

# Операционные системы

Лекция 1

История ВТ и ОС.

Назначение и функции операционных систем

# Вычислительная система (Calculation System)

Hardware

(процессор, память, монитор, диски)

Software (ПО)

Прикладное

Системное  
**ОС**

## Что такое ОС?

Это **виртуальная машина**, с которой работает пользователь  
(интерфейс между пользователем и компьютером)

Это **менеджер** ресурсов

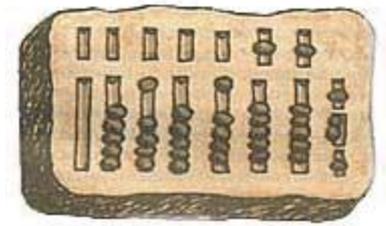
Это постоянно функционирующее **ядро**

Это **защитник** пользователей и программ

**Но первичным всегда остается Hardware !**

# Развитие техники. Механические устройства

Первое достоверно известное механическое вычислительное устройство - **абак** применялся в Др. Греции, Риме, а затем в Западной Европе вплоть до 18 в. , китайский аналог абак — **суан-пан**, в наших краях абак известен как **счеты**



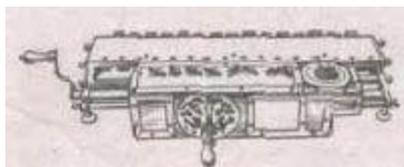
**В 1590-х годах Джон Непер** пришел к идее логарифмических вычислений и составил первые **таблицы логарифмов**, которые упростили операции деления и умножение.

В 1617 году Непер придумал еще один, не логарифмический способ перемножения чисел, который применил в своем новом устройстве, получившем название **«палочки Непера»**. Оно состояло из брусков с нанесенными на них цифрами от 0 до 9 и кратными им числами. Для умножения какого-либо числа бруски располагали рядом так, чтобы цифры на торцах составляли это число. Ответ можно было увидеть на боковых сторонах брусков. Помимо умножения, палочки Непера позволяли выполнять деление и извлекать квадратный корень.

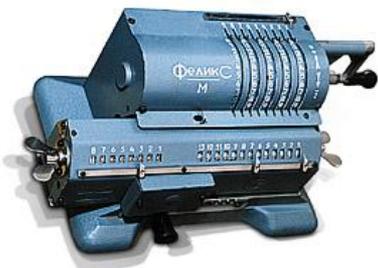


# Развитие техники. Механические устройства

В 1642 году **Блез Паскаль** сконструировал счетное устройство, которое представляло собой смонтированную в деревянном корпусе систему зубчатых колес, вращающих наборные диски с цифрами. Результат вычислений считывался в специально прорезанных в корпусе окошечках, а «умела» машина только складывать и вычитать десятичные числа.

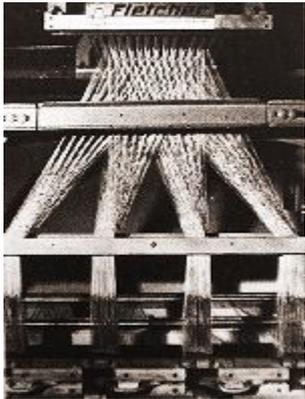


В 1671 году **Лейбниц** изобрел устройство, которое уже могло не только складывать, но и умножать числа. Принцип работы был аналогичен тому, который использовался в суммирующей машине Паскаля. Однако Лейбниц включил в свою конструкцию движущуюся часть (**подвижную каретку**) и ручку, с помощью которой можно было крутить специальное колесо, а в более поздних вариантах машины внутри аппарата располагались даже цилиндры, что позволило ускорить повторяющиеся операции сложения, необходимые для умножения. Само повторение также выполнялось автоматически. По сути дела, калькулятор осуществлял механическую имитацию известного алгоритма «умножение в столбик». И этот метод, использовался во всех механических калькуляторах последующих веков.



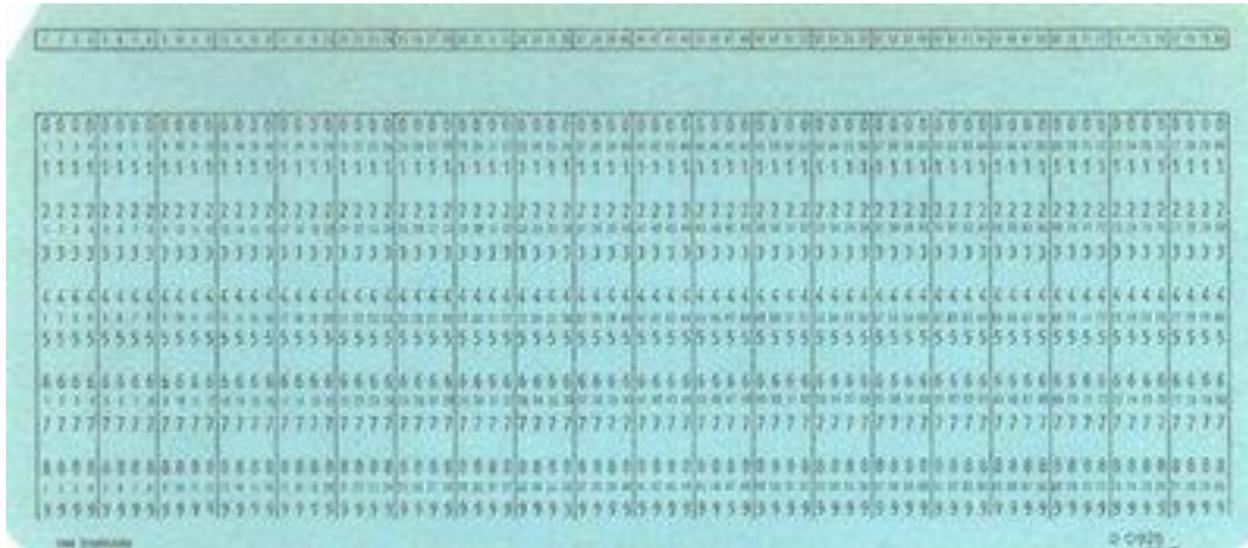
# Развитие техники. Механические устройства.

В 1801 году **Жозеф Мари Жаккар** разработал ткацкий станок, в котором вышиваемый узор определялся перфокартами. Серия карт могла быть заменена, и смена узора не требовала изменений в механике станка. Это было важной вехой в истории программирования.



В 1821 году **Чарльз Беббидж**, финансируемый Британским правительством, начал работу над своей вычислительной машиной. В 1823 году она была паровой, полностью автоматической и даже распечатывала результаты в виде таблицы. В 1833 году он начал работать над первым в мире многоцелевым вычислительным устройством, получившим название аналитической машины. Для этого аппарат должен был уметь исполнять программы, вводимые с помощью перфокарт. Помимо этого, устройство должно было иметь «память» для запоминания данных и промежуточных результатов, эту функцию в машине Беббиджа тоже выполняли перфокарты. Созданный Беббиджем аппарат мог оперировать числами с 50 десятичными знаками и сохранял до 1000 чисел. Впервые в его аналитической машине было реализовано условное выполнение операций — прообраз современного оператора IF.

# Перфокарты и перфоленты

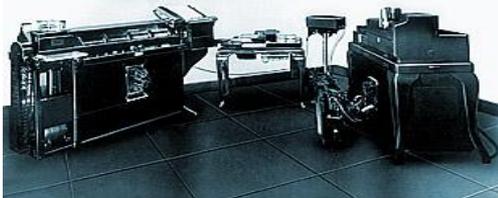




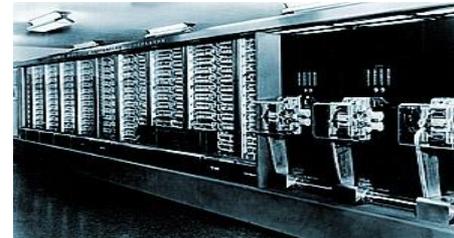
## Развитие техники. Механические устройства.

Чарльзу Бэббиджу в его работе помогала математик **Ада Ловлас** (1815–1852), известная как дочь поэта Байрона и как «первая программистка». Она создала для машины несколько программ, которые хранились на перфокартах.

**В 1890** году Бюро Переписи США использовало перфокарты и механизмы сортировки, разработанные **Германом Холлеритом**, чтобы обработать поток данных десятилетней переписи. Компания Холлерита в конечном счёте стала **ядром IBM**. Эта корпорация развила технологию перфокарт в мощный инструмент для деловой обработки данных и выпустила обширную линию специализированного оборудования для их записи. Предупреждение, напечатанное на большинстве карт, «не сворачивать, не скручивать и не рвать», стало девизом послевоенной эры.



Машина Холлерита (IBM)



Электромеханический Марк 1, США, 1944

# Развитие техники. Электромеханические устройства.

С 1930-х такие компании как **Friden, Marchant и Monro** начали выпускать настольные механические калькуляторы. Первым полностью электронным настольным калькулятором был британский ANITA Mk.VII, который использовал дисплей на трубках «Nixie» и 177 миниатюрных тиратроновых трубок.



Репродукция компьютера Zuse Z1  
в Музее техники, Берлин

В 1936 году, работая в изоляции в нацистской Германии, **Конрад Цузе** начал работу над своим первым вычислителем серии Z, имеющим память и (пока ограниченную) возможность программирования. Уже Z1 была создана на базе *двоичной логики*. Z3 была построена уже на *телефонных реле* и стала первым работающим компьютером, управляемым программой. В Z3 впервые был представлен ряд новшеств: *арифметика с плавающей запятой*, замена сложной в реализации десятичной системы на *двоичную*, сделала машины Цузе более простыми и, а значит, более надёжными. Программы для Z3 хранились на *перфорированной плёнке*.

# Развитие техники. Электронные устройства.

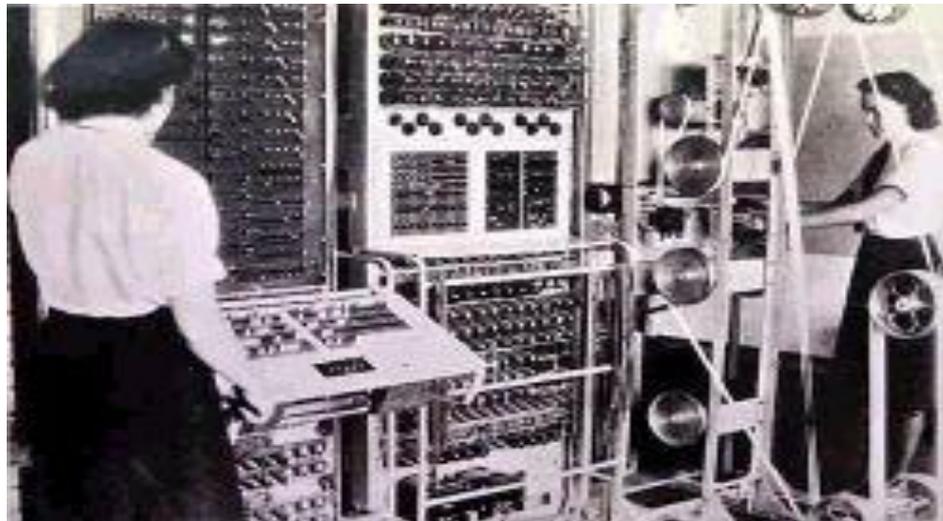
**Во время Второй мировой войны:**

*Разработки в условиях секретности.*

**Германия** - серия телеграфных шифровальных систем (Энигма, Lorenz SZ 40/42)

**Великобритания** – анализ немецких шифров с помощью электромеханических машин (**Алан Тьюринг и Гордон Уэлшман**). Создание машины «Колосс» (**Макс Ньюман, Томми Флауэрс**).

«Колосс» стал *первым полностью электронным вычислительным устройством*. В нём использовалось большое количество электровакуумных ламп, ввод информации выполнялся с *перфоленты*.



Британский Colossus

# Первый период (1945-1955гг)

## Ламповые машины.

### Операционных систем нет

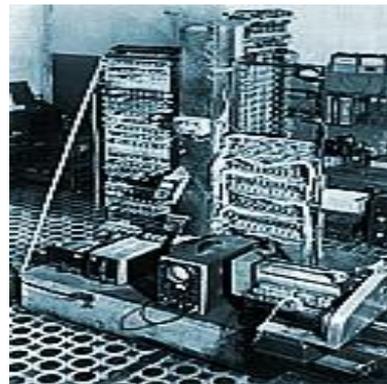


- Программирование на машинном языке
- Организация вычислительного процесса вручную каждым программистом с пульта управления
- Загрузка программы с помощью панели переключателей, либо перфокарт
- ВС выполняет одновременно только одну операцию (ввод-вывод, либо собственно вычисления)
- Возникают первые компиляторы Fortran, Assembler для IBM-701

**Строго последовательная обработка данных !**

# Первый период (1945-1955гг) Ламповые машины.

МЭСМ, БЭСМ-1, М-1, М-2, М-3,  
“Стрела”, “Минск-1”, “Урал-1”,  
“Урал-2”, “Урал-3”, М-20, "Сетунь",  
БЭСМ-2, Раздан, IBM-701



М1 – наша первая ЭВМ

Съемный ламповый модуль БЭСМ

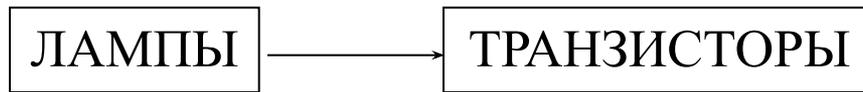
общая масса - 30 т  
число электронных ламп - 18 тыс  
потребляемая мощность - 150 кВт  
ОЗУ - 20 10-разрядных десятичных чисел  
время операции сложения - 0,0002 с  
время операции умножения - 0,0028 с



# Второй период (1955г. – начало 60-х гг.)

## Транзисторные машины

Появление **полупроводниковых элементов**:



- Повышение надежности
- Снижение потребления электроэнергии
- Уменьшение размеров
- Снижение стоимости

Второй период (1955г. – начало 60-х гг.)

Транзисторные машины

Пакетные операционные системы

Развитие алгоритмических языков LISP, COBOL, ALGOL-60, PL-1

Разделение персонала на программистов и операторов

Изменение процесса прогона программ: пользователь приносит *задание* (колода перфокарт) и оператор вводит задание в память машины и запускает его на исполнение.

Поскольку смена запрошенных ресурсов вызывает остановку работы программ и процессор простаивает, для повышения эффективности задания с похожими ресурсами собирают вместе, создавая *пакет заданий*.

Появляются первые системы пакетной обработки !

# Третий период (начало 60-х – 1980г.)

## Компьютеры на основе интегральных микросхем.

ТРАНЗИСТОРЫ

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

- ВС становится более надежной и дешевой
- Повышается производительность процессоров
- Растет сложность и количество решаемых задач



IBM – 360-40

# Третий период (начало 60-х – 1980г.)

## Компьютеры на основе интегральных микросхем.

### Первые многозадачные ОС

Появление **магнитной ленты** – устройства последовательного доступа

**Системные буферы** на выходе

Режим **подкачки-откачки** данных или **spooling** (Simultaneous Peripheral Operation On line)

**Аппарат прерываний**

**Магнитные диски** – устройства прямого доступа

**Планирование заданий**

**Мультипрограммирование** - пока одна программа выполняет операцию ввода-вывода, процессор выполняет другую программу

# Третий период (начало 60-х – 1980г.)

## Компьютеры на основе интегральных микросхем.

### Первые многозадачные ОС

Появление **электронно-лучевых дисплеев**

**Time-sharing** (системы разделения времени) - процессор переключается между операциями не только на время операций ввода-вывода, но и просто по прошествии определенного времени => пользователи могут интерактивно взаимодействовать со своими программами => возможность одновременной работы нескольких пользователей на одной компьютерной системе

Запись информации не посредством перфокарт, а непосредственно с клавиатуры на диск

Появление On-line файлов привело к разработке **файловых систем**

Внешняя эволюция: до этого вычислительные комплексы были несовместимы. Первое **семейство программно совместимых компьютеров**, построенных на ИС было IBM/360, затем последовала линия компьютеров PDT, совместимых с IBM. У нас серия ЕС ЭВМ и СМ.

# Третий период (начало 60-х – 1980г.) Компьютеры на основе интегральных микросхем.



ЕС 1020



ЕС 1060



Процессор ЕС 1030

# Четвертый период (с 1980г. по настоящее время) Персональные компьютеры.

## Классические сетевые и распределенные системы



Резкое **возрастание интеграции** и снижение стоимости микросхем

Массовость, общедоступность

Первоначально персональные компьютеры предназначались для использования одним пользователем в однопрограммном режиме, что повлекло за собой деградацию архитектуры этих ЭВМ и их ОС (например пропала необходимость защиты файлов памяти, планирования заданий)

В середине 80-х развитие сетей компьютеров => **развитие сетевых и распределенных ОС**

# Пятый период. Суперкомпьютеры.

## Параллельные вычисления и системы искусственного интеллекта

В то время как предыдущие поколения совершенствовались за счёт увеличения количества элементов на единицу площади (миниатюризации), компьютеры пятого поколения должны были для достижения сверхпроизводительности *интегрировать огромное количество процессоров.*

Компьютеры Cray стали классикой в области векторно-конвейерных суперкомпьютеров. Первые сверхвысокопроизводительные векторные компьютеры: Cray-1 (1976 год), ILLIAC-IV, STAR-100, ASC.



MVC15000

Маренострум



# Сравнительные характеристики

Характеристики	поколения			
	I	II	III	IV
Период	1945-1955	1955-1964	1964-1980	1980-...
Основной элемент	Эл. лампа	Транзистор	ИС	БИС, СБИС
Количество ЭВМ в мире (шт)	Сотни	Тысячи	Десятки тысяч	Миллионы
Примеры	БЭСМ-1,2, Стрела, IBM 701	Минск-2, Урал-14, Мир, Наири	IBM 360	Иллиак, Эльбрус
Быстродействие (оп/сек)	10-20 тыс.	до 1 млн	100 тыс – 1 млн	$2 \cdot 10^7$
Носитель информации	Перфокарта	Магнитная лента	Диск	Гибкий диск