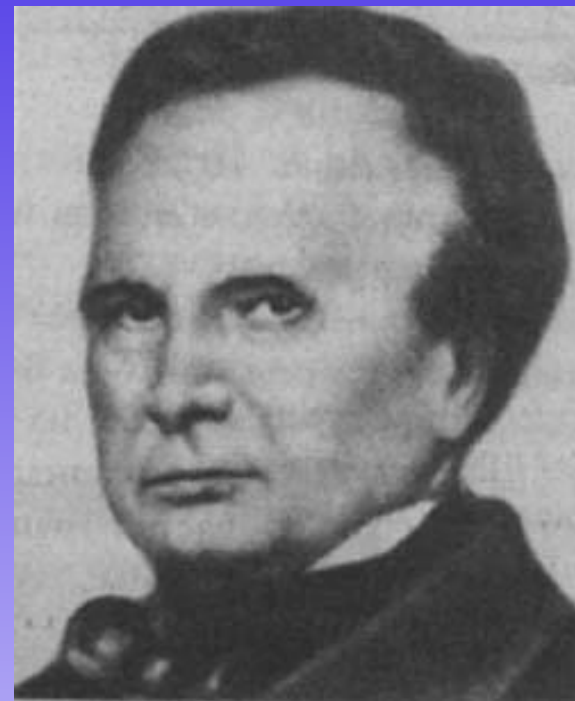
В меню

# История развития вычислительной техники



## Чарльз Беббидж

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. Бэббидж был одним из основателей Королевского астрономического общества, автором всевозможных сочинений на самые различные темы - от политики до технологии производства. Он принимал участие в создании различных приборов, в частности, тахометра, и приспособлений, например предохранительной решетки для железнодорожного локомотива, которая позволяла отбрасывать с пути случайно попавшие туда предметы. Бэббидж занимался и такими серьезными проблемами, как расчет смертности населения и реформа почтовой службы. Однако главной страстью Бэббиджа была борьба за безукоризненную математическую точность. Он обнаружил погрешности в таблицах логарифмов Неппера, которыми широко пользовались при вычислениях астрономы, математики, штурманы дальнего плавания. В 1821 году приступил к разработке своей вычислительной машины, которая помогла бы выполнить более точные вычисления.

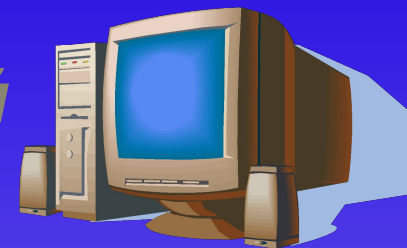


[назад](#)

[В меню](#)

# История развития вычислительной техники

## Ада Лавлейс



Соратник Бэббиджа леди Ада Августа Лавлейс (1815- 1842), дочь поэта Джорджа Байрона, по праву считается первым программистом. Именно она написала множество программ для вычислительных машин Бэббиджа, причем надо отметить, что некоторые из предложенных ею терминов и определений фигурируют даже в современных учебниках программирования. Вообще же управляющие конструкции программ для машин, спроектированных Бэббиджем, нашли свое место только в XX веке.

Заслуги Чарльза Бэббиджа и его ученицы и помощницы Ады Лавлейс трудно переоценить. Во-первых, это идея программного управления процессом вычислений. Во-вторых, решение использовать перфокарты для ввода и вывода данных и для управления, а также для обмена и передачи чисел в самой машине. В-третьих, применение способа изменения хода вычислений, получившего в дальнейшем название условного перехода. В-четвертых, введение понятия циклов операций и рабочих ячеек. В материалах Бэббиджа и комментариях Лавлейс намечены такие понятия, как подпрограмма и библиотека подпрограмм, модификация команд и индексный регистр, которые стали употребляться только в 50-х годах нашего века. Сам термин библиотека был впервые введен Бэббиджем, а термины рабочая ячейка и цикл предложила Ада Лавлейс.

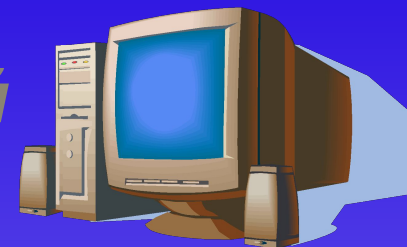


назад

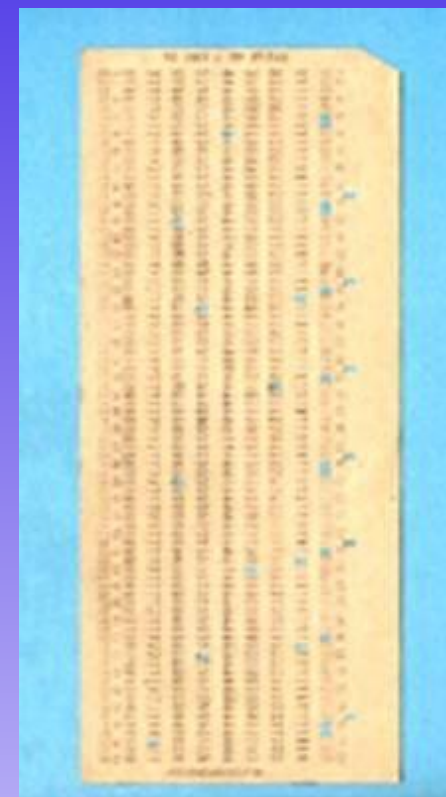
В меню

# История развития вычислительной техники

## Перфокарта



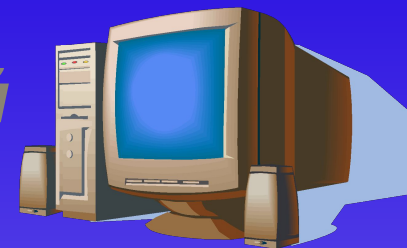
В XVIII веке стали применять так называемые перфокарты (картонные карты с отверстиями), которые использовались во Франции конструкторами ткацких станков в попытках заставить главную деталь станка - челнок работать автоматически, по программе. Громадного успеха на этом пути добился Жозеф Мари Жаккард, французский изобретатель, сын лионского ткача. В первом десятилетии XIX века он создал автоматический ткацкий станок, управляемый при посредстве перфокарт. Наличие или отсутствие отверстий в перфокарте заставляло нить подниматься или опускаться при ходе челнока. Станок Жаккарда был первым массовым промышленным устройством, автоматически работающим по заданной программе. Этот станок был отмечен медалью Парижской выставки, и вскоре только во Франции работало более 10 тысяч таких станков.



назад

В меню

# История развития вычислительной техники



## Машина Хилла

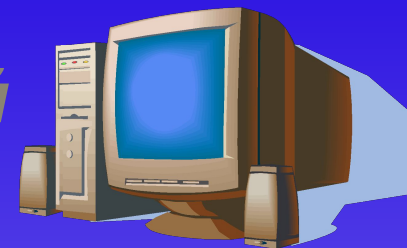
В 1857 году американец Томас Хилл создал первую многоразрядную машину. Машина Хилла была двухразрядной и в каждом разряде имела по девять расположенных вертикальными колонками клавиш и по храповому колесу (на рисунке ради наглядности показаны лишь шесть клавиш в каждом разряде). Машина Хилла была выставлена в Национальном музее в Вашингтоне, но конструктивные недостатки и малая разрядность помешали её дальнейшему распространению.



[продолжить](#)

[В меню](#)

# История развития вычислительной техники



## Машина Холлерита

В 1884 году Герман Холлерит создает "машину для переписи населения".

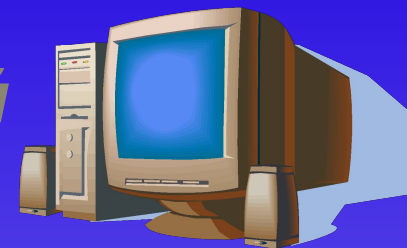
Машина Холлерита содержала клавишный перфоратор, позволяющий перфорировать около 100 отверстий в минуту одновременно на нескольких картах (повторяющуюся информацию: штат, округ и прочее), машину для сортировки и сам табулятор. Машина для сортировки представляла собой набор ящиков с крышками, где карты продвигались между "считывающими" штырями на пружинах и резервуаром со ртутью. Когда штырь попадал в отверстие на перфокарте, то касался ртути и замыкал электрическую цепь, открывая крышку соответствующего ящика. Туда и попадала перфокарта. Табулятор работал аналогичным образом, только замыкание цепи приводило к увеличению содержимого соответствующего счетчика на единицу. .

продолжить

В меню

# История развития вычислительной техники

## Герман Холлерит



Герман Холлерит родился 29 февраля 1860 года в Буффало, штат Нью-Йорк. Это американский инженер, изобретатель первой электромеханической счетной машины — табулятора, основатель фирмы — предшественницы IBM.

В 1879 Холлерит окончил Геологоразведочную школу при Колумбийском университете в Нью-Йорке и сразу же был назначен ассистентом своего преподавателя У. Тробрюджа для участия во всеамериканской переписи населения 1880 года. В 1880-90 Холлерит преподавал в Массачусетском технологическом институте в Кембридже, занимался проблемой пневматических тормозов, работал в Патентном бюро в Вашингтоне. Все это время его также занимали вопросы автоматизации обработки результатов переписи.

В 1888 Холлерит сконструировал электромеханическую машину, которая могла считывать и сортировать статистические записи, закодированные на перфокартах. Эта машина, названная табулятором, состояла из реле, счетчиков, сортировочного ящика. Данные на каждого человека наносились на перфокарты, почти не отличающиеся от современных, в виде пробивок. При прохождении перфокарты через машину данные, отмеченные дырочками, снимались путем прощупывания системой игл. Если напротив иглы оказывалось отверстие, то игла, пройдя сквозь него, касалась металлической поверхности, расположенной под картой. Возникший таким образом контакт замыкал электрическую цепь, благодаря чему к результатам расчетов автоматически добавлялась единица, после чего перфокарта попадала в определенное отделение сортировочного ящика.

В 1890 изобретение Холлерита было впервые использовано для 11-й американской переписи населения. Успех вычислительных машин с перфокартами был феноменален. То, чем десятилетием ранее 500 сотрудников занимались в течение семи лет, Холлерит сумел выполнить с 43 помощниками на 43 вычислительных машинах за 4 недели.

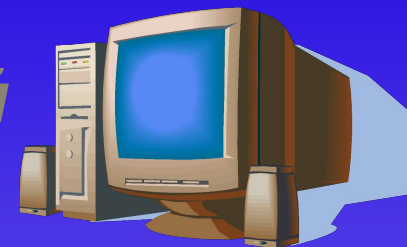
Это изобретение имело успех не только в США, но и в Европе, где стало широко применяться для статистических исследований. Несколько таких машин закупила Россия. Холлерит был удостоен нескольких премий и получил звание профессора Колумбийского университета. В 1896 он организовал в Нью-Йорке компанию по производству машин для табуляции (Tabulating Machine Company), которая впоследствии выросла в International Business Machines Corporation — IBM.

[назад](#)

[В меню](#)



# История развития вычислительной техники



## Арифмометр Орднера

В. Т. Однер в 1874 году разработал надежную и удобную в эксплуатации машину, открывшую путь к зарождению российского счетного машиностроения.

Особенность конструкции арифмометра заключается в применении зубчатых колес с переменным числом зубцов - "колес Однера".

В каждом колесе девять зубцов, угол между двумя зубцами принимается за единицу разряда чисел. Для каждого разряда отводится отдельное колесо. При наборе нужного числа из тела колеса рычажком выдвигается равное устанавливаемой цифре количество зубцов. Если сделать рукояткой один полный оборот, зубцы, войдя в зацепление с промежуточными шестернями, повернут колесо счетного механизма на угол, соответствующий этому числу. Произойдет передача числа в счетчик.

