

# Магистрально-модульный принцип построения компьютера

# МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА



Процессор

В основу архитектуры современных ПК положен **магистрально-модульный принцип**: построение компьютера из функциональных блоков, взаимодействующих посредством общего канала (каналов) – шины.

**Магистраль** включает в себя три многозарядные шины: шину данных, шину адреса и шину управления, которые представляют собой многопроводные линии.



Оперативная память

Информационная магистраль (шина)

Шина данных (8, 16, 32, 64 бита)

Шина адреса (16, 20, 24, 32, 36, 64 бита)

Шина управления

Контроллеры

Устройства ввода



Контроллеры

Долговременная память



Контроллеры

Устройства вывода



# МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА

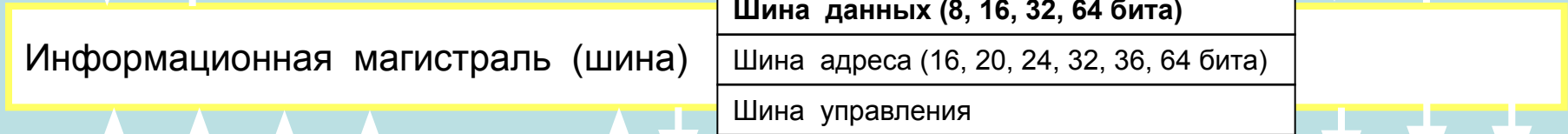


Процессор

**Шина данных.** По этой шине данные передаются между различными устройствами. Разрядность шины данных определяется разрядностью процессора, т.е. количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за один такт.

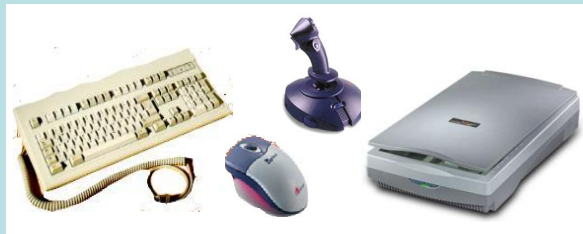


Оперативная память



Контроллеры

Устройства ввода



Контроллеры

Долговременная память

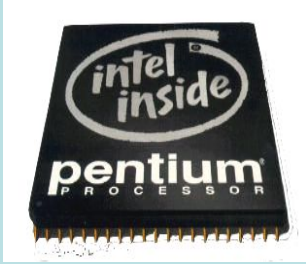


Контроллеры

Устройства вывода



# МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА



Процессор

**Шина адреса.** Каждое устройство или ячейка оперативной памяти имеет свой адрес. Адрес передается по адресной шине от процессора к оперативной памяти и устройствам.

Разрядность шины адреса определяется объемом адресуемой памяти.

Количество адресуемых ячеек можно рассчитать по формуле:  $N = 2^I$ , где  $I$  – разрядность шины адреса.  
 $N = 2^{64}$  ячеек.



Оперативная память

Информационная магистраль (шина)

Шина данных (8, 16, 32, 64 бита)

Шина адреса (16, 20, 24, 32, 36, 64 бита)

Шина управления

Контроллеры

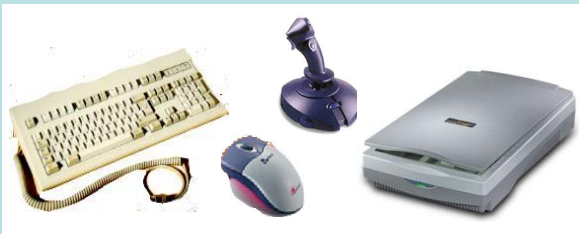
Контроллеры

Контроллеры

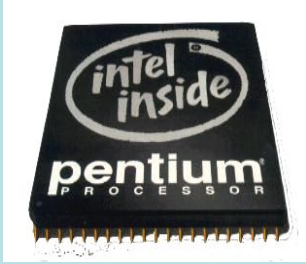
Устройства ввода

Долговременная память

Устройства вывода



# МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА



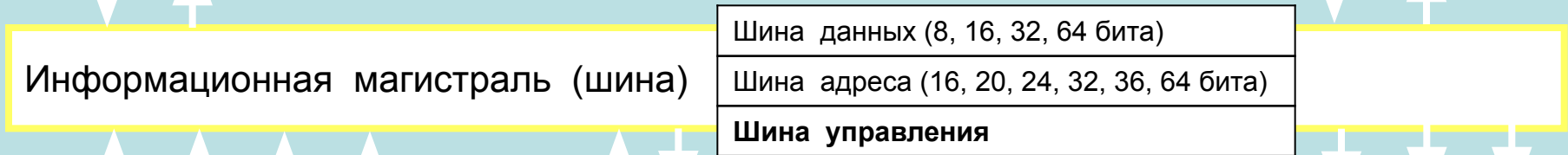
Процессор

**Шина управления.** По шине управления передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией по магистрали.

Сигналы управления определяют, какую операцию – считывание или запись информации из памяти нужно производить, синхронизируют обмен информацией между устройствами и т.д.



Оперативная память



Контроллеры

Устройства ввода



Контроллеры

Долговременная память

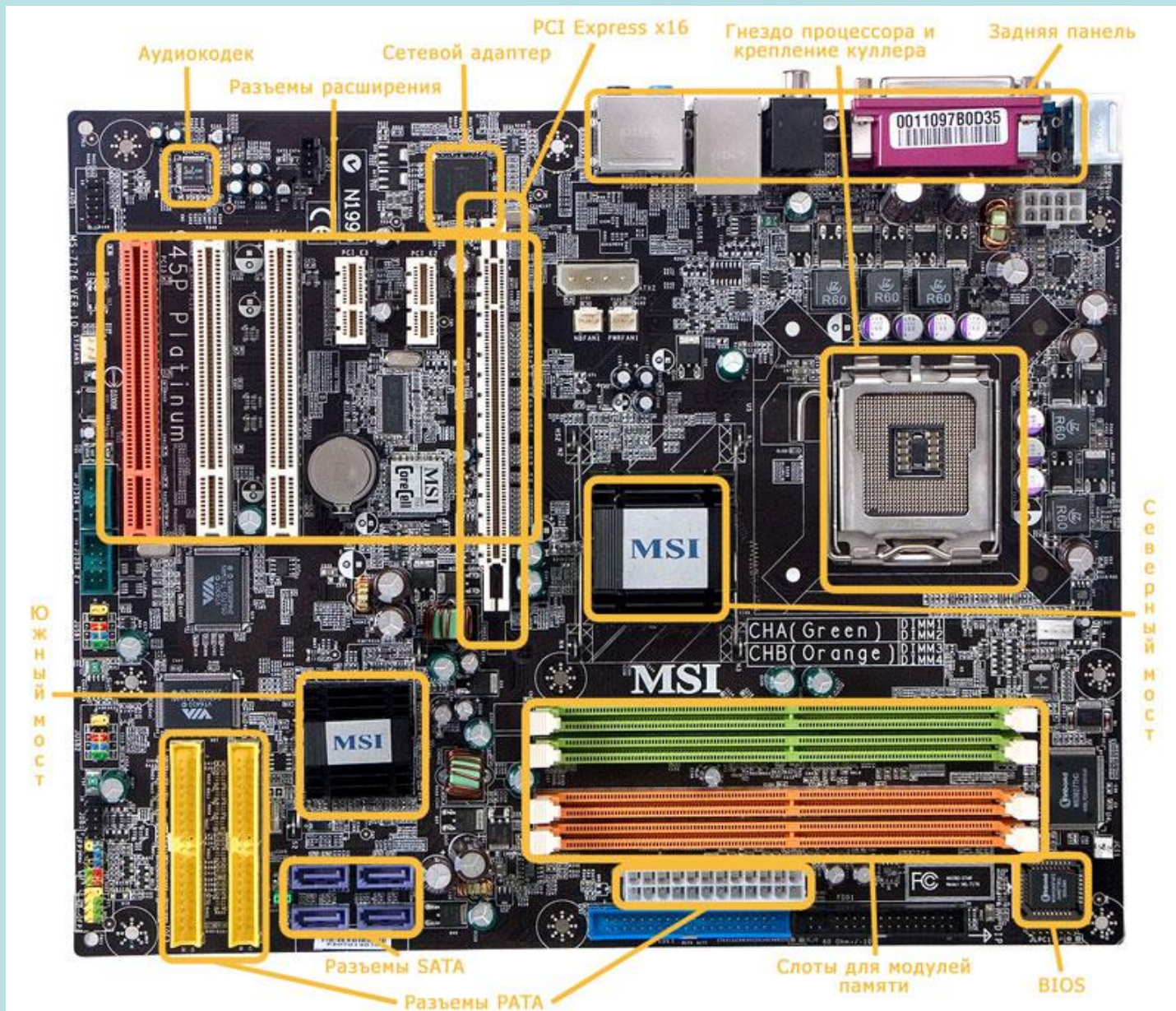


Контроллеры

Устройства вывода



# СИСТЕМНАЯ ПЛАТА

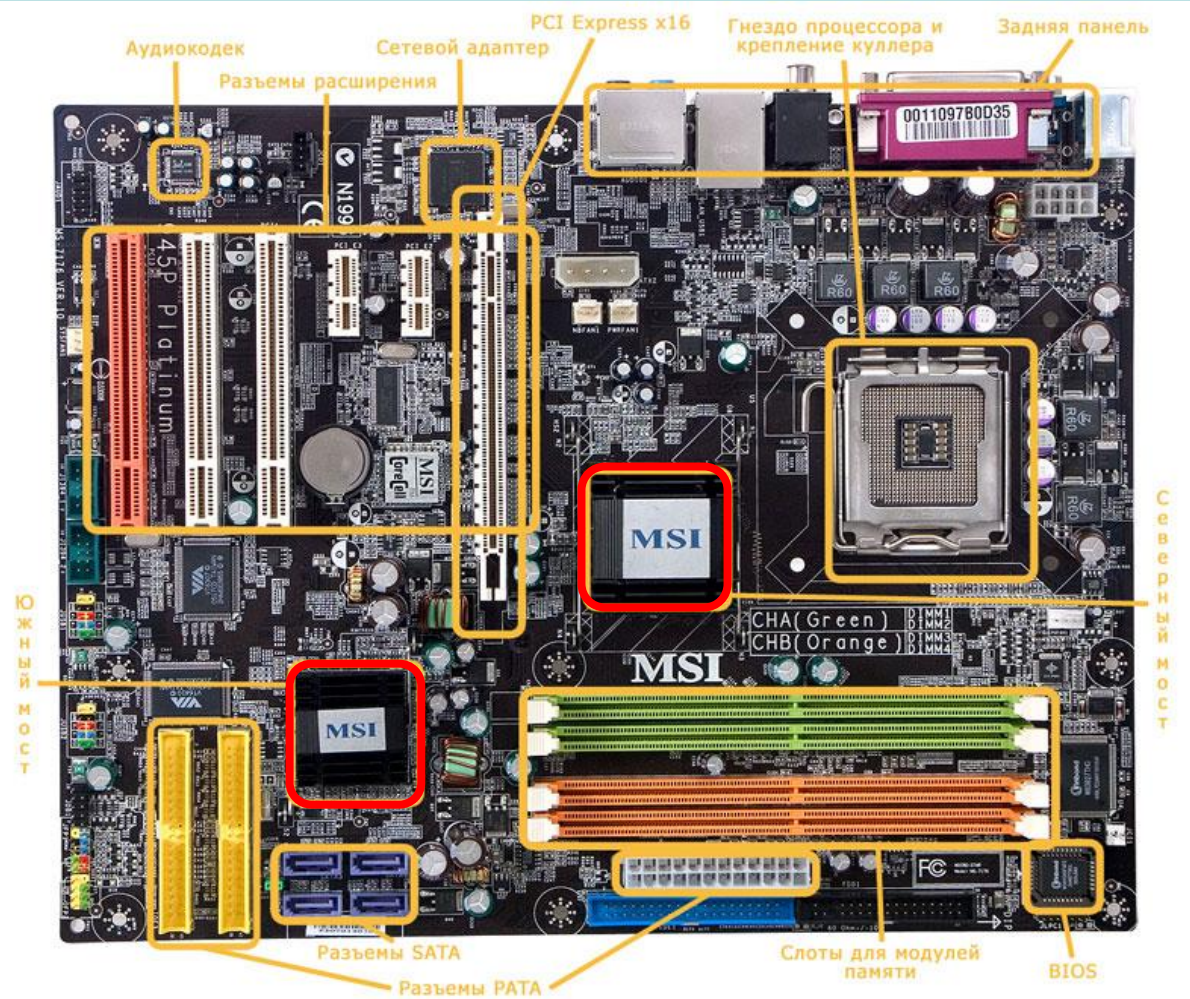








# СЕВЕРНЫЙ И ЮЖНЫЙ МОСТ



Для согласования тактовой частоты и разрядности устройств на системной плате устанавливаются специальные микросхемы (их набор называется чипсетом), включающие в себя контроллер оперативной памяти и видеопамати (так называемый **северный мост**) и контроллер периферийных устройств (**южный мост**)

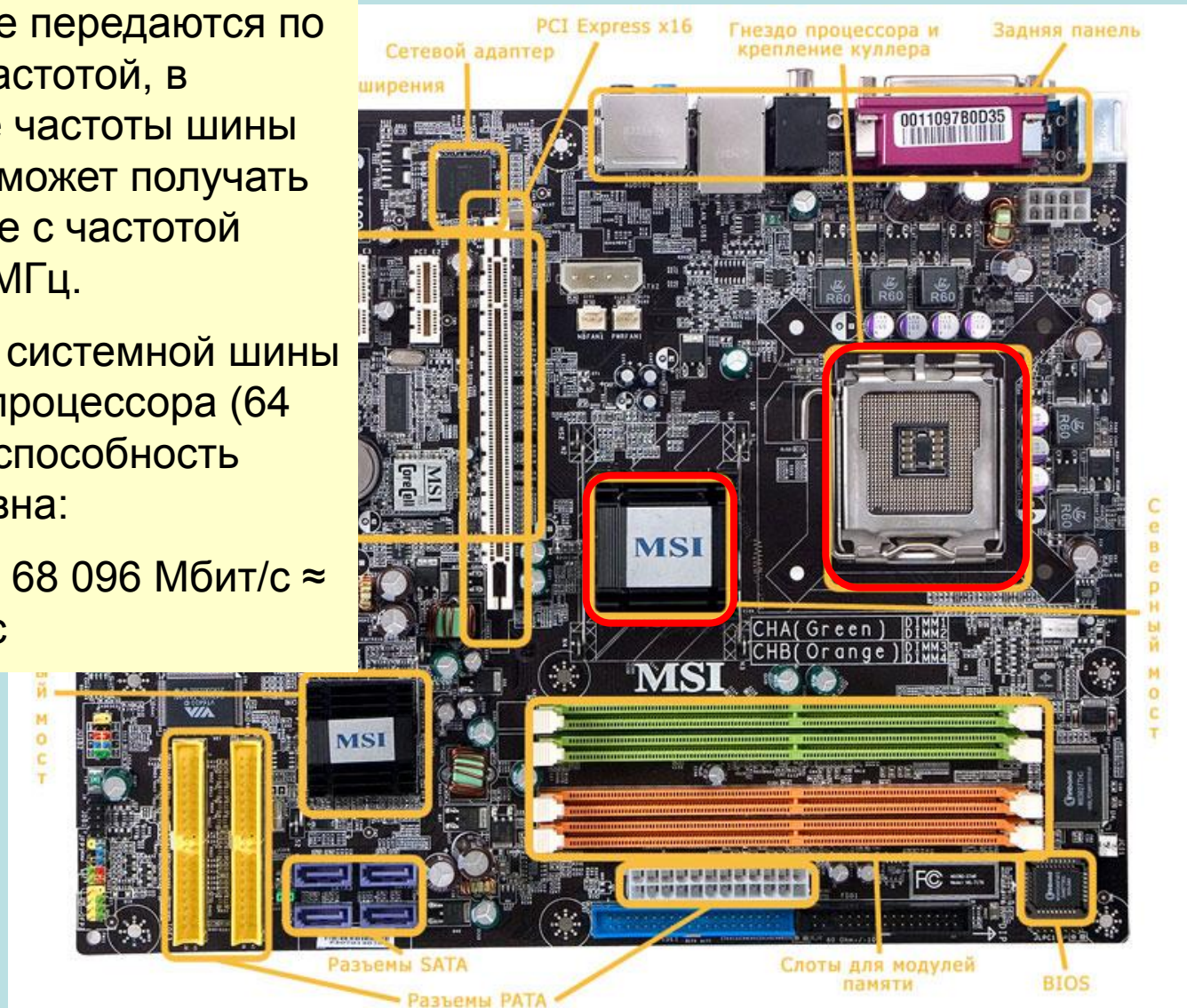


# СИСТЕМНАЯ ШИНА

Между северным мостом и процессором данные передаются по системной шине с частотой, в четыре раза больше частоты шины FSB, т.е. процессор может получать и передавать данные с частотой  $266 \text{ МГц} \times 4 = 1064 \text{ МГц}$ .

Так как разрядность системной шины равна разрядности процессора (64 бит), то пропускная способность системной шины равна:

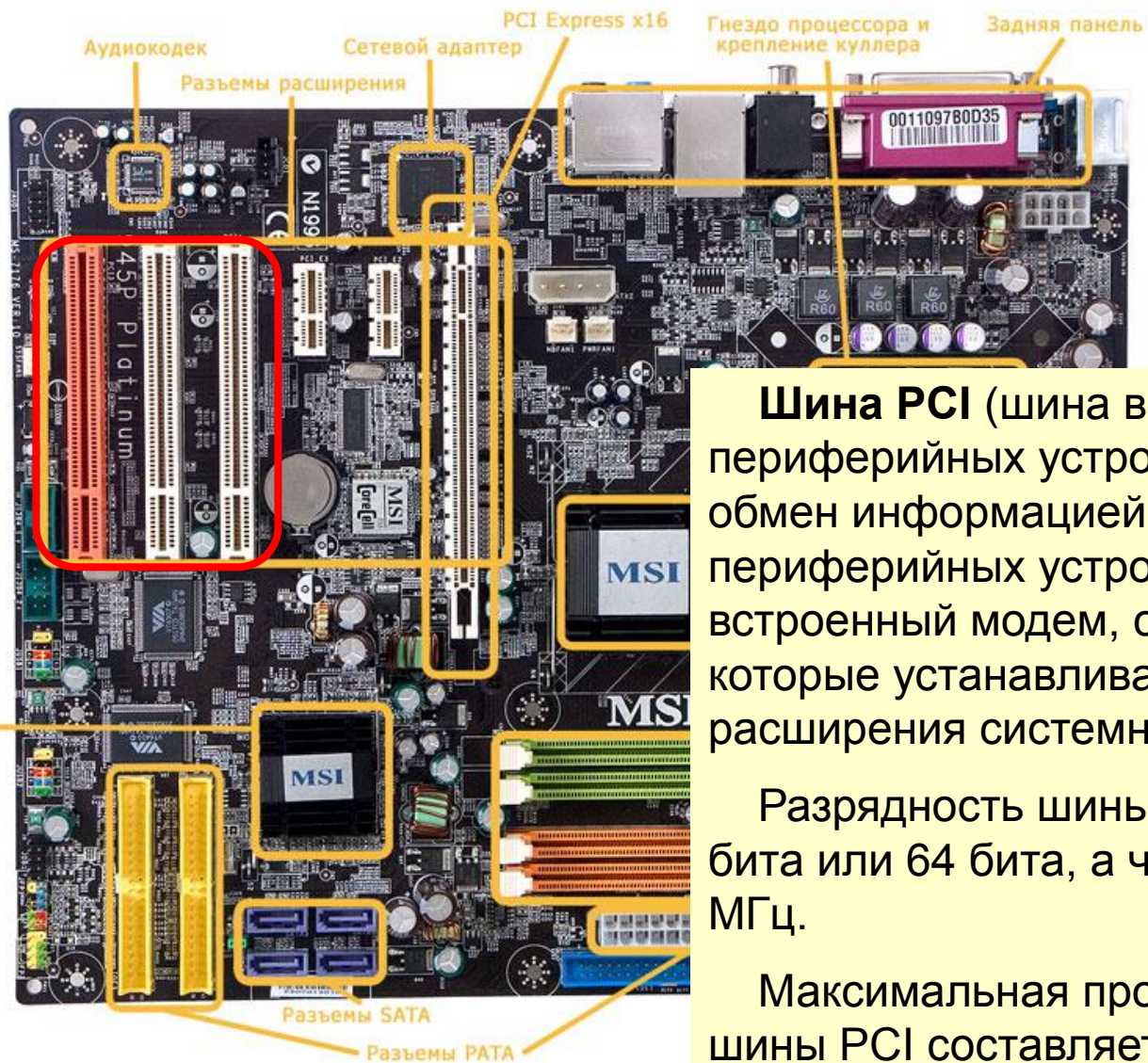
$64 \text{ Бит} \times 1064 \text{ МГц} = 68\,096 \text{ Мбит/с} \approx 66 \text{ Гбит/с} \approx 8 \text{ Гбайт/с}$







# ШИНА PCI

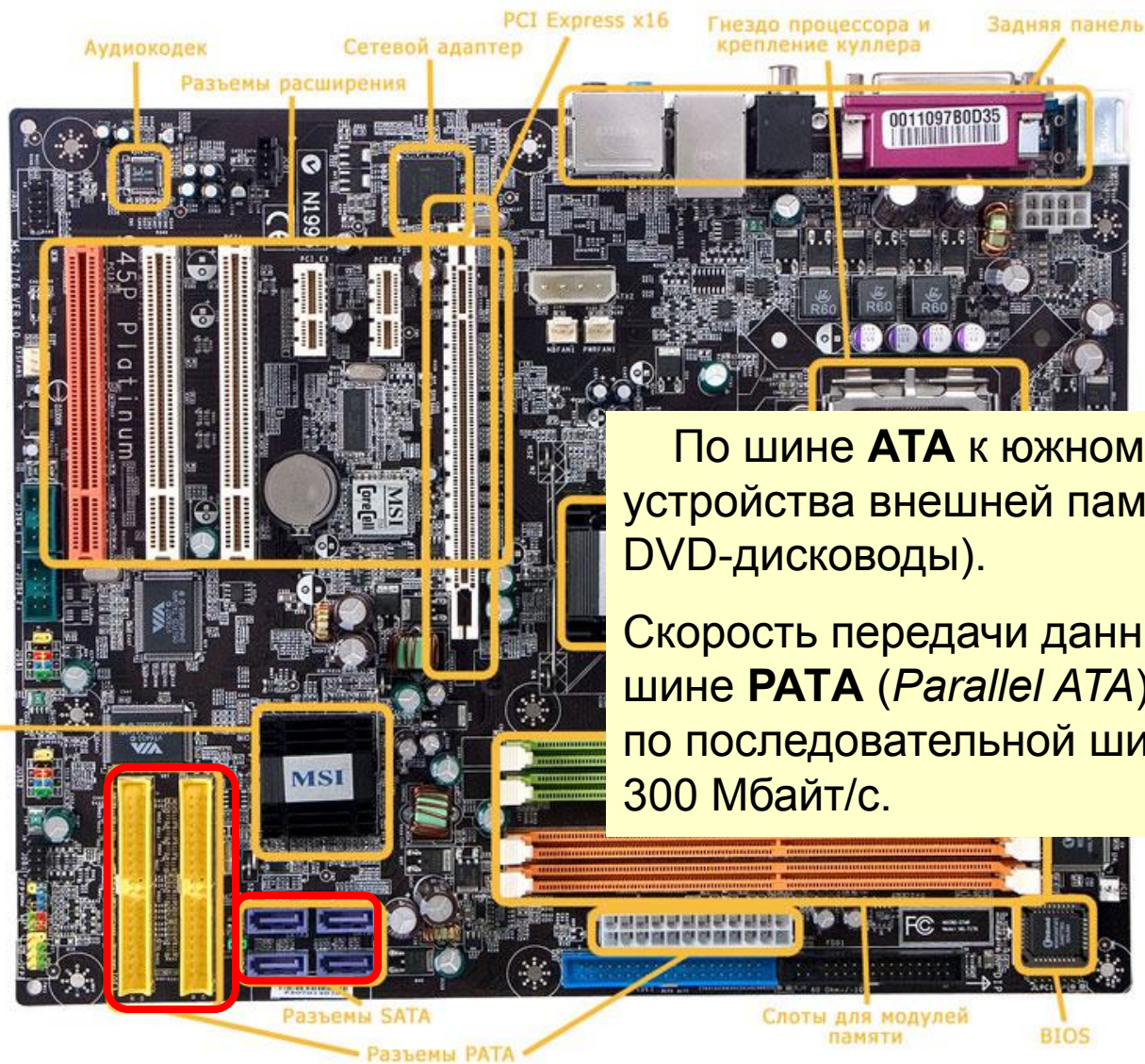


**Шина PCI** (шина взаимодействия периферийных устройств) обеспечивает обмен информацией с контроллерами периферийных устройств (сетевая карта, встроенный модем, сетевой адаптер Wi-Fi), которые устанавливаются в слоты расширения системной платы.

Разрядность шины PCI может составлять 32 бита или 64 бита, а частота 33 МГц или 66 МГц.

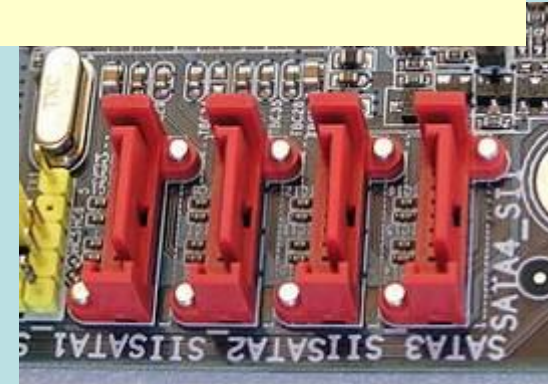
Максимальная пропускная способность шины PCI составляет:  
 $64 \text{ Бит} \times 66 \text{ МГц} = 4224 \text{ Мбит/с} = 528 \text{ Мбайт/с}$ .

# ШИНА ATA

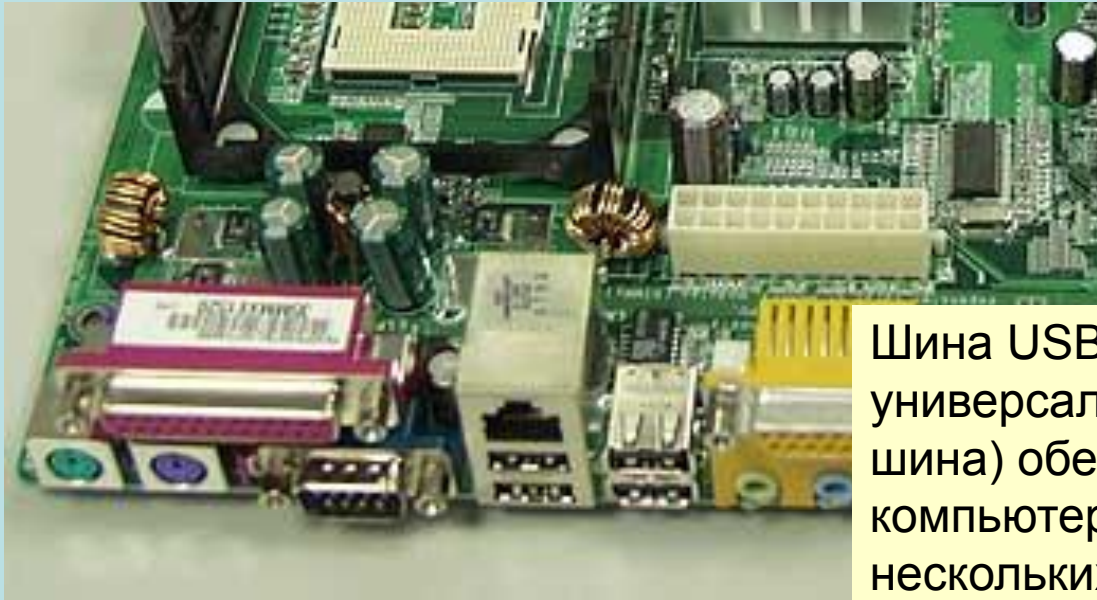


По шине **ATA** к южному мосту подключаются устройства внешней памяти (жесткие диски, CD- и DVD-дисководы).

Скорость передачи данных по параллельной шине **PATA** (*Parallel ATA*) достигает 133 Мбайт/с, а по последовательной шине **SATA** (*Serial ATA*) – 300 Мбайт/с.



# ШИНА USB



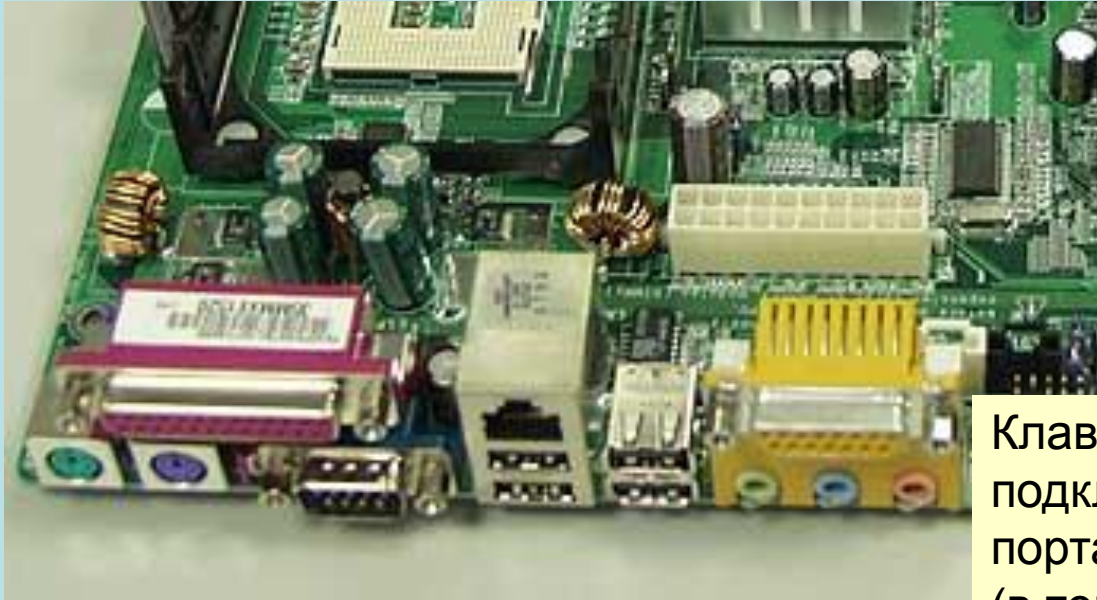
Порт USB

Шина USB (Universal Serial Bus – универсальная последовательная шина) обеспечивает подключение к компьютеру одновременно нескольких периферийных устройств (принтер, сканер, цифровая камера, Web-камера, модем и др.).

Эта шина обладает пропускной способностью до 60 Мбайт/с.



# КЛАВИАТУРА И МЫШЬ



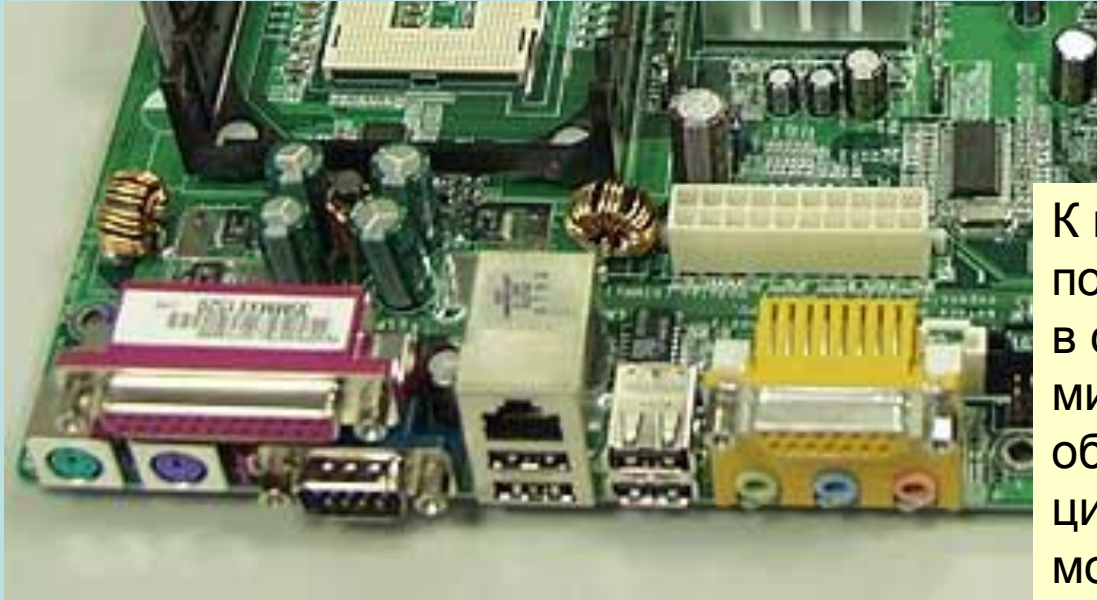
Клавиатура и мышь  
подключаются с помощью  
порта PS/2 или шины USB  
(в том числе с помощью  
беспроводного адаптера)

Порт PS/2  
для  
подключения  
мышь

Порт PS/2  
для  
подключения  
клавиатуры

Порт USB

# Звук



Аудиоразъемы

К южному мосту может подключаться интегрированная в системную плату микросхема, которая обеспечивает обработку цифрового звука (эту функцию может выполнять также звуковая плата, которая подключается к шине PCI).

С помощью аудиоразъемов к системной плате могут подключаться микрофон, колонки или наушники.

# ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМНОЙ ПЛАТЫ

Практическое задание «Тестирование системной платы».

1. С помощью программы CPU-Z определить у вашего компьютера частоту шины FSB, частоту процессора, частоту шины памяти.
2. Вычислить пропускную способность шины памяти.

# ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМНОЙ ПЛАТЫ

The screenshot shows the CPU-Z application window with the 'CPU' tab selected. The processor information is as follows:

Name	Intel Pentium 4		
Code Name	Prescott	Brand ID	
Package	Socket 478 mPGA		
Technology	90 nm	Core Voltage	1.376 V
Specification	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.80GHz		
Family	F	Model	3
Ext. Family	F	Ext. Model	3
Instructions	MMX, SSE, SSE2, SSE3		

Cache information (Core #0):

L1 Data	16 KBytes
L1 Trace	12 Kuops
Level 2	1024 KBytes
Level 3	

Clocks (Core #0):

Core Speed	2798.8 MHz
Multiplier	x 14.0
Bus Speed	199.9 MHz
Rated FSB	799.7 MHz

Selection: Processor #1, Cores: 1, Threads: 2

Version 1.46

The screenshot shows the CPU-Z application window with the 'Memory' tab selected. The memory information is as follows:

Type	DDR	Channels #	Single
Size	512 MBytes	DC Mode	
		NB Frequency	

Timings:

DRAM Frequency	199.9 MHz
FSB:DRAM	1:1
CAS# Latency (CL)	3.0 clocks
RAS# to CAS# Delay (tRCD)	3 clocks
RAS# Precharge (tRP)	3 clocks
Cycle Time (tRAS)	8 clocks
Bank Cycle Time (tRC)	
Command Rate (CR)	
DRAM Idle Timer	
Total CAS# (tRDRAM)	
Row To Column (tRCD)	

Version 1.46

Пропускная способность шины памяти =  $64 \text{ бита} \times 199,9 \text{ МГц} \approx 12800 \text{ Мбит/с} \approx 1600 \text{ Мбайт/с} \approx 1,5 \text{ Гбайт/с}$