

# ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА ЭВМ

КОМПЬЮТЕР И ЕГО ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

# Принципы Неймана-Лебедева

Фундаментальные идеи (принципы) компьютерных наук независимо друг от друга сформулировали Джон фон Нейман и Сергей Алексеевич Лебедев.



---

**Принцип** — основное, исходное положение какой-нибудь теории, учения, науки и пр.

---



# Основоположники ЭВМ



**Джон фон Нейман** (1903-1957) – американский учёный, сделавший важный вклад в развитие математики и физики. В **1946 г.**, анализируя сильные и слабые стороны **ЭНИАКа**, совместно с коллегами пришёл к идее нового типа организации ЭВМ.



**Сергей Алексеевич Лебедев** (1902-1974) – главный конструктор первой отечественной вычислительной машины **МЭСМ**, автор проектов компьютеров серии **БЭСМ** (Большая Электронная Счётная Машина), и принципиальных положений компьютера «**Эльбрус**».

# Принципы Неймана-Лебедева

- Сформулированные в середине прошлого века, **базовые принципы** построения ЭВМ не утратили свою актуальность и в наши дни.

1 состав основных компонентов вычислительной машины

2 принцип двоичного кодирования

3 принцип однородности памяти

4 принцип адресности памяти

5 принцип иерархической организации памяти

6 принцип программного управления

# Функциональная схема

---



Устройство, способное производить автоматические вычисления, должно иметь набор компонентов: блок обработки данных, блок управления, блок памяти, блоки ввода/вывода информации.

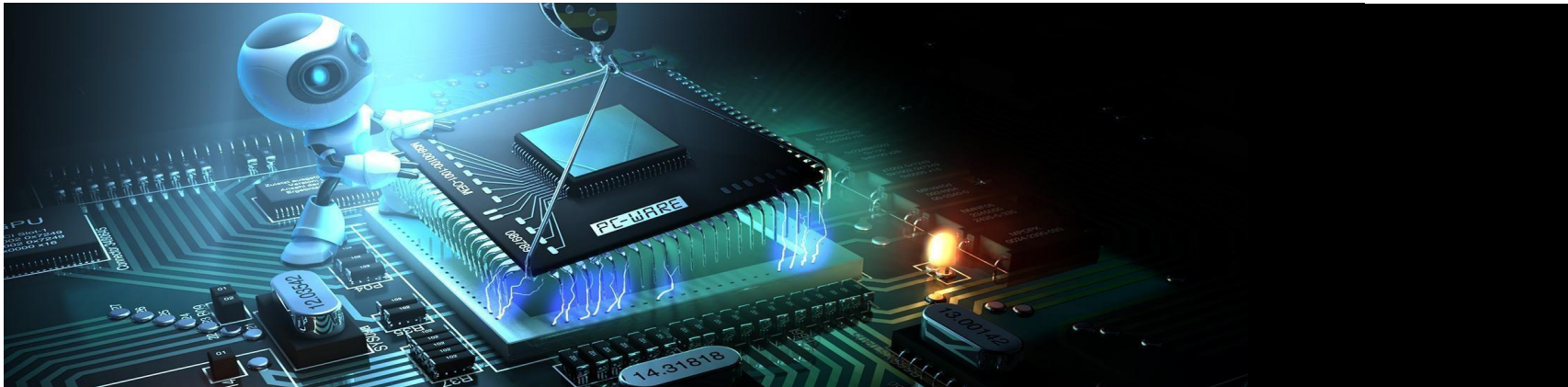
---

# Состав компонентов

**Процессор** – информационный центр. Управляет всеми процессами и пропускает через себя все информационные потоки.

**Составные блоки процессора:**

- **арифметико-логическое устройство (АЛУ)** выполняет обработку данных
- **устройство управления (УУ)** обеспечивает выполнение программы и организует согласованное взаимодействие всех узлов компьютера



# Состав компонентов

<b>Память</b> хранение исходных данных, промежуточных величин и результатов обработки информации, программы обработки информации		
<b>Внутренняя</b>		<b>Внешняя</b> предназначена для длительного хранения программ и данных в периоды между сеансами обработки
<b>ОЗУ</b> временное хранение программ и данных в процессе обработки	<b>ПЗУ</b> программа начальной загрузки компьютера	



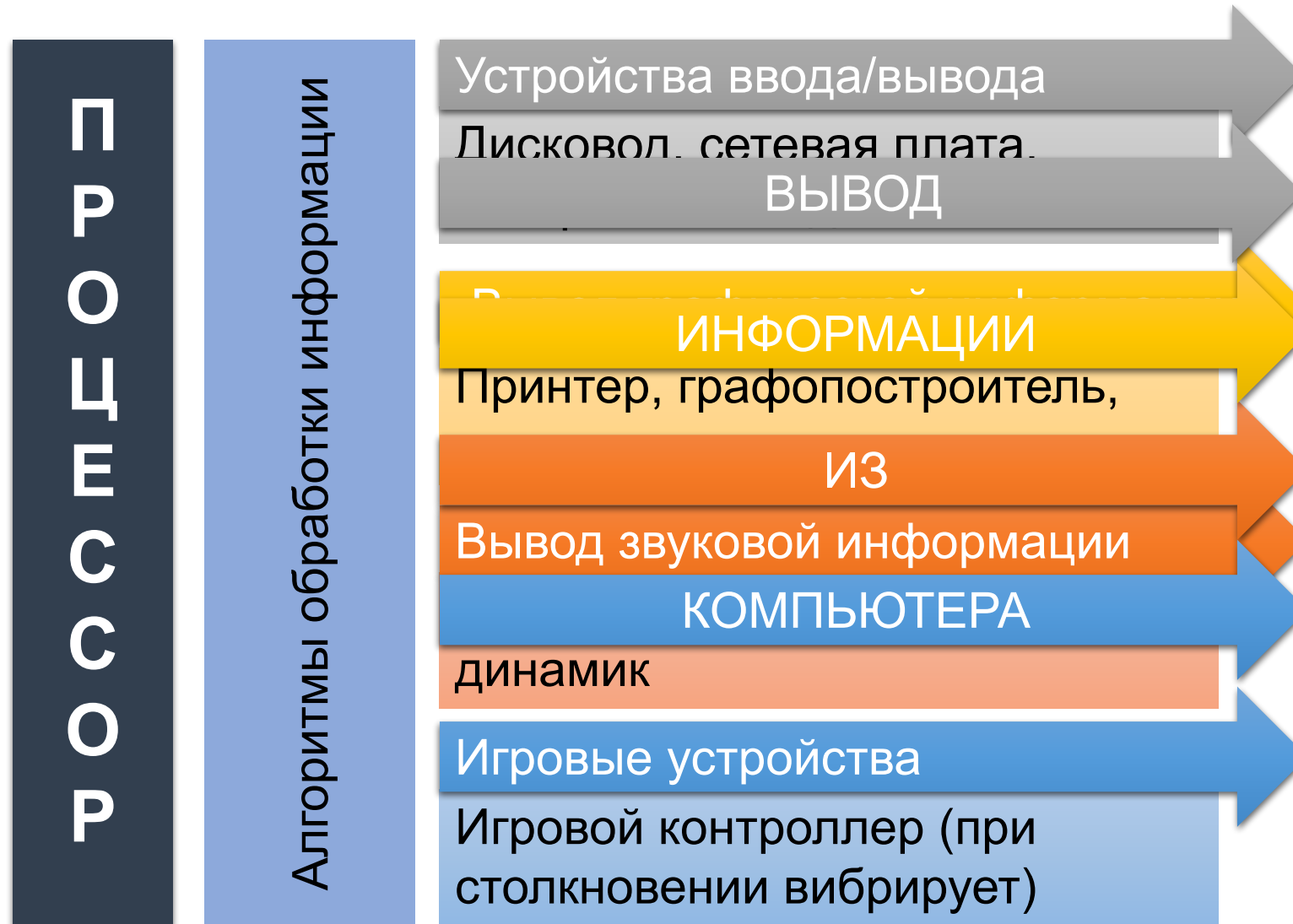
*Кроме представленного деления памяти, различают энергозависимую память и энергонезависимую. Какая часть памяти является энергозависимой?*

# Состав компонентов





# Состав компонентов



# Принцип двоичного кодирования



Вся информация, предназначенная для обработки на компьютере (числа, тексты, звуки, графика, видео), а также программы её обработки, представляются в виде **двоичного кода**.

```
var
n, i, c, m: Integer;
l: array of integer;
begin
  readln(N);
  setlength(l, n+1);
  l[0]:=0;
  l[1]:=0;
  for i:=1 to n+1 do
  begin
```



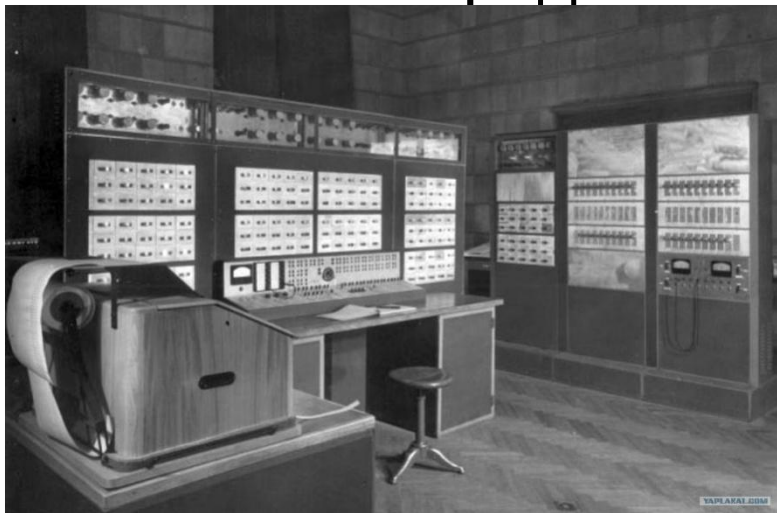
## Выбор двоичной системы счисления обусловлен:

- простотой выполнения арифметических операций в двоичной системе счисления
- «согласованностью» с булевой логикой
- простотой технической реализации



# Троичный компьютер «СЕТУНЬ»

- Использование в компьютерной технике классической двоичной системы счисления не лишено недостатков.
- В 1958 г. в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова под руководством Н. П. Брусенцова был создан **троичный компьютер «Сетунь»**. В нём была применена уравновешенная троичная система счисления, использование которой впервые в истории позволило представлять одинаково просто как **0** **ые числа.**



Знаки троичной симметричной системы счисления  $\{-, 0, +\}$

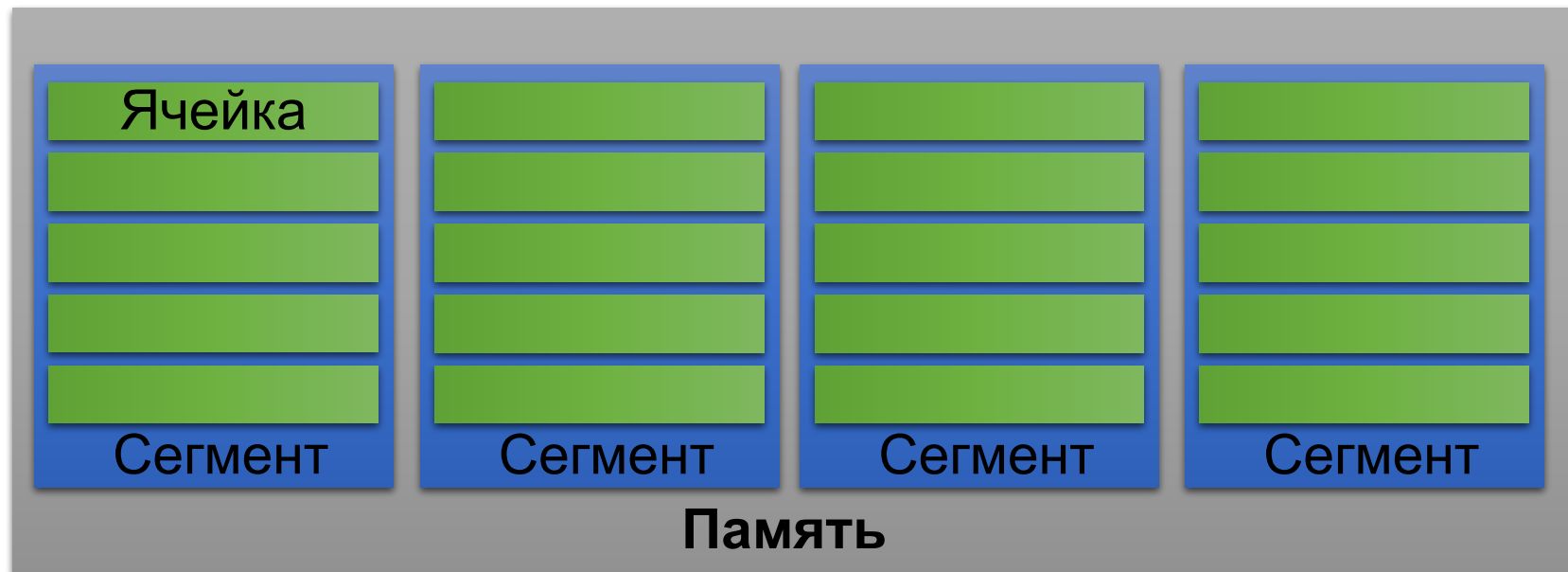
# Принцип однородности памяти

---



Команды программ и данные хранятся в одной и той же памяти. Команды и данные отличаются только по способу использования. Это утверждение называют **принципом однородности памяти**.

---



# Принцип адресности памяти

---



Команды и данные размещаются в единой памяти, состоящей из ячеек, имеющих свои номера (адреса). Это принцип адресности памяти.

---

Адрес  
сегмента

**25F0:A3ED**  
Адрес ячейки  
(в 16-ой СС)

Смещение  
внутри  
сегмента

# Принцип иерархичности памяти

Можно выделить два основных требования, предъявляемых к памяти компьютера:

- объём памяти должен быть как можно больше
- время доступа к памяти должно быть как можно меньше

В современных компьютерах используются устройства памяти нескольких уровней, различающиеся по своим основным характеристикам: **времени доступа, сложности, объёму и стоимости.**



# Принцип иерархичности памяти



Трудности физической реализации запоминающего устройства высокого быстродействия и большого объёма требуют **иерархической организации памяти**.



**Уровни иерархии взаимосвязаны:** все данные на одном уровне могут быть также найдены на более низком уровне.

# Принцип программного управления

Все вычисления, предусмотренные алгоритмом решения задачи, должны быть представлены в виде программы, состоящей из последовательности команд. Команды представляют собой закодированные управляющие слова, в которых указывается:

- какое выполнить действие
- из каких ячеек считать операнды (данные, участвующие в операции)
- в какую ячейку записать результат операции

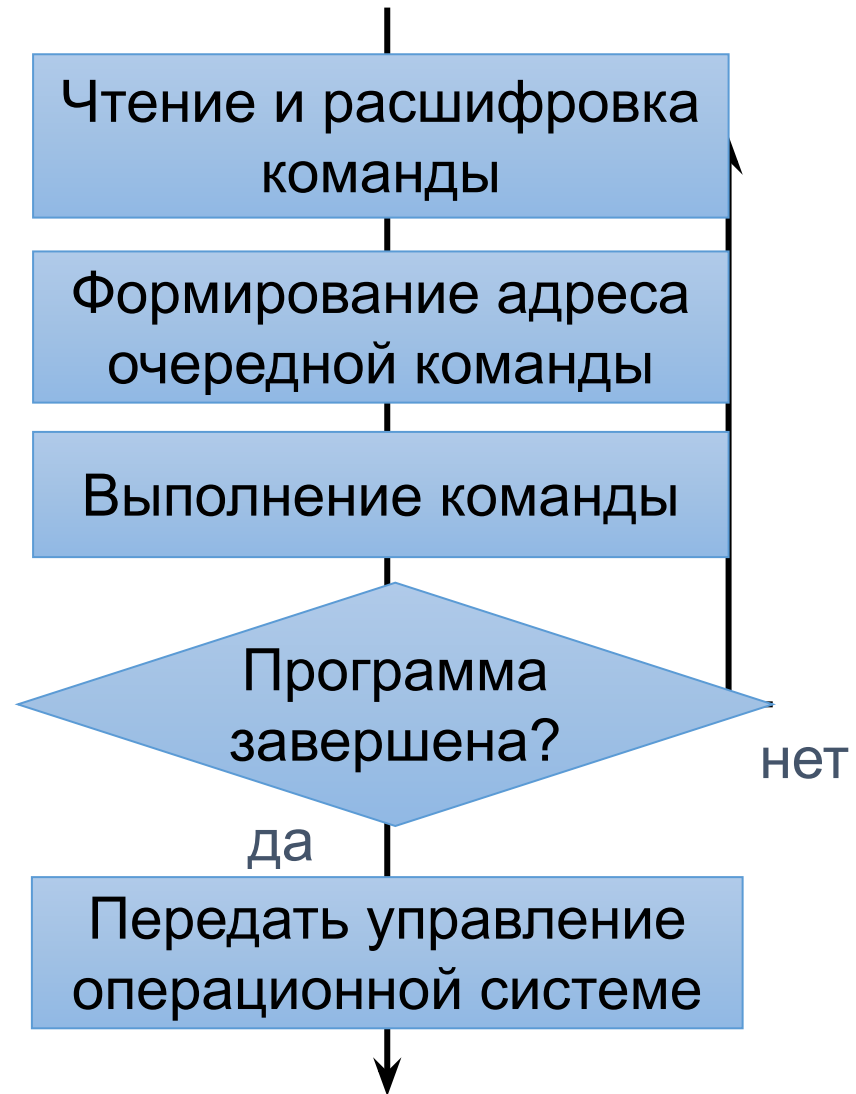


**Принцип программного управления** определяет общий механизм автоматического выполнения программы.

---



# Принцип программного управления



# Архитектура компьютера



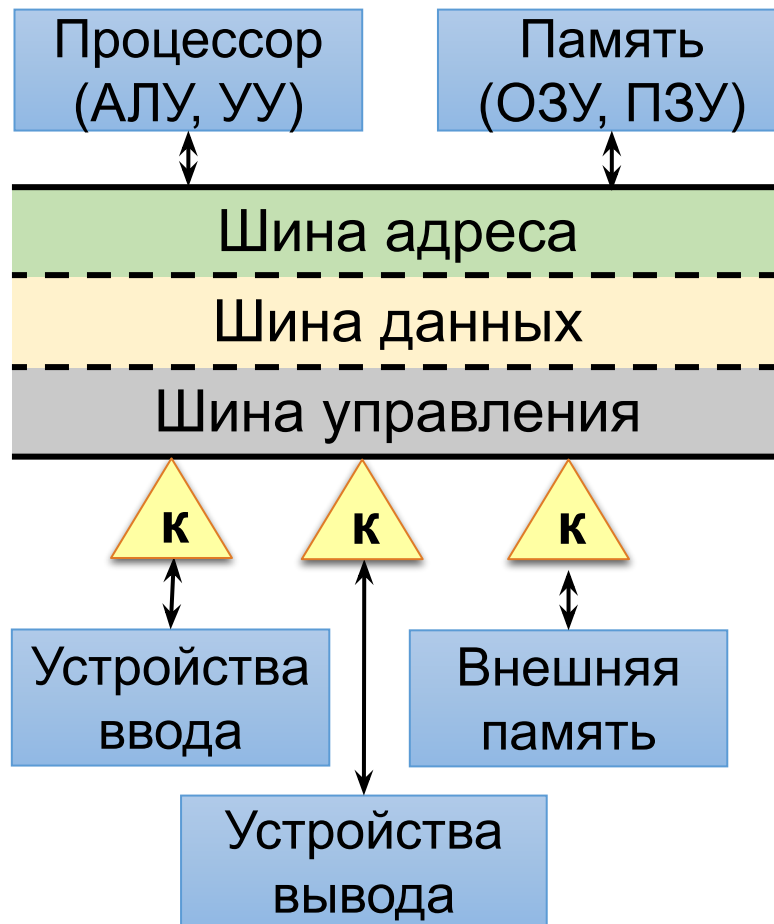
**Архитектура** – это общие принципы построения компьютера, отражающие программное управление работой и взаимодействие его основных узлов.



# Архитектура компьютера



**Магистраль (шина)** - устройство для обмена данными между устройствами компьютера.



По **шине управления** передаются сигналы, управляющие обменом информацией между устройствами и синхронизирующие этот обмен.

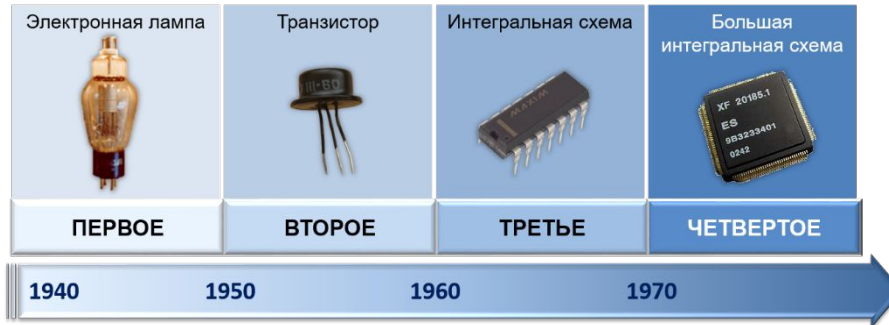
**Контроллер** – специальный микропроцессор для управления внешними устройствами.

# Архитектура компьютера

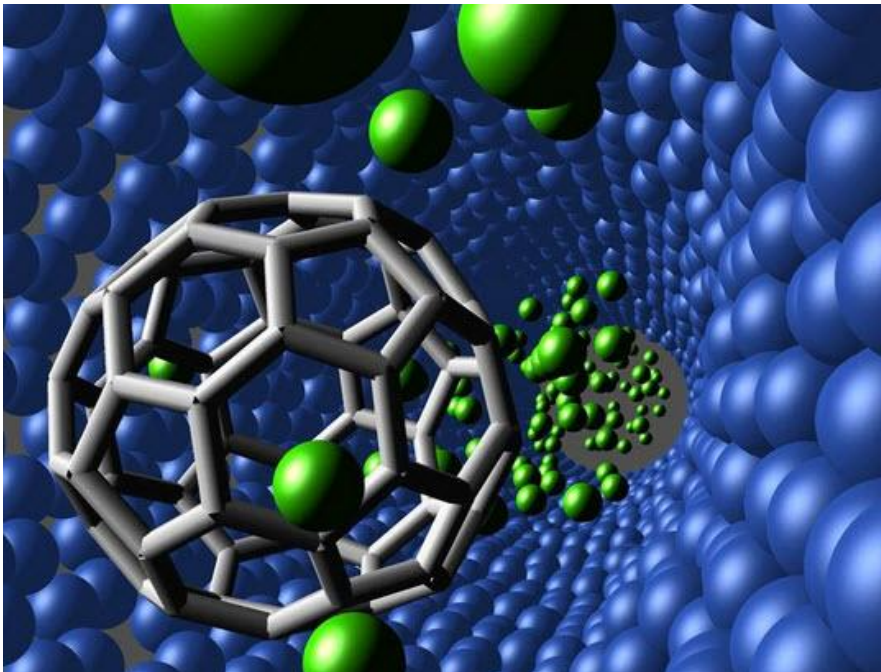


Современные компьютеры обладают магистрально-модульной архитектурой, главное достоинство которой заключается в возможности легко изменить конфигурацию.

# Направления развития



Электронная техника подошла к предельным значениям своих технических характеристик, которые определяются физическими законами



## НАНОТЕХНОЛОГИИ

Поиск неэлектронных средств хранения и обработки данных.  
Создание квантовых и биологических компьютеров