

# **Архитектура компьютера**

**Часть материалов взята  
с презентации К.Ю. Полякова**

# Компьютер

англ. **computer** – “вычислитель”

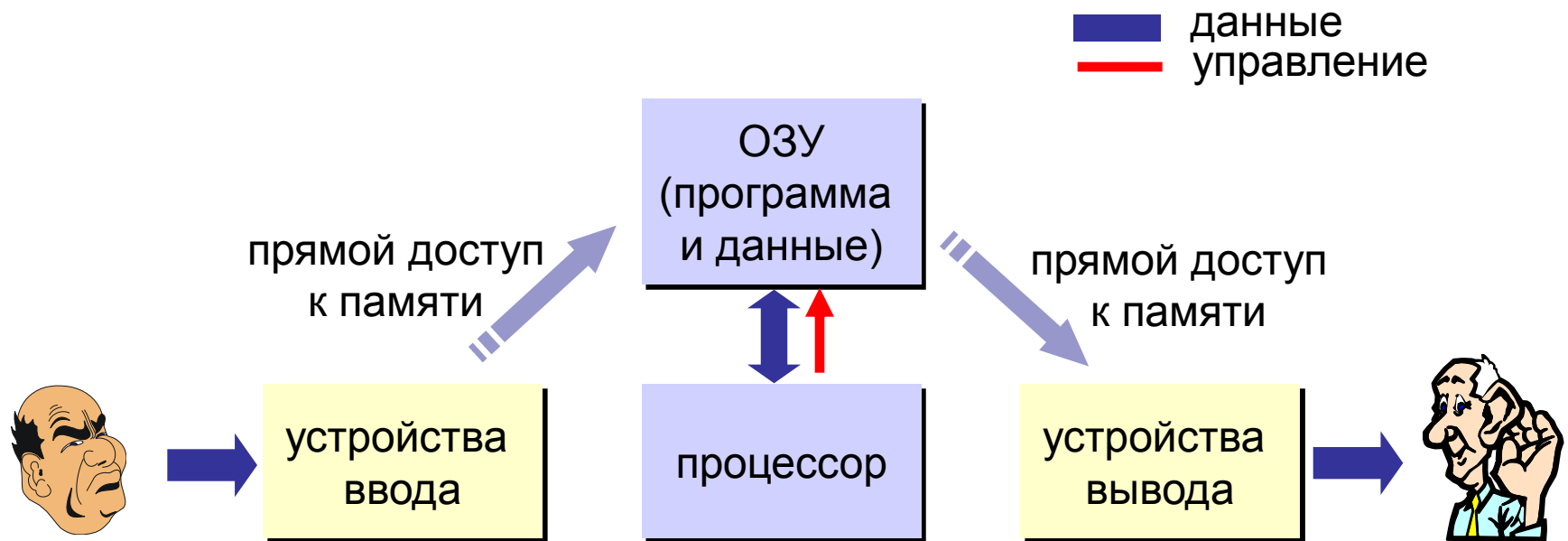


**(ЭВМ – электронно-вычислительная машина) –**  
это универсальное программируемое  
электронное устройство для работы с  
информацией

# Архитектура компьютера

**Архитектура** – принципы действия и взаимосвязи основных устройств компьютера (процессора, ОЗУ, внешних устройств).

**Принстонская архитектура (фон Неймана):**



# Принципы фон Неймана

---

*«Предварительный доклад о машине EDVAC» (1945)*

- 1. Принцип двоичного кодирования:** вся информация кодируется в двоичном виде.
- 2. Принцип программного управления:** программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности.
- 3. Принцип однородности памяти:** программы и данные хранятся в одной и той же памяти.
- 4. Принцип адресности:** память состоит из пронумерованных ячеек; процессору в любой момент времени доступна любая ячейка.



Джон фон Нейман

# Персональный компьютер (ПК)

**ПК** – это компьютер, предназначенный для личного использования (доступная цена, размеры, характеристики).



**1977 Apple-II**



**1981 IBM PC**  
*(personal computer)*



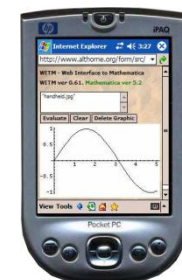
**iMac (1999)**



**PowerMac G4  
Cube (2000)**



**EC-1841**



# Принцип открытой архитектуры

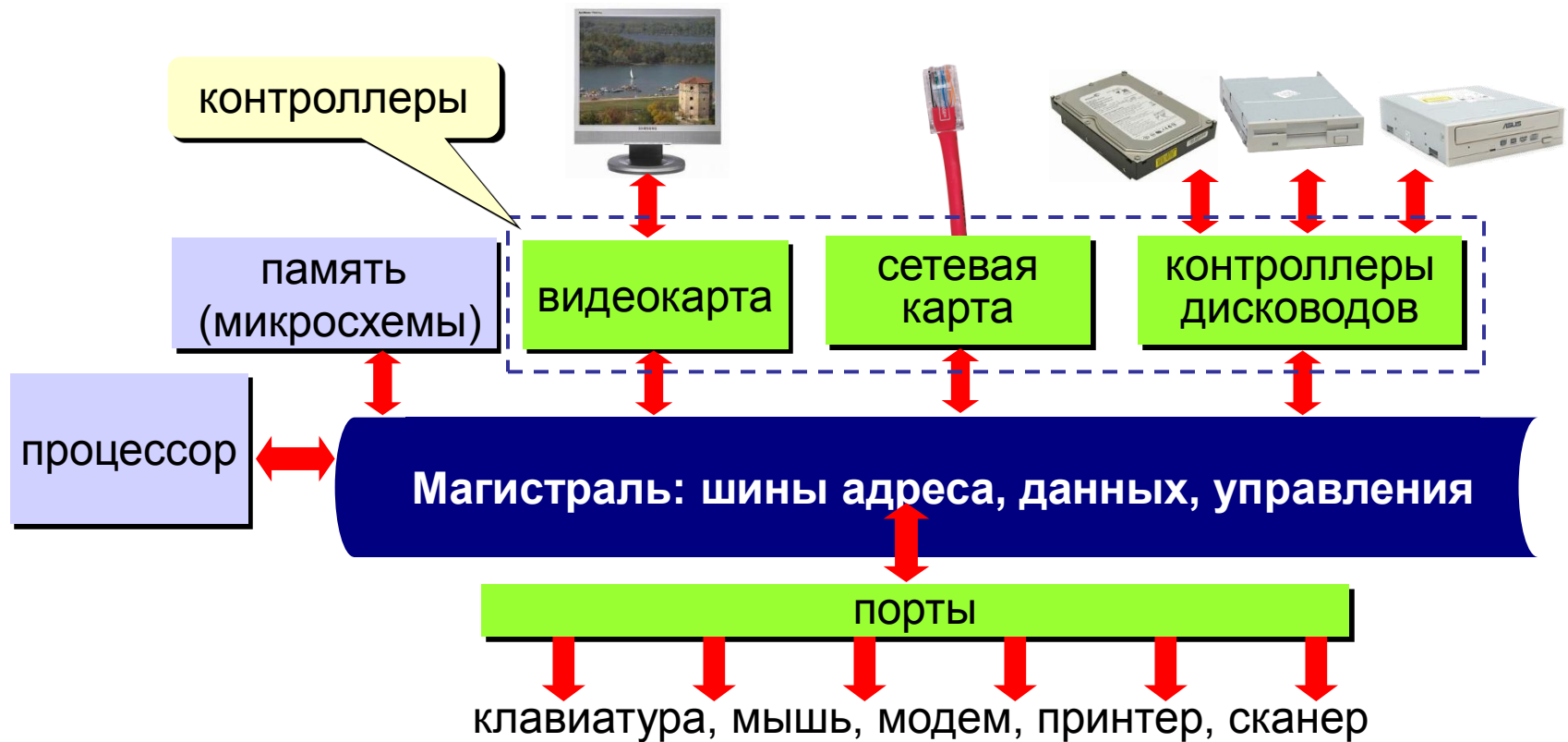
---

- на **материнской плате** расположены только узлы, которые обрабатывают информацию (процессор и вспомогательные микросхемы, микросхемы памяти)
- схемы, управляющие другими устройствами (монитором и т.д.) – это отдельные **платы**, которые вставляются в **слоты расширения**
- **схема стыковки** новых устройств с компьютером общедоступна (стандарт)



- **конкуренция**, удешевление устройств
  - производители могут изготавливать **новые** совместимые устройства
  - пользователь может собирать ПК «**из кубиков**»

# Магистрально-модульный принцип ПК



**Шина** – многожильная линия связи, доступ к которой имеют несколько устройств.

**Контроллер** – электронная схема, управляющая внешним устройством по сигналам процессора.



# Системный блок

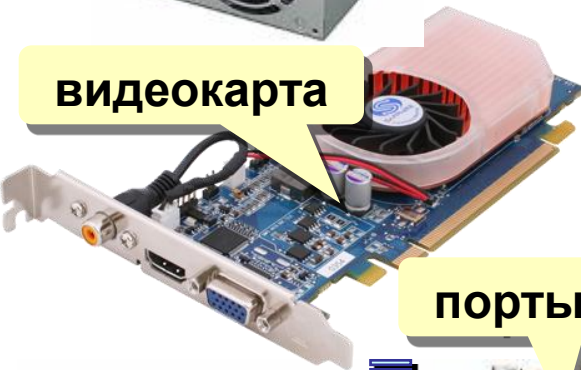
блок питания



ДИСКОВОД  
CD (DVD)



видеокарта

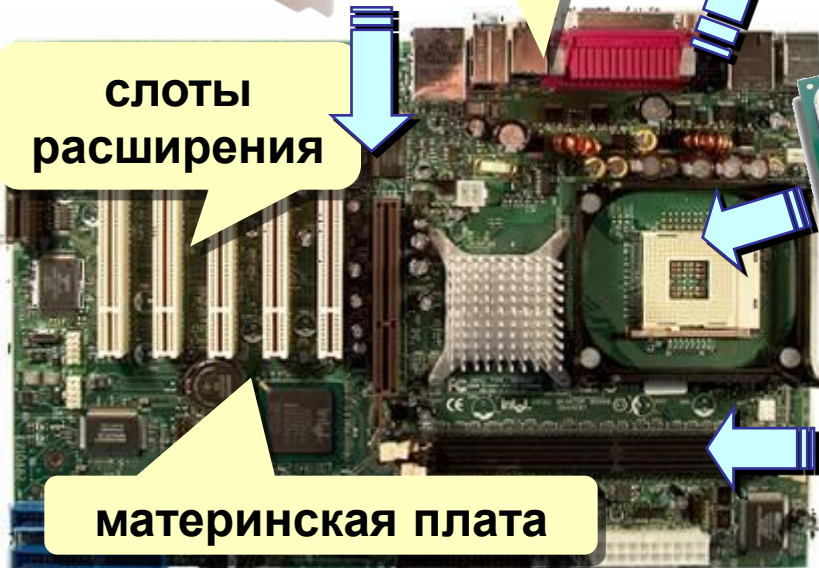


ДИСКОВОД  
для дискет



порты

слоты  
расширения



процессор



винчестер



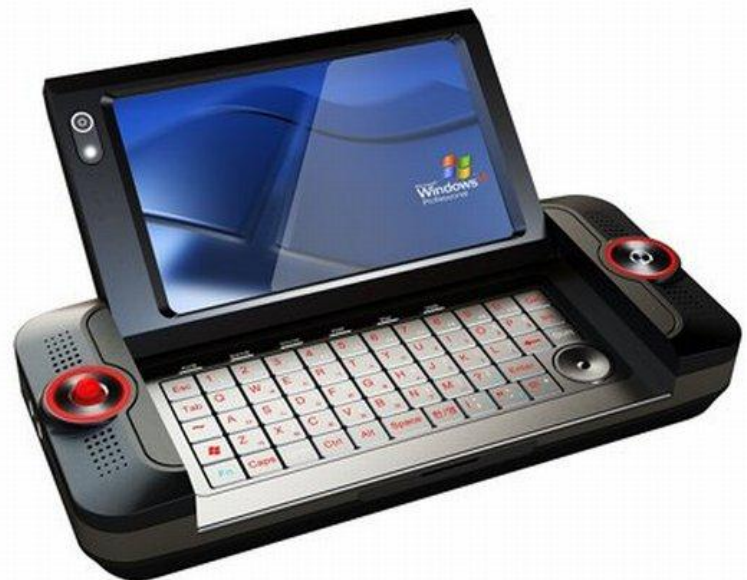
оперативная  
память



материнская плата



# Какой компьютер купить?



# Какой компьютер купить?

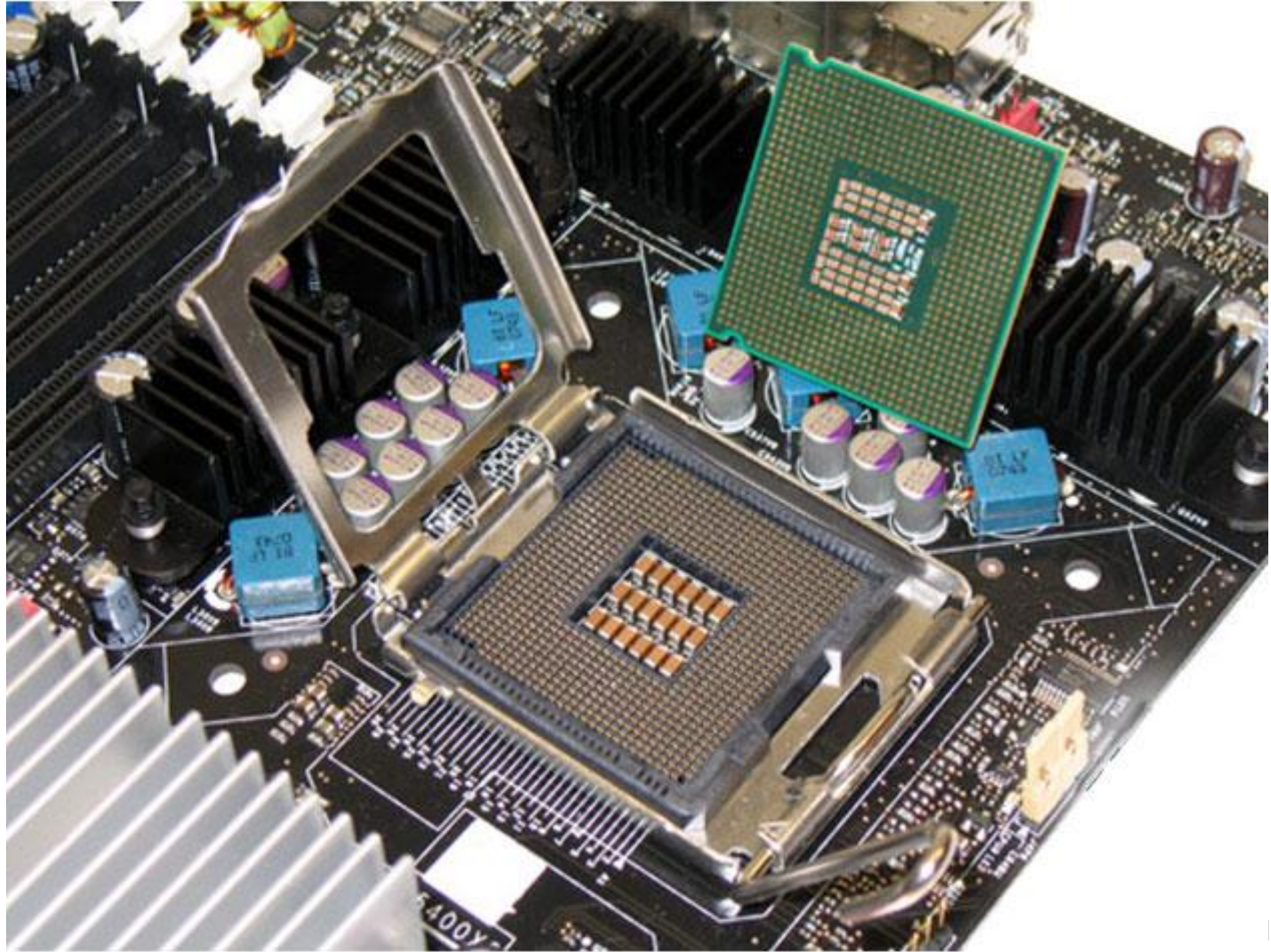


**ПК I-RU City в составе AMD A4 5300/  
ASROCK FM2A58M-HD+/4GB/500GB/Win7PRO64/**

**Компьютер LENOVO H30-00, Intel Celeron J1800,  
DDR3 4Гб, 500Гб, Intel HD Graphics, DVD-RW,  
Free DOS, черный [90с2000jrs]**

**ПК I-RU City в составе INTEL Core i5 4690K/  
ASUS Z87-A/8GB/GeForce GTX760 2GB/1TB/650W/**





# Процессор

**CPU** = *Central Processing Unit* ( принцип СБИС)

микросхема, которая **обрабатывает** информацию и **управляет** всеми устройствами компьютера.



**состоит из:**

**АЛУ** – арифметико-логическое устройство

*(выполняет обработку данных по заданной программе и выполнение над ними арифметических и логических операций)*

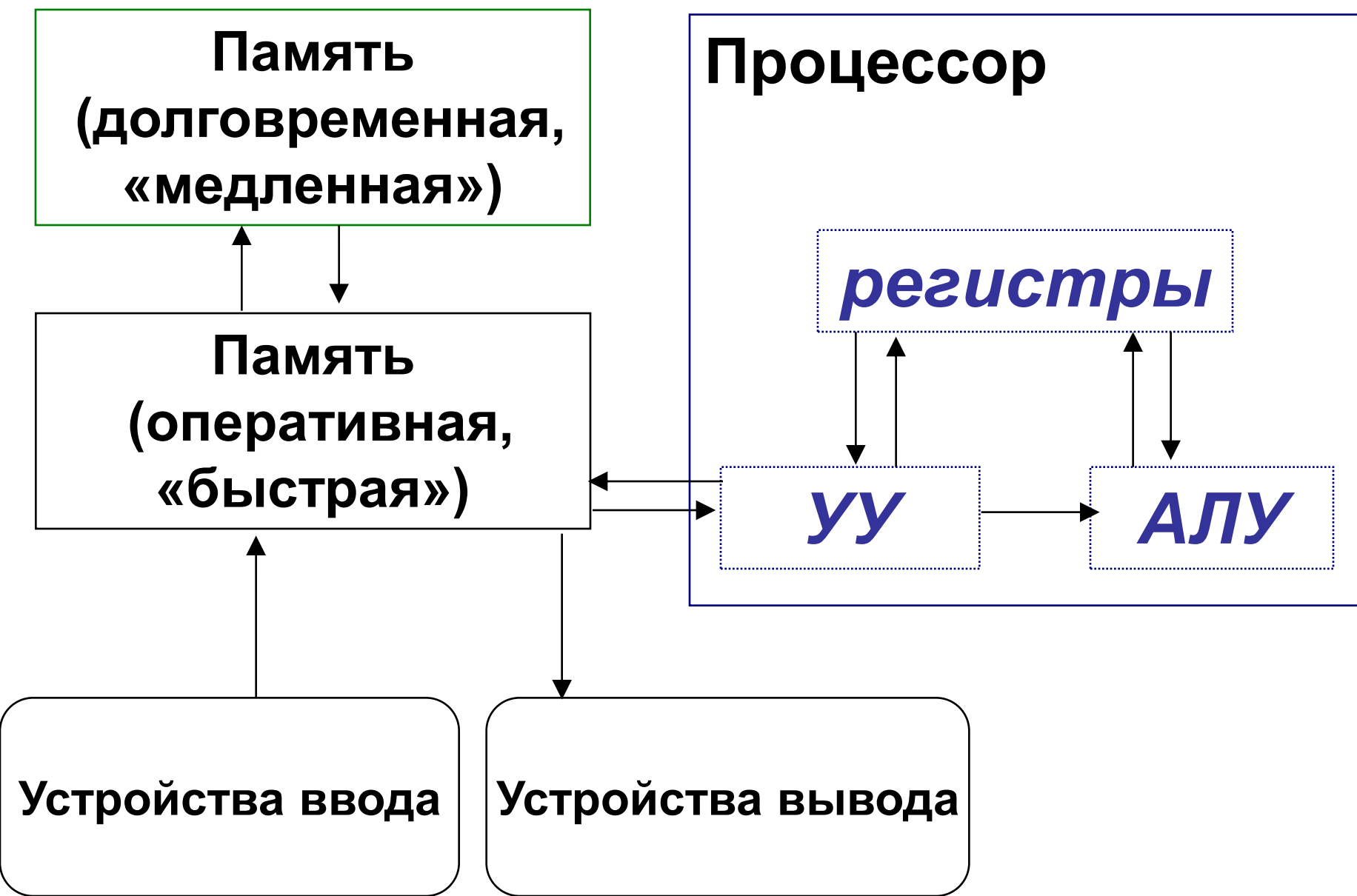
**УУ** – устройство управления

*(осуществляет программное управление работой устройств ЭВМ)*

**Регистры** (процессорная **память**) – ряд специальных запоминающих ячеек

*(выполняют две функции: кратковременное хранение числа или команды; выполнение над ними некоторых операций)*

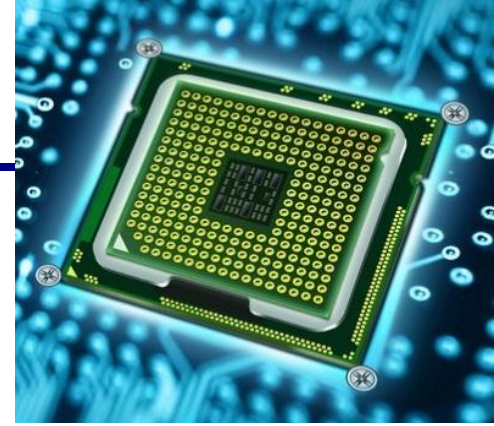
# Схема обработки информации





# Характеристики процессора:

---



Производительность CPU характеризуется следующими основными параметрами:

## **степенью интеграции**

*(показывает, сколько транзисторов может поместиться на единице площади процессора);*

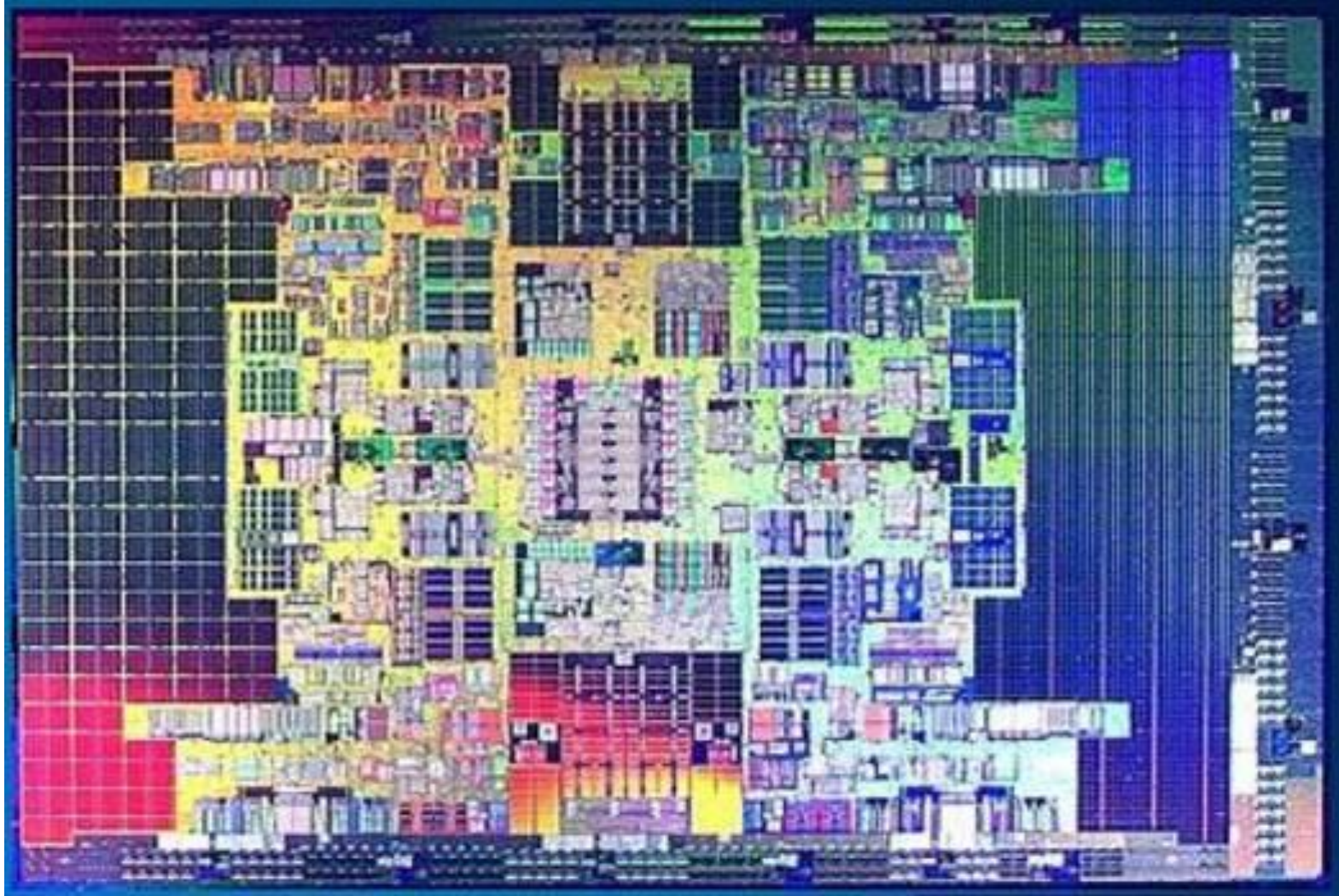
## **тактовой частотой**

*(показывает, сколько элементарных операций - 'тактов' микропроцессор выполняет за одну секунду. Измеряется в МГц);*

**разрядностью обрабатываемых данных** *(определяет, какое количество битов он может обрабатывать одновременно при выполнении арифметических операций или передавать во внешние устройства);*

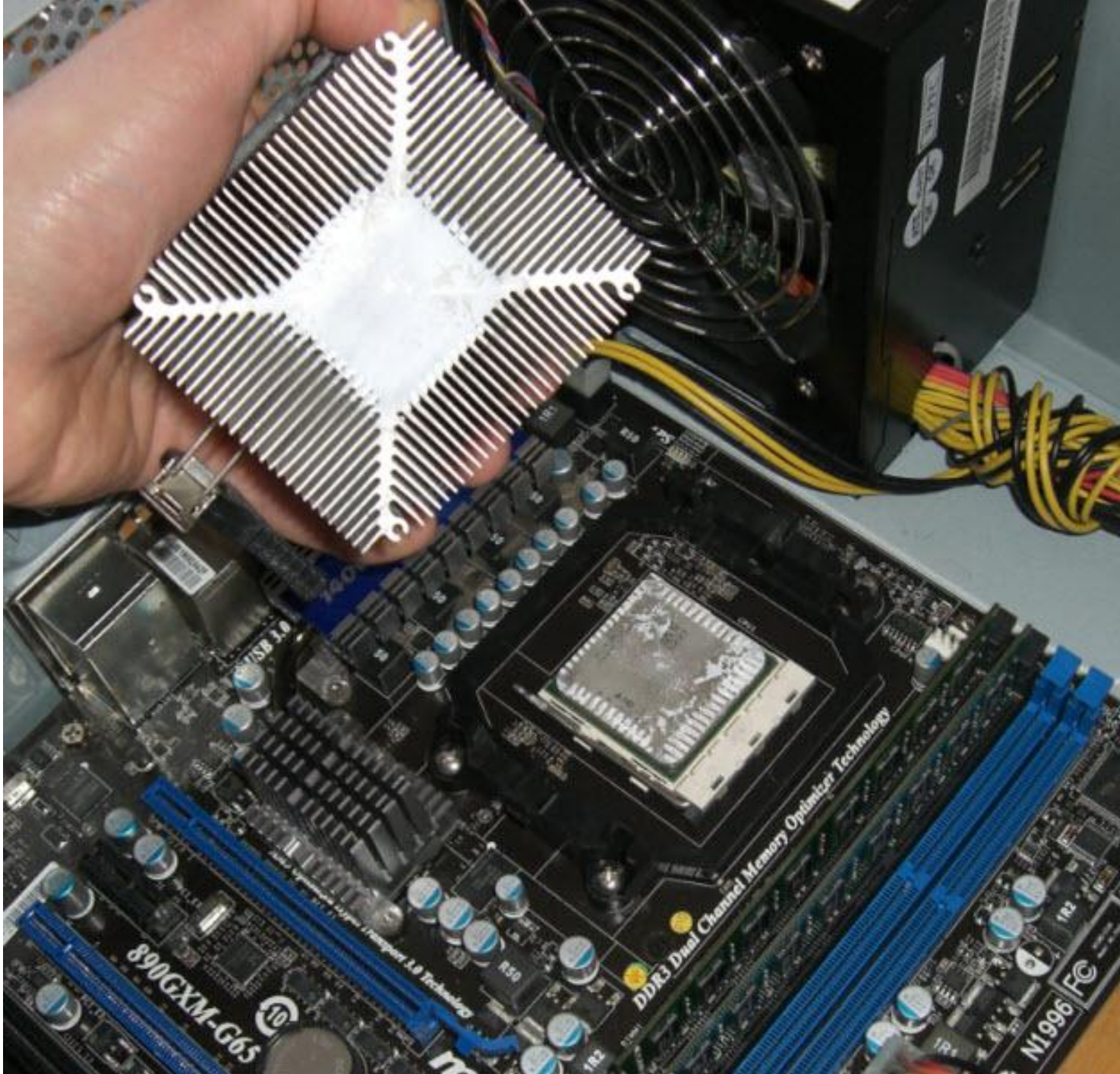
**памятью** (микросхемы ОЗУ), к которой может обращаться CPU.





2-х ядерный процессор вмещает в себя  
>2 млрд транзисторов на 4 кв.см





# Эволюция процессоров Intel

Тип процессора	Год выпуска	Тактовая частота (Мгц)	Разрядность	Объём ОЗУ
80086	1978	5 -10	16	640 Кб
80286	1982	6 -12	16	2 Мб
80386	1985	16 - 33	32	4 Мб
80486	1989	25 - 50	32	16 Мб
<b>Pentium</b>				
80586-1	1993	60 - 166	64	32-64 Мб
80586-2	1997	200 - 300	64+32	128 Мб
80586-3	1999	450 - 1000	64+32	256 Мб
80586-4	2000	1000 - 3000	64+64+...	от 512Мб

# типы процессоров

---



**Pentium, Pentium-II,**  
**Pentium-III, Pentium 4**  
**Celeron** (для дома)  
**Xeon** (для серверов)  
**Pentium M** (для ноутбуков)  
**Pentium D, Core 2 Duo** (2 ядра)  
**Core 2 Quad** (4 ядра)

**AMD** 



**K7, Athlon XP, Duron**  
**Athlon 64**  
**Sempron** (для дома и ноутбуков)  
**Turion** (для ноутбуков)  
**Opteron** (для серверов)  
**Athlon 64 X2** (2 ядра)

	Тактовые частоты (МГц)	Количество ядер	Процессорный разъем (сокет)
<b>AMD</b>			
Sempron	2600 -2800	1	Socket AM2+, AM3
Phenom II	2500-3700	2, 4, 6	Socket AM2+, AM3, AM3+
Athlon II	1600-3400	2, 3, 4	Socket AM3, FM1
A-Series	2100-3000	2, 3, 4	Socket FM1
FX-series	3300-4200	4, 6, 8	Socket AM3+
<b>INTEL</b>			
Celeron (Dual-Core)	1600-2500	1, 2	LGA 775, LGA 1155, LGA 1156
Pentium (Dual-Core)	2600-3000	2	LGA 775, LGA 1155, LGA 1156
Core i3	2930-3330	2	LGA 1155, LGA 1156
Core i5	2670-3600	2, 4	LGA 1155, LGA 1156
Core i7	2670-3600	2, 4, 6	LGA 1155, LGA 1156, LGA 1366

# Память компьютера

## внутренняя

оперативная



ОЗУ

постоянная



ПЗУ

## Внешняя (съёмная)

магнитные носители:

дискета, винчестер



оптические диски: (CD, DVD)



Flash-память:



стримеры:





# внутренняя память (микросхемы)

## Оперативная память

**ОЗУ** = оперативное запоминающее устройство

**RAM** = *random access memory* (с произвольным доступом)

более 1Гб



**SIMM, DIMM SDRAM,**  
**DDR, DDR2, DDR3**

## Постоянная память

**ПЗУ** = постоянное запоминающее устройство

**ROM** = *read only memory* (только для чтения)

**>64 Кб** – микросхема **BIOS** (настройки данного компьютера)



# Характеристики памяти

---

## Объем (емкость)

**ПЗУ:** 64 Кбайт

**ОЗУ:** от 256 Мбайт до 16 Гбайт

**ЖМД:** от 250 Гбайт до 4 Тбайт

**Быстродействие (время доступа)** – время, необходимое для чтения минимальной порции данных

**ОЗУ:** около 10 нс      **Flash:** около 2 мс

**ЖМД:** около 4 мс

## Доступ

- **произвольный** – в любой момент могут быть переданы любые данные (ОЗУ, винчестер, *flash*-память)
- **последовательный** – данные могут передаваться только в определенной последовательности (магнитная лента)

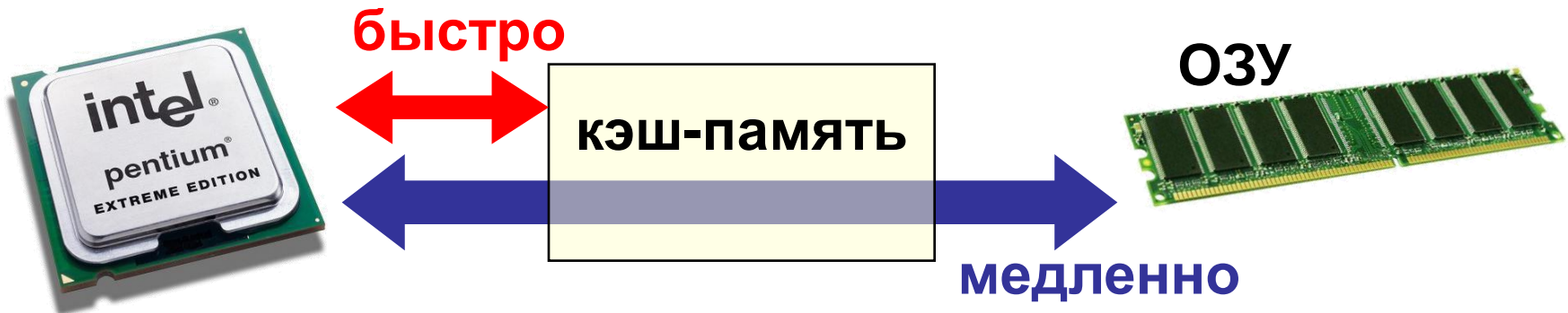
# Системный блок: память

	Оперативная память	Постоянная память
 при отключении питания	 <b>информация сбрасывается</b>	 информация сохраняется
 можно ли изменять информацию?	чтение и запись (RAM)	<b>только чтение (ROM)</b>
скорость передачи данных	высокая	низкая

# Системный блок: кэш-память

**Кэш-память** (*cache* – тайник, запас) – быстродействующая память, расположенное между процессором и ОЗУ.

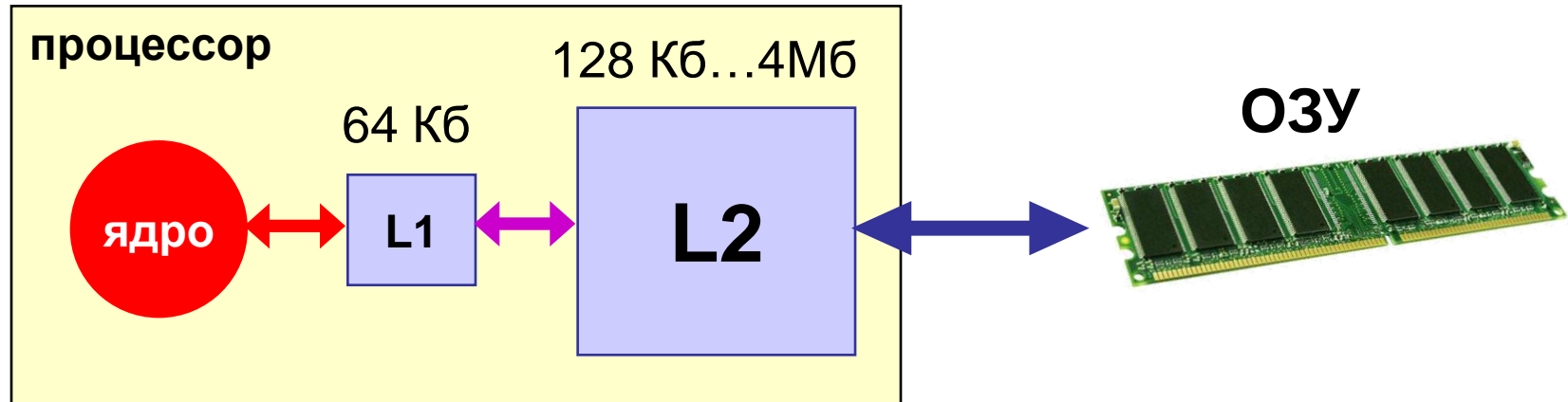
**Проблема** – тактовая частота работы **процессора** значительно выше, чем тактовая частота **ОЗУ**, процессор «простаивает», ожидая данные.



**Чтение из ОЗУ** – сначала в кэш. Если нужная ячейка уже есть в кэше, она берется из кэша (**быстро**).

# Системный блок: кэш-память

## Многоступенчатое кэширование:



**L1 быстрее L2!**

- ⊕ • увеличение скорости работы, если часто нужны одни и те же ячейки
- ⊖ • неэффективно, если все время нужны разные ячейки

# ПРИМЕРЫ:

Оценка	5,7	Индекс производительности windows
Процессор:	Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU @ 3.20GHz 3.20 GHz	
Установленная память (ОЗУ):	6,00 ГБ (3,48 ГБ доступно)	
Тип системы:	32-разрядная операционная система	

## Процессор AMD Athlon X2 340

### Основные характеристики

Гнездо процессора	SocketFM2
Количество ядер	2
Частота	3.2 ГГц



## Процессор INTEL Core i7 4820K

### Основные характеристики

Ядро	Ivy Bridge-E
Гнездо процессора	LGA 2011
Количество ядер	4
Количество потоков	8
Частота	3.7 ГГц и 3.9 ГГц в режиме Turbo





# Системный блок: порты

порты  
PS/2

питание  
220 В

последовательный  
порт

вкл/выкл  
блок питания

порт VGA

параллельный  
порт

линейный  
вход

сеть  
RJ-45



# Контроллеры

**Контроллер** – это электронная схема, управляющая работой внешнего устройства:

- **видеокарта** (монитор)



- **сетевая карта** (сеть)



- **контроллер дисковод** (дисковод)



# Встроенные устройства (на материнской плате)

---

## • Видеокарта



- не надо покупать отдельно
- приличное качество для простых задач



- качество ниже, чем у отдельного устройства (скорость, цветопередача, четкость)

## • Звуковая карта



## • Сетевая карта



# Порты USB

## Порт USB (*Universal Serial Bus*)

USB 1.1 – до 12 Мбит/с, USB 2.0 – до 480 Мбит/с

USB 3.0 – до 5 Гбит/с



- высокая **скорость**
- подключение «**на ходу**»
- можно подключать несколько устройств к одному порту (через **хабы**)