



Презентация к  
уроку №53  
«Информационны  
е процессы в  
компьютере»



# Как уже известно

1. **Компьютер (ЭВМ)** – автоматическое, программно-управляемое устройство для работы с информацией.
2. **В состав компьютера входят**
  - устройства памяти (хранение данных и программ)
  - процессор (обработка информации)
  - устройства ввода/вывода (приём/передача информации)

## Как уже известно

3. В 1946 году Джоном фон Нейманом были сформулированы основные принципы устройства ЭВМ, которые называют фон-неймановской архитектурой.

Для неймановской архитектуры характерно ***наличие одного процессора, который управляет работой всех остальных устройств.***

4. Современный компьютер представляет собой единство аппаратуры (hardware) и программного обеспечения (software).

**Серийное производство  
ЭВМ начинается в разных  
странах в 1950-х годах.**

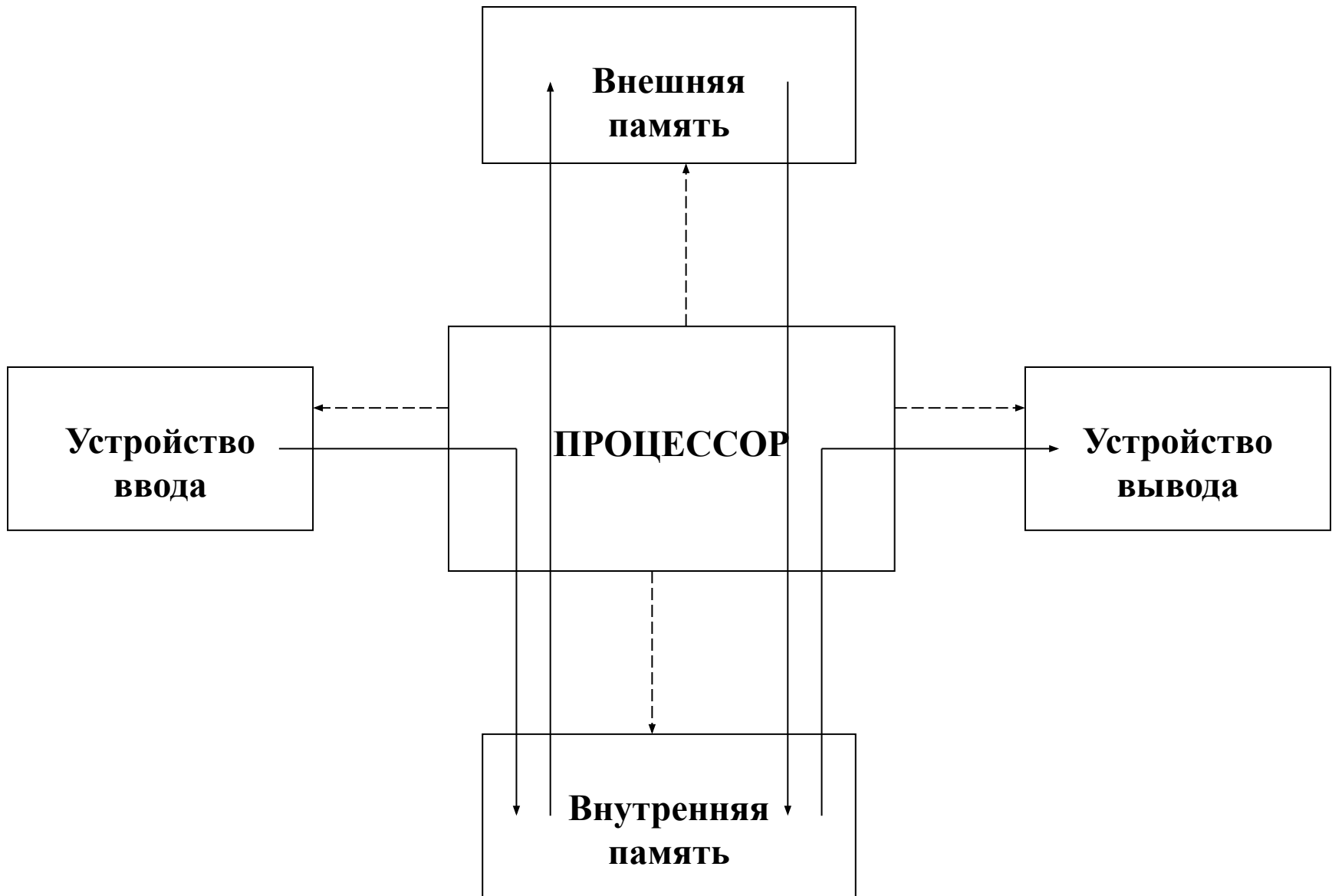
**Историю развития ЭВМ  
принято делить на  
поколения.**

## Переход от одного поколения к другому связан

1. со сменой элементной базы, на которой создавались машины
2. с изменением архитектуры ЭВМ
3. с развитием основных технических характеристик (скорости вычисления, объема памяти и др.)
4. с изменением областей применения и способов эксплуатации машин.

	<b>1950-е годы</b>	<b>1960-е годы</b>	<b>1970-х годы</b>	<b>с 1970-х годов (ПК, суперЭВМ)</b>
<b>Элементная база</b>	Электронные лампы	Транзисторы	Интегральные схемы (ИС) и большие интегральные схемы (БИС)	БИС, СБИС (сверхбольшие интегральные схемы), микропроцессоры
<b>Максимальное быстродействие (оп./с)</b>	10-20 тыс.	100 тыс. – 3 млн.	10 млн.	$10^9 - 10^{12}$
<b>Архитектура</b>	Фон-неймановская однопроцессорная	Фон-неймановская однопроцессорная. Появление периферийных процессоров	Центральный процессор + каналы ввода/вывода. Шинная архитектура	Конвейерно-векторные, матричные, многопроцессорные, мультимикрокомпьютерные системы

# Однопроцессорная архитектура ЭВМ



**Сплошные стрелки – передача данных**

**Пунктирные стрелки – управляющее воздействие**



Согласно принципам фон

Неймана, **исполняемая программа** хранится во внутренней памяти – **в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ)**. Там же находятся данные, с которыми работает программа. Каждая команда программы и каждая величина (элемент данных) занимают определённые ячейки памяти

<b>Внутренняя память</b>		
	<b>Номер ячейки</b>	<b>Содержимое ячейки</b>
<b>Программа</b>	1	
	2	
	...	
	...	
	N	Команда STOP
<b>Данные</b>	N+1	Величина 1
	N+2	Величина 2
	...	...

1. Процессор начинает выполнение программы с первой команды и заканчивает на команде остановки, назовём её STOP.
2. При выполнении очередной команды процессор извлекает из памяти обрабатываемые величины и заносит их в специальные ячейки внутренней памяти процессора – **регистры**.
3. Затем выполняется команда, после чего полученный результат записывается в определённую ячейку памяти.
4. Процессор переходит к выполнению следующей команды.
5. Исполнение программы закончится, когда процессор обратится к команде STOP.

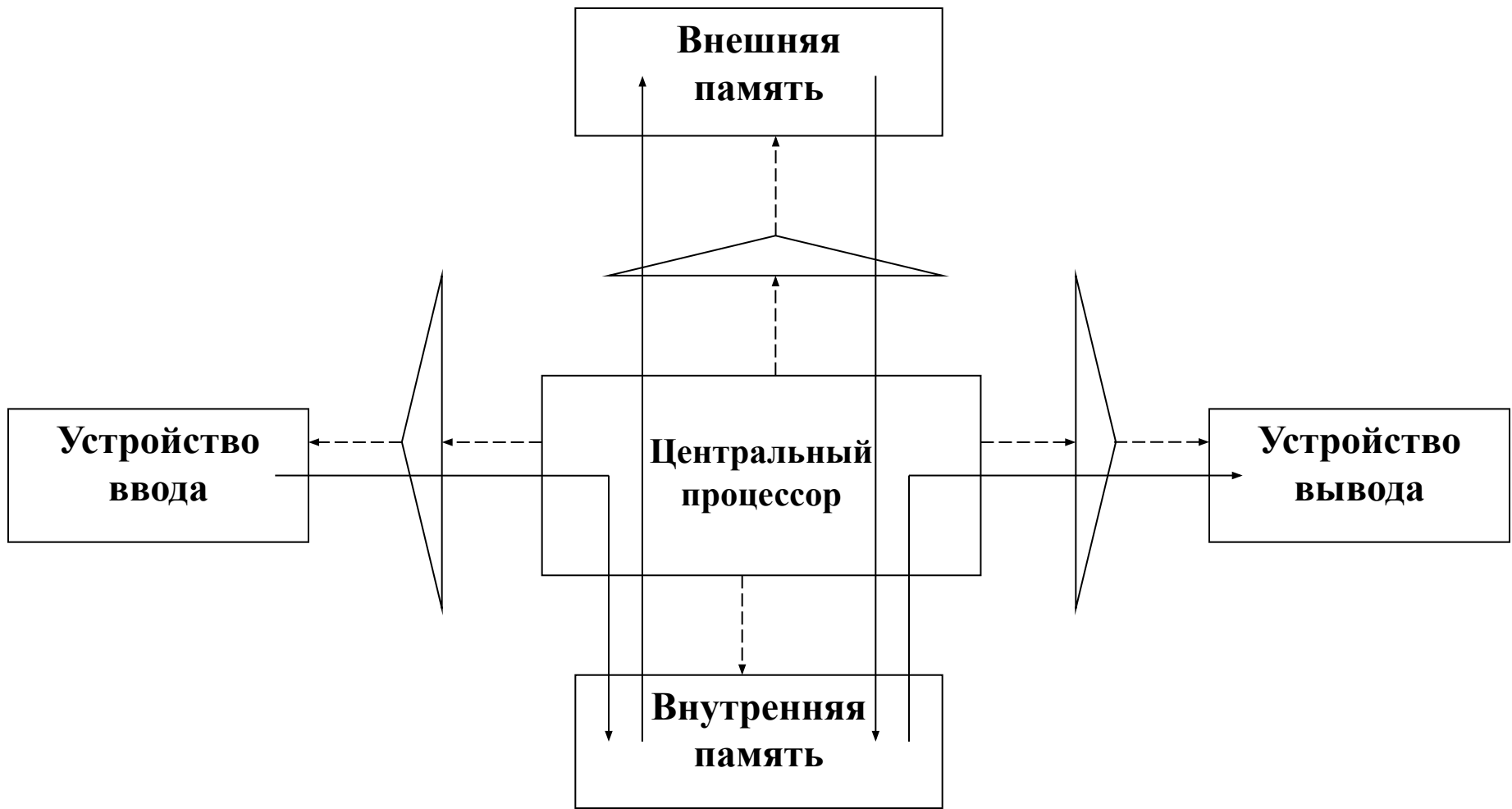
**Среди команд программы  
существуют:**

- Команды обработки данных
- Команды обращения к внешним устройствам

**Команды обработки данных выполняет сам процессор с помощью входящего в него арифметико-логического устройства – АЛУ, и этот процесс происходит сравнительно быстро.**

**Команды управления внешними устройствами выполняются самими этими устройствами: устройствами ввода/вывода, внешней памятью. Время выполнения этих команд во много раз больше, чем выполнения команд обработки данных.**

# **Использование периферийных процессоров**



*Сплошные стрелки – передача данных*

*Пунктирные стрелки – управляющее воздействие*

*Треугольника – периферийные процессоры управления внешними устройствами*



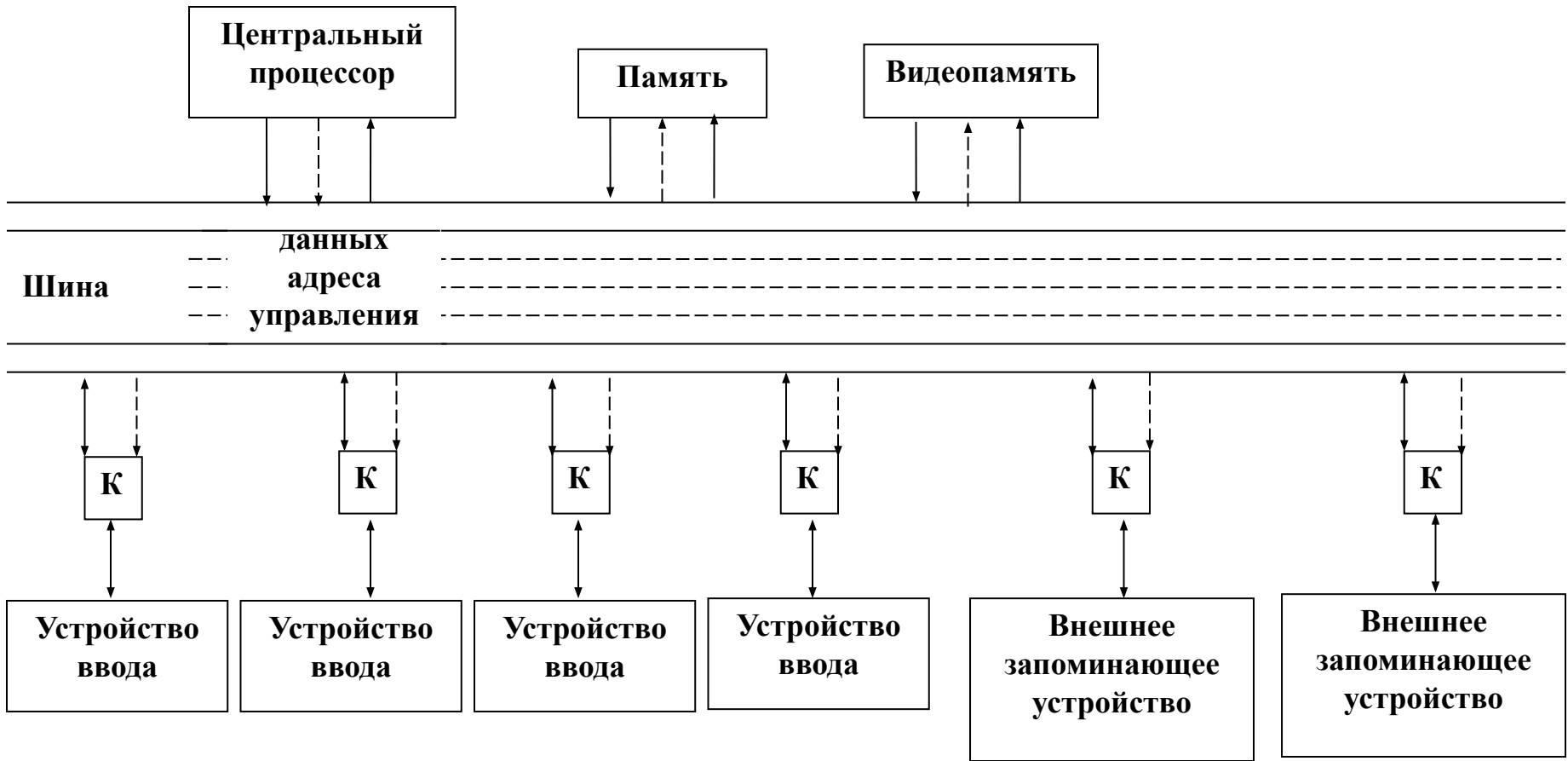
Для разделения ресурсов ЭВМ  
между несколькими  
выполняемыми программами  
потребовалось создание  
специального программного  
обеспечения:  
**операционной системы (ОС).**

К разделяемым ресурсам, прежде  
всего, относятся **время работы  
центрального процессора и  
оперативная память.**

**Задачи ОС** состоит в том, чтобы разные программы, выполняемые одновременно на ЭВМ, не мешали друг другу и чтобы КПД центрального процессора был максимальным, иначе говоря, чтоб ЦП не «простаивал».

**ОС берёт на себя так же заботу об очередности использования несколькими программами общих внешних устройств: внешней памяти, устройств ввода/вывода.**

# **Архитектура персонального компьютера**



**Сплошные стрелки – направление потоков информации**

**Пунктирные стрелки – направление управляющих сигналов**

**К – контроллер**

**Открытая архитектура  
персонального компьютера – это  
архитектура, предусматривающая  
модульное построение компьютера с  
возможностью добавления и замены  
отдельных устройств.**

Важное событие в совершенствовании архитектуры ПК произошло в **2005** году: **был создан первый двухъядерный микропроцессор.**

# **Архитектура ненеймановских вычислительных систем**



**Ведущий принцип:  
отказ от последовательного  
выполнения операций.**

**Рассмотрим пример.  
Есть массив из 100 чисел.  
Требуется найти их сумму.**

**Первый вариант  
(для 1-го человека):**

**последовательно сложить все  
числа.**

**Это пример  
последовательного  
вычислительного процесса.**

## **Второй вариант (для 25 человек):**

**1.** Распределить по два числа на человека, чтоб каждый посчитал сумму своих чисел

**2.** Полученные 50 чисел снова распределить по два числа на человека, чтоб каждый посчитал сумму своих чисел

**3.** Так продолжать до тех пор, пока не останется одно число – искомая сумма

**Это пример распараллеливания  
вычислений.**

Для реализации подобной схемы компьютеру потребуется 25 процессоров, объединённых в одну архитектуру и способность работать параллельно.

**Такие многопроцессорные вычислительные комплексы – реальность сегодняшней вычислительной техники.**

В этой ситуации естественен следующий шаг «изобретательской мысли»: **ввод в архитектуру нескольких системных шин.**

А если ещё подумать над возможными проблемами, то и **нескольких устройств оперативной памяти.**

Обсуждаемые изменения в  
устройстве компьютера приводят  
к «**ненеймановским**»  
**архитектурам**

# **Варианты реализации ненеймановских вычислительных систем**

Один из самых мощных в мире суперкомпьютеров по названию «**Ломоносов**» произведён в России и работает в Московском государственном университете. Его быстродействие составляет более ста триллионов операций в секунду.





**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**