

# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



*Учебно-познавательный проект*

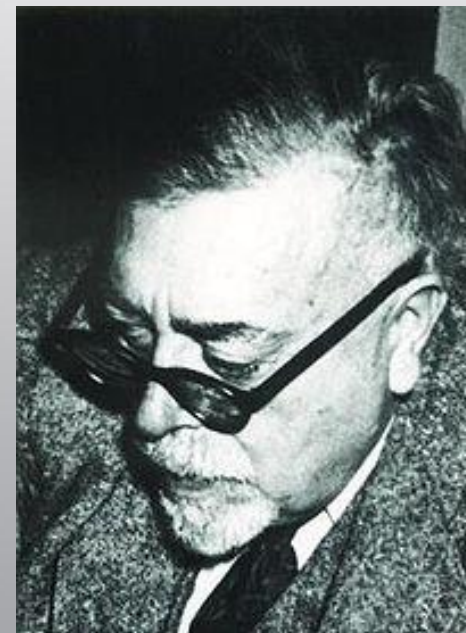
- Учитель информатики и ИКТ Лицея № 7 г. Химки  
Пигарева Галина Григорьевна

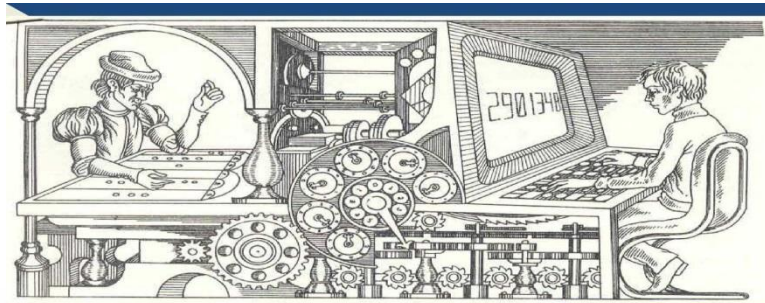


*« Вычислительная машина ценна  
ровно настолько, насколько ценен  
использующий её человек. <...> Но  
он обязан иметь идеи. »*

*Норберт Винер. Кибернетика, или  
Управление и связь в животном и  
машине*

Норберт Винер - американский учёный,  
основоположник [кибернетики](#) и  
теории [искусственного интеллекта](#)





## История развития вычислительной техники

В развитии вычислительной техники можно выделить предысторию и 4 поколения электронных вычислительных машин (ЭВМ). У нас на глазах рождается пятое поколение. Развитие компьютеров ярче всего отражает динамику научно-технического прогресса второй половины XX начала XI веков.

Предыстория развития вычислительной техники начинается с глубокой древности.



Развитие у людей  
количественных  
представлений об  
окружающем мире и прежде  
всего методов техники счета  
уходит в глубокую даль  
веков.



# Цель WEB- квеста:

расширить и закрепить знания обучающихся по теме «История развития вычислительной техники», которая входит в раздел «Компьютер как универсальное устройство для работы с информацией».





**«Как приятно знать, что  
ты что-то узнал!»**

Жан Батист Мольер





В длительном процессе развития арифметических знаний у наших далеких предков огромную роль сыграл самый древний на земле вычислительный инструмент – **пальцы человека.**



Счёт на пальцах составлял основу примитивного математического учения, которое было обнаружено в самых древних цивилизациях.

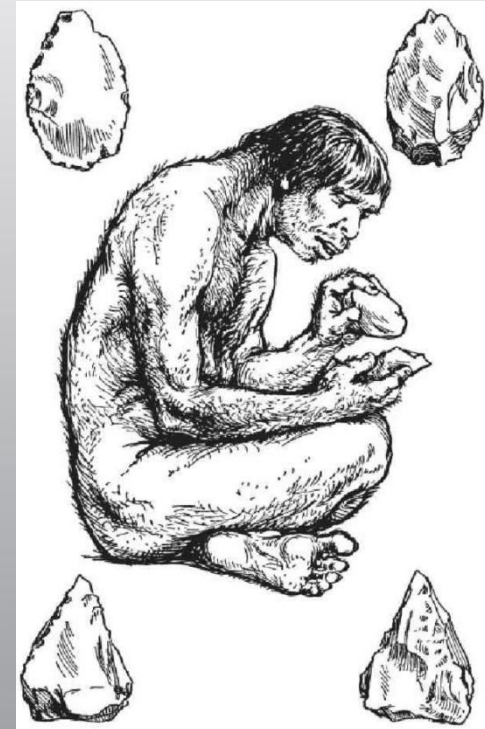
Дошедшие до нас египетские «Тексты пирамид», в которых содержится, вероятно, наиболее раннее упоминание о счёте на пальцах, свидетельствуют о том, что в те времена счёт на пальцах считался трудной частью знания, имеющей магический смысл, подобный знанию имени Бога и умению его писать.



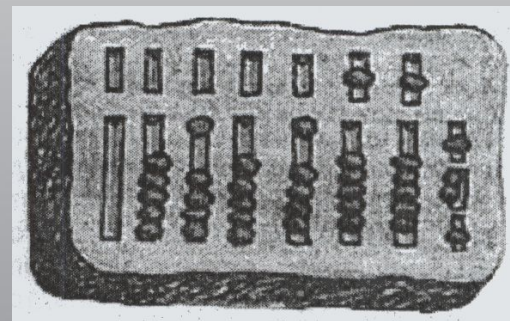
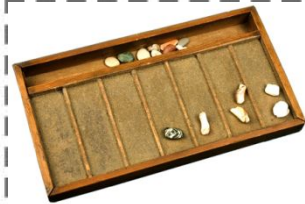


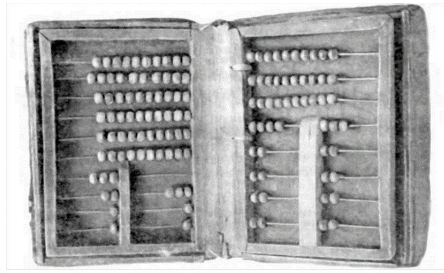


Для счёта также использовались всевозможные зарубки на камнях и костях животных, палочки и камешки.



На смену счету на пальцах  
пришли различные инструменты.  
Одним из древнейших  
вычислительных инструментов,  
созданных человеком, является  
**абак**, который использовался в  
Древнем Египте, Вавилоне и  
других странах Ближнего Востока,  
а оттуда попал в Грецию, Рим,  
Китай и другие страны.



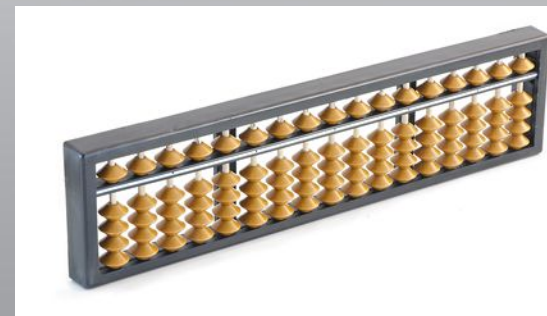


Абак представлял собой доску с желобками, в которых по позиционному принципу размещались какие-либо предметы – камешки, косточки и т.п. Счетные камешки древние римляне называли *калькулями*, от латинского слова *calculus* – камешек, которое в связи с абаксом стало означать вычисление вообще и в той или другой форме проникло в языки других народов.

Широкое распространение абак получил в Китае под именем *суан-пан* (счетная доска)



и Японии (*серобян*).



Доски делались из дерева, меди, камня, слоновой кости, цветного стекла. Впоследствии абак был усовершенствован – доска была заменена рамкой, камешки – шариками или дисками, нанизанными на нитки или прутики. Эти устройства сохранились до эпохи Возрождения.



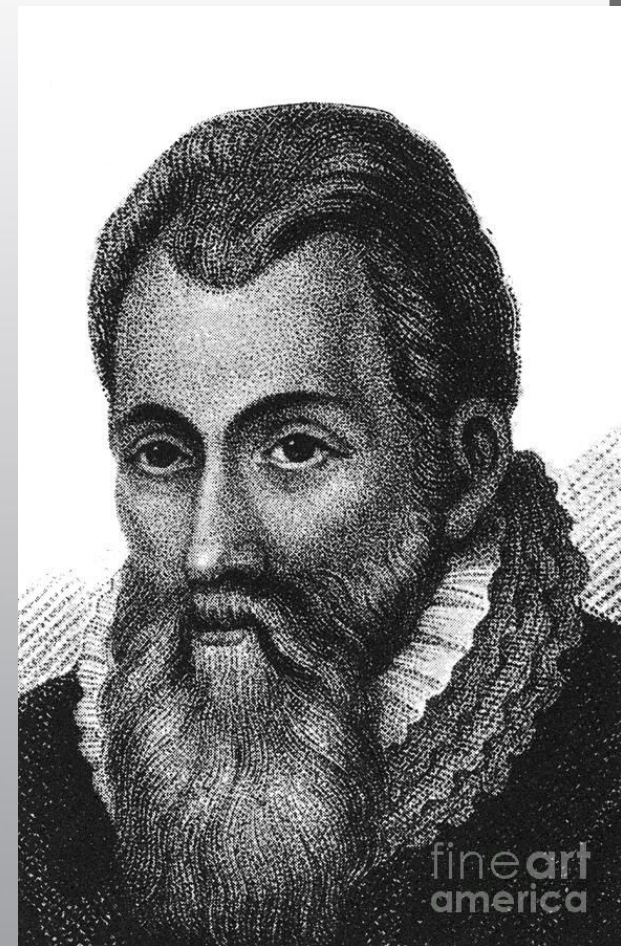
В России абак в видоизменном виде появился на рубеже XVI-XVII веков сначала как «дощатый щот»



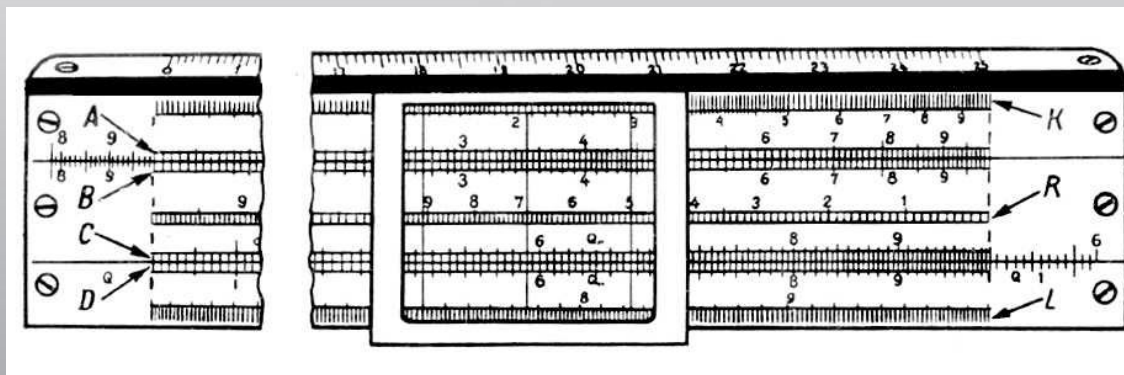
и как русские счёты до нашего времени.



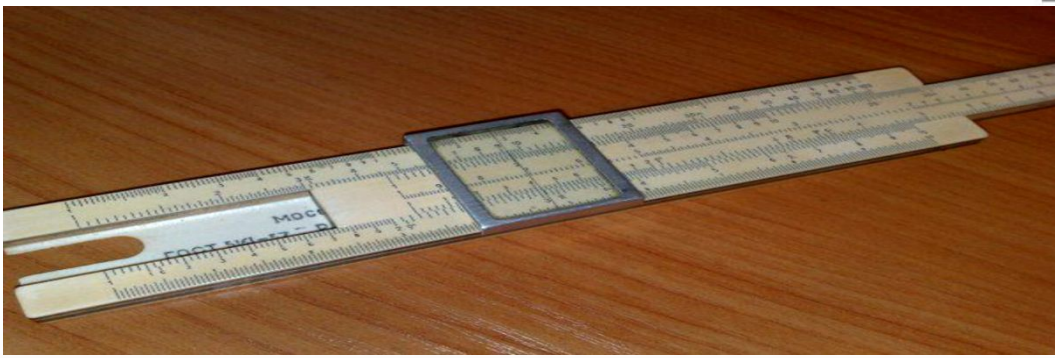
Абак не очень был приспособлен для умножения и деления. Поэтому блестящим достижением математики явилось изобретение **логарифмов** Джоном Непером (1550-1617). Это дало возможность заменить умножение и деление сложением и вычитанием.



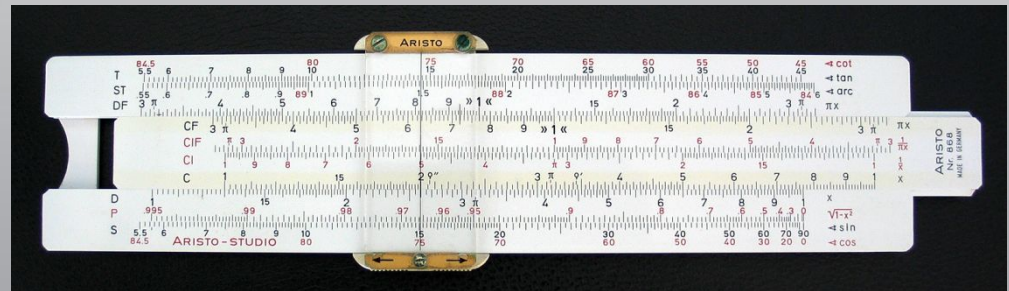
Изобретение логарифмов привело к созданию намного более совершенного и полезного инструмента – **логарифмической линейки**. Её создают Роберт Биссакар и С. Патридж в **1654** году.



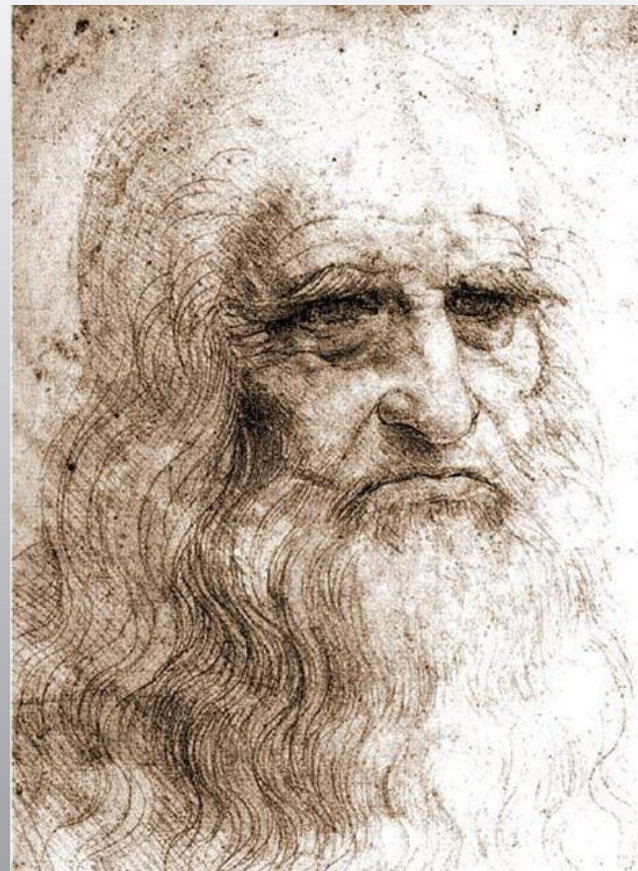




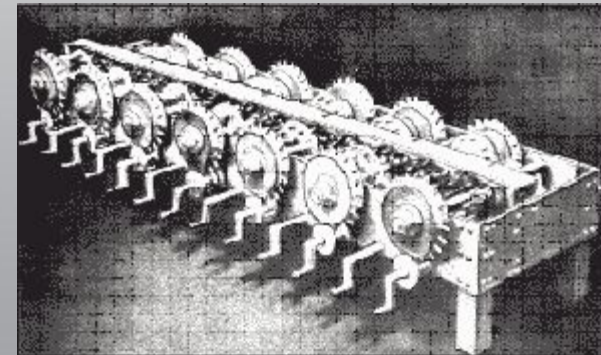
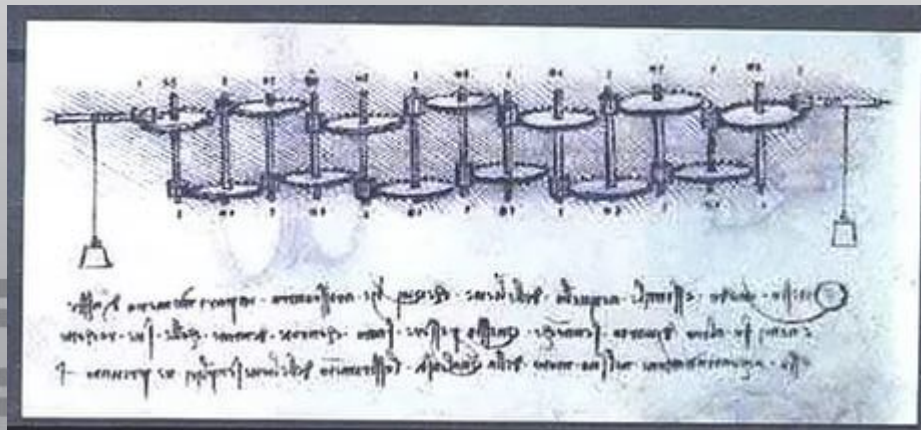
Эта линейка сохранилась до наших дней. Вычисления с помощью логарифмической линейки производятся быстро, просто, но приближенно. И, следовательно, она не годится для точных, например, финансовых расчётов.



Эскиз механического суммирующего устройства был разработан еще **Леонардо да Винчи** – великим творцом эпохи Возрождения, художником, скульптором, математиком, строителем каналов.



Рукописи Леонардо да Винчи были обнаружены в 1967 году в архиве, хранящемся в национальной библиотеке Мадрида. По этим чертежам в наши дни американская фирма по производству компьютеров IBM в целях рекламы построила работоспособную машину.



Модель счетной машины

Первая механическая счетная машина была изготовлена в 1623 году профессором математики Тюбингенского университета Вильгельмом Шиккардом. Данных о построении этой машины недостаточно, она вскоре сгорела после пожара, но в начале 60-х годов прошлого столетия ее восстановили ученые американского университета. В ней были механизированы операции сложения и вычитания, а умножение и деление выполнялись с элементами механизации.



Вильгельм Шиккард

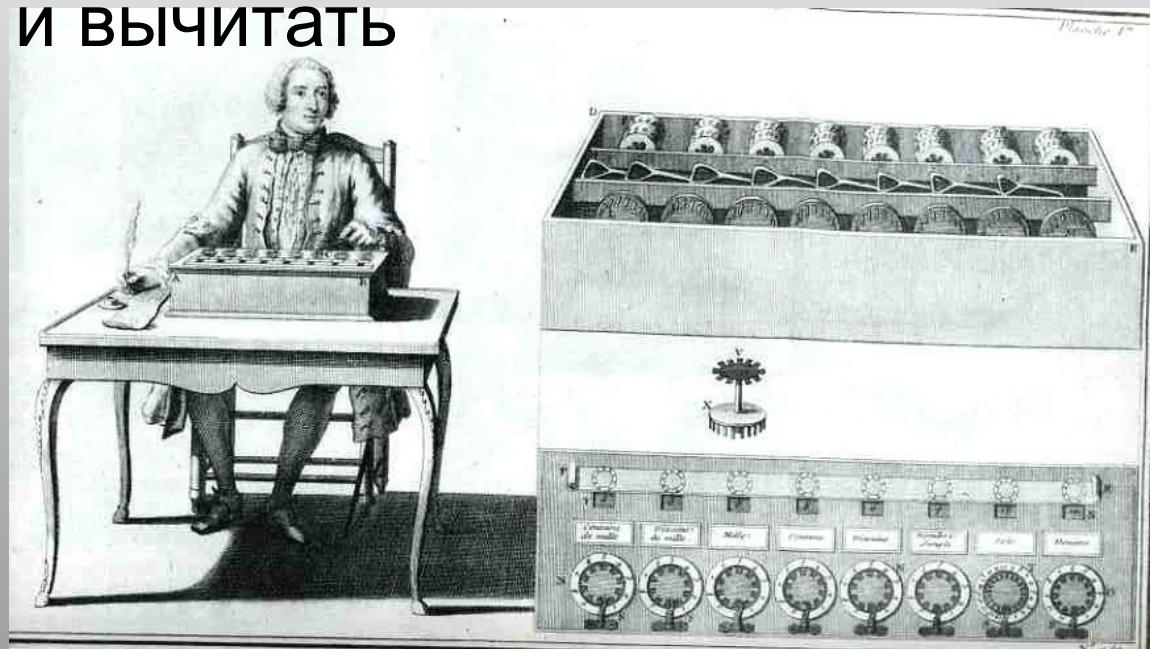




И всё-таки биография механических вычислительных устройств ведётся от суммирующей машины, изготовленной в 1642 году молодым 18-летним французским математиком и физиком *Блезом Паскалем*. Автоматическая машина получает название «Паскалина» или «Паскалево колесо». Машина была построена на основе зубчатых колес.

В 1649 году Б. Паскаль  
получает королевскую  
привилегию на изготовление и  
продажу своей машины – до  
наших дней сохранились  
восемь его машин.

Но машина Паскаля могла  
только складывать и вычитать  
числа.



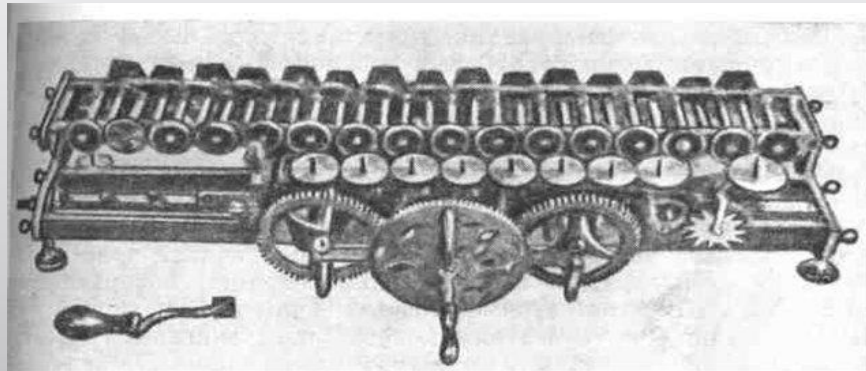
Другой великий математик Готфрид Вильгельм Лейбниц после посещения в Париже голландского математика и астронома Христиана Гюйгенса, который многочисленными вычислениями производил вручную, писал: «... это недостойно таких замечательных людей, подобно рабам, терять время на вычислительную работу, которую можно было бы доверить кому угодно при использовании машин».

*Г.В. Лейбниц*



*Х. Гюйгенс фон Цюйлихен*

Лейбниц построил вычислительную машину (1673 год), работающую в десятичной системе счисления, которая обошлась ему в крупную сумму – 24 000 талеров, тогда он пришел к важному выводу, что вычислительные машины должны строиться на двоичной системе счисления.

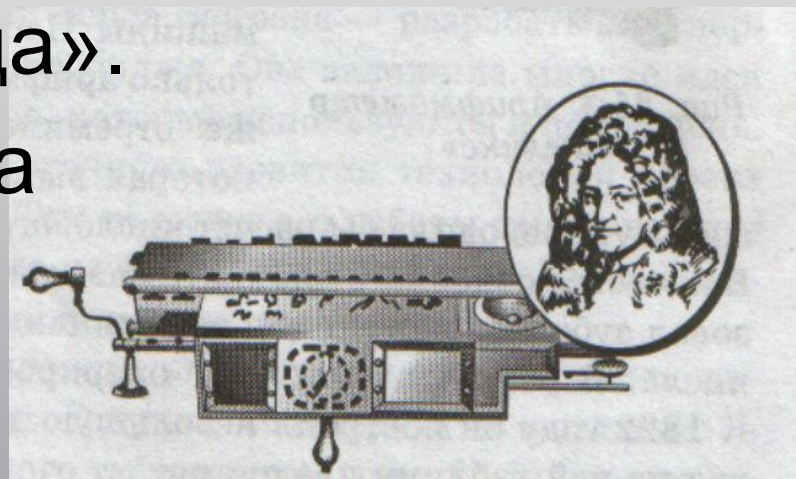


Эта идея Лейбница останется забытой в течение 250 лет, и только в 1931 году французский ученый Р.Вальта покажет на преимущества двоичных вычислений для построения механических вычислительных устройств.

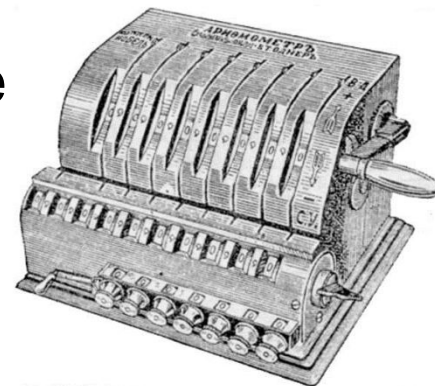


Значимость заслуг  
Лейбница высоко оценил  
основатель кибернетики  
Норберт Винер: «Если бы  
мне пришлось в анналах  
истории наук святого –  
покровителя кибернетики,  
то я выбрал бы Лейбница».

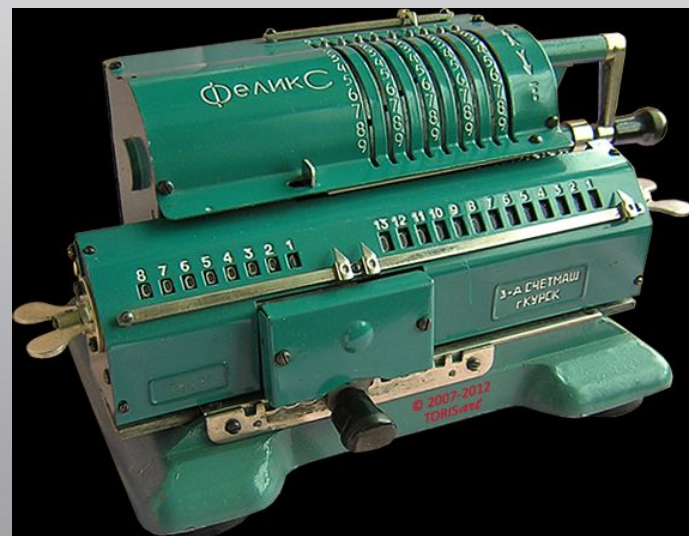
Вычислительная машина  
Лейбница послужила  
прототипом  
*арифмометров.*

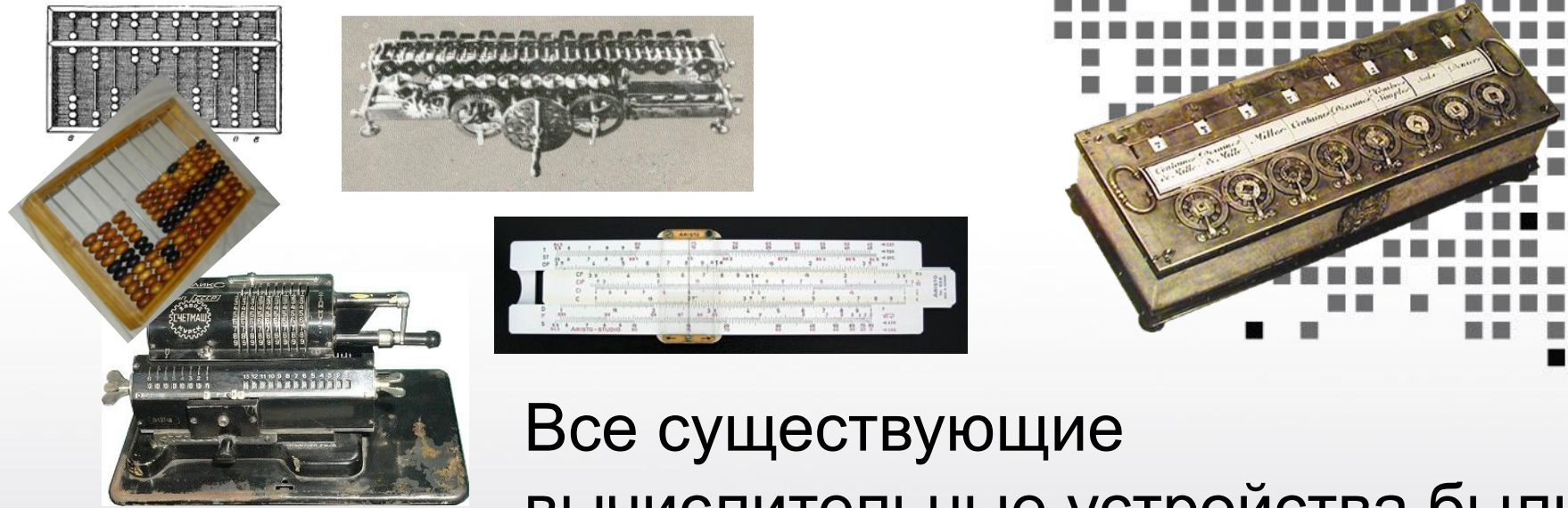


В начале XVIII века появились первые **арифмометры** – механические вычислительные машины, предназначенные для выполнения четырех арифметических действий и широко применявшиеся во всех странах до середины прошлого века. Серийно они стали производиться с 1820 года.



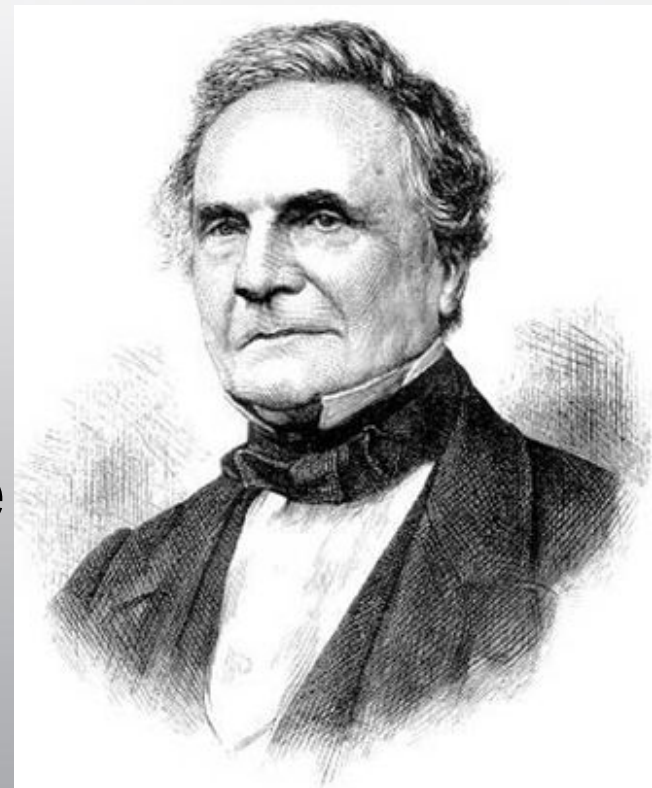
В России арифмометры стали выпускаться с 1894 года и производились более 70 лет.



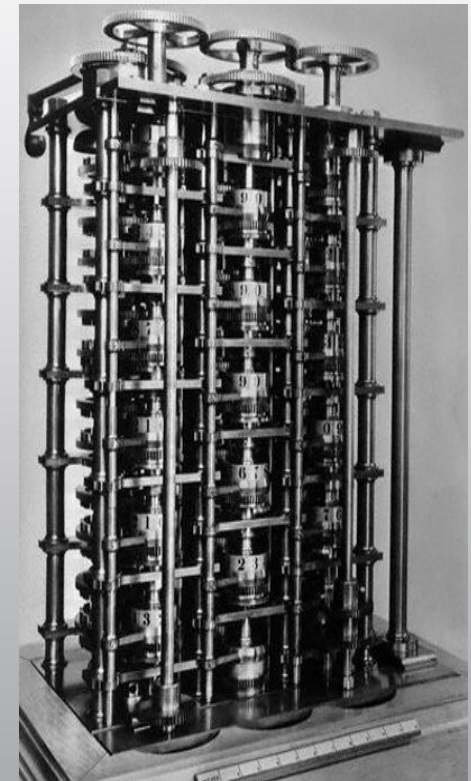
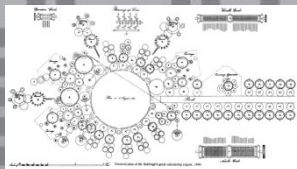


Все существующие вычислительные устройства были ручными, т.е. требовали участия человека в процессе вычислений. Для выполнения каждой операции нужно было набрать исходные данные и привести в движение счётные элементы механизма. Результаты почти всех операций необходимо было записать.

Впервые состав и назначение функциональных частей автоматической вычислительной машины определил в 1834 году английский математик и экономист Чарльз Беббидж (1792-1871) в своем неосуществленном проекте аналитической машины.

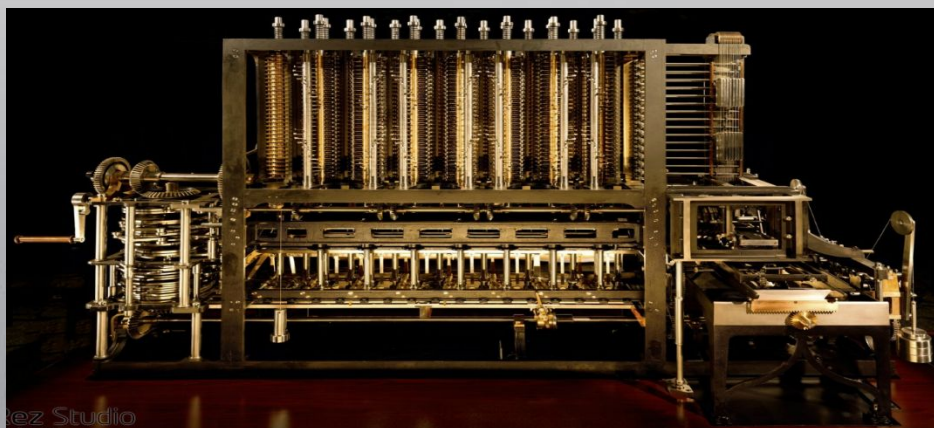


Проект содержал более 200 чертежей различных узлов. Нужно особо отметить такие механические составные части, как хранилище для чисел (в современном понятии – память); устройство для производства арифметических действий над числами (Бэббидж назвал его *фабрикой*); устройство, управляющее операциями машины в нужной последовательности (теперь это устройство управления); устройство для ввода и вывода чисел.





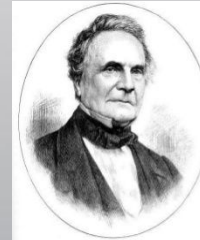
С 1834 года и до конца жизни Беббидж работал над проектом аналитической машины, не пытаясь ее построить. Только в 1906 году его сын выполнил демонстрационные модели некоторых частей машины. Проект этой машины реализовывался 70 лет, но его воплощение так и не было завершено.



Однако вычислительные программы для этой машины были созданы! Их составила дочь поэта Джорджа Байрона, герцогиня **Ада Лавлейс**. Она стала первым программистом на планете.



Заслуги Беббиджа и Лавлейс  
значительны: они стали  
предвестниками компьютерной  
эры, наступившей только через  
столетие. Потомки по  
достоинству оценили их вклад в  
вычислительную науку, присвоив  
их имена двум современным  
языкам программирования –  
**АДА** и **БЕББИДЖ**.



**Charles Babbage and  
Augusta Ada King, Countess  
of Lovelace**

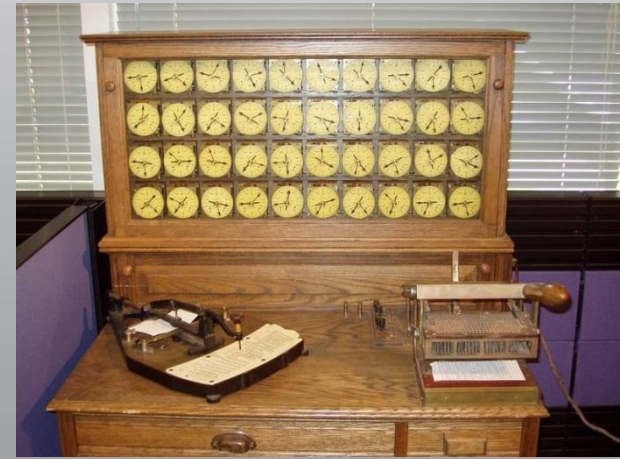
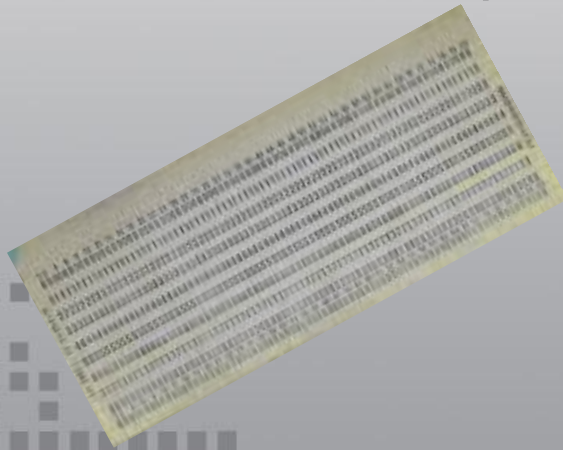
The designer of the analytical engine  
and its programmer



После Беббиджа значительный вклад в технику автоматизации обработки информации внес американский изобретатель **Герман Холлерит**, основоположник счетно-перфорационной техники – непосредственной предшественницы релейных машин.

Им построена в 1887 году суммирующая машина, названная *табулятором*.

Носитель данных Холлерита – 80-колодная перфокарта не претерпела существенных изменений до настоящего времени.

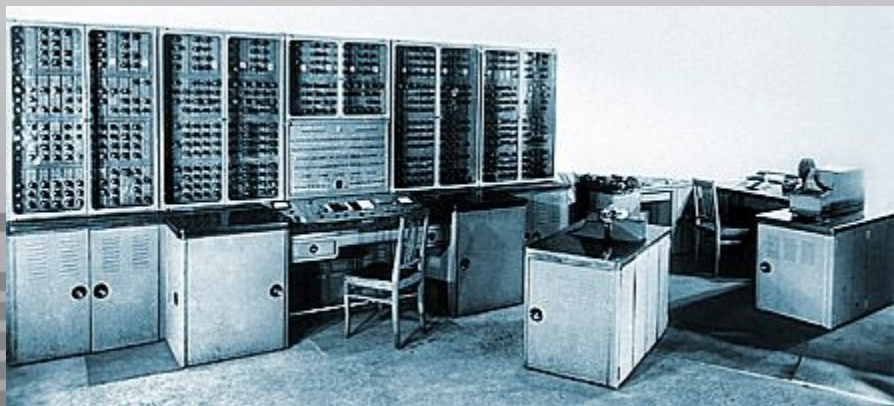
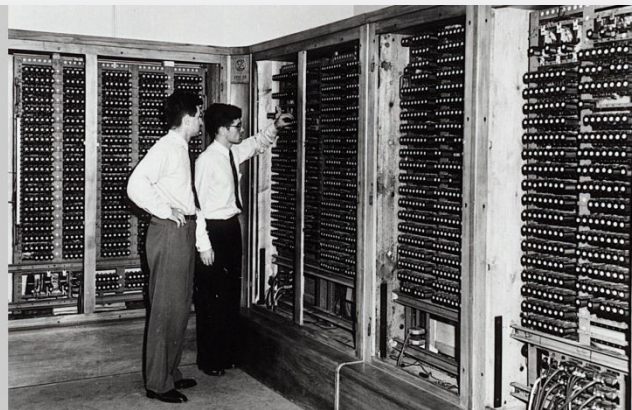


В 1896 году Холлерит основал всемирно известную фирму Computer Tabulating Recording, специализирующуюся на выпуске счетно-перфорационных машин и перфокарт. В дальнейшем эта фирма была преобразована в фирму International Business Machines (IBM), которая являлась в прошлом веке одним из крупнейших разработчиков компьютеров.



1981 г. IBM PC

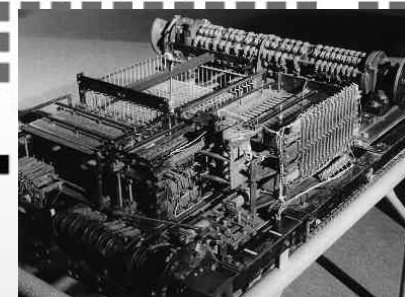
# **ПЕРВЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ**



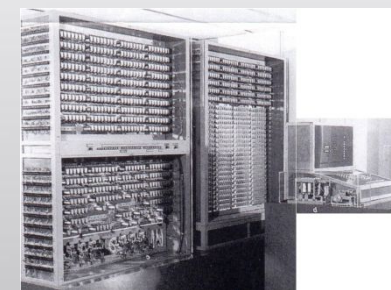
Первым создателем автоматической вычислительной машины считается немецкий учёный **Конрад Цузе**. Работы им начаты в 1933 году, а через три года им построена модель механической вычислительной машины, в которой использовалась двоичная система счисления, перфокарты и программирование. В качестве элементной базы Цузе выбирает *реле*, которые к тому времени давно применялись в различных областях техники.



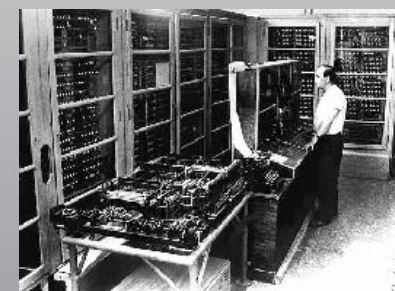
В 1938 году Цузе изготовил модель машины **Z1**, в следующем году – модель **Z2**, и еще через год он построил первую в мире действующую вычислительную машину с программным управлением (модель **Z3**). Ввод данных осуществлялся с помощью десятичной клавиатуры. Все эти образцы машин были уничтожены во время бомбардировок в ходе второй мировой войны. После войны Цузе изготовил модели **Z4** и **Z5**.



**Z1**



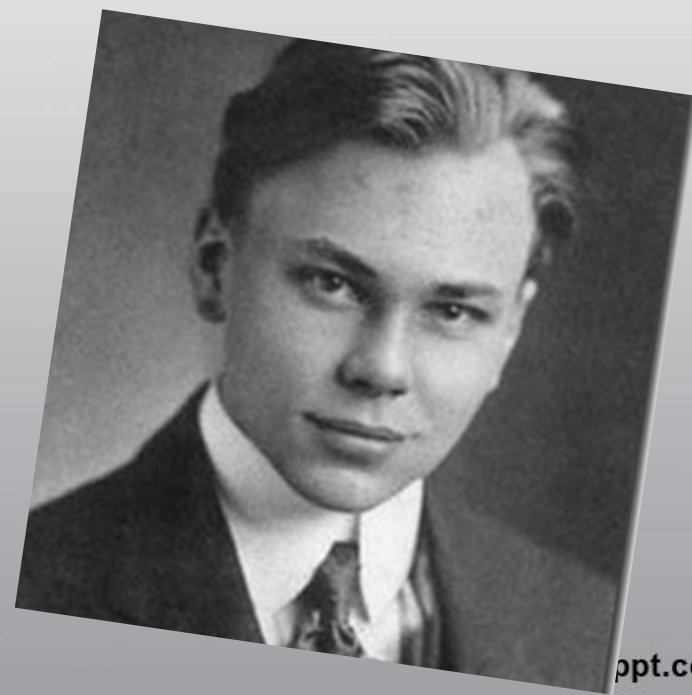
**Z3**



**Z4**

Независимо от Цузе построением релейных автоматических вычислительных машин занимались в США Д.Штибиц и Г.Эйкен.

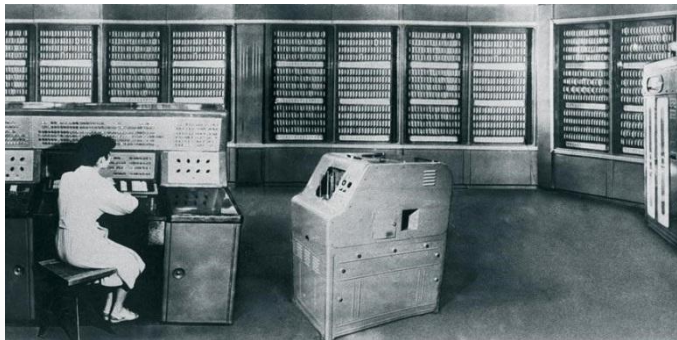
В 1937 году идеями аспиранта Гарвардского университета Г. Эйкена заинтересовалась фирма IBM. В помощь ему подключили бригаду инженеров. Работа по проектированию и постройке машины, которая в дальнейшем стала называться «Марк I», началась в 1939 году и продолжалась 5 лет.



**Марк I** – первый американский программируемый компьютер, разработанный и построенный в **1944** году на основе идей Чарльза Беббиджа.

Машина не имела операций условного перехода, это было ее недостатком, но свою жизнеспособность она доказала в течение 15 лет непрерывной работы.





# ПОКОЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН





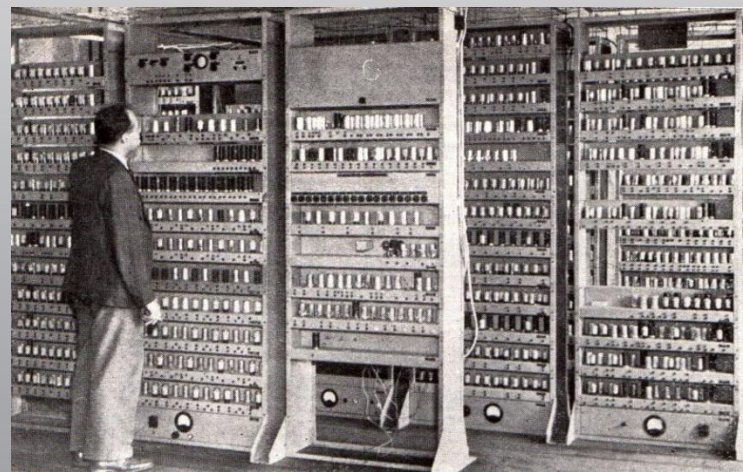
Рассматривая историю создания компьютеров, принято делить вычислительные машины на поколения.

В основе этого деления лежит элементная база, на которой построен та или иная модель компьютера.

## ПОКОЛЕНИЯ ЭВМ

ПОКОЛЕНИЯ ЭВМ	ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭВМ
I поколение	Электронные лампы	Низкая скорость, громоздкие, для ввода использовались перфокарты, программы составлялись на языке машинных команд, скорость счета - 20 000 операций в секунду.
II поколение	Полупроводники	Меньше по размеру, меньше затраты транзисторы электроэнергии, скорость несколько десятков тысяч операций в секунду, начали развиваться языки программирования высокого уровня.
III поколение	Интегральные схемы	Большая память, скорость - до нескольких миллионов операций в секунду, появились магнитные диски. Мультипрограммный режим.
IV поколение	Микропроцессоры	Большая память, высокая скорость, небольшие размеры, языки программирования высокого уровня.
V поколение Попытки создания		Искусственный интеллект. Язык общения, близкий к естествен.

Проектирование компьютеров первого поколения началось после **1946** года. К особенностям этих компьютеров относится применение вакуумно-ламповой технологии, в них была реализована концепция хранимой программы. Несмотря на ограниченные возможности и низкую надежность, компьютеры первого поколения сумели хорошо зарекомендовать себя при решении сложнейших задач, таких как прогнозирование погоды, энергетических задач, задач военного характера и др.

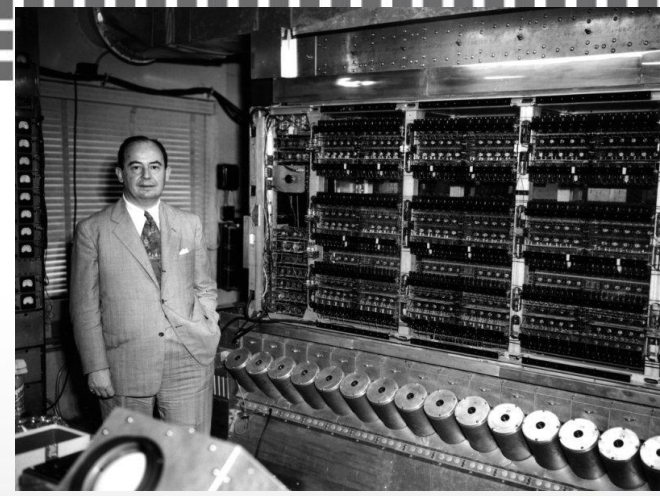


В 1942 году профессор электротехнической школы Пенсильванского университета Дж. Моучли положил начало созданию первой электронной вычислительной машины **ENIAC** (Electronic Numerical Integrator and Computer). Около года проект пролежал без движения, пока им не заинтересовалась Баллистическая исследовательская лаборатория армии США.





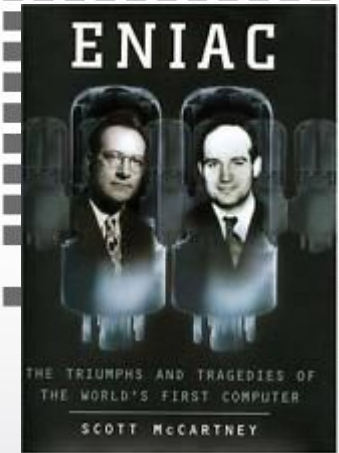
Дж. фон Нейман



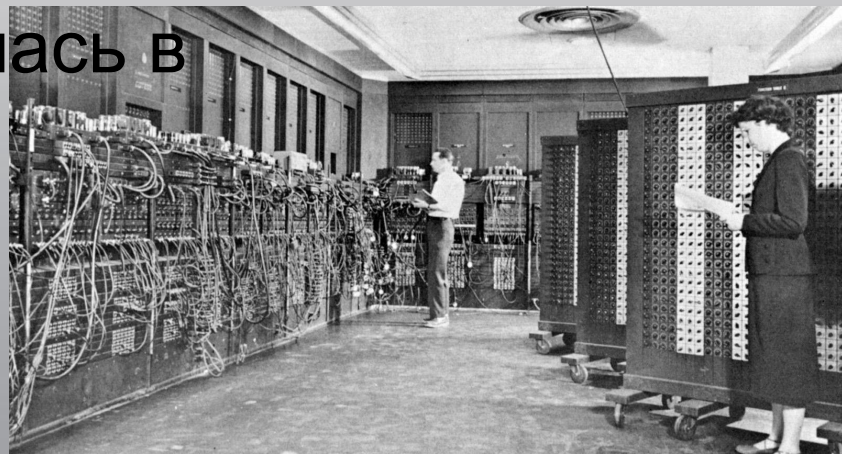
В группу создателей первой ЭВМ входил один из самых выдающихся ученых XX века – Джон фон Нейман, который и предложил основные принципы построения и функционирования универсальных программируемых вычислительных машин. Именно в соответствии с его идеями современные компьютеры состоят из процессора, устройств ввода-вывода и памяти.

В 1943 году под руководством Дж. Моучли и Дж. Эккерта были начаты работы по созданию ENIAC, а демонстрация работы машины состоялась **15 февраля 1946 года.**

Новая машина имела впечатляющие параметры: примерно 18000 электронных ламп. Потребовалось помещение площадью 200 кв. м, масса – 30 т, энергопотребление – 150 кВт. Операции на ней выполнялись на три порядка быстрее, чем на релейных машинах. Надежность такой машины была очень низка – поиск неисправностей занимал от нескольких часов до нескольких суток.



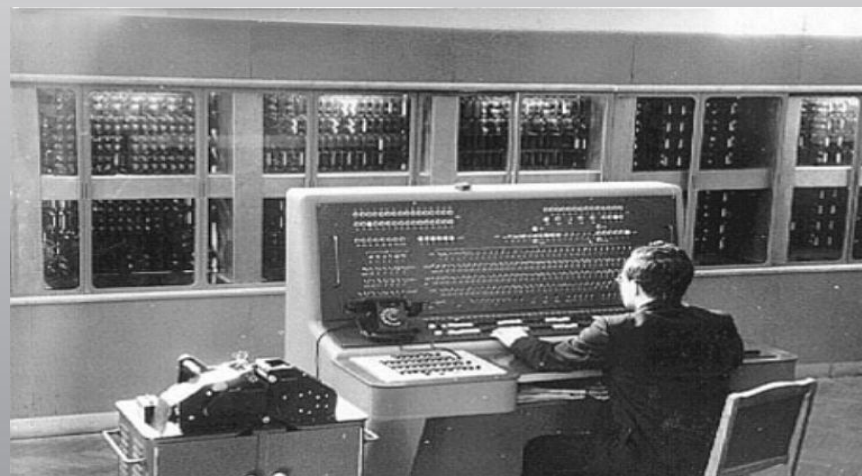
В 1944 году Д. Моучли и Д. Эккерт, не ожидая завершения работ по вводу в эксплуатацию ENIAC, приступили по заказу военных к созданию нового компьютера – EDVAC (Electronic Variable Automatic Computer), свободного от недостатков своего первого детища. По ряду причин работы закончились только в 1950 году, а эксплуатация началась в 1952 году.



Развитие электронной вычислительной техники в СССР тесно связано с именем академика **С.А. Лебедева**, под руководством которого были созданы первые отечественные ЭВМ: в 1951 году в Киеве – **МЭСМ** (Малая электронная счетная машина); в 1952 году в Москве – **БЭСМ** (Быстродействующая электронная счетная машина). По тем временам БЭСМ была весьма производительной машиной – 8000 операций в секунду. Серийно машина стала выпускаться в 1956 году.

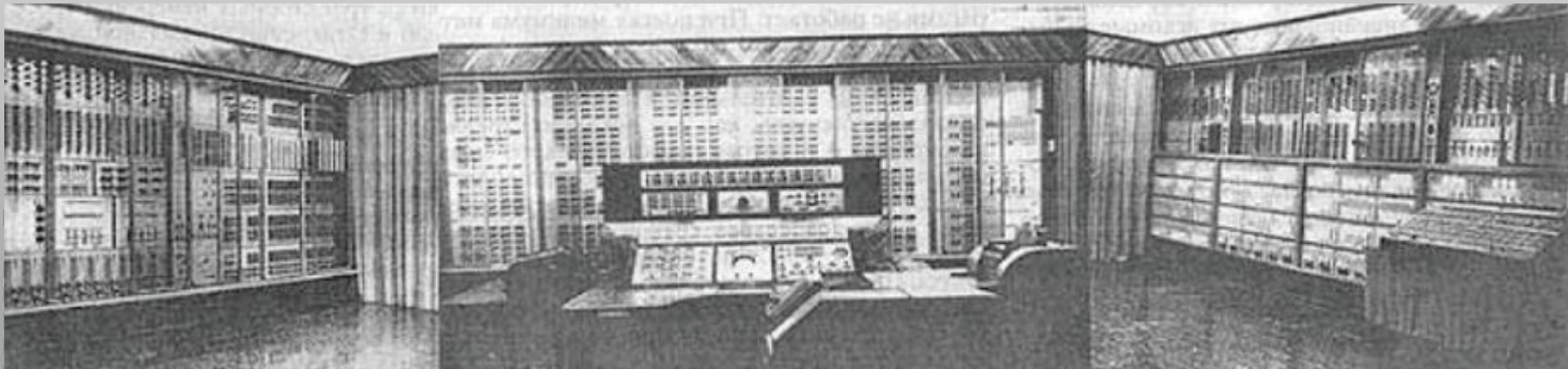


*Лебедев Сергей  
Алексеевич*



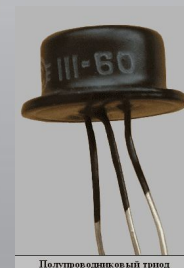
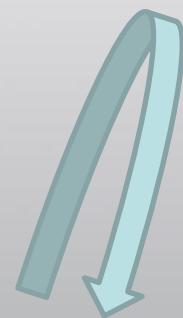
Первые ЭВМ были слишком дорогими, **громоздкими и** потому не имели массового применения: **они** использовались только в крупных научных **центрах, в** космосе, обороне, в метеорологии.

Такие машины размещались в нескольких металлических шкафах, занимавших целые залы, и требовала сложнейшей системы охлаждения, Работа на ЭВМ проводилась за пультом, где можно было видеть состояние каждой ячейки памяти и любого регистра.





Успехи полупроводниковой техники predeterminedелили смену элементной базы вычислительных машин. Немаловажно обстоятельство для перехода от вакуумно-ламповой технологии к полупроводниковой заключалось в недостатках, свойственных электронным лампам. Большие габариты, значительное потребление энергии и недостаточная надежность – все это стало тормозом в развитии вычислительной техники. Достаточно вспомнить, что из 18000 ламп в машине Эниак ежемесячно заменялось 2000.



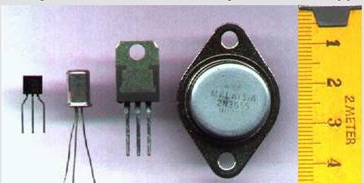
Полупроводниковый триод

Второе поколение компьютеров, появившееся в 1955 году, характеризовалось заменой электронных ламп как основных компонентов компьютера на **транзисторы**. Компьютеры стали более надежными, быстродействие их повысилось, потребление энергии уменьшилось.



Стоимость компьютера всё ещё оставалась пока высокой. Для компьютеров второго поколения характерно использование языков программирования высокого уровня, алфавитно-цифровых печатающих устройств, бумажных перфокарт, магнитных лент.





Транзистор

Первый транзистор заменял 40 электронных ламп, работал с большей скоростью, был дешевле и надежнее.

В 1959 году фирма IBM выпустила полупроводниковую машину **IBM 1401**, к которой в дальнейшем был проявлен интерес во всем мире. Конец 60-х годов прошлого века ознаменовался созданием транзисторных компьютеров во многих странах: Англии, Германии, Японии, СССР и др.



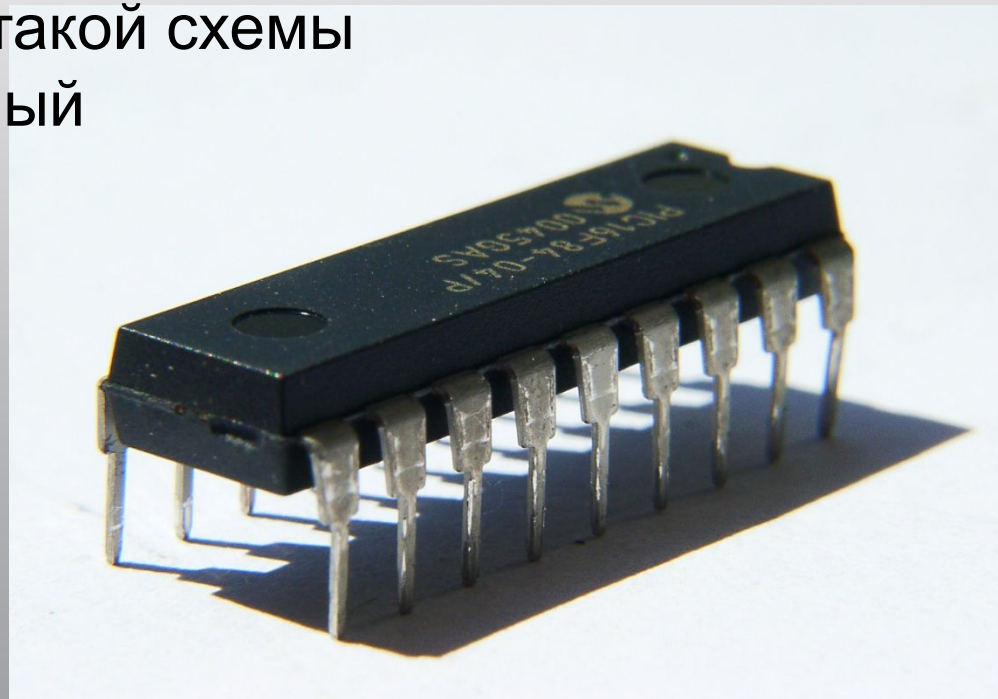
В 1960 году коллектив НИИ математических машин в Ереване во главе с Е.Л. Брусировским разработал первую в нашей стране полупроводниковую машину *Раздан-2*. Минским заводом вычислительных машин в 1963 году была выпущена транзисторная ЭВМ *МИНСК-2*. Эти машины играли одну из главных ролей в автоматизации различных отраслей народного хозяйства.



## Компьютеры третьего поколения,

работавшие на **малых интегральных схемах**, вышли на арену в 1964 году.

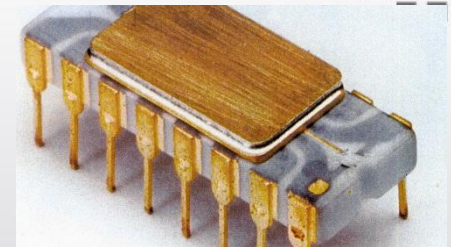
Интегральная схема – это миниатюрная электронная схема, которая содержит на кремниевой пластинке несколько крошечных транзисторов с другими элементами и выполняет определённую функцию. Все элементы такой схемы заключаются в герметичный пластмассовый корпус.



В машинах третьего поколения стали использовать видеотерминальные устройства – дисплеи, неотъемлемой частью стали операционные системы. Прямой доступ к машине получили основные пользователи: ученые, инженеры, экономисты, студенты и др.

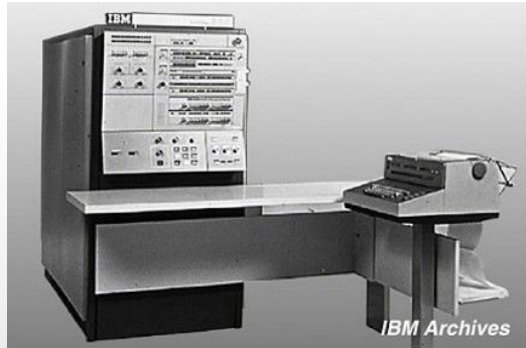


К концу 60-х годов прошлого века появились мини-ЭВМ. В рамках этого поколения в 1971 году был разработан первый микропроцессор, как неожиданный результат работы фирмы *Intel* над схемами калькуляторов. ореол таинственности, окружавший вычислительные машины, был рассеян.





# Наиболее типичные **представители машин** третьего поколения:



IBM-360



IBM-370

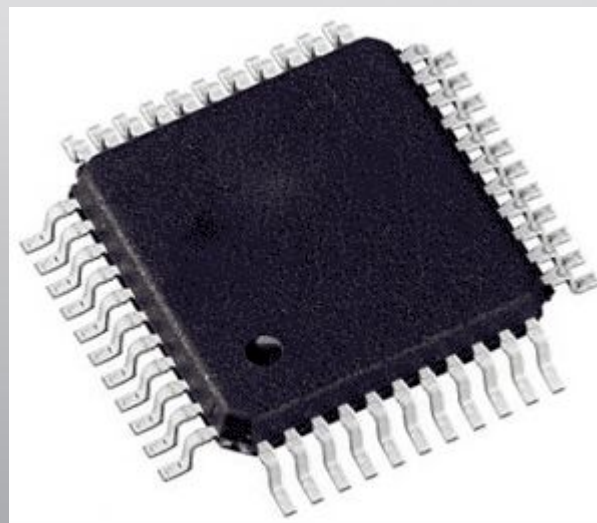
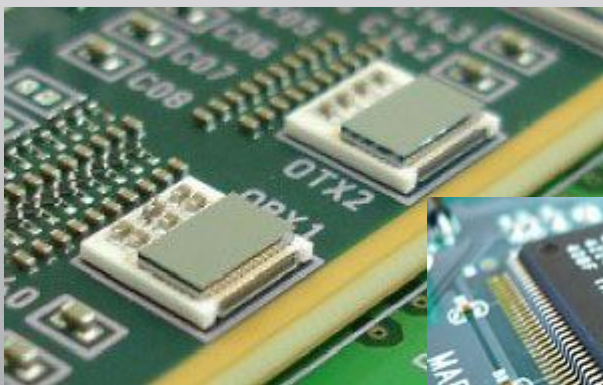
В нашей стране созданы аналоги этих ЭВМ – машины единой системы (ЕС), которые выпускались как семейство машин различной производительности: ЕС-1022, ЕС-1035, ЕС-1066 и т.п.



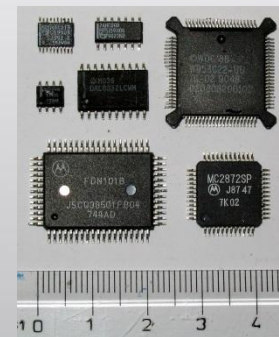
Мини-компьютеры стали тем поворотным моментом, после которого произошло неизбежное появление микроЭВМ и персональных компьютеров.



В 1971 году в США, СССР и **других странах** были созданы принципиально **новые** интегральные схемы – большие **интегральные** схемы. В каждой из них, на кристалле площадью около  $1 \text{ см}^2$ , располагаются сотни тысяч транзисторов. На таких микросхемах реализуются целые узлы ЭВМ.



Интегральная микросхема



Компьютеры четвертого поколения характеризуются использованием при их создании больших интегральных схем (БИС) и сверхбольших интегральных схем (СБИС).



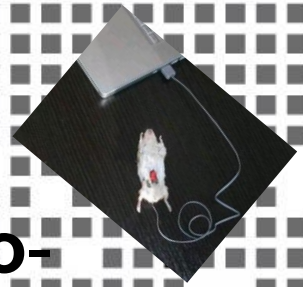


Началом четвертого поколения считается 1975 год, когда фирмой Amdahl Corp. были выпущены шесть компьютеров, в которых впервые были применены интегральные схемы.

Одним из революционных достижений в области вычислительной техники явилось создание *персональных ЭВМ*, которые можно отнести к отдельному классу машин четвертого поколения.



Появление персональных компьютеров справедливо считают грандиозной научно-технической революцией, сравнимой по масштабам с изобретением радио. Старые ЭВМ были отделены от массового пользователя, с ними работали только специалисты. Рождение ПК сделало ЭВМ массовым инструментом (как часы, как холодильник, как телевизор).



Облик ЭВМ кардинально изменился: она стала дружелюбной и очень надежной. Персональные компьютеры предоставили индивидуальному пользователю практически такие же вычислительные возможности, какими в 60-е годы обладали большие компьютеры. Иногда четвертое поколение называют поколением пользователей.



Рис. 2.1. Персональные компьютеры современного мира

Компьютеры пятого поколения. В соответствии с идеологией развития компьютерных технологий, после четвертого поколения, построенного на сверхбольших интегральных схемах, ожидалось создание следующего поколения, ориентированного на распределенные вычисления, одновременно считалось, что пятое поколение станет базой для создания устройств, способных к имитации мышления.





В начале 80-х годов прошлого столетия в Японии был опубликован проект новой ЭВМ, эффективно названный авторами «японский вызов миру». Эта вычислительная машина, выпуск которой был намечен на 90-е годы XX века, получила название **компьютер пятого поколения**. Ее принципиальное отличие от предшественников – высокой интеллектуальный уровень.

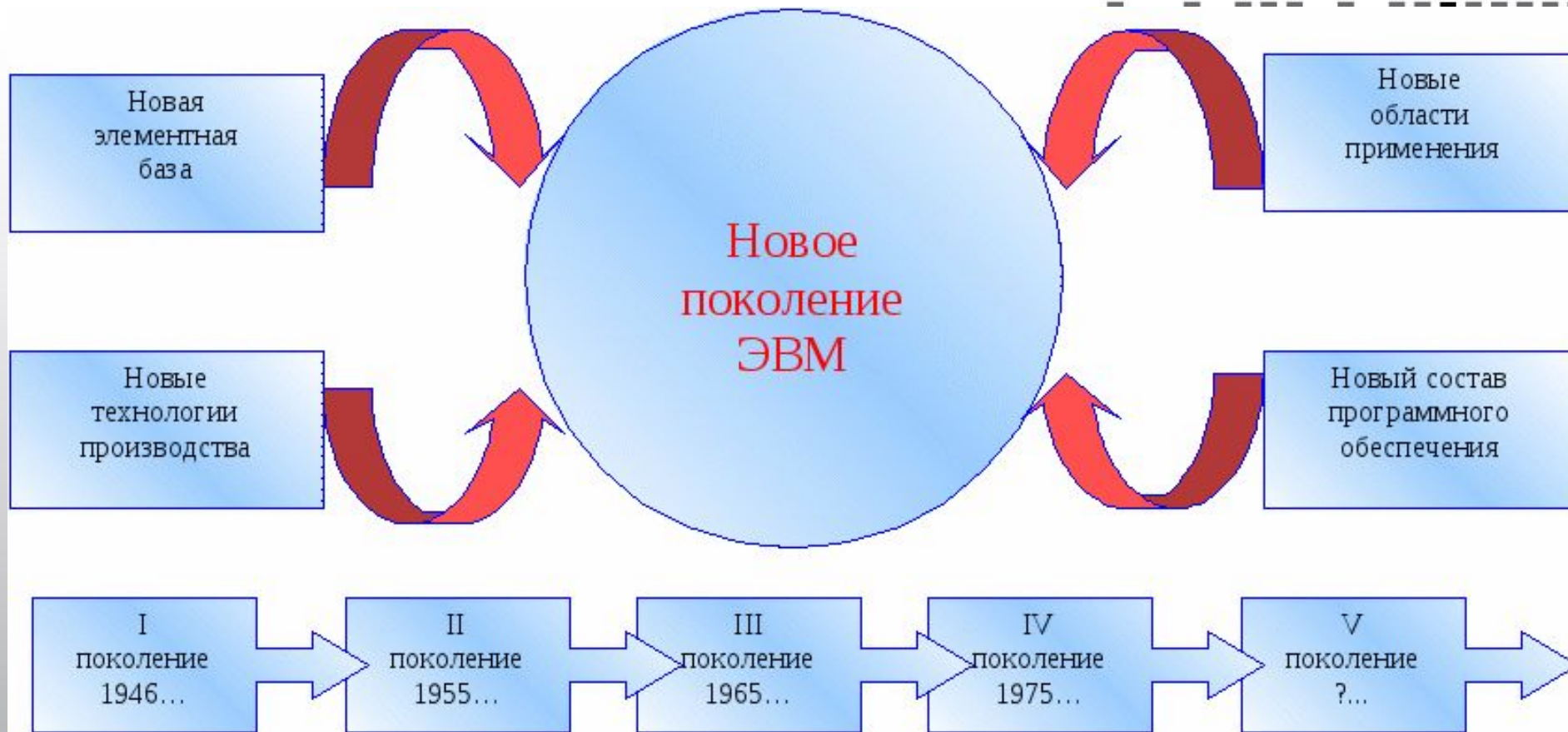


Сам термин «компьютеры пятого поколения» в настоящий момент является неопределенным и применяется во многих смыслах. Некоторые специалисты считают точкой отсчета создание двухъядерного ПК в 2005 году.



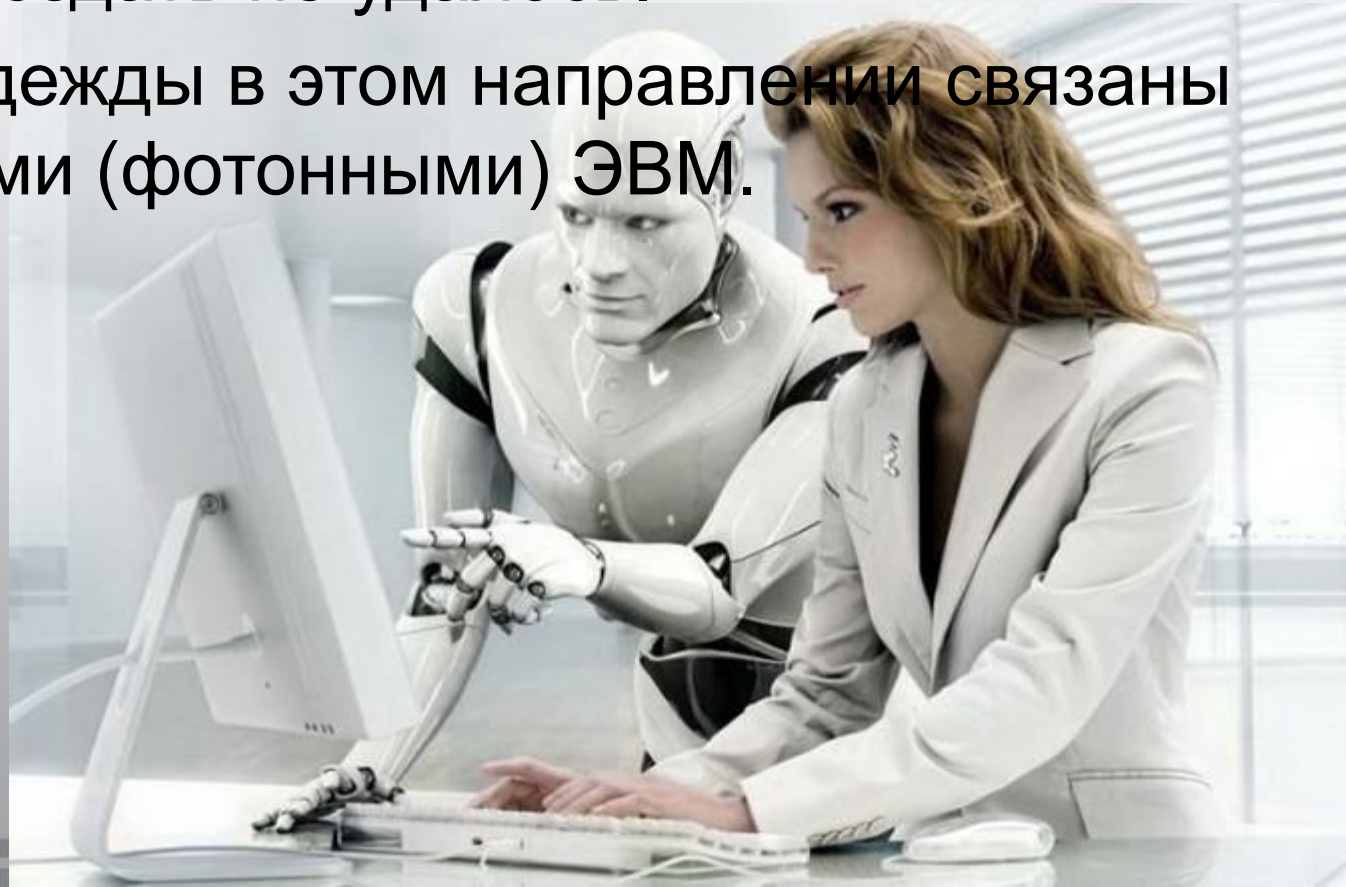
Если с первого по четвертое поколение прогресс был связан в основном с развитием элементной базы, то здесь внимание активизируется не столько на элементной базе, сколько на переходе от архитектуры, ориентированной на обработку данных, к архитектуре, обеспечивающей обработку знаний. Обработка знаний – это одна из областей практического применения искусственного интеллекта.





Планы японского проекта были грандиозны, но по прошествии многих лет (несмотря на щедрое финансирование и передовые позиции японской технологии) компьютеров пятого поколения создать не удалось.

Главные надежды в этом направлении связаны с оптическими (фотонными) ЭВМ.



Современные вычислительные системы и информационные технологии находят и будут находить все более широкое применение в самых разных областях человеческого бытия – в науке и технике, в образовании и культуре, в производстве, на транспорте и в сфере обслуживания. Они формируют стиль жизни современного человека, его культуру, восприятие мира и образ действий. Однако развитие этих технологий несет в себе немало опасностей. Поэтому дальнейшее совершенствование информационно-коммуникационных средств должно идти рука об руку с гуманизацией общества.

