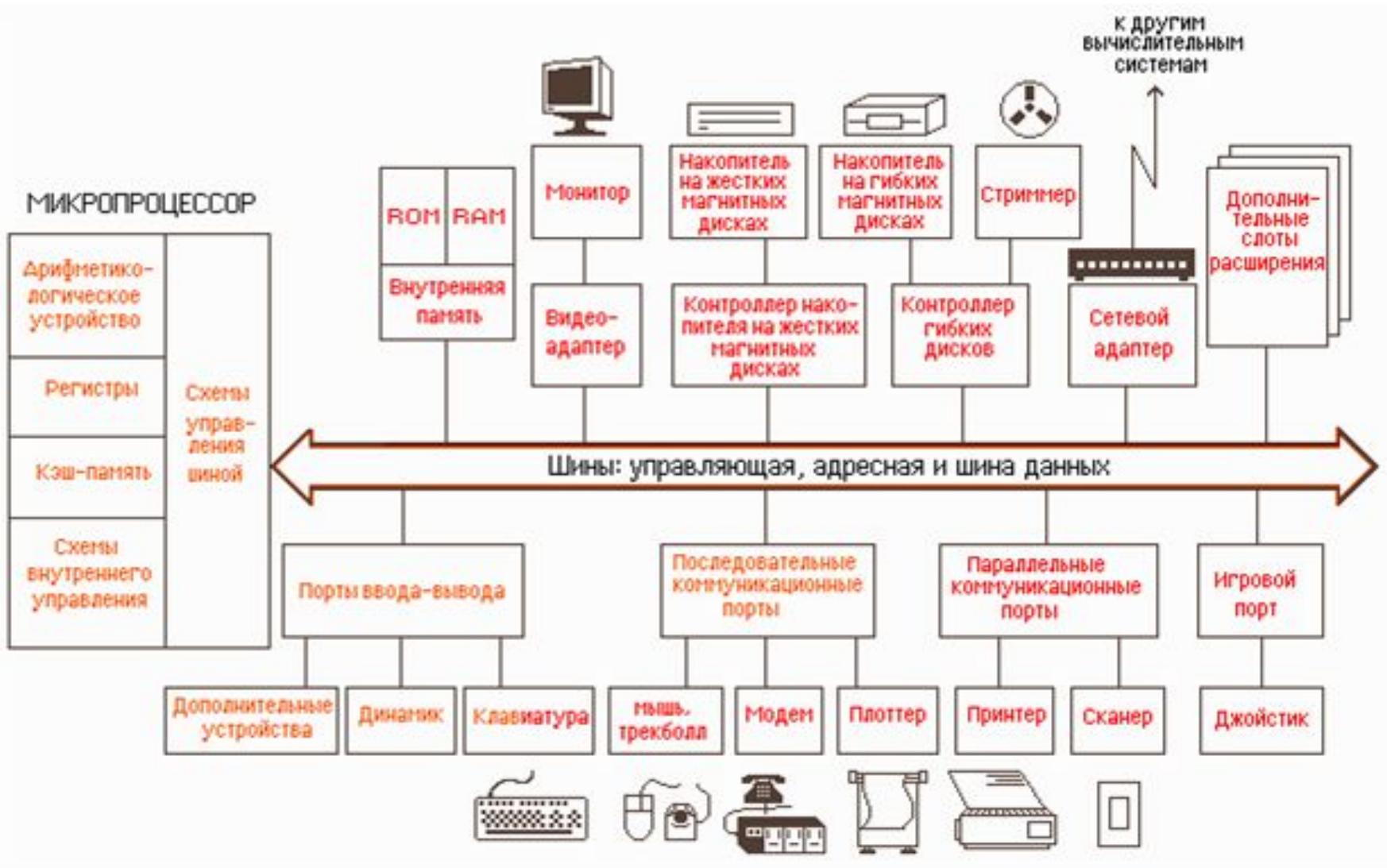


Архитектура с общей шиной



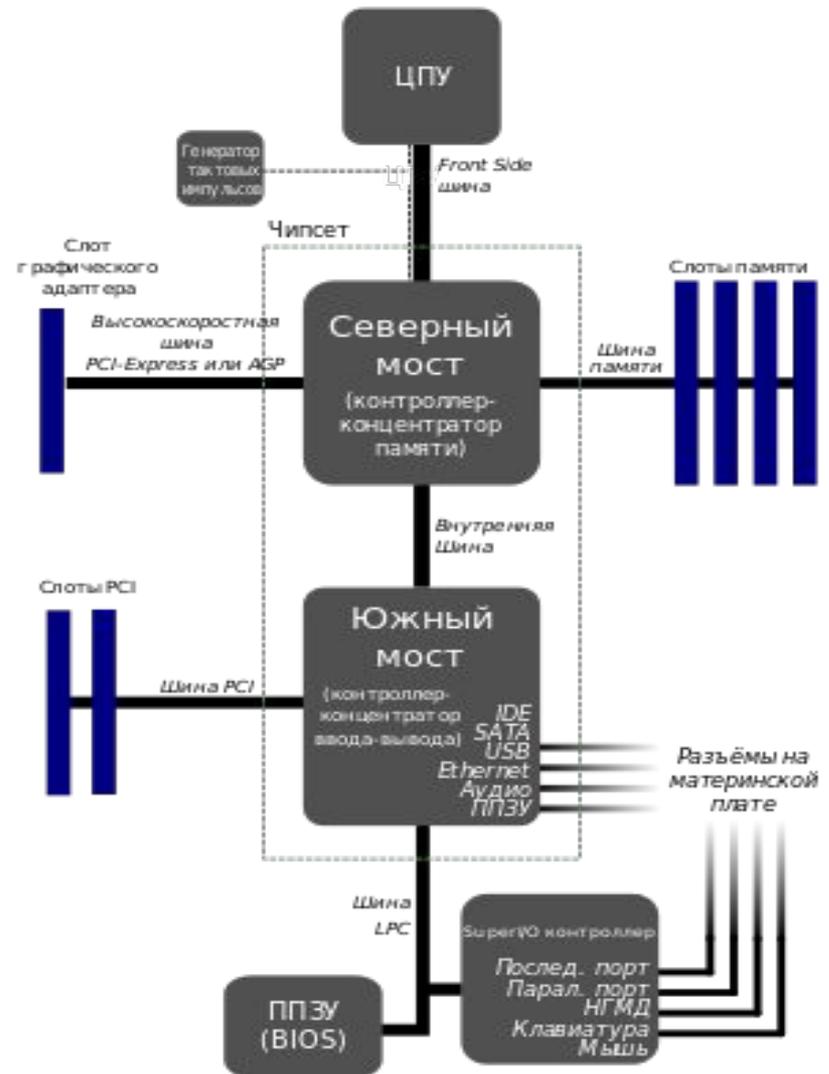
Шина и её виды

Шина — это устройство, которое позволяет связать между собой несколько компонентов компьютера.

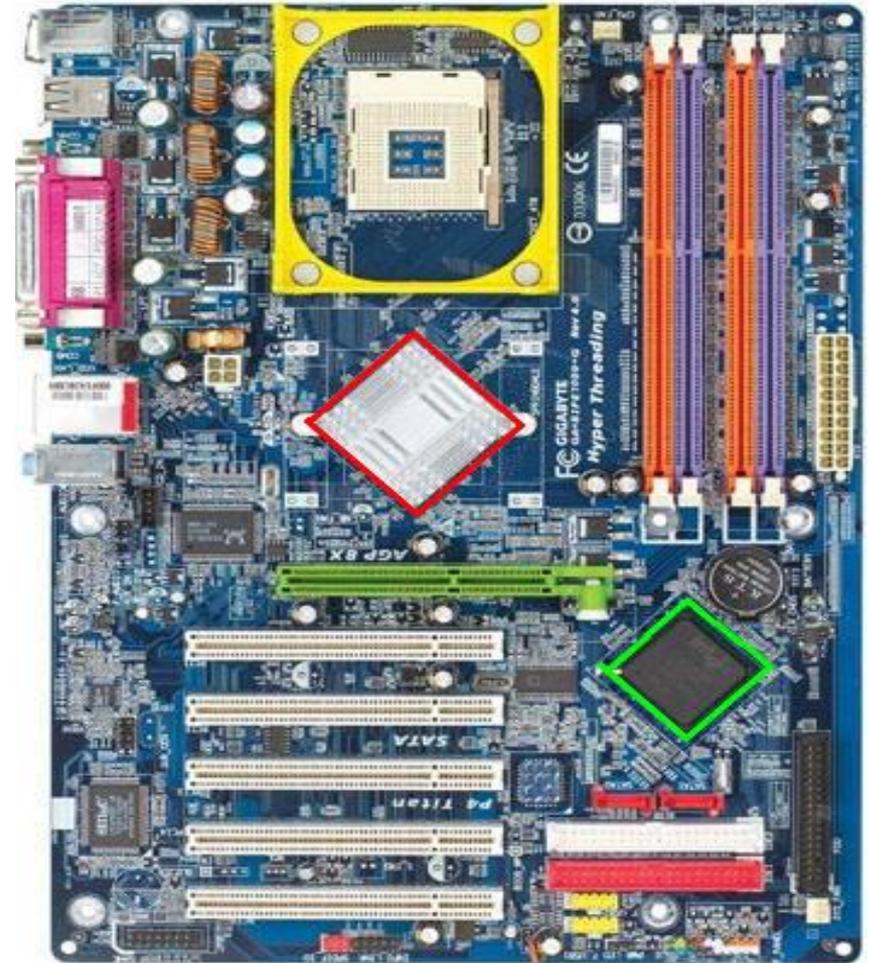
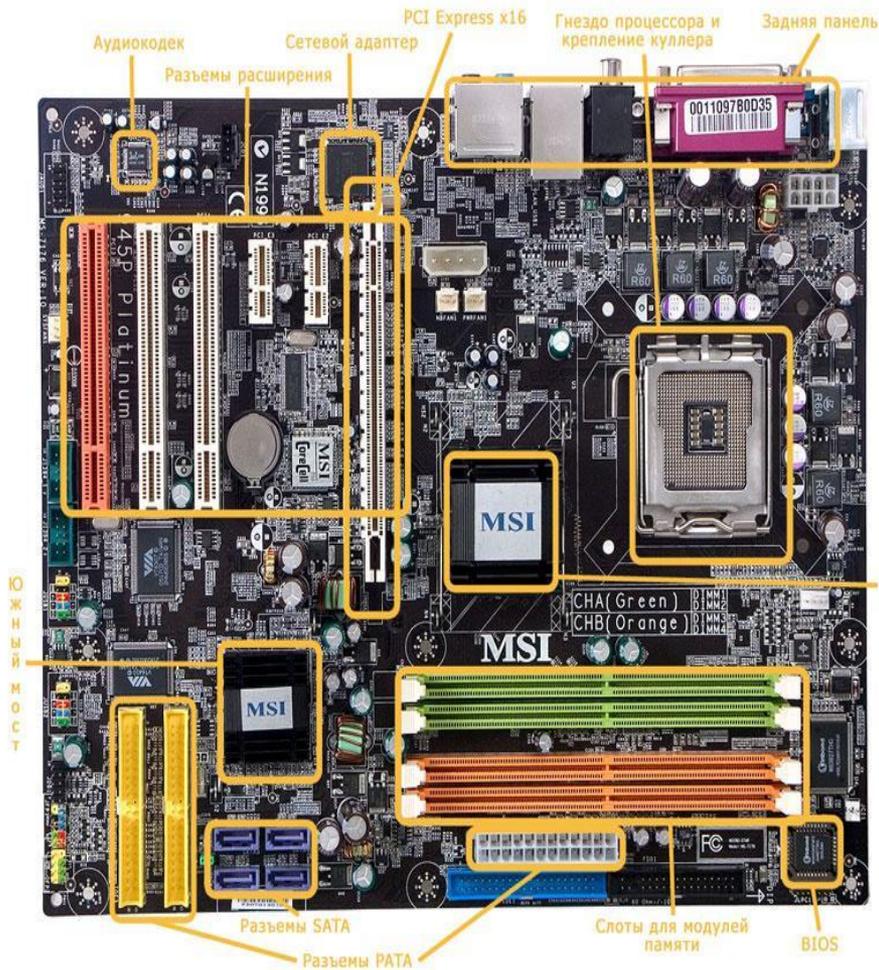
Шины можно разделить на два типа: системные шины или внутренние шины компьютера, с помощью которых процессор соединяется с основными компонентами компьютера на материнской плате, такими как память.

шины ввода/вывода -

предназначены для подключения различных периферийных устройств, подключаются к системной шине через мост, который реализован в виде микросхем процессора.



Примеры практической реализации



Наиболее распространенные типы шин расширений

К шинам ввода/вывода подключаются *шины расширений*.

Именно к этим шинам подключаются такие компоненты компьютера, как сетевая карта, видеокарта, звуковая карта, жесткий диск и другие внешние устройства.

- **ISA** — Industry Standard Architecture;
- **VESA** — Video Electronics Standards Association;
- **PCI** — Peripheral Component Interconnect;
- **AGP** — Accelerated Graphics Port;
- **PCI-E** — Peripheral Component Interconnect Express;

Шина ISA

Была разработана компанией IBM для использования в компьютере IBM PC-XT. Эта шина имела разрядность 8 бит.

Для компьютера IBM PC-AT на базе процессора 80286 была сделана модификация конструкции шины, позволявшая передавать 16 бит данных за раз.

Первая версия шины работала на частоте процессора — 4,77 МГц, во второй реализации частота была увеличена до 8 МГц.



5 разъемов 16-битной и 1 разъем 8-битной шины ISA



Видеокарта на шине ISA
(Trident 512k)

Шина VESA

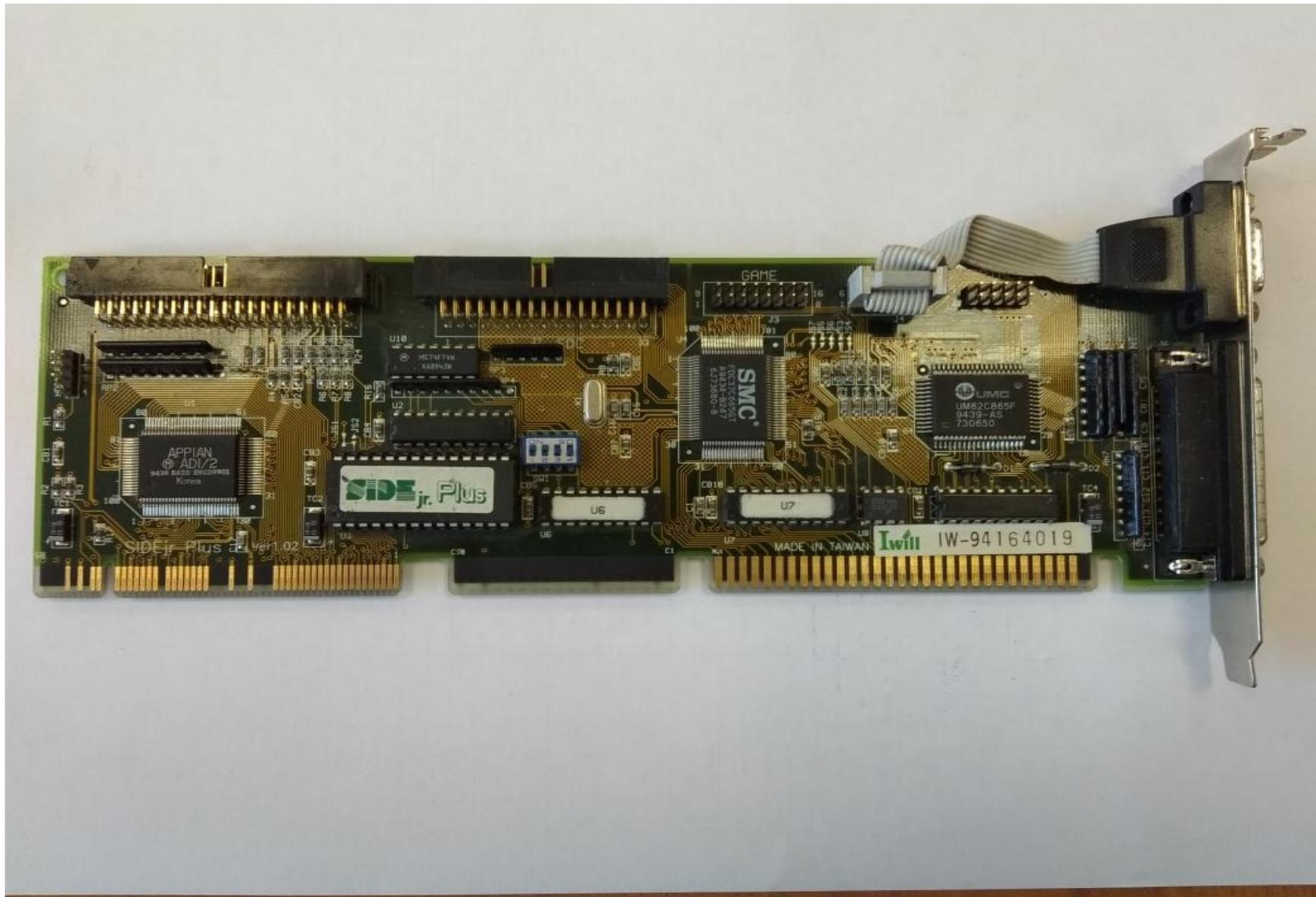
Была разработана для стандартизации способов передачи видеосигнала и решения проблемы попыток каждого производителя придумать свою шину. Слоты VESA имели дополнительные наборы разъемов, а поэтому сами карты были крупными. Тем не менее сохранялась совместимость с ISA. Шина VESA имела 32 битный канал передачи данных и могла работать на той же тактовой частоте, что и центральный процессор (25 и 33 МГц). Это стало проблемой: частота процессора увеличивалась и должна была расти скорость видеокарт, а чем быстрее периферийные устройства, тем они дороже. Из-за этой проблемы шина VESA со временем была заменена на PCI.



Материнская плата с контроллером дисковой подсистемы на шине VESA



Контроллер дисковой подсистемы на шине VESA



Сравнение шин ISA и VESA



Шина PCI

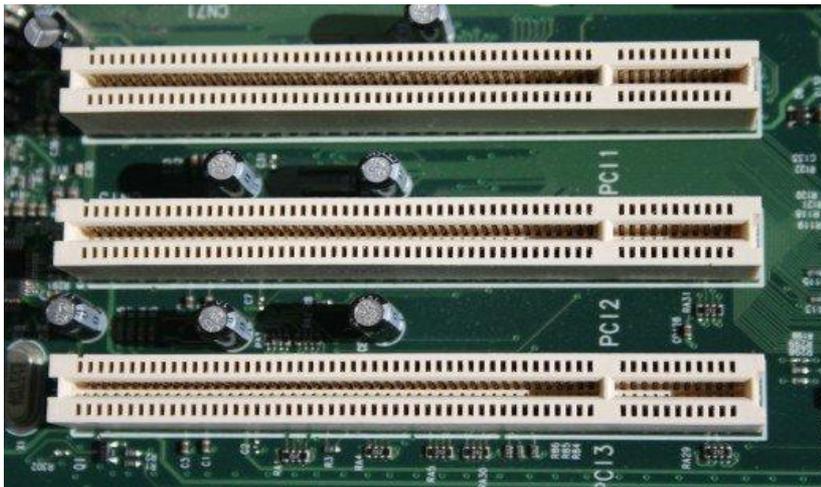
Шина PCI (Peripheral Component Interconnect) была разработана Intel в 1993 году для процессора Pentium. С помощью этой шины соединяется процессор с памятью и другими периферийными устройствами.

PCI поддерживает передачу 32 и 64 разрядных данных, количество передаваемых данных было равно разрядности процессора, 32 битный процессор использует 32 битную шину, а 64 битный — 64 битную.

Работает шина на частоте 33 МГц.

Все карты PCI поддерживают *Plug and Play*. Это значит, что пользователь может подключить новую карту, включить компьютер и она будет автоматически распознана и настроена.

Большинство PCI карт работают на напряжении 5 Вольт, но есть карты, которым нужно 3 Вольта.



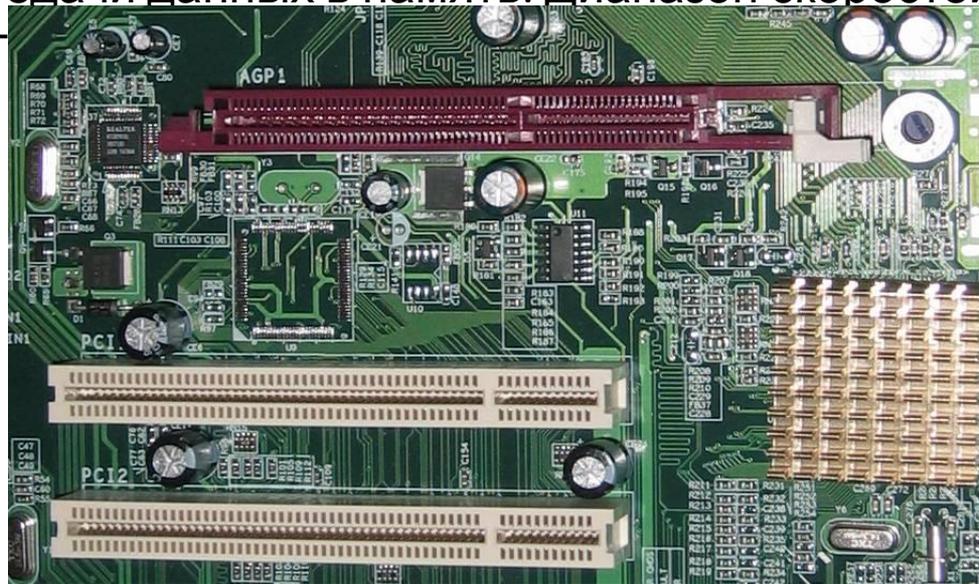
Видео-адаптер с шиной PCI



Шина AGP

Разработка новой шины была вызвана необходимостью передачи видео высокого качества с большой скоростью. Accelerated Graphics Port (AGP) подключается к процессору и работает со скоростью шины процессора. Это значит, что видеосигналы будут намного быстрее передаваться на видеокарту для обработки.

AGP использует *оперативную память компьютера* для хранения 3D изображений. По сути, это дает видеокарте неограниченный объем видеопамяи. Чтобы ускорить передачу данных Intel разработала AGP как прямой путь передачи данных в память. Диапазон скоростей передачи — 264 Мбит до 1,5 Гбит



Модификации AGP. AGP 1.0

- Первая версия (спецификация AGP 1.0) **AGP 1x** используется редко, поскольку не обеспечивает необходимой скорости работы с памятью в режиме DME.
- Сразу же при проектировании была добавлена возможность посылать 2 блока данных за один такт — это **AGP 2x**.

DME ([англ.](#) *Direct in Memory Execute*) — в этом режиме основная и видеопамять находятся как бы в общем адресном пространстве. Общее пространство эмулируется с помощью таблицы отображения адресов ([англ.](#) *Graphic Address Remapping Table*, **GART**) блоками по 4 Кб.

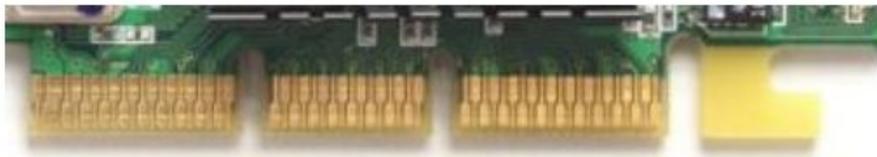
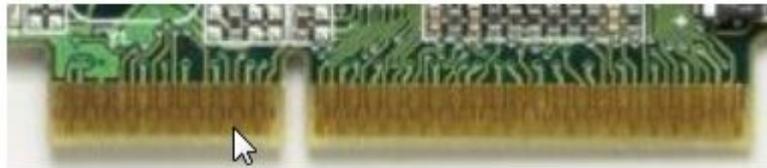
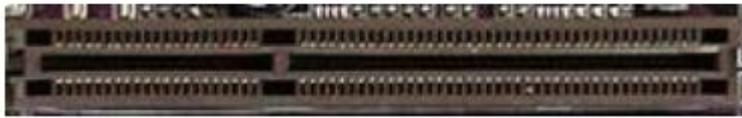
Таким образом копировать данные из основной памяти в видеопамять уже не требуется, этот процесс называют **AGP-текстурированием**.

Модификации AGP. AGP 2.0

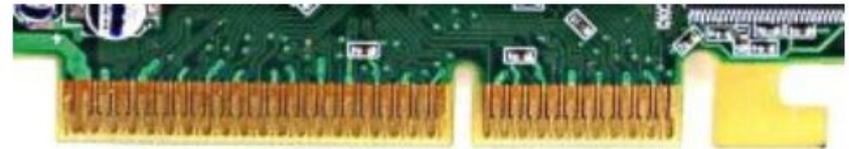
В 1998 году вышла вторая версия (спецификация AGP 2.0) — **AGP 4x**, которая могла пересылать уже 4 блока за один такт и обладала пропускной способностью около 1 ГБ/с. Уровень напряжения вместо обычных **3,3 В** был понижен до **1,5 В**.

Проблемы совместимости версий AGP

Разъем и карта AGP 1.0.
Сигнальные уровни — 3.3V.

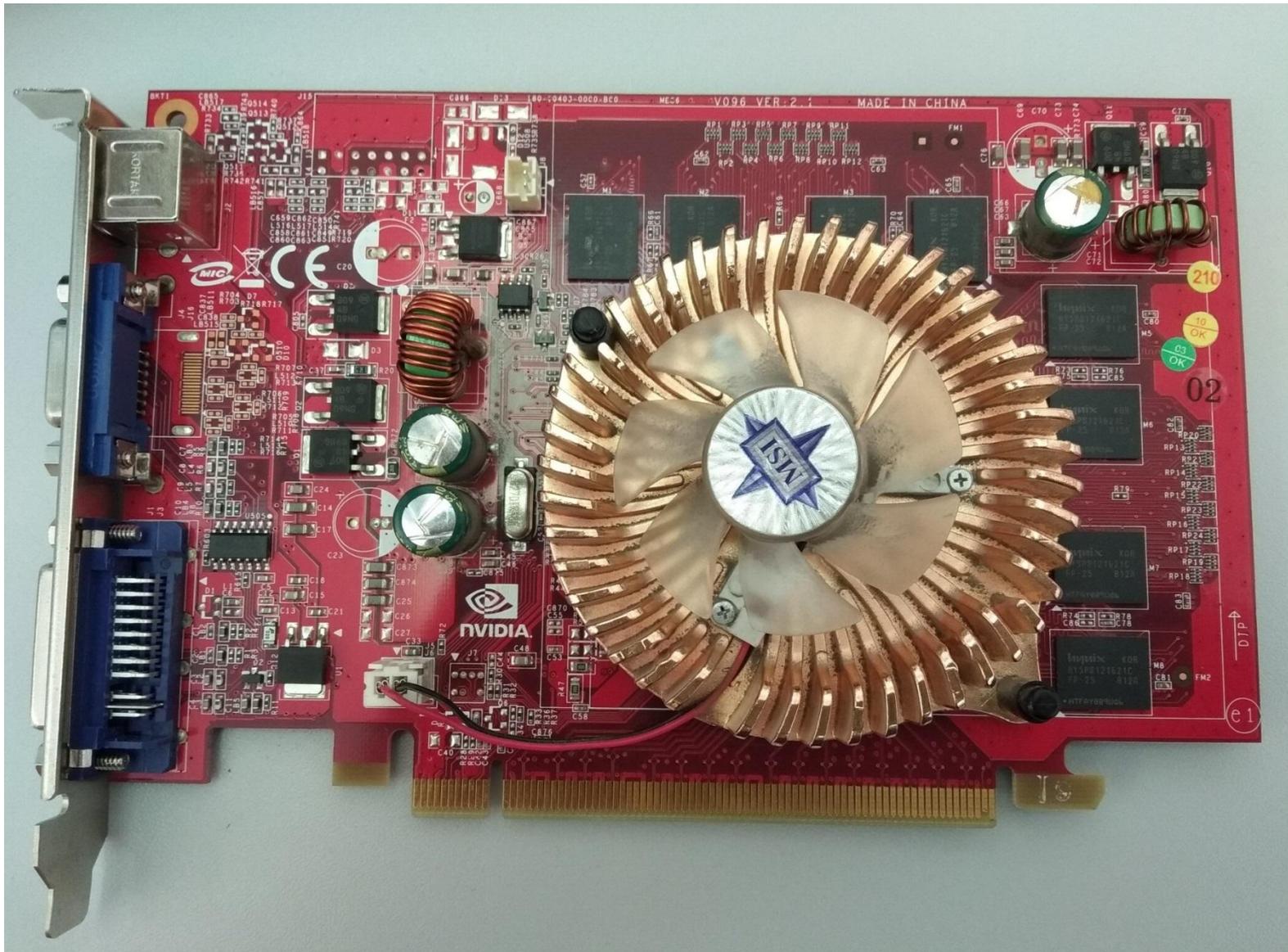


Разъем и карта AGP 2.0.
Сигнальные уровни — 1.5V.

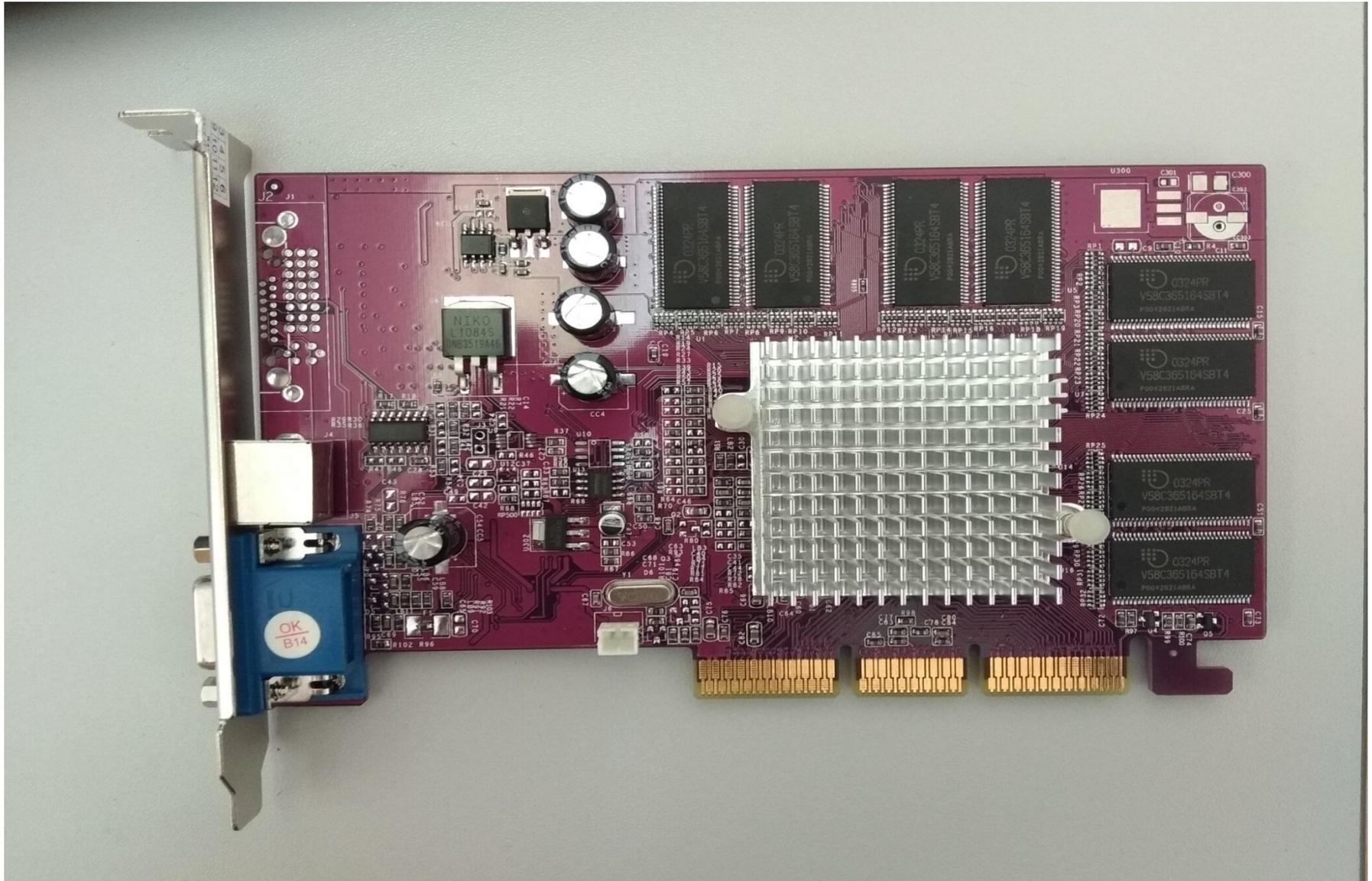


Карта и разъем AGP
1.0/2.0
(Универсальные).
Сигнальные уровни
настраиваются, 3.3V
или 1.5V.

AGP 1.0 видео-адаптер

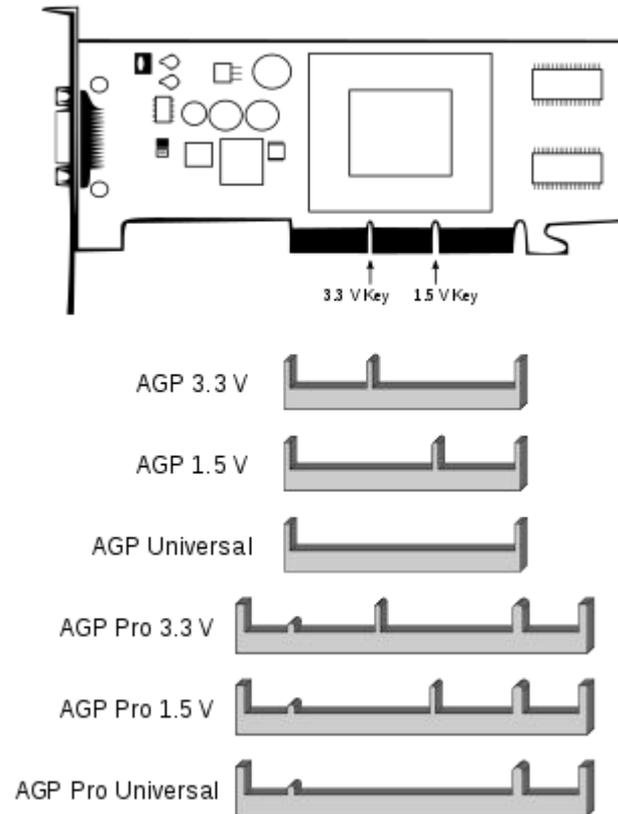


Универсальный AGP 1.0/2.0 видео-адаптер



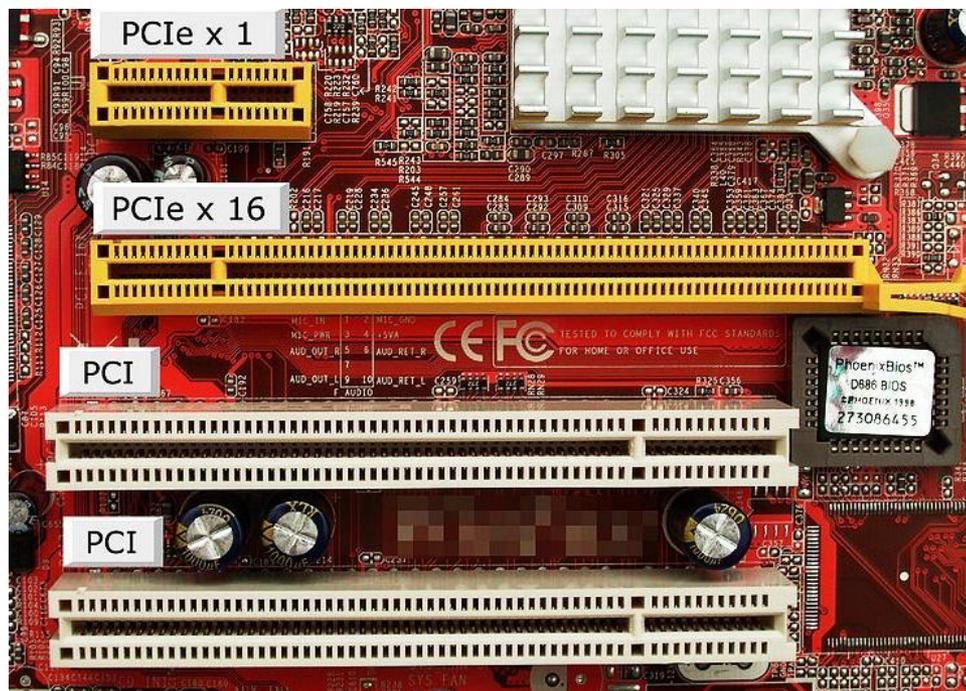
Окончание периода AGP

С середины 2000-х материнские платы со слотами AGP практически не выпускаются; стандарт AGP был повсеместно вытеснен на рынке более быстрым и универсальным [PCI Express](#). Массовая замена разъема AGP на PCI-express в новых продуктах началась с середины 2004 года, и уже в 2006 году процесс перехода был, в целом, завершен.



PCI—Express (PCIe, PCI—E) – последовательная, универсальная шина

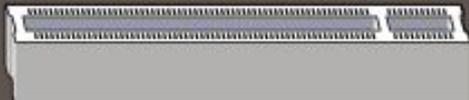
Является **общей, объединяющей** шиной для всех узлов системной платы, в которой соседствуют все подключённые к ней устройства. Пришла на замену устаревающей шине **PCI** и её вариации **AGP**, по причине возросших требований к пропускной способности шины и невозможности за разумные средства улучшить скоростные показатели последних.



PCI—Express (PCIe, PCI—E) – последовательная, универсальная шина

Шина выступает как **коммутатор**, просто направляя сигнал **из одной точки в другую** не изменяя его. Это позволяет без явных потерь скорости, с **минимальными изменениями и ошибками** передать и получить сигнал.

Данные по шине идут одновременно в обе стороны с одинаковой скоростью.

PCI Express Example Connectors		
x1	BANDWIDTH Single direction: 2.5 Gbps/200 MBps Dual Directions: 5 Gbps/400 MBps	
x4	BANDWIDTH Single direction: 10 Gbps/800 MBps Dual Directions: 20 Gbps/1.6 GBps	
x8	BANDWIDTH Single direction: 20 Gbps/1.6 GBps Dual Directions: 40 Gbps/3.2 GBps	
x16	BANDWIDTH Single direction: 40 Gbps/3.2 GBps Dual Directions: 80 Gbps/6.4 GBps	

Source: IBM