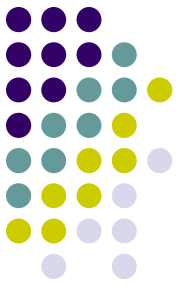


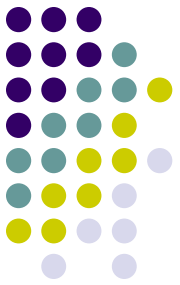
Лекция:
**«Электронно-вычислительная машина.
Основные понятия и классификация».**

- 1. ЭВМ: основные понятия и определения.**
- 2. Классификация ЭВМ.**



Слово **компьютер** является производным от английских слов *to compute*, *computer*, которые переводятся как «вычислять», «вычислитель» (английское слово, в свою очередь, происходит от латинского *computāre* — «вычислять»).

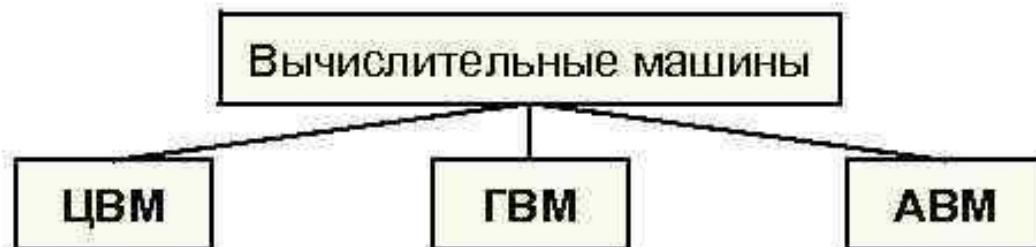
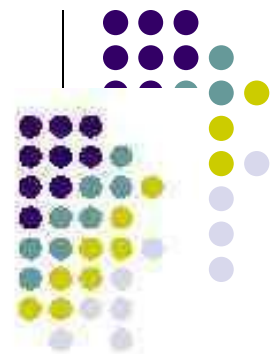
Электронная вычислительная машина (ЭВМ)- это комплекс технических и программных средств, предназначенные для автоматизации подготовки и решения задач пользователей.



К основным характеристикам ЭВМ относятся:

- Быстродействие
- Производительность
- Емкость запоминающих устройств
- Емкость оперативной памяти (ОЗУ)
- Надежность
- Точность
- Многопрограммность
- Программная совместимость с другими типами ЭВМ
- Коэффициент полезного использования ЭВМ во времени

Классификация ЭВМ по принципу действия



- **ЦВМ** (цифровые вычислительные машины) – работают с информацией, представленной в дискретной форме
- **АВМ** (аналоговые вычислительные машины) – работают с информацией, представленной в непрерывной форме
- **ГВМ** (гибридные вычислительные машины) – работают с информацией, представленной и в цифровой, и в дискретной форме

Аналоговые и гибридные ЭВМ



- **АВМ:**

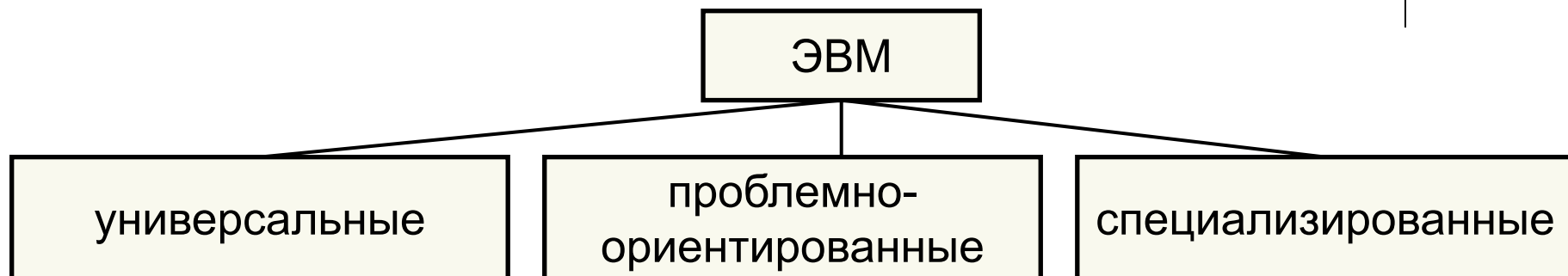


- **ГВМ:**



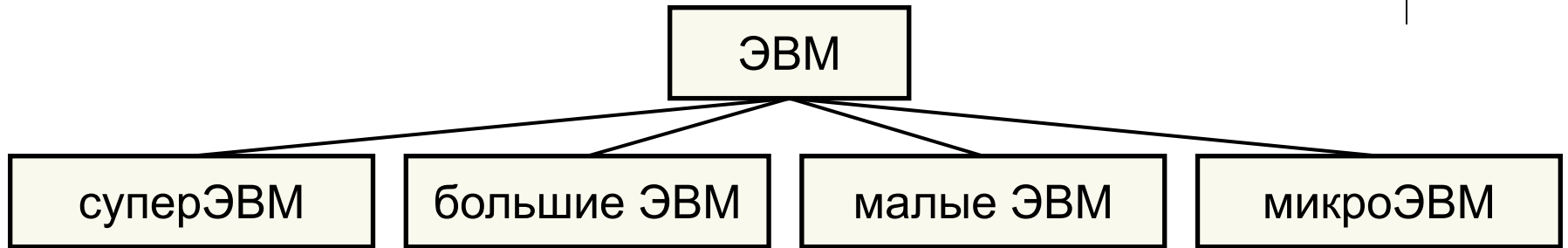
Open Labs - DBeat

Классификация ЭВМ по назначению



- **Универсальные** – общего назначения
- **Проблемно-ориентированные** – предназначены для решения более узкого круга задач (управление технологическими объектами и т.п.)
- **Специализированные** – предназначены для решения определенного узкого круга задач или реализации строго определенной группы функций

Классификация ЭВМ по размерам и вычислительной мощности



- ***суперЭВМ*** – сверхбольшие ЭВМ (суперкомпьютеры)
- ***большие ЭВМ*** – мэйнфреймы
- ***малые ЭВМ***
- ***микроЭВМ*** – ПК, ноутбуки, планшеты и т.д.

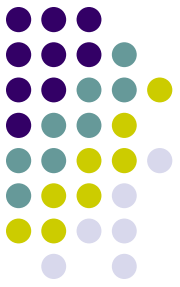
Суперкомпьютеры



- мощные многопроцессорные вычислительные машины
- быстродействие сотни миллионов - десятки миллиардов операций с плавающей точкой в секунду
- принцип параллельной обработки данных
- кластерная технология

Кластер – группа компьютеров, объединенных высокоскоростными каналами связи и представляющая с точки зрения пользователя единую вычислительную систему

Суперкомпьютеры



**MBC-10П,
72 место в TOP500**

Sequoia, 3 место в TOP500



Tianhe-2, 1 место в TOP500



Большие ЭВМ



- мощные вычислительные машины
- многопользовательский режим (до 1000 пользователей одновременно)
- исключительная надежность, высокое быстродействие, очень большая пропускной способностью устройств ввода и вывода информации
- основные направления применения
 - решение научно-технических задач
 - работа с большими базами данных
 - управление вычислительными сетями и их ресурсами (в качестве больших серверов вычислительных сетей)

Большие ЭВМ

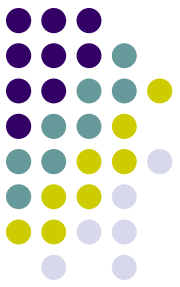


Мейнфрейм может означать:

- большая ЭВМ, то есть высокопроизводительный компьютер со значительным объемом оперативной и внешней памяти
- компьютер с архитектурой IBM System/360, 370, 390, zSeries
- наиболее мощный компьютер, используемый в качестве главного или центрального компьютера (например, в качестве главного сервера)



Малые ЭВМ (миниЭВМ)



- надежные, недорогие и удобные в эксплуатации компьютеры, обладающие более низкими по сравнению с мейнфреймами возможностями
- специфичная архитектуру с большой модульностью
- соотношение производительность – цена
- основные направления применения в качестве управляющих вычислительных комплексов
- управление технологическими процессами
- вычисления в многопользовательских вычислительных системах
- системы автоматизированного проектирования, искусственного интеллекта, моделирования несложных объектов

МикроЭВМ

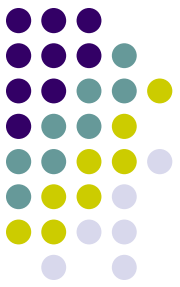


Микрокомпьютеры весьма многочисленны и разнообразны:

- многопользовательские микрокомпьютеры
- персональные компьютеры
- рабочие станции (workstation)
- серверы (server)
- ноутбуки и нетбуки
- планшеты
- КПК и коммуникаторы
- и т.д.

Пальцевый счет

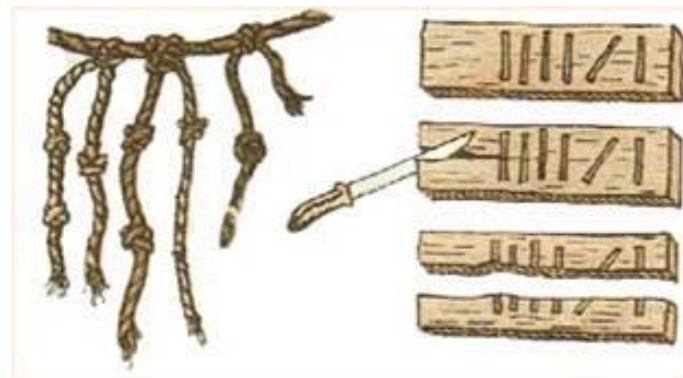
- Пальцы рук считаются самым первым счётным инструментом древнего человека.
- Счёт на пальцах широко применялся в древнем мире и в средневековье.



Фиксация счета



- Фиксация результатов счета производилась различными способами: нанесение насечек, счетные палочки, узелки и др.



Кипукамайок



Кипукамайок — «чиновник, ведающий кипу» или «тот, кому поручено кипу», счетоводы инкской империи Тауантинсуйу, создавали и расшифровывали узлы в кипу.

Абак



- **Абак** (лат. abacus - доска) - счётная доска, применявшаяся для арифметических вычислений.
- Впервые появился, вероятно, в Древнем Вавилоне около 3 тыс. до н. э. Первоначально представлял собой доску, разграфленную на полосы или со сделанными углублениями.



Юпана



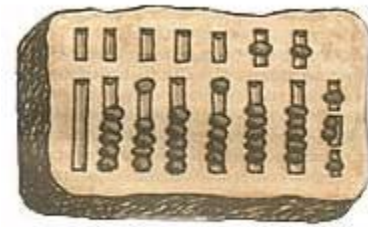
Юпана (уирапа «счётное устройство») — разновидность абака, использовавшаяся в математике инков государства ***Тауантинсуйу***.

Существовало несколько разновидностей юпаны. Предполагалось, что вычисления на юпане осуществлялись на основе системы счисления с исследователи с основанием 40, но некоторые клоняются к тому, что в юпане использовалась **фибоначчиева система счисления**, чтобы минимизировать необходимое для вычислений число зёрен

Древняя Греция



- Древнегреческий абак (доска или "саламинская доска" по имени острова Саламин в Эгейском море) представлял собой посыпанную морским песком дощечку. На песке проходили бороздки, на которых камешками обозначались числа.



Древний Рим



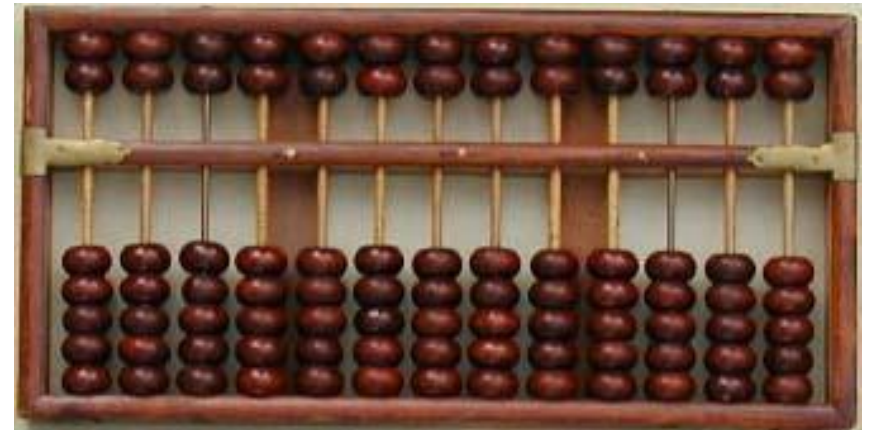
- Римляне усовершенствовали абак, перейдя от деревянных досок, песка и камешков к мраморным доскам с выточенными желобками и мраморными шариками.



Китай



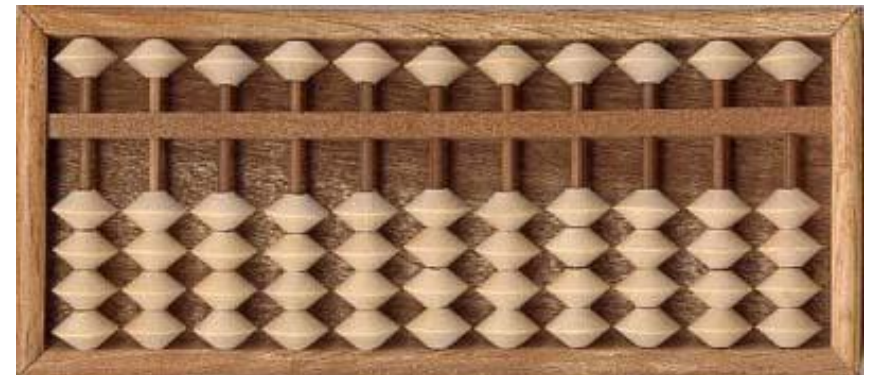
- Китайские счеты суанпан состояли из деревянной рамки, разделенной на верхние и нижние секции. Палочки соотносятся с колонками, а бусинки - с числами. У китайцев в основе счета лежала не десятка, а пятерка.



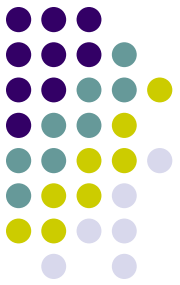
Япония



- У японцев это же устройство для счета носило название серобян. Серобян - японский абак, происходит от китайского суан-пана, который был завезен в Японию в XV - XVI веках.



Европа

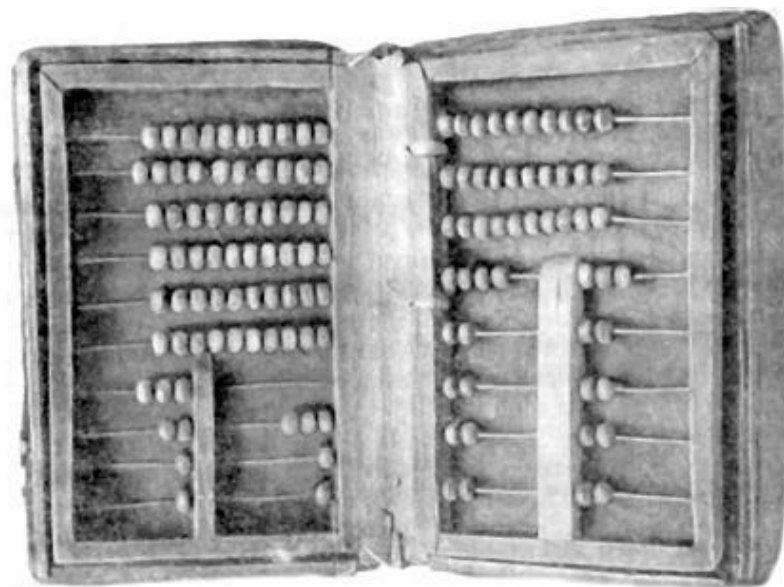


- В Европе абак применялся до XVIII века. Даже развитие самой математики на определенных этапах ее становления было связано с абакком, когда истинность некоторых вычислительных алгоритмов подтверждалась возможностью их реализации на абаке.

Россия



- На Руси долгое время считали по косточкам, раскладываемым в кучки. Примерно с XV века получил распространение "дощатый счет" .
- "Дощатый счет" почти не отличался от обычных счетов и представлял собой рамку с укрепленными горизонтальными веревочками, на которые были нанизаны просверленные сливовые или вишневые косточки.



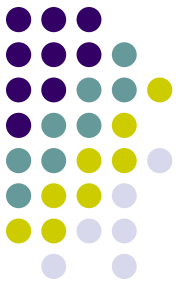
Современные счеты



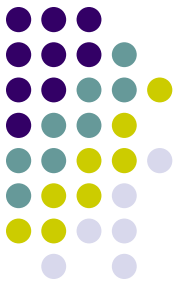
- Счёты представляют собой раму с нанизанными на спицы костяшками. С помощью костяшек можно совершать операции сложения, вычитания и несложного умножения. В недавнем прошлом в СССР их использовали повсеместно.



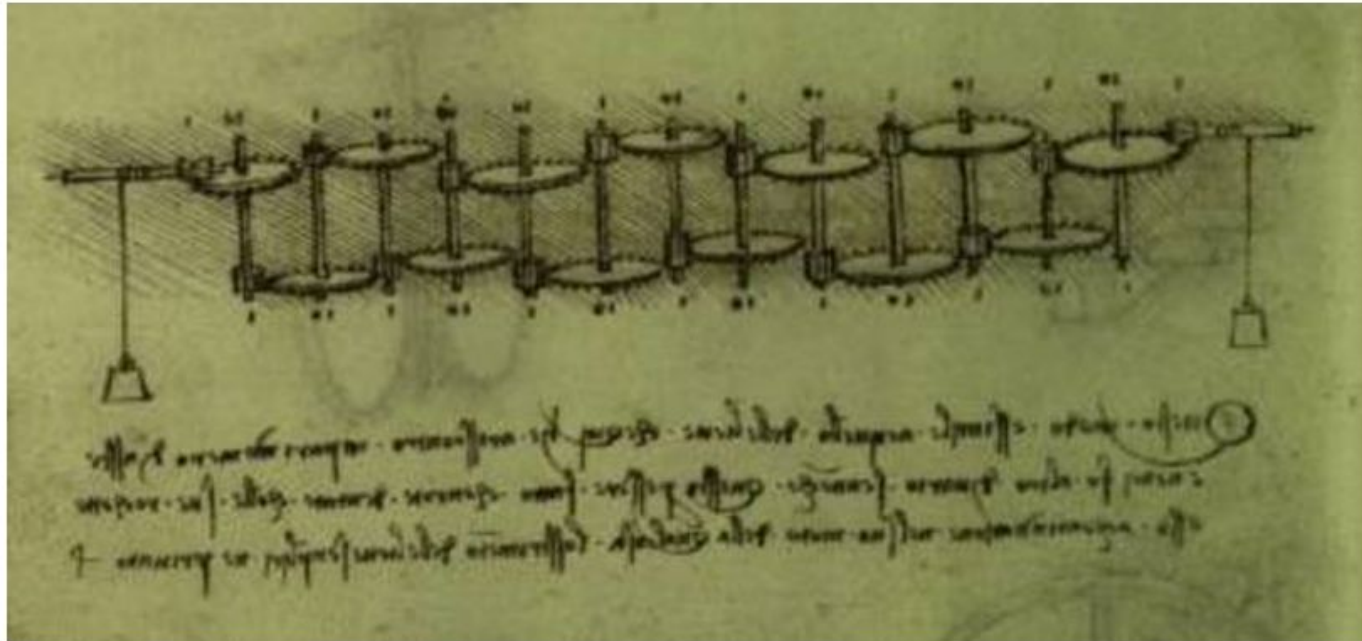
Домеханический этап развития вычислительной техники



- В XVI веке (в эпоху Возрождения) в Западной Европе начинается развитие индустриального (массового) производства.
- Потребность в сложных расчетах быстро растет. Значительная часть трудностей была связана с умножением и делением многозначных чисел.



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.



Основу счетной машины составляли стержни с двумя зубчатыми колесами, большое - с одной стороны и маленькое - с другой. Как видно из эскиза Леонардо да Винчи, эти стержни располагались так, чтобы маленькое колесо на одном стержне входило в сцепление с большим колесом на соседнем стержне. Таким образом десять оборотов первого стержня приводили к одному полному обороту второго стержня, а десять оборотов второго - к одному полному обороту третьего стержня и так далее. Вся система состояла из тринадцати стержней и приводилась в движение набором грузов.



**13-разрядное суммирующее устройство
с десятизубыми колёсами**



Француз [Блез Паскаль](#) начал создавать суммирующую машину «[Паскалину](#)» в [1642 году](#) в возрасте 19 лет, наблюдая за работой своего отца, который был сборщиком налогов и часто выполнял долгие и утомительные расчёты.





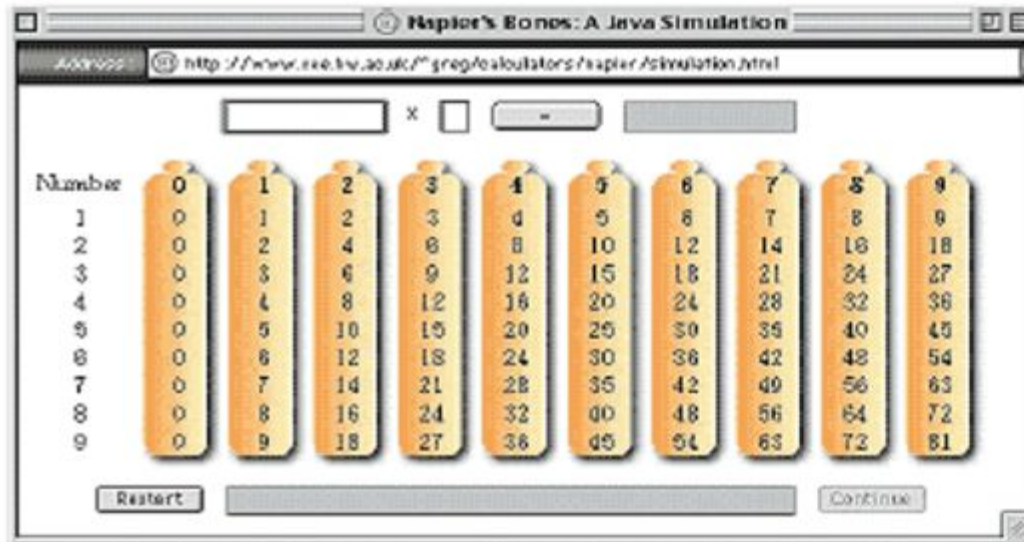
Джон Непер



Хорошо приспособленный к выполнению операций сложения и вычитания, абак оказался недостаточно эффективным прибором для выполнения операций умножения и деления. **Открытие логарифмов и логарифмических таблиц Дж. Непером в начале 17 в., позволило заменить умножение и деление соответственно сложением и вычитанием.** Это открытие явилось следующим крупным шагом в развитии вычислительных систем ручного этапа. Впоследствии появляется целый ряд модификаций логарифмических таблиц.



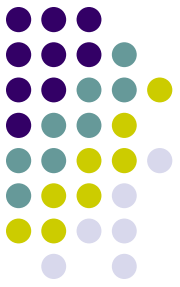
Палочки Непера



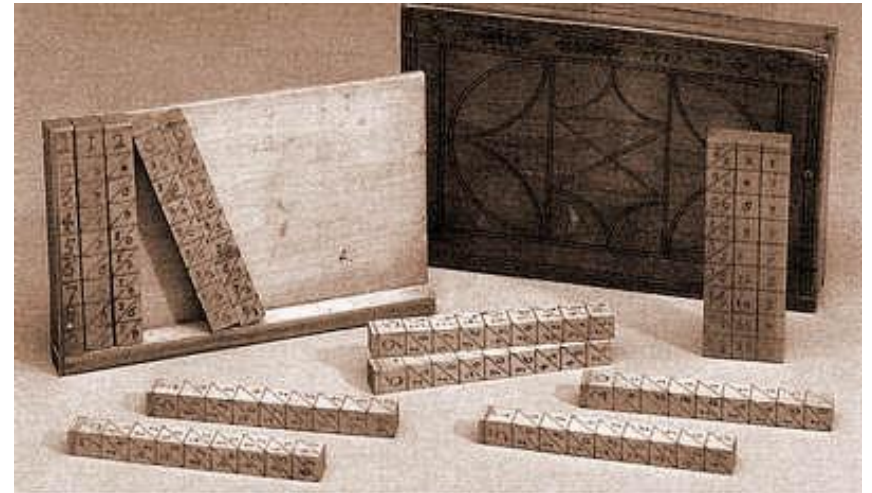
Идея Непера была очень простой, нужно разрезать таблицу на столбцы и выполнять действия, подбирая нужные палочки в соответствии с составом числа

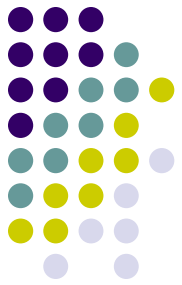
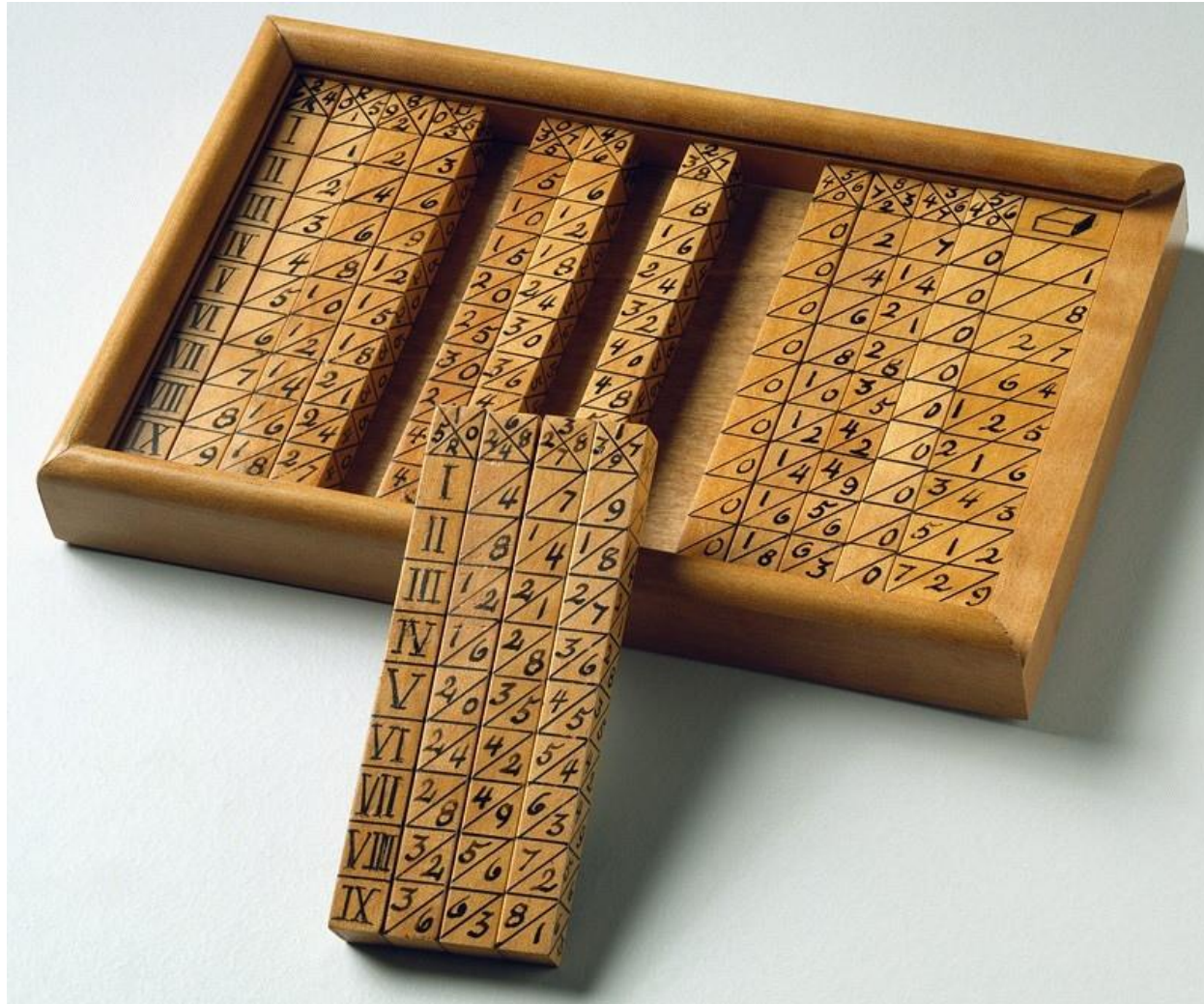
Дж. Непер в качестве альтернативного метода предложил специальные счетные палочки (названные впоследствии палочками Непера), позволявшие производить операции умножения и деления непосредственно над исходными числами. В основу данного метода Непер положил способ умножения решеткой.

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.







1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	0	2	4	6	8
3	6	9	2	5	8	1	4	7
4	8	2	6	0	4	8	2	6
5	0	5	0	5	0	5	0	5
6	2	8	4	0	6	2	8	4
7	4	1	8	5	2	9	6	3
8	6	4	2	0	8	6	4	2
9	8	7	6	5	4	3	2	1

Палочки Непера



Общий вид линейки Эдмунда Гюнтера

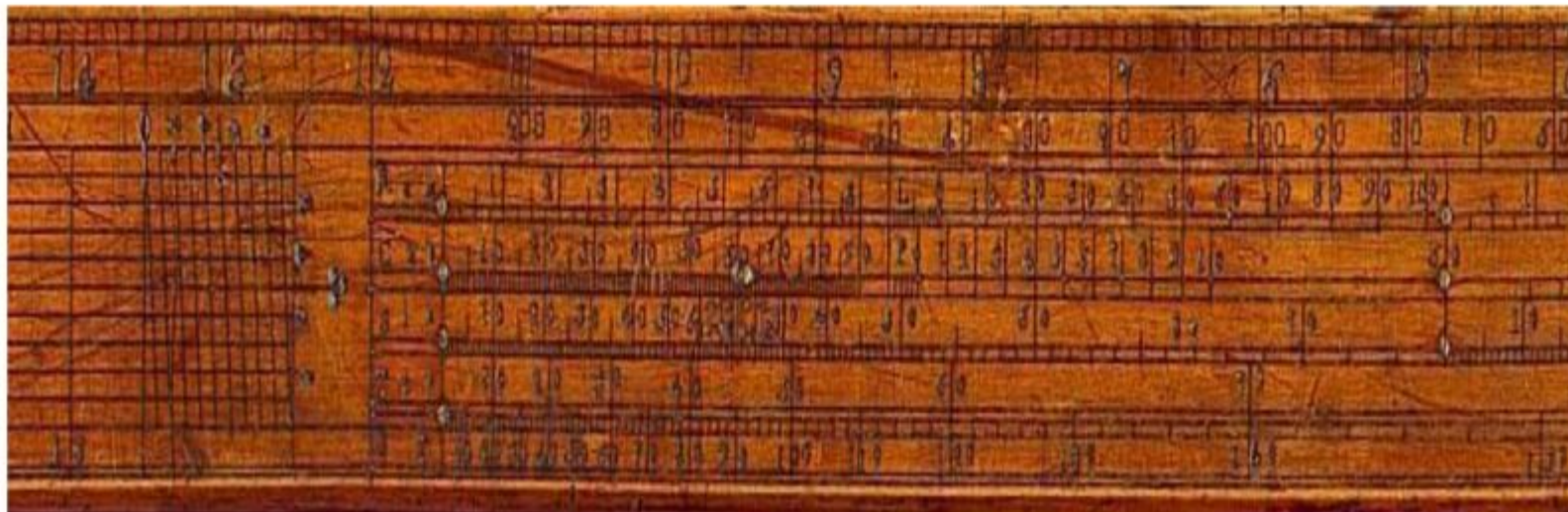


Всего лишь линейка (Джон Непер, Эдмунд Гюнтер, Эдмунд Уингейт, Уильям Отред, Ричард Деламейн, Уильяма Форстера, Ричарда Деламейна, Роберт Биссакер, Сет Патридж, Джон Робертсон, Амедей Маннхейм - все эти имена связаны с логарифмической линейкой)

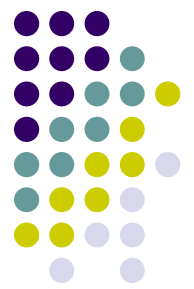
В **1620** году швейцарский математик Иост Бюрги, работавший в Праге, независимо от Непера опубликовал свою таблицу логарифмов.



Фрагмент линейки Эдмунда Гюнтера



Логарифмы послужили основой создания замечательного вычислительного инструмента - логарифмической линейки, более 360 лет служащего инженерно-техническим работникам всего мира.



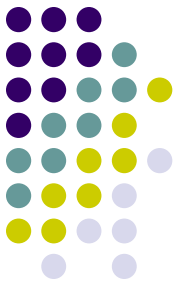


Линейка Ульяма Отреда

Ульям Отред



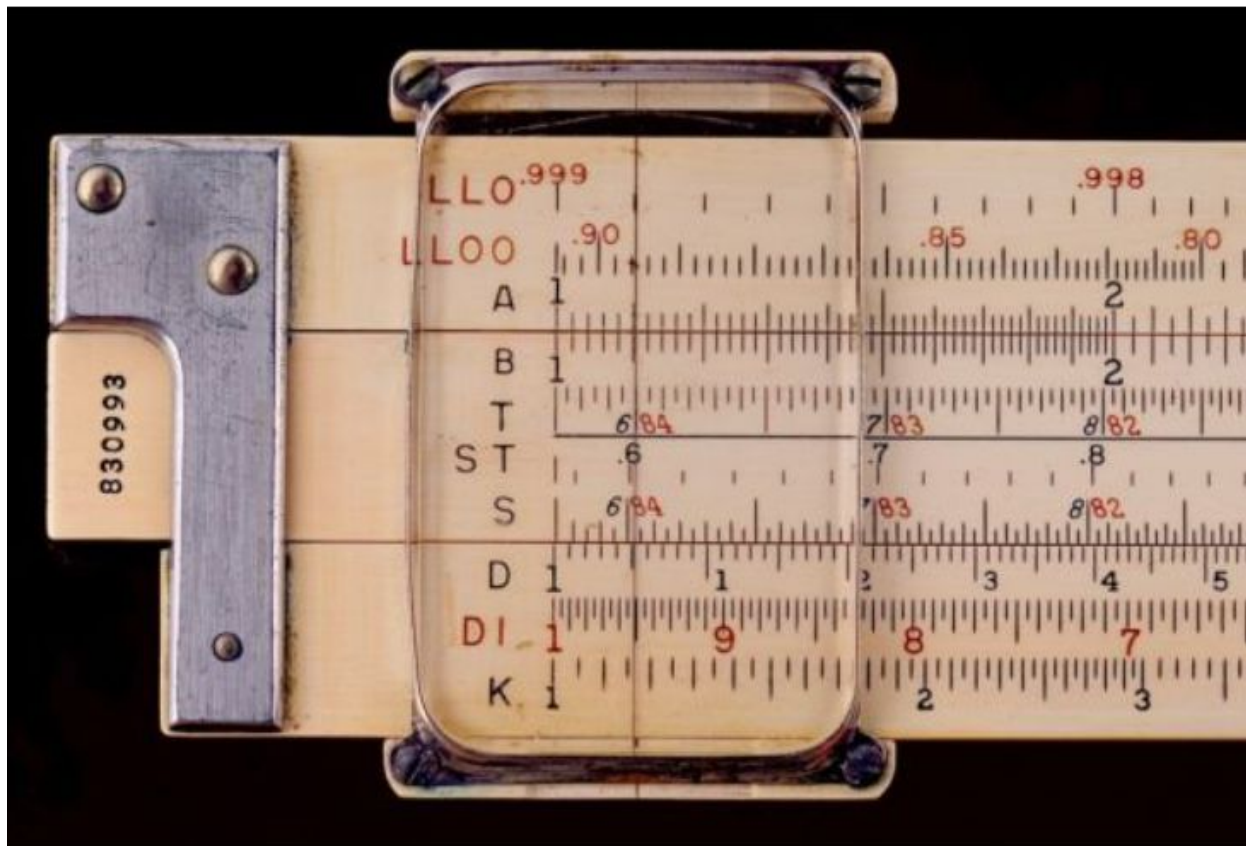
Логарифмическая линейка



- В XVII веке были изобретены логарифмы и сразу в след за этим был создан новый счетный инструмент – логарифмическая линейка.







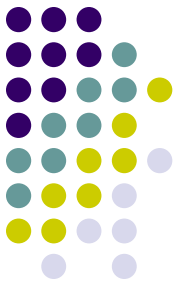


1623 год — Вильгельм Шиккард, профессор университета Тюбингена, разрабатывает устройство на основе зубчатых колёс («считающие часы») для сложения и вычитания шестиразрядных десятичных чисел. Было ли устройство реализовано при жизни изобретателя, достоверно не известно, но в 1960 году оно было воссоздано и проявило себя вполне работоспособным.



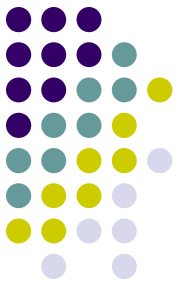
Изобретение, которое стало первой счетной машиной, было создано в 1623 году. Шиккард изобрел и разработал модель шестиразрядного механического вычислительного устройства, выполняющего простые математические функции, такие как — складывать и вычитать числа. Не даром его называли «часами для счета». Машина Шиккарда содержала суммирующее и множительное устройства, а также механизм для записи промежуточных результатов.

Механический этап развития вычислительной техники

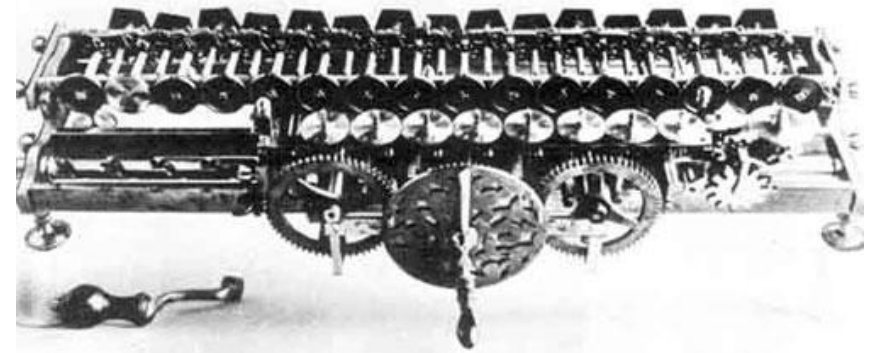


- Развитие механики в XVII в. стало предпосылкой создания вычислительных устройств и приборов, использующих механический принцип вычислений. Такие устройства строились на механических элементах и обеспечивали автоматический перенос старшего разряда. Эти устройства были способны выполнять уже не два, а четыре арифметических действия и назывались арифмометрами.

Машина Лейбница



- Арифметическая машина Лейбница была по существу первым в мире арифмометром - машиной, предназначенной для выполнения четырех арифметических действий.



Арифмометр Однера

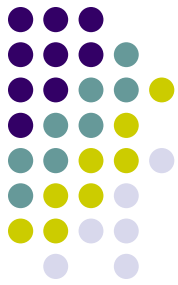


- **Арифмометр Однера** — успешная разновидность арифмометров, разработанная русским механиком шведского происхождения В. Т. Однером.
- Промышленное производство арифмометра впервые было налажено в Санкт-Петербурге в 1890 году. Уже с 1892 года начали появляться клоны арифмометра, выпускавшиеся вплоть до второй половины 20 века

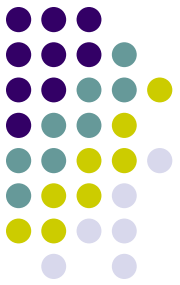


Перфокарта

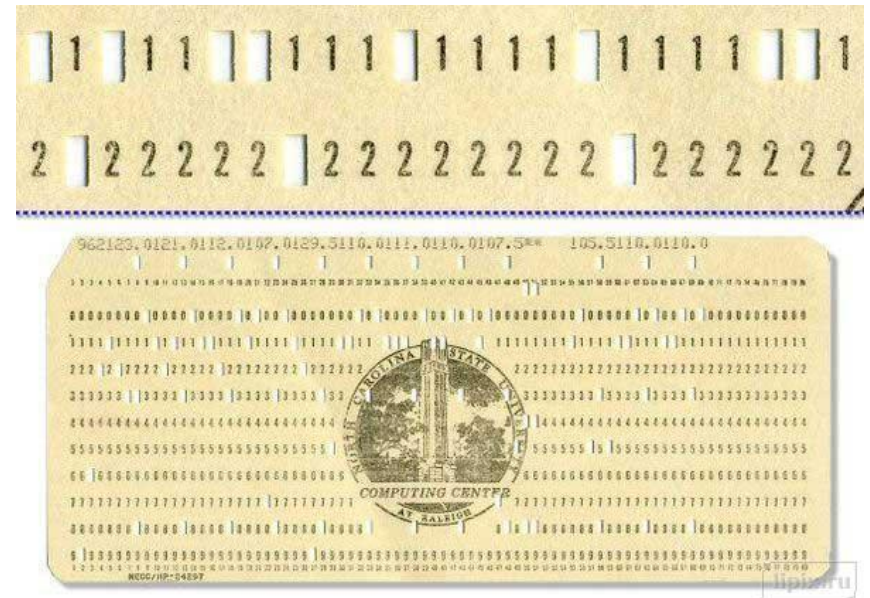
- Перфокарты впервые начали применяться в ткацких станках Жаккарда (1808) для управления узорами на тканях.
- В информатике перфокарты впервые были применены в «интеллектуальных машинах» коллежского советника С.Н. Корсакова (1832), механических устройствах для информационного поиска и классификации записей.
- Перфокарты также планировалось использовать в «аналитической машине» Бэббиджа.



Перфокарта

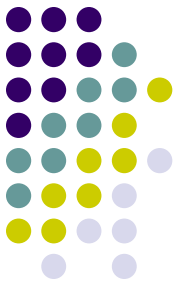


- **Перфокарта** (перфорационная карта, перфорированная карта) — носитель информации, предназначенный для использования в системах автоматической обработки данных. Сделанная из тонкого катона, перфокарта представляет информацию наличием или отсутствием отверстий в определённых позициях карты.

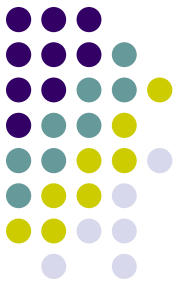


Перфоленты

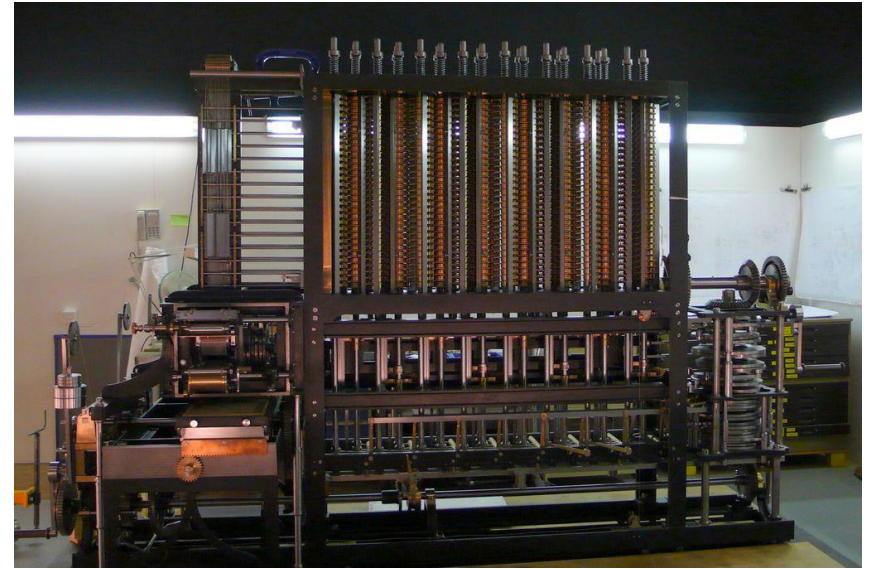
- Перфолента впервые появилась в **1846** году и использовалась для того, чтобы посылать телеграммы.



Машина Бэббиджа



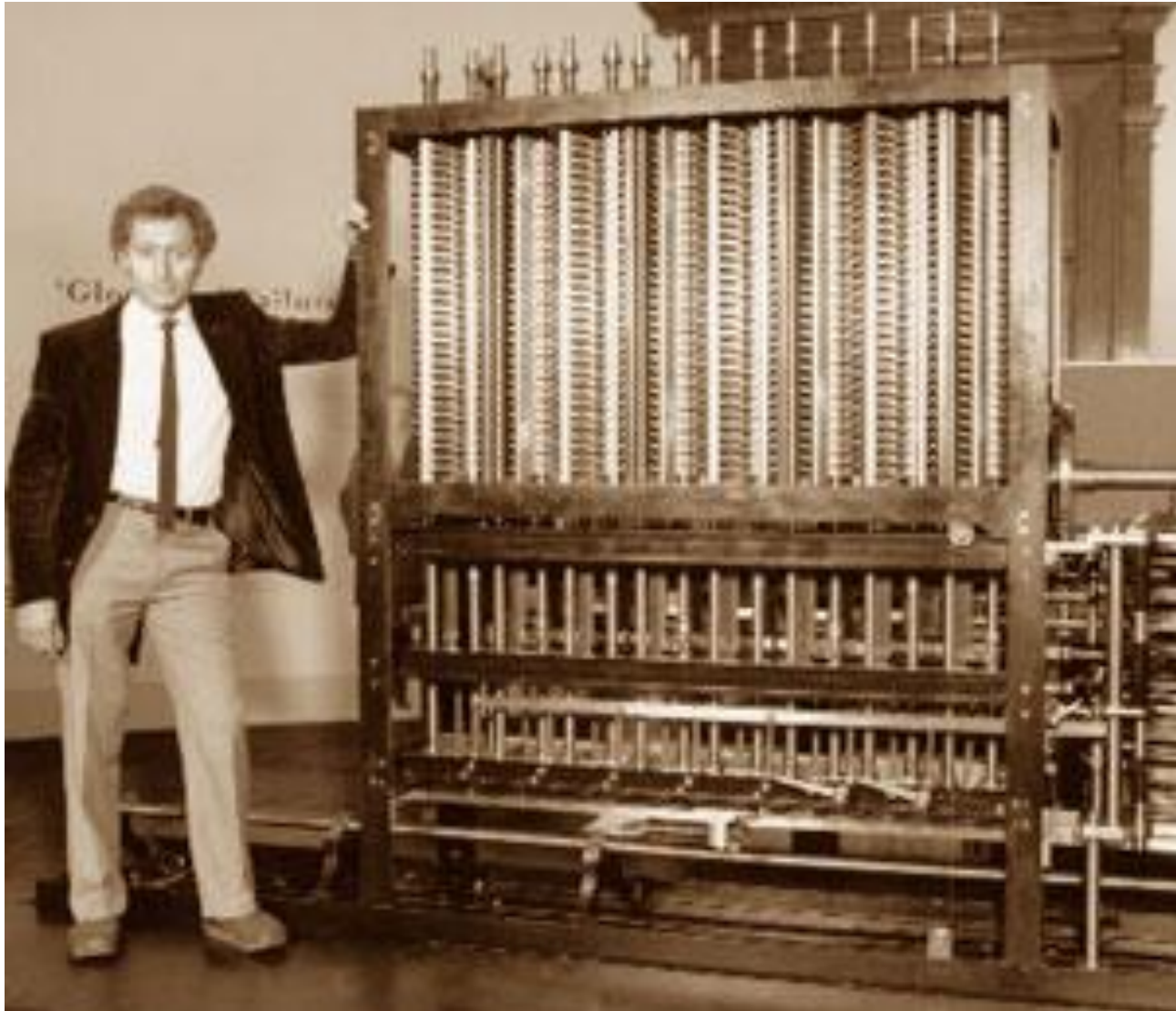
- В 1822 г. Бэббидж приступил к осуществлению проекта так называемой разностной машины, предназначенной для расчета навигационных и астрономических таблиц. Машину эту строили десять лет, но так и не закончили. Финансовые трудности усугублялись тем, что изобретатель постоянно пересматривал конструкцию и вносил в нее бесчисленные усовершенствования.

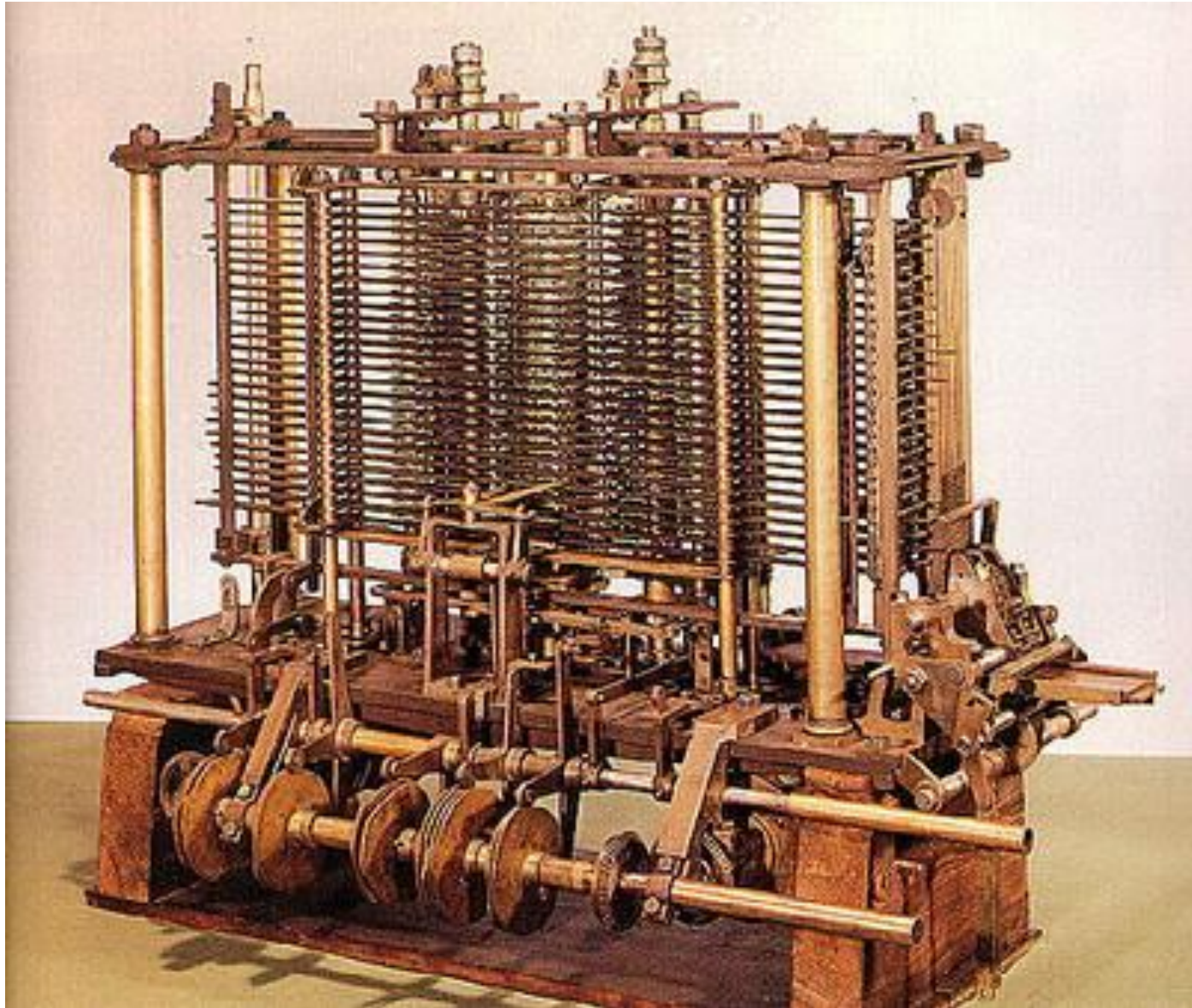


Машина Бэббиджа



- Универсальная автоматическая машина, в структуру которой уже входили почти все основные части современных ЭВМ, была изобретена еще в тридцатых годах XIX века.





Первый программист Ада Лавлейс



- Августа Ада Лавлейс родилась 10 декабря 1815 года. Она была единственной дочерью великого английского поэта Джорджа Гордона Байрона.
- Известна прежде всего созданием описания вычислительной машины, проект которой был разработан Чарльзом Бэббиджем. Составила первую в мире программу (для этой машины). Ввела в употребление термины «цикл» и «рабочая ячейка», считается первым программистом.
- В память об Аде Лавлейс назван разработанный в 1980 году язык АДА – один из универсальных языков программирования.



Электромеханический этап развития вычислительной техники



- Как ни блестящ был век механических арифмометров, но и он исчерпал свои возможности. Людям нужны были более энергичные помощники. Это заставило изобретателей искать пути совершенствования вычислительной техники, но уже не на механической, а на электромеханической основе.
- Небольшой моторчик освободил вычислителя от необходимости крутить ручку, да и скорость счета увеличилась. Сам механизм счетного устройства, поначалу остававшийся неизменным, стал также постепенно модернизироваться.

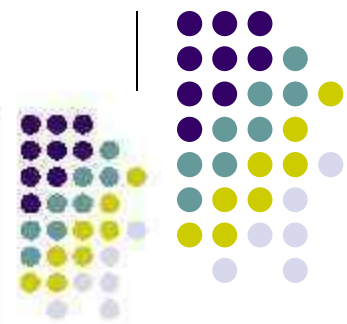
Комплекс Холлерита



- Классическим типом средств электромеханического этапа был счетно-аналитический комплекс, предназначенный для обработки информации на перфокарточных носителях.
- Первый такой комплекс был создан в США Г. Холлеритом в 1887 г. и состоял из ручного перфоратора, сортировочной машины и табулятора. Он предназначался для обработки результатов переписи населения в нескольких странах, в том числе и в России.

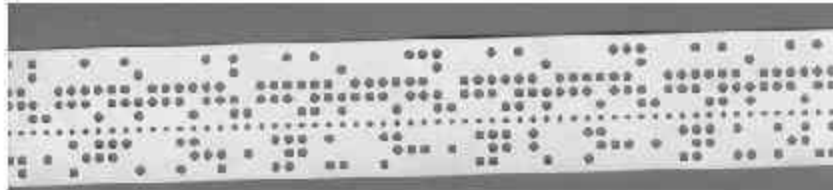


Первое поколение ЭВМ



Годы	Элементная база	Быстродействие	Оперативная память	Примеры
50-е	электронные вакуумные лампы	десятки тысяч операций в секунду	~2 - 8 Кб	ENIAC (США) Mark I (Англия) МЭСМ (Киев)

- большие габариты, высокое потребление энергии, малое быстродействие, низкая надежность, дороговизна
- программирование в машинных кодах (каждая машина имеет свой язык)



I поколение ЭВМ (1946 - 1958)



- Элементной базой машин этого поколения были электронные лампы – диоды и триоды.
- Машины предназначались для решения сравнительно несложных научно-технических задач.
- К этому поколению ЭВМ можно отнести: EDVAC, МЭСМ, БЭСМ-1, “Стрела”.
- Они были значительных размеров, потребляли большую мощность, имели невысокую надежность работы и слабое программное обеспечение.

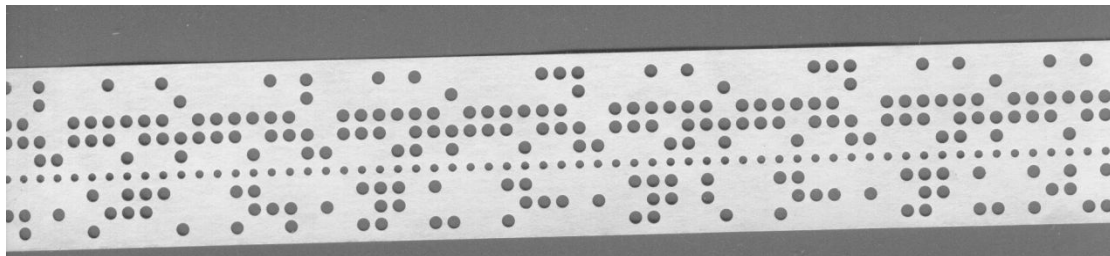


Первое поколение ЭВМ



Годы	Элементная база	Быстродействие	Оперативная память	Примеры
50-е	электронные вакуумные лампы	десятки тысяч операций в секунду	~2 - 8 Кб	ENIAC (США) Mark I (Англия) МЭСМ (Киев)

- большие габариты, высокое потребление энергии, малое быстродействие, низкая надежностью, дороговизна
- программирование в машинных кодах (каждая машина имеет свой язык)



Электромеханический этап развития вычислительной техники



- Заключительный период электромеханического этапа развития вычислительной техники характеризуется созданием целого ряда сложных релейных и релейно-механических систем с программным управлением, характеризующихся алгоритмической универсальностью и способных выполнять сложные научно-технические вычисления в автоматическом режиме со скоростями, на порядок превышающими скорость работы арифмометров с электропроводом. Эти аппараты можно рассматривать в качестве прямых предшественников универсальных ЭВМ.

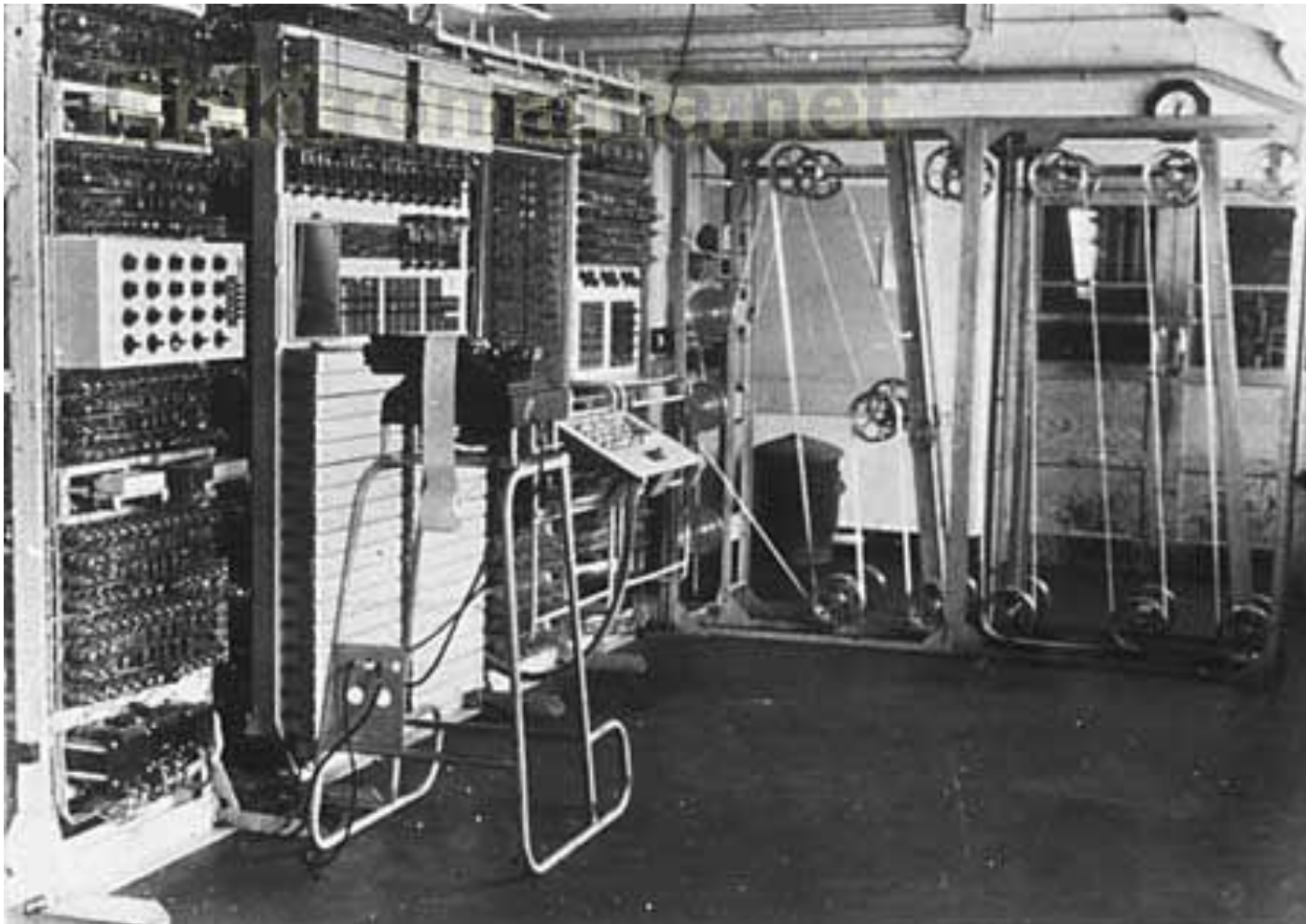
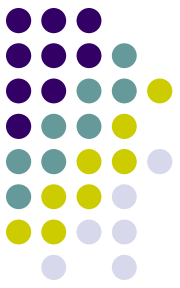


Электромеханическая ЭВМ К.Цузе (репродукция)



«Эни́гма» (от нем. Änigma — загадка) — переносная шифровальная машина, использовавшаяся для шифрования и расшифрования секретных сообщений. Первую версию роторной шифровальной машины запатентовал в 1918 году Артур Шербиус. На основе конструкции первоначальной модели «Энигмы» было создано целое семейство электромеханических роторных машин под тем же названием, применявшихся с 1920-х годов в сфере коммерческой и военной связи во многих странах мира, но наибольшее распространение получили в гитлеровской Германии во время Второй мировой войны[2]. Именно германская военная модель чаще всего подразумевается при упоминании «Энигмы».

Компьютер Колосс (1943)

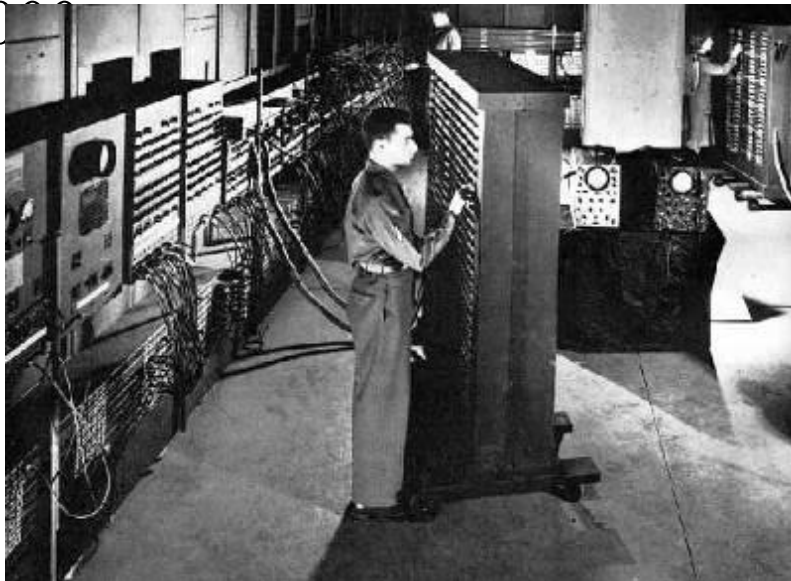
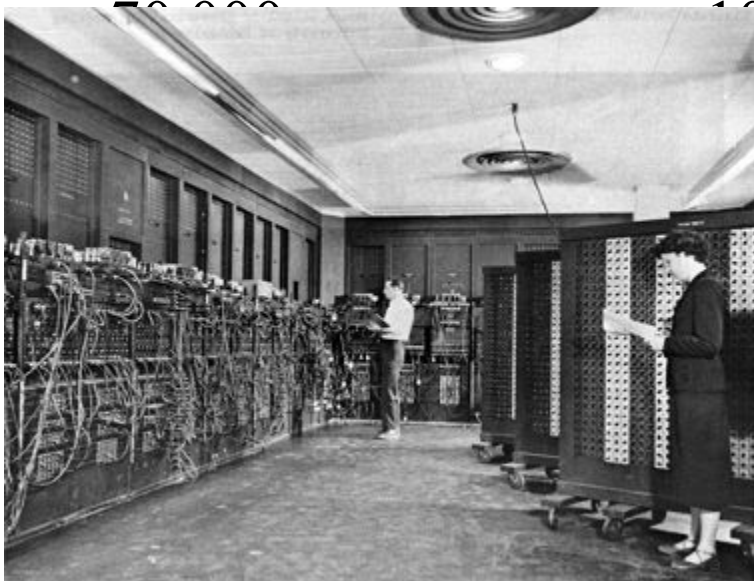


ENIAC (1946)



Electronic Numerical Integrator and Calculator

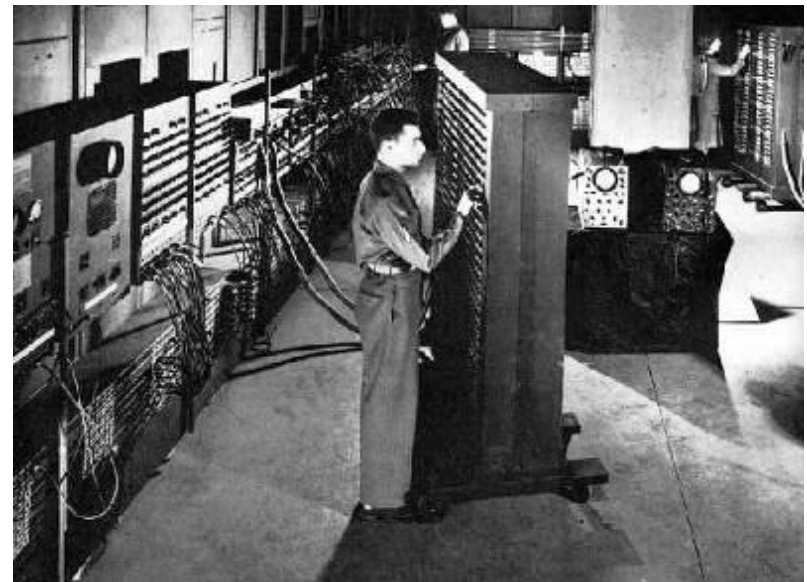
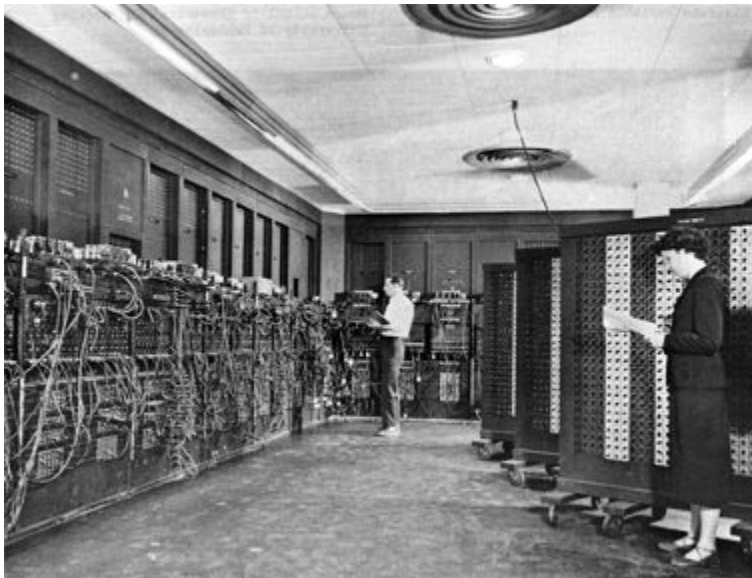
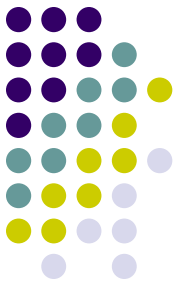
- руководители проекта: Джон Моучли, Преспер Эккерт
- первая универсальная ЭВМ на вакуумных лампах
- вес 27 тон, площадь 150 м²
- 17 468 ламп, 7200 кремниевых диодов, 1500 реле,



ENIAC (1946)

Electronic Numerical Integrator and Calculator

- 5000 сложений или 357 умножений в секунду
- числа в десятичной системе счисления
- 20-разрядные числа



Марк I (компьютер)



- Mark-1 разрабатывается компанией IBM по заказу ВМС США для расчета баллистических таблиц в 1939 году.
- В основу Mark-1 положено оставленное Чарльзом Бэббиджем описание его Аналитической Машины.
- Размеры Марк-1 составляют 17 м в длину и 2,5 м в высоту. Провода, которыми соединяются его 750 тыс. деталей имеют суммарную длину более 800 км. Программа вводится с перфоленты, а данные с перфокарт.
- IBM Mark-1, 1939 г.



Марк I (компьютер)



- Фактически «Марк I» представлял собой усовершенствованный арифмометр, заменявший труд примерно 20 операторов с обычными ручными устройствами, однако из-за наличия возможности программирования некоторые исследователи называют его первым реально работавшим компьютером.
- В 1948 году в Манчестере (Англия) Алан Тьюринг и Макс Нейман ведут работы по созданию компьютера, аналогичного американскому, который также называется Mark-1. Компьютер построен в 1949 году.
- Ferranti Mark 1 - 1950

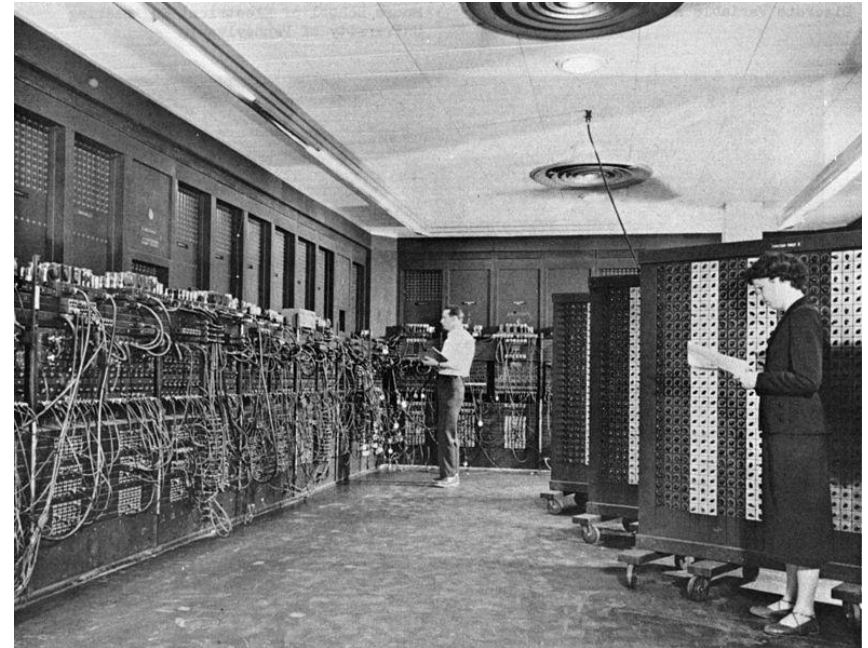


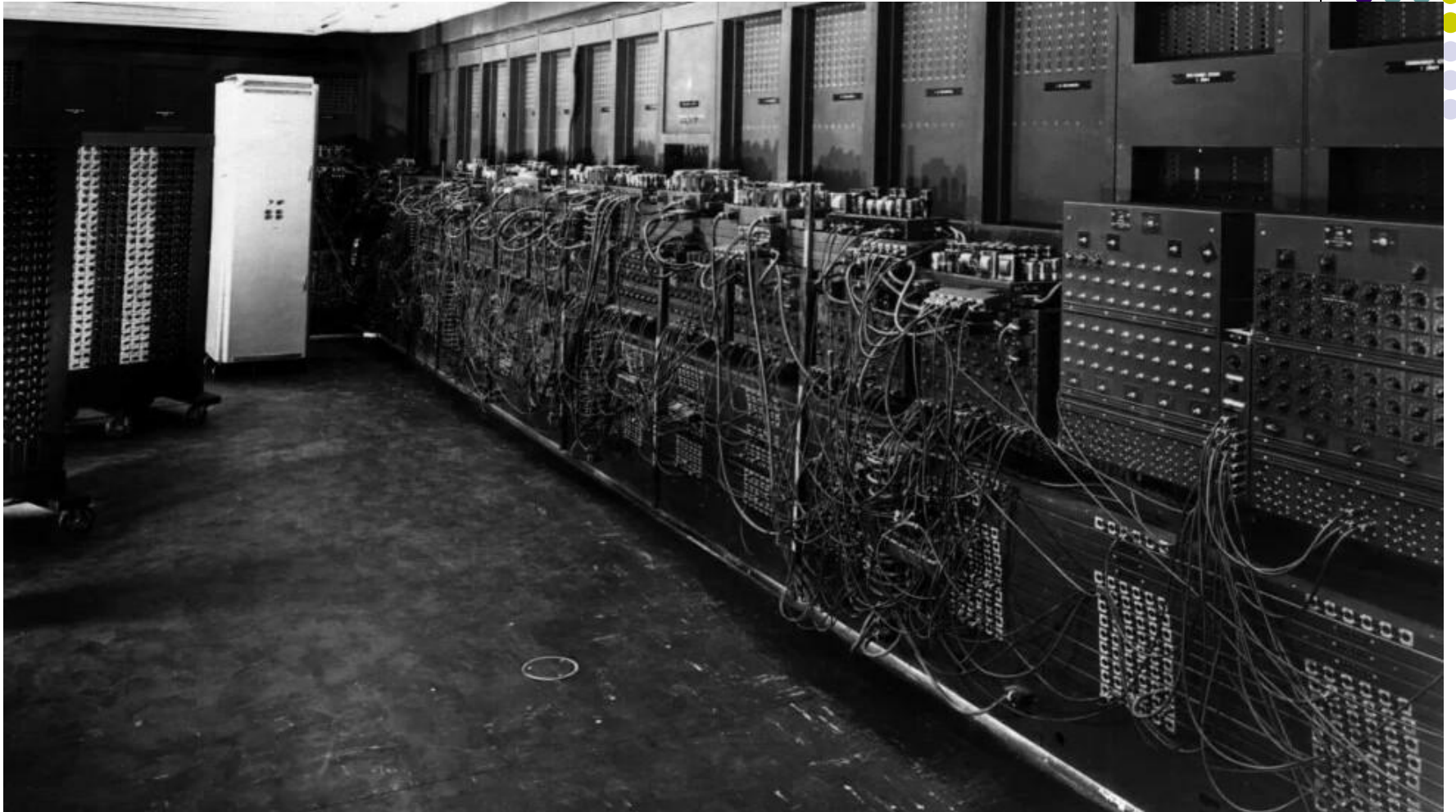


ЭНИАК

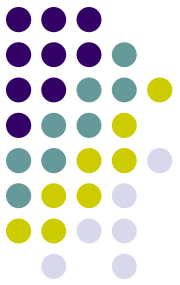


- Машина Эниак (ENIAC, аббревиатура от Electronic Numerical Integrator and Computer - электронный цифровой интегратор и вычислитель), подобно Марк-1, также предназначалась для решения задач баллистики. Но в итоге она оказалась способной решать задачи из самых различных областей. (30 т и 30м)



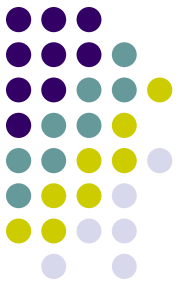


Джон фон Нейман



- В 1946 году Джон фон Нейман на основе критического анализа конструкции ENIAC предложил ряд новых идей организации ЭВМ, в том числе концепцию хранимой программы, т.е. хранения программы в запоминающем устройстве. В результате реализации идей фон Неймана была создана **архитектура ЭВМ**, во многих чертах сохранившаяся до настоящего времени.





Норберт Винер

- В 1947 г. американский математик **Норберт Винер** вводит в обращение термин "**кибернетика**". Затем в 1948г. **Ноберт Винер** выпустил в свет книгу "**Кибернетика, или Управление и связь у животных и машин**", которая положила начало развитию теории автоматов и становлению **кибернетики** - науки об управлении и передаче информации.



Второе поколение ЭВМ (1959 — 1967 гг.)



- Элементной базой машин этого поколения были полупроводниковые приборы (транзисторы).
- Машины предназначались для решения различных трудоемких научно-технических задач, а также для управления технологическими процессами в производстве.
- Увеличилась емкость оперативной памяти, надежность и быстродействие ЭВМ. Уменьшились размеры, масса и потребляемая мощность.
- К ЭВМ второго поколения относятся: TRADIC, Минск -2, БЭСМ -6, Урал-14.

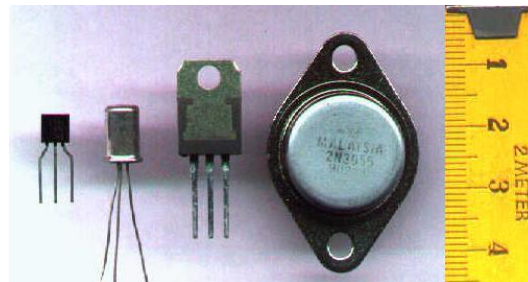


Второе поколение ЭВМ



Годы	Элементная база	Быстродействие	Оперативная память	Примеры
60-е	транзисторы	сотни тысяч операций в секунду	~100 Кб	NEC - 1101 (Япония) IBM - 709 (США) Минск БЭСМ (СССР)

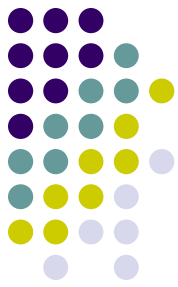
- языки программирования: ассемблер и языки высокого уровня (Фортран, Кобол, Алгол)
- программное обеспечение
- операционные системы

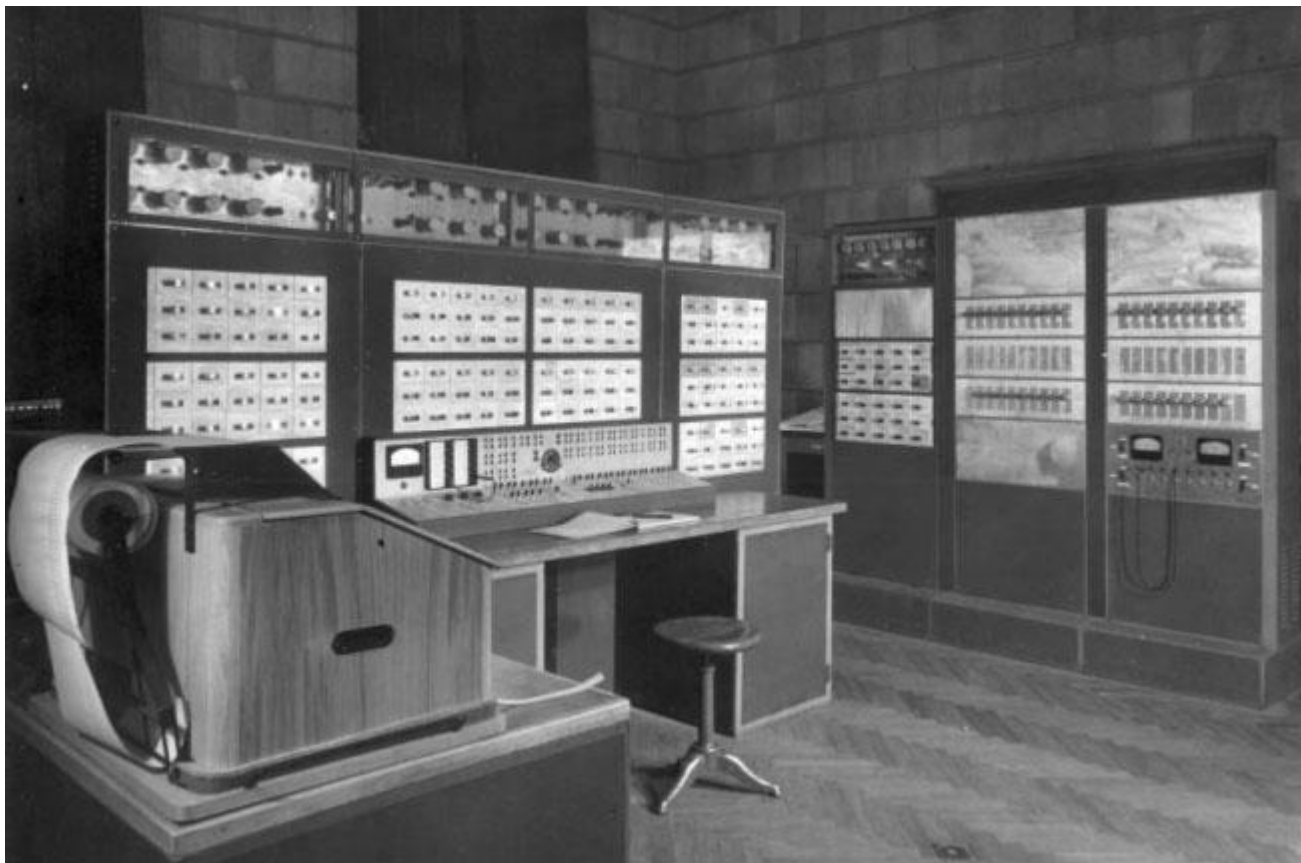


МЭСМ (1951)

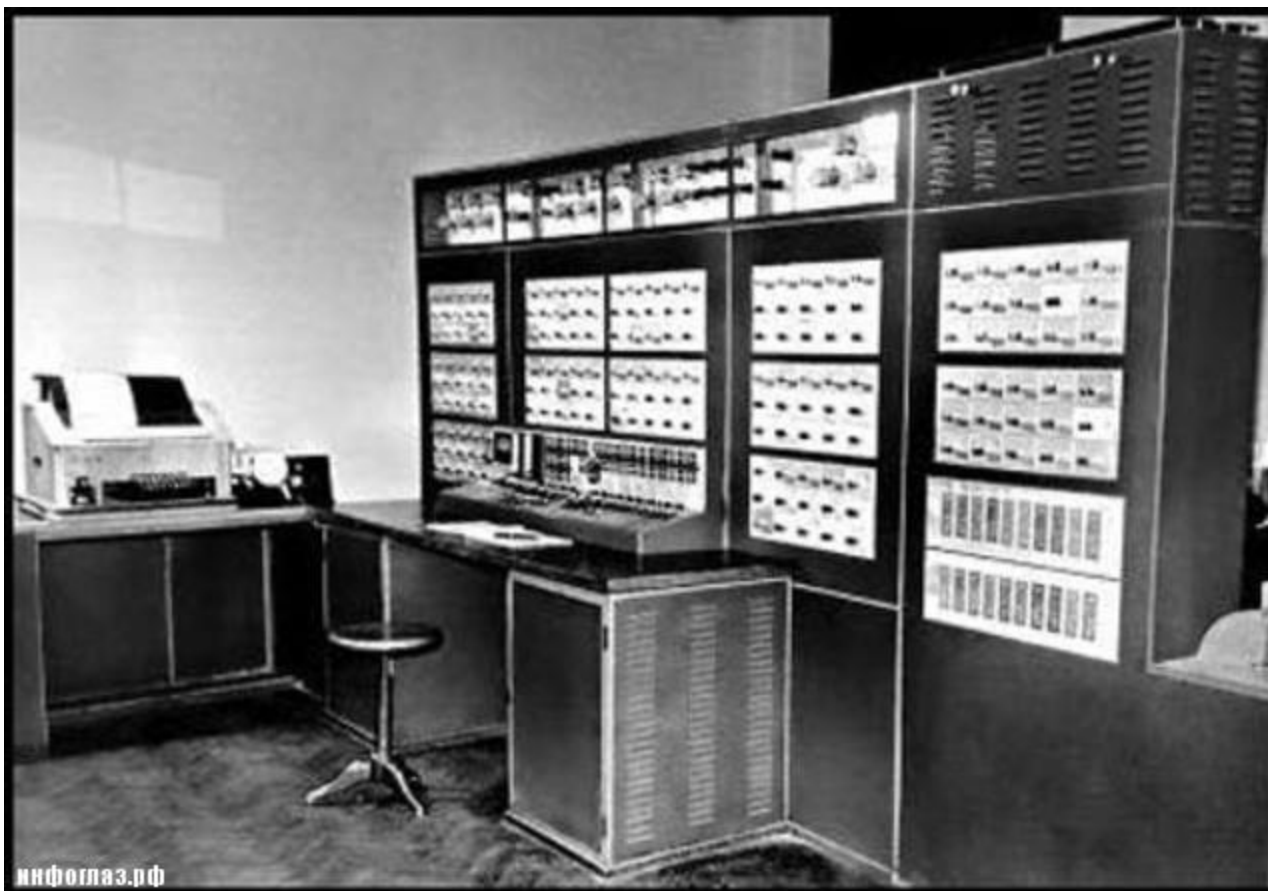
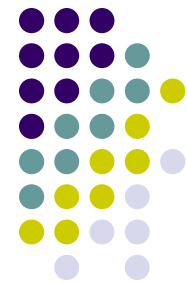
Малая Электронная Счетная Машина

- руководитель проекта: Сергей Алексеевич Лебедев
- первая универсальная ЭВМ в СССР и континентальной Европе
- площадь 60 м² , 6000 электронных ламп
- числа в двоичной система счисления
- 50 операций в секунду
- 20-разрядные числа

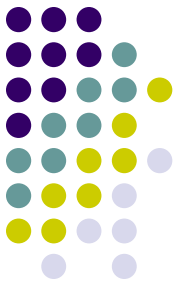




Компьютер Сетунь (троичный) 1959г



Третье поколение ЭВМ (1968 — 1973 гг.)



- Элементная база ЭВМ - малые интегральные схемы (МИС).
- Увеличились объем оперативной памяти и быстродействие, повысилась надежность, а потребляемая мощность, занимаемая площадь и масса уменьшились.
- К машинам третьего поколения относились IBM 360 (США), ЕС 1030, 1060 (СССР).
- Наряду с большими машинами появились миниЭВМ.



Третье поколение ЭВМ



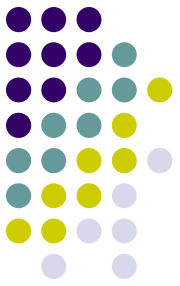
Годы	Элементная база	Быстродействие	Оперативная память	Примеры
70-е	интегральные микросхемы	сотни миллионов операций в секунду	десятки Мб	IBM System 360 (США) ЭВМ ЕС и СМ (СССР)

- языки программирования BASIC (1965), Pascal (1970), C (1972)
- массовое производство компьютеров
- развитые системы программного обеспечения

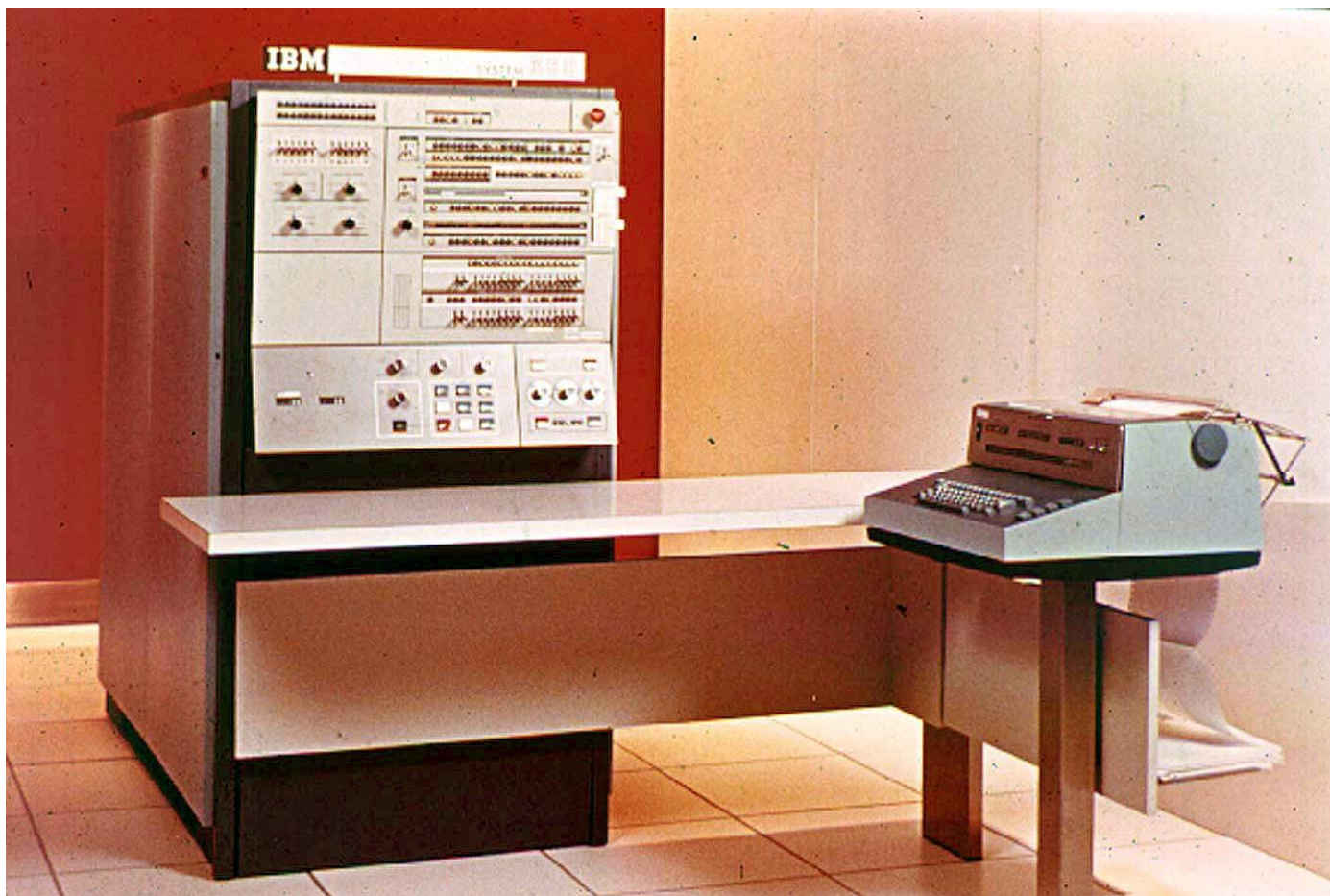


БЭСМ-6 (Большая электронно-счётная машина) — советская электронная вычислительная машина серии БЭСМ, первая советская суперЭВМ на элементной базе второго поколения — транзисторах.





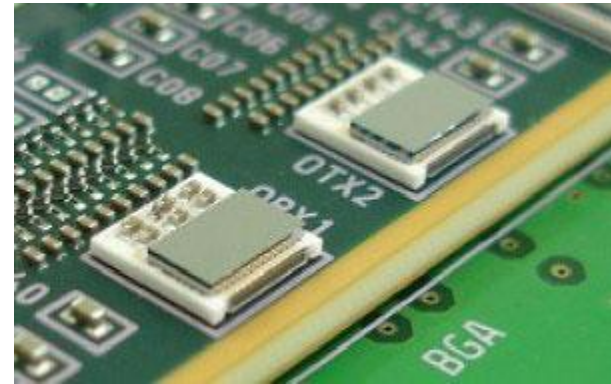
IBM System / 360 (S / 360) - это семейство мэйнфреймов систем, была объявлена IBM 7 апреля 1964 года и поставлена в период с 1965 по 1978 год. Это первое было семейство компьютеров, предназначенное для охвата всего диапазона приложений, от малых до крупных крупных предприятий, как коммерческих, так и научных.



Четвертое поколение ЭВМ (1974 — 1982 гг.)



- Элементная база ЭВМ - большие интегральные схемы (БИС).
- Микропроцессоры реализуются в виде единой микросхемы
- Массовое производство персональных компьютеров. В 1976г. молодые американцы **Стив Джобс и Стив Возняк** организовали предприятие по изготовлению персональных компьютеров "**Apple**", предназначенных для большого круга непрофессиональных пользователей.



Четвертое поколение ЭВМ



Годы	Элементная база	Быстродействие	Оперативная память	Примеры
80-е – ...	большие и сверхбольшие интегральные микросхемы (микропроцессоры)	более миллиарда операций в секунду	до сотни Гб	IBM PC AT/XT (США) Macintosh (Apple, США) ДВК “Искра” (СССР)

- персональные компьютеры
- параллельная и последовательная обработка данных
- разнообразие архитектур,
мультипроцессорность
- компьютерные сети



Серия Apple II - это семейство домашние компьютеры , один из первых очень успешных серийных микрокомпьютеров (1977г)



V поколение ЭВМ и суперкомпьютеры



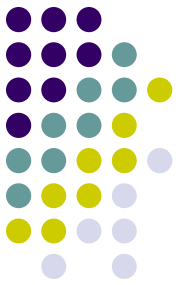
- Сверхбольшие интегральные схемы. Процессоры содержат миллионы транзисторов. Появление глобальных компьютерных сетей массового пользования.
- Интеграция ЭВМ и бытовой техники, встраиваемые компьютеры, развитие сетевых вычислений.





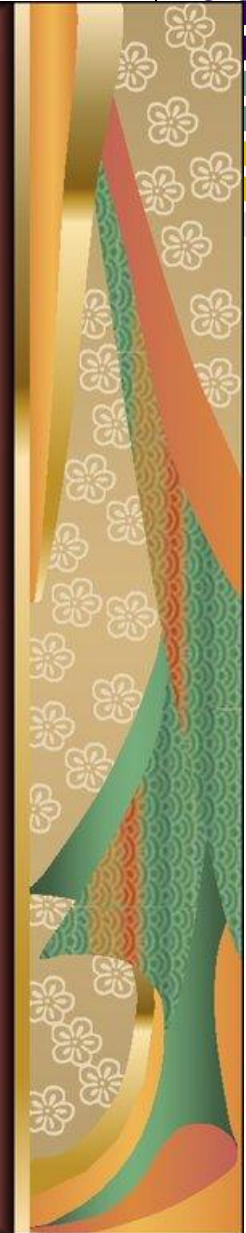
NeXT Computer (также назывался **NeXT Computer System**) — персональный компьютер, разработанный компанией NeXT. Выпускался с 1988 по 1990 год с предустановленной UNIX-подобной операционной системой **NeXTSTEP**.





ЭВМ 6 поколения

- Электронные и оптоэлектронные компьютеры с массовым параллелизмом, нейронной структурой, с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем.





 **intellect.icu**
Искусственный разум

