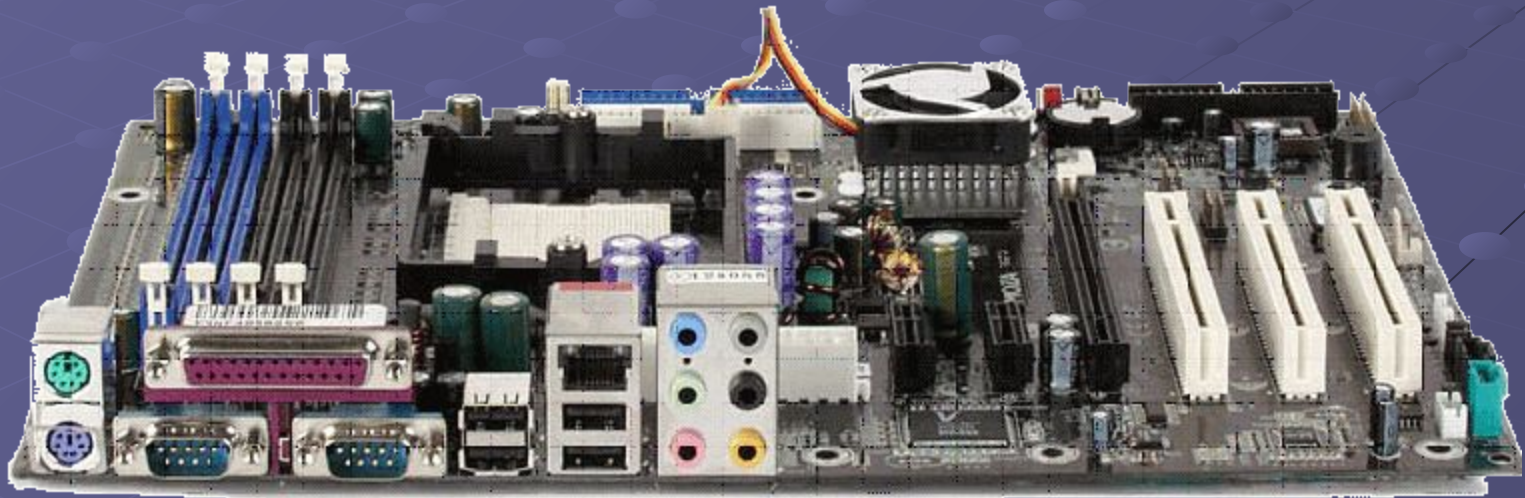


# СИСТЕМНАЯ ПЛАТА

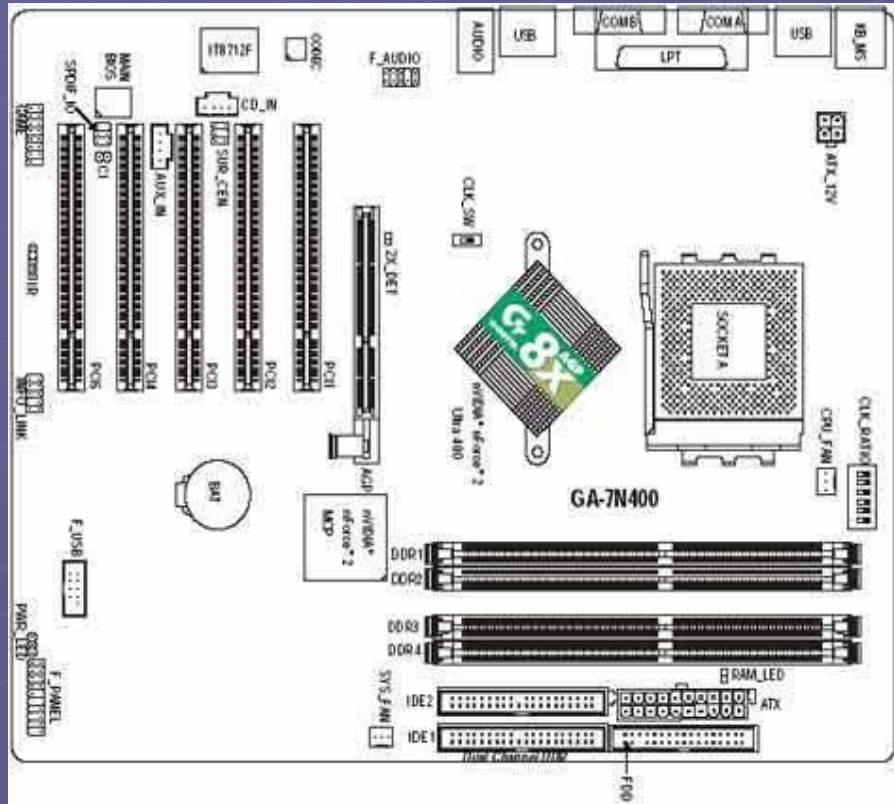
(МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА)



Системная, или материнская, плата персонального компьютера (System board или Motherboard) - основной блок, определяющий архитектуру, компоновку и производительность ПК. На ней устанавливается и к ней подключается большинство компонентов. Основными компонентами встраиваемыми в материнскую плату являются:

- Процессор и сопроцессор (для 8086-80386 ) или разъем для них;
- Память, постоянная (ROM, Flash BIOS), оперативная (DRAM), кэш (SRAM) или разъем для нее;
- Системные устройства ввода-вывода: контроллеры, DMA, таймеры;
- Интерфейсные схемы и разъемы шин расширения
- Генератор синхронизации;
- Схемы управления электропитанием (обработка сигналов Power и Reset);
- Регуляторы напряжения;
- Средства мониторинга состояния системы
- Интегрированные платы ввода-вывода: звуковая, видео, MIDI и т.п. (на платах ATX и старше).
- Контроллеры НГМД, ATA или SATA
- Интерфейсы COM, LPT, USB, FireWire

# Схематичное изображение системной платы



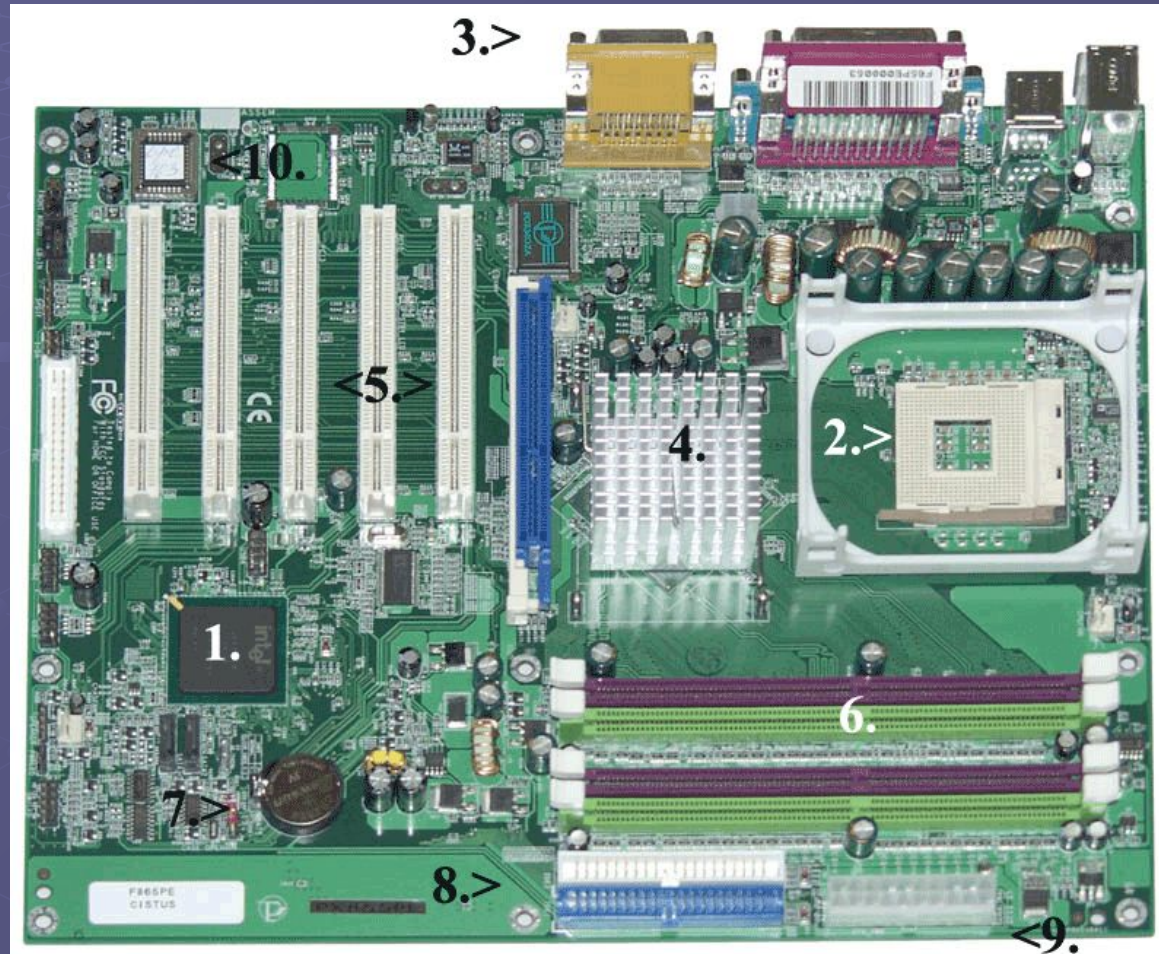
Схема



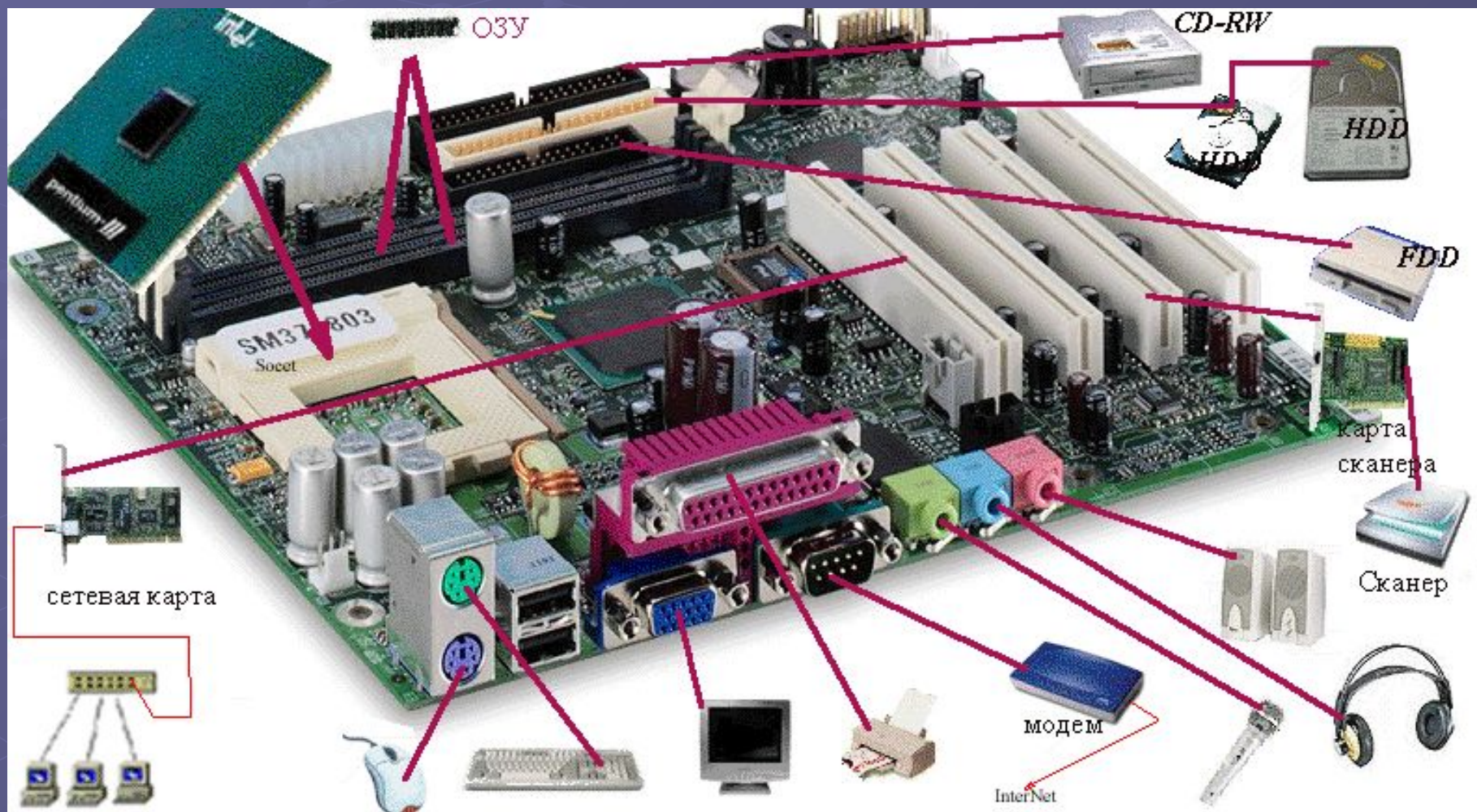
Реализация

# Основные компоненты

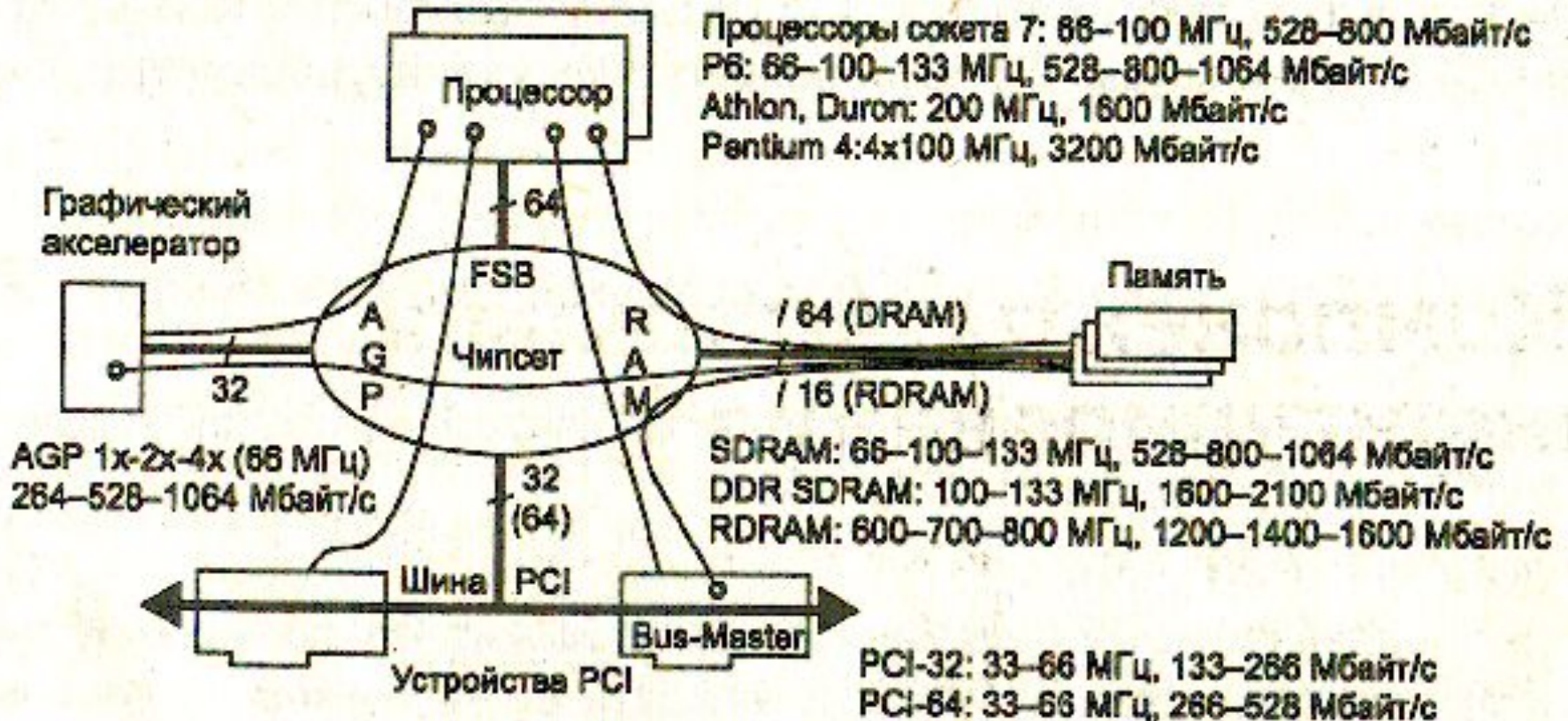
1. Южный хаб чипсета
2. Socket
3. Порты I/O
4. Северный хаб чипсета
5. Слоты шин расширения
6. Слоты плат памяти
7. Батарейка
8. Контроллер ATA
9. Разъем питания
10. Flash BIOS



# Подключение компонентов системы



# Структурная схема системной платы



# Форм-факторы

На сегодняшний день существует четыре преобладающих типоразмера материнских плат –

- AT;
- ATX;
- LPX;
- NLX;
- WTX;
- VTX.

Кроме того, есть уменьшенные варианты формата AT (Baby-AT), ATX (Mini-ATX, microATX) и NLX (microNLX). Более того, недавно выпущено расширение к спецификации microATX, добавляющее к этому списку новый форм-фактор – FlexATX..

## AT

Форм-фактор AT делится на две, отличающиеся по размеру модификации - AT и Baby AT. Размер полноразмерной AT платы достигает до 12" в ширину, а это значит, что такая плата вряд ли поместится в большинство сегодняшних корпусов. Монтажу такой платы наверняка будет мешать отсек для дисководов и жестких дисков и блок питания. Кроме того, расположение компонентов платы на большом расстоянии друг от друга может вызывать некоторые проблемы при работе на больших тактовых частотах. Поэтому после материнских плат для процессора 386, такой размер уже не встречается. Таким образом единственные материнские платы, выполненные в форм- факторе AT, доступные в широкой продаже, это платы соответствующие форматы Baby AT. Размер платы Baby AT 8.5" в ширину и 13" в длину. В принципе, некоторые производители могут уменьшать длину платы для экономии материала или по каким-то другим причинам. Для крепления платы в корпусе в плате сделаны три ряда отверстий.





Все АТ платы имеют общие черты.

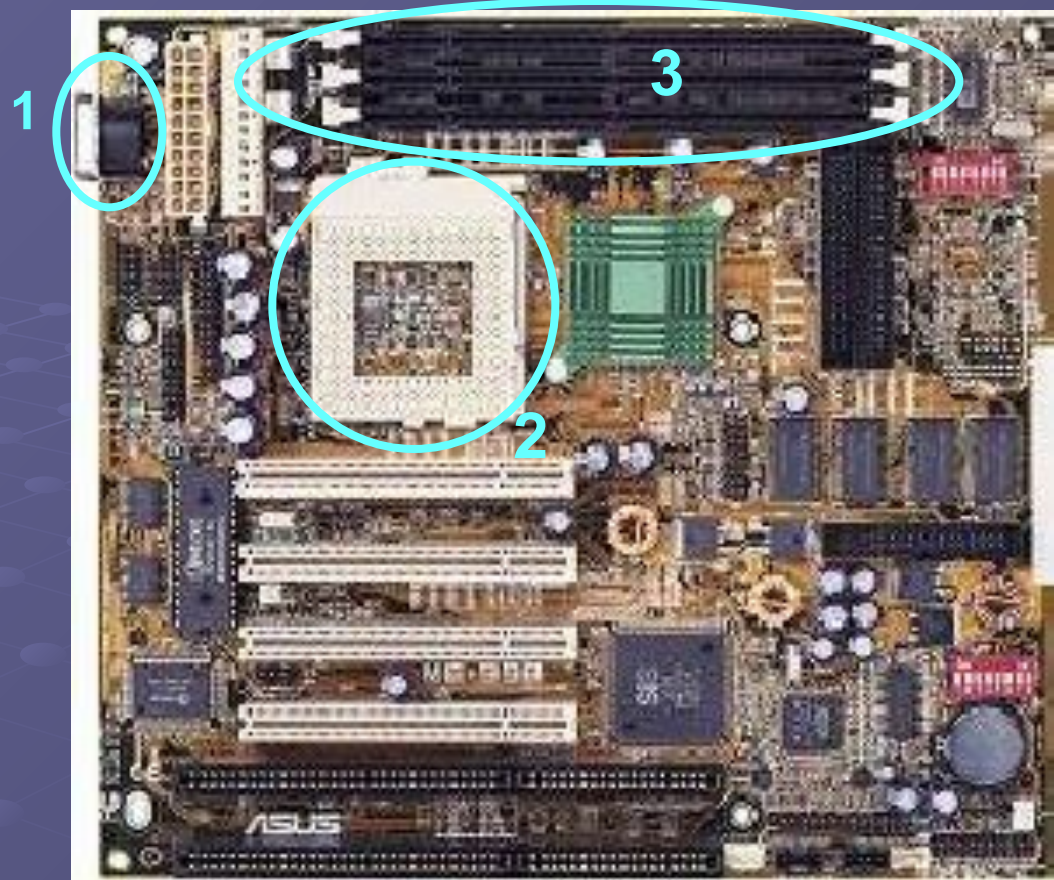
Почти все имеют последовательные и параллельные порты, присоединяемые к материнской плате через соединительные планки или размещающиеся на специальных платах расширения.

Они также имеют один разъем клавиатуры, впаянный на плату в задней части (1).

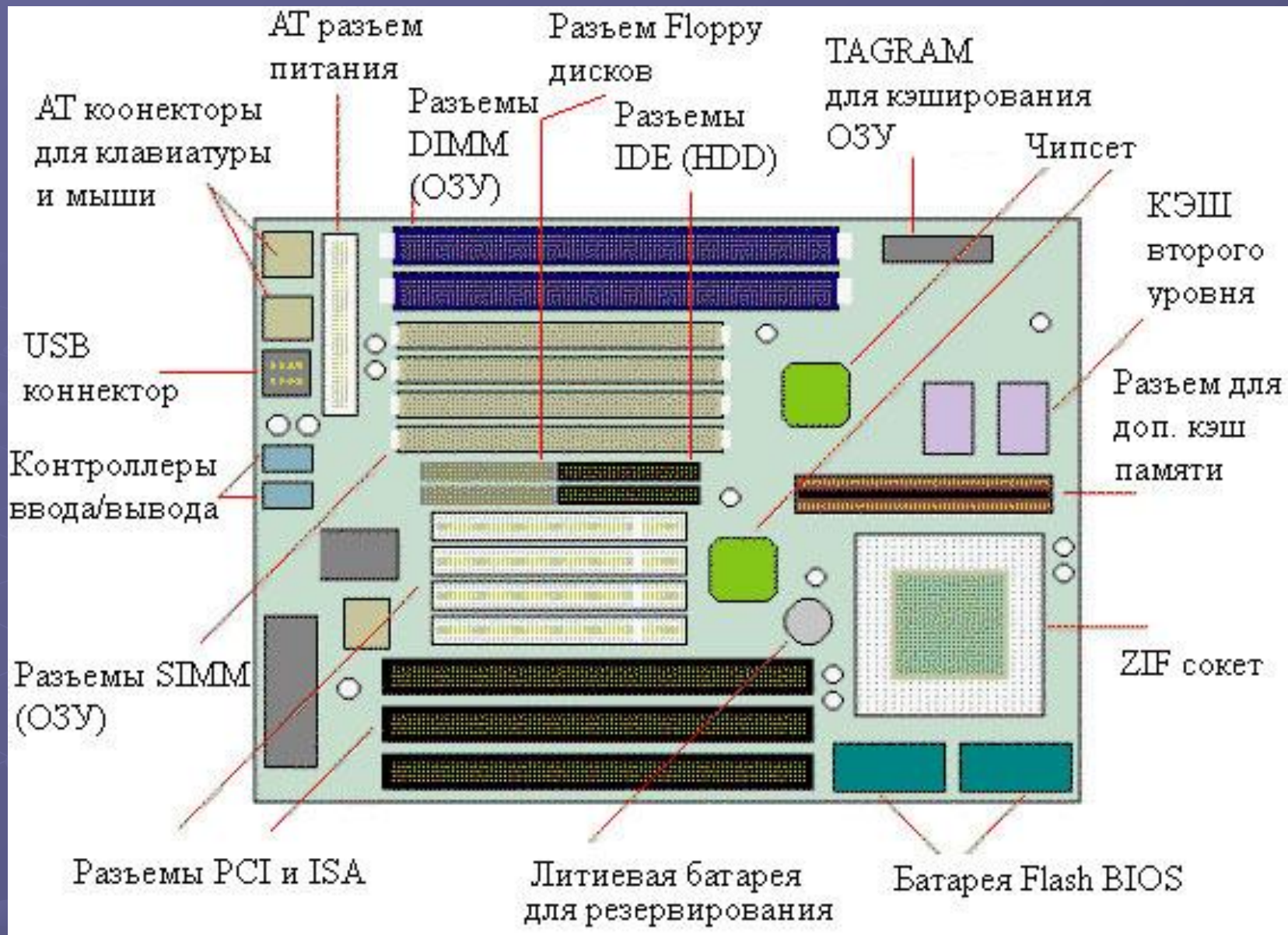
Гнездо под процессор устанавливается на передней стороне платы. (2)

Слоты SIMM и DIMM находятся в различных местах, хотя почти всегда они расположены в верхней части материнской платы. (3)

Недостатком форм-фактора АТ и его вариаций является затрудненное охлаждение процессора, сложность с заменой модулей памяти и размещением кабелей



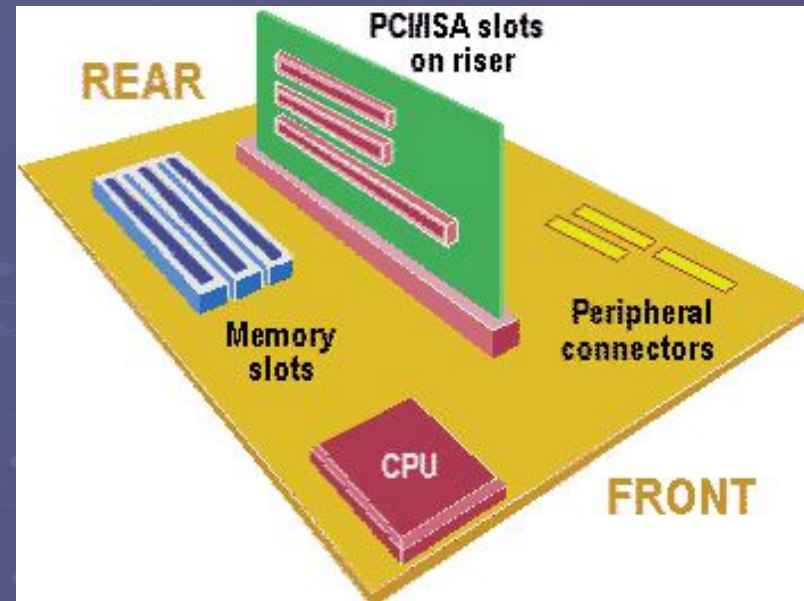
Планка с портами USB



Baby AT разработанная для Socket7

# LPX

Еще до появления ATX, первым результатом попыток снизить стоимость PC стал форм-фактор LPX. Предназначался для использования в корпусах Slimline или Low-profile. Задача была решена путем новаторского предложения - введения стойки. Вместо того, чтобы вставлять карты расширения непосредственно в материнскую плату, в этом варианте они помещаются в подключаемую к плате вертикальную стойку, параллельно материнской плате. Это позволило заметно уменьшить высоту корпуса, поскольку обычно именно высота карт расширения влияет на этот параметр. Расплатой за компактность стало максимальное количество подключаемых карт - 2-3 штуки. Еще одно нововведение, начавшее широко применяться именно на платах LPX - это интегрированный на материнскую плату видеочип. Размер корпуса для LPX оставляет 9 x 13", для Mini LPX - 8 x 10". После появления NLX, LPX начал вытесняться этим форм-фактором.





Спецификация ATX, предложенная Intel еще в 1995 году, нацелена как раз на исправление всех тех недостатков, что выявились со временем у форм-фактора AT. А решение, по сути, было очень простым – повернуть Baby AT плату на 90 градусов, и внести соответствующие поправки в конструкцию. К тому моменту у Intel уже был опыт работы в этой области – форм-фактор LPX. В ATX как раз воплотились лучшие стороны и Baby AT и LPX: от Baby AT была взята расширяемость, а от LPX – высокая интеграция компонентов. Вот что получилось в результате:



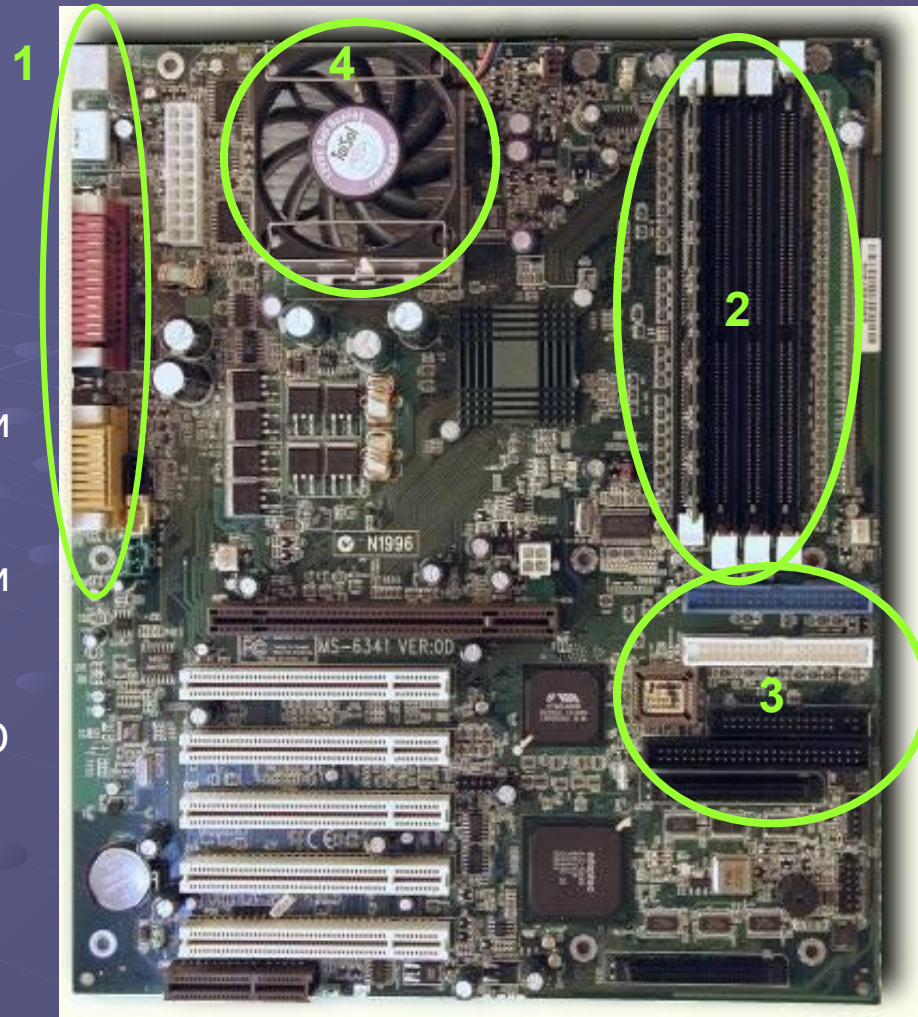
Интегрированные разъемы портов ввода-вывода (1).

Среди традиционных параллельного и последовательного портов, разъема для клавиатуры, нашлось место и для портов PS/2 и USB.

Значительно увеличившееся удобство доступа к модулям памяти. В результате всех изменений гнезда для модулей памяти переехали дальше от слотов для плат расширения, от процессора и блока питания. В результате наращивание памяти стало в любом случае минутным делом (2)

Уменьшенное расстояние между платой и дисками. Разъемы контроллеров IDE и FDD переместились практически вплотную к подключаемым к ним устройствам. Это позволяет сократить длину используемых кабелей, тем самым повысив надежность системы. (3)

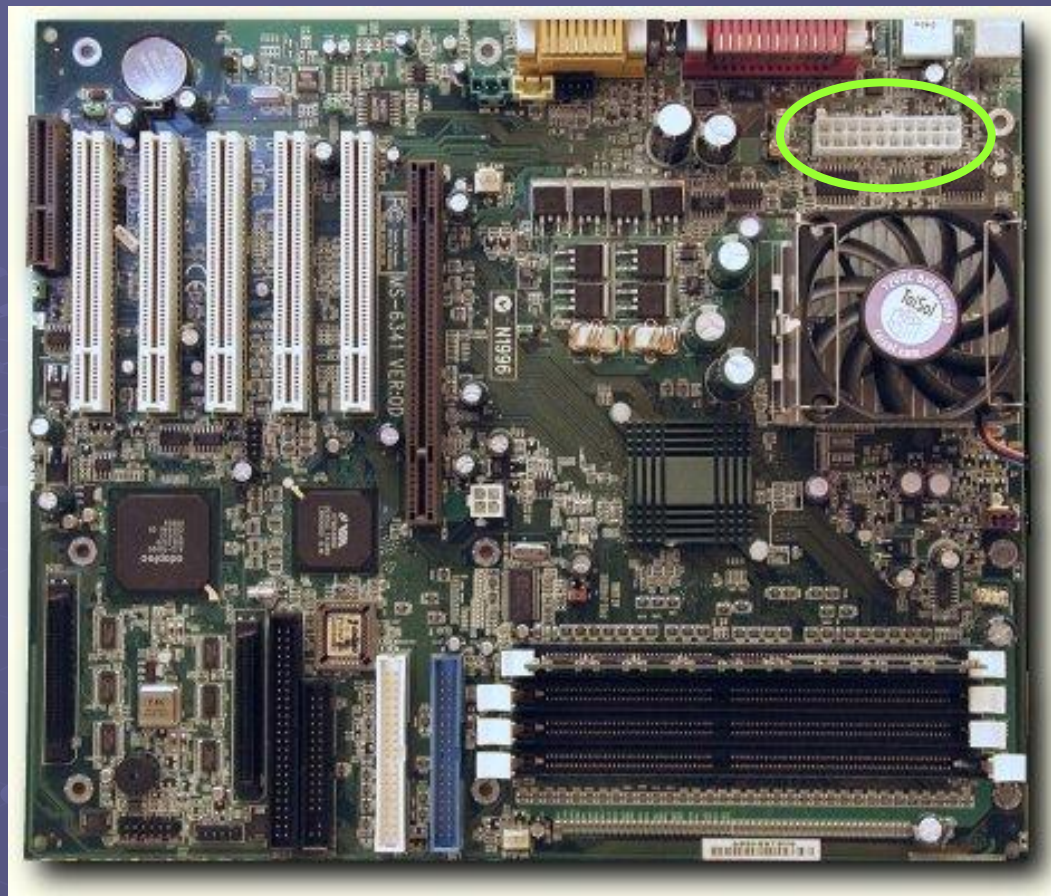
Разнесение процессора и слотов для плат расширения. Гнездо процессора перемещено с передней части платы на заднюю, рядом с блоком питания. (4)

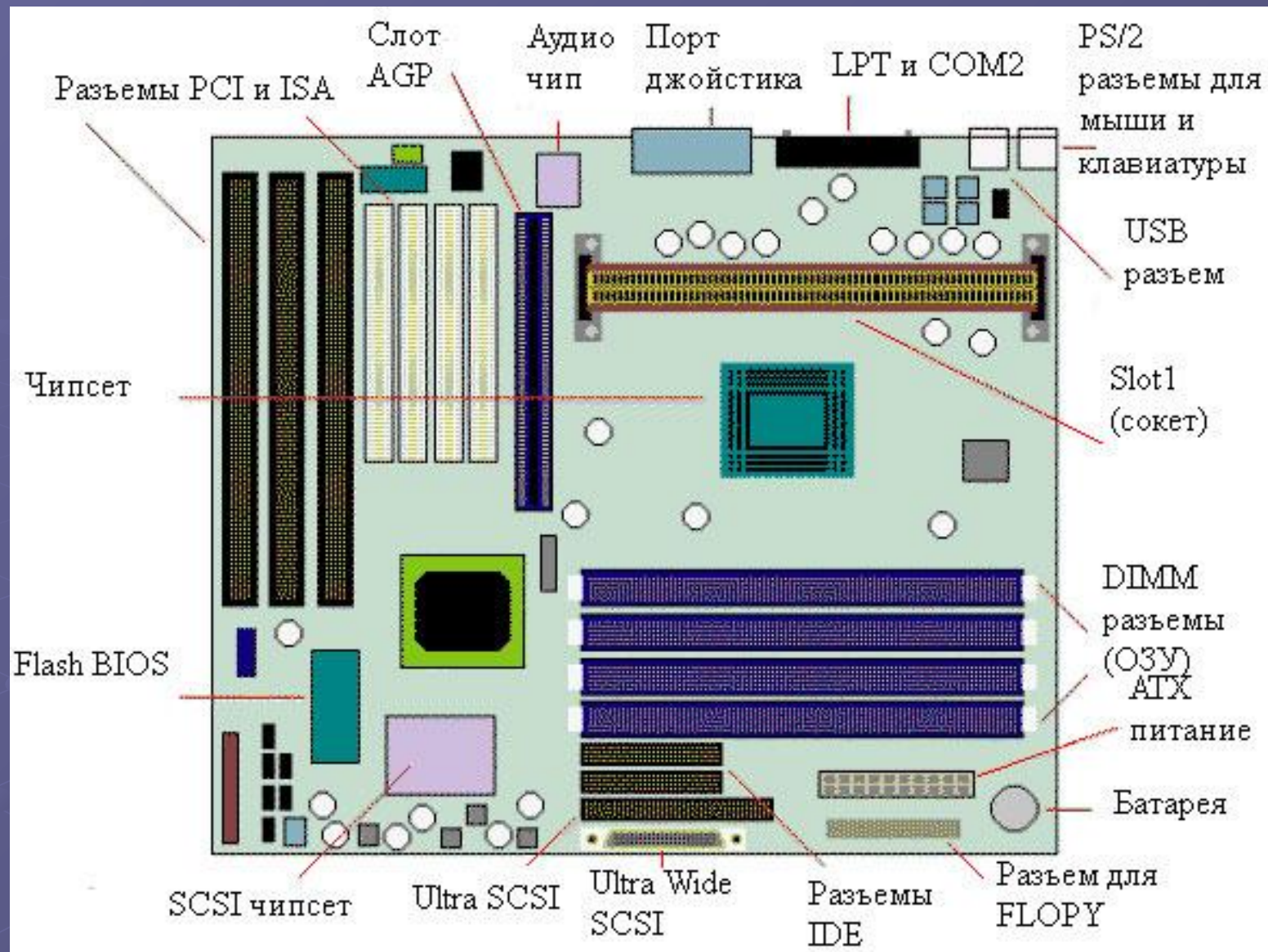


Теперь используется один 20-контактный разъем, вместо двух, как на АТ платах.

Кроме того добавлена возможность управления материнской платой блоком питания – включение в нужное время или по наступлению определенного события, возможность включения с клавиатуры, отключение операционной системой, и т.д.

Напряжение 3.3 В. Теперь напряжение питания 3.3В, весьма широко используемое современными компонентами системы, (взять хотя бы карты РС!) поступает из блока питания. В АТ-платах для его получения использовался стабилизатор, установленный на материнской плате.





ATX для Pentium II Slot 1



## Micro ATX

В декабре 1997 года была представлена спецификация формата microATX, модификация ATX платы, рассчитанная на 4 слота для плат расширения. По сути, изменения, по сравнению с ATX, оказались минимальными. До 9.6x9.6" уменьшился размер платы, так что она стала полностью квадратной, уменьшился размер блока питания. Блок разъемов ввода/вывода остался неизменным, так что microATX плата может быть с минимальными доработками использована в ATX 2.01 корпусе.

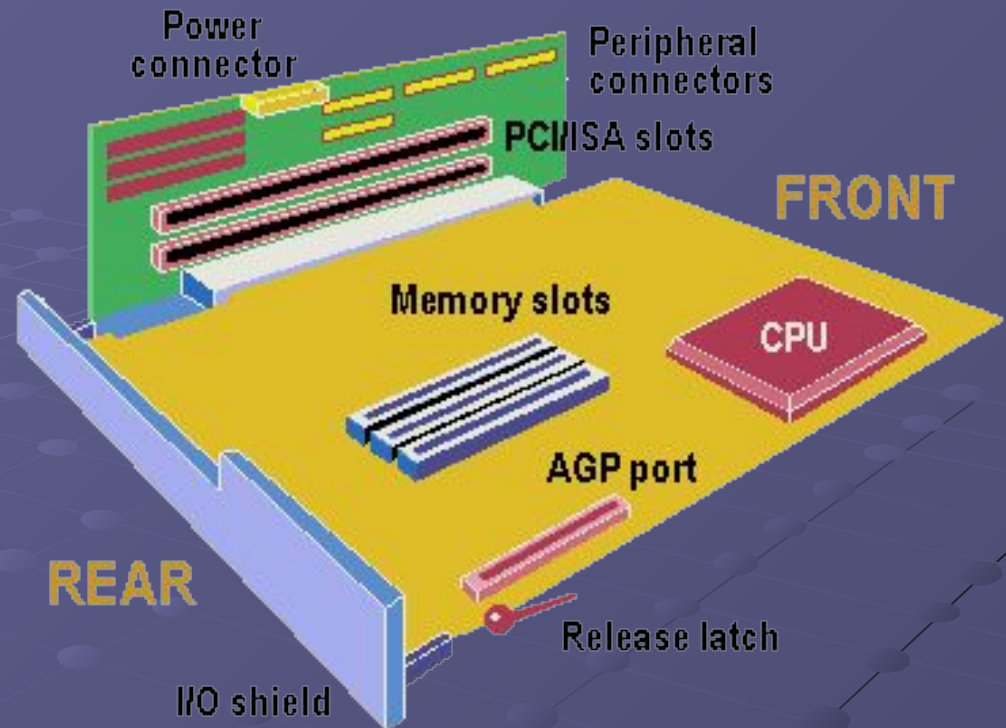


# NLX

При ее создании брались во внимание как технические факторы (например, появление AGP и модулей DIMM, интеграция аудио/видео компонентов на материнской плате), так и необходимость обеспечить большее удобство в обслуживании. Так, для сборки/разборки многих систем на базе этого форм-фактора отвертка не требуется вообще.

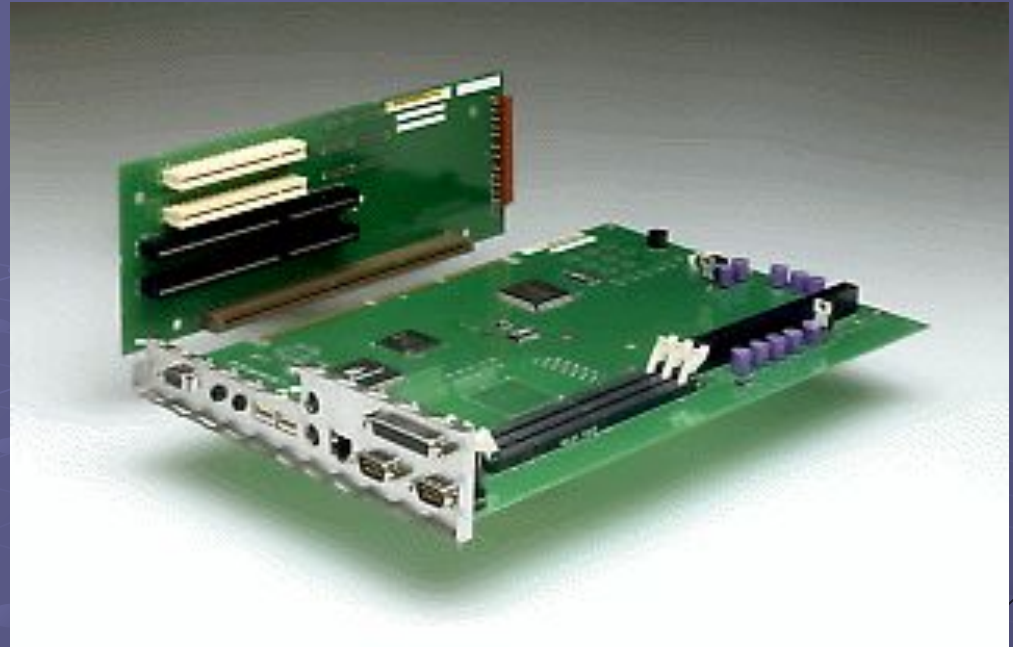
Как видно на схеме, основные черты материнской платы NLX, это:

- > Стойка для карт расширения, находящаяся на правом краю платы. Причем материнская плата свободно отсоединяется от стойки и выдвигается из корпуса, например, для замены процессора или памяти.
- > Процессор, расположенный в левом переднем углу платы, прямо напротив вентилятора.



- > Нахождение на заднем конце платы блоков разъемов ввода/вывода одинарной (в области плат расширения) и двойной высоты, для размещения максимального количества коннекторов.

Вообще, стойка, аактически, это одна материнская плата, разделенная на две части – часть, где находятся собственно системные компоненты, и подсоединенная к ней через 340 контактный разъем под углом в 90 градусов часть, где находятся всевозможные компоненты ввода/вывода – карты расширения, коннекторы портов, накопителей данных, куда подключается питание. Таким образом, во первых повышается удобство обслуживания - нет необходимости получать доступ к ненужным в данный момент компонентам. Во вторых, производители в результате имеют большую гибкость – делается одна модель основной платы, и стойка под каждого конкретного заказчика, с интеграцией на ней необходимых компонентов. В отличие от довольно строгих прочих спецификаций, NLX обеспечивает производителям куда большую свободу в принятии решений. Размеры материнской платы NLX колеблются от 8 x 10" до 9 x 13.6". NLX корпус должен уметь управляться как с этими двумя форматами, так и со всеми промежуточными. Обычно платы, вписывающиеся в минимальные размеры, обеспечиваются как Mini



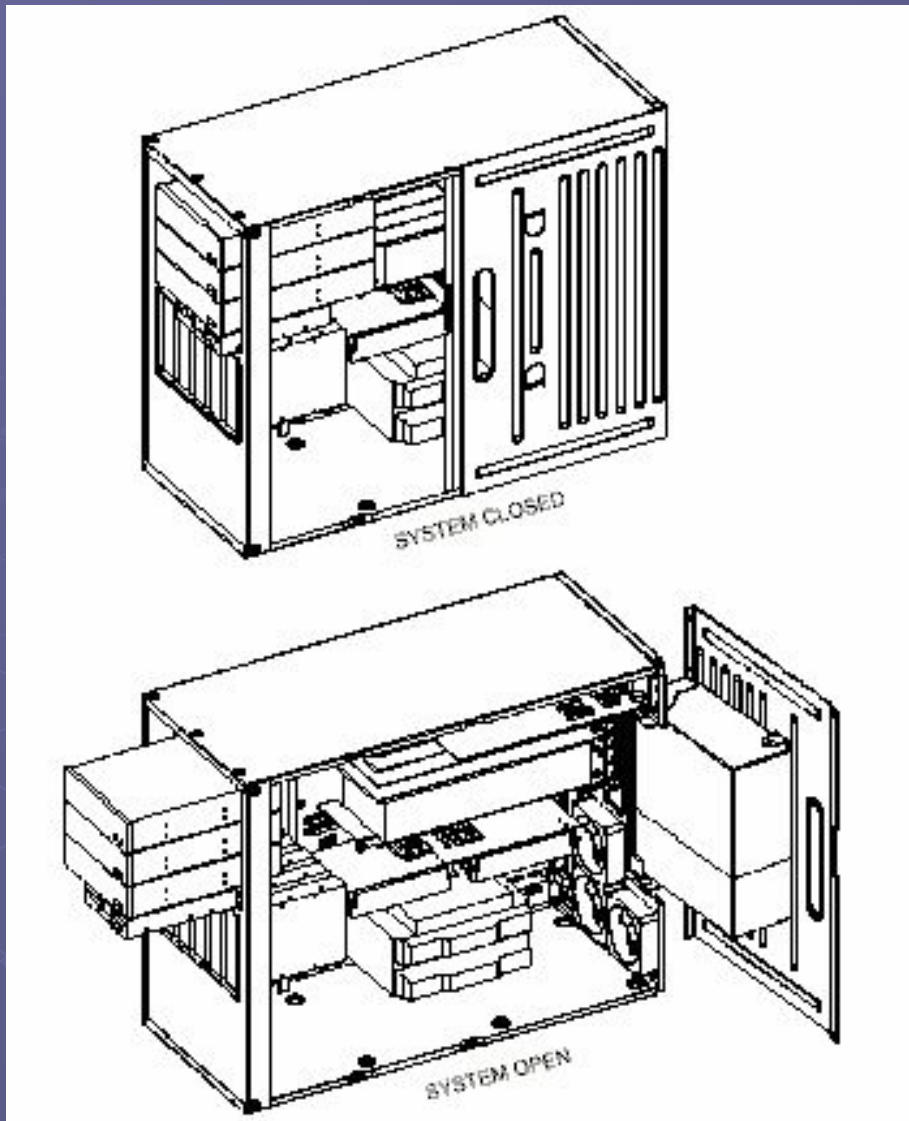
# WTX

В 1998 году родилась спецификация WTX.

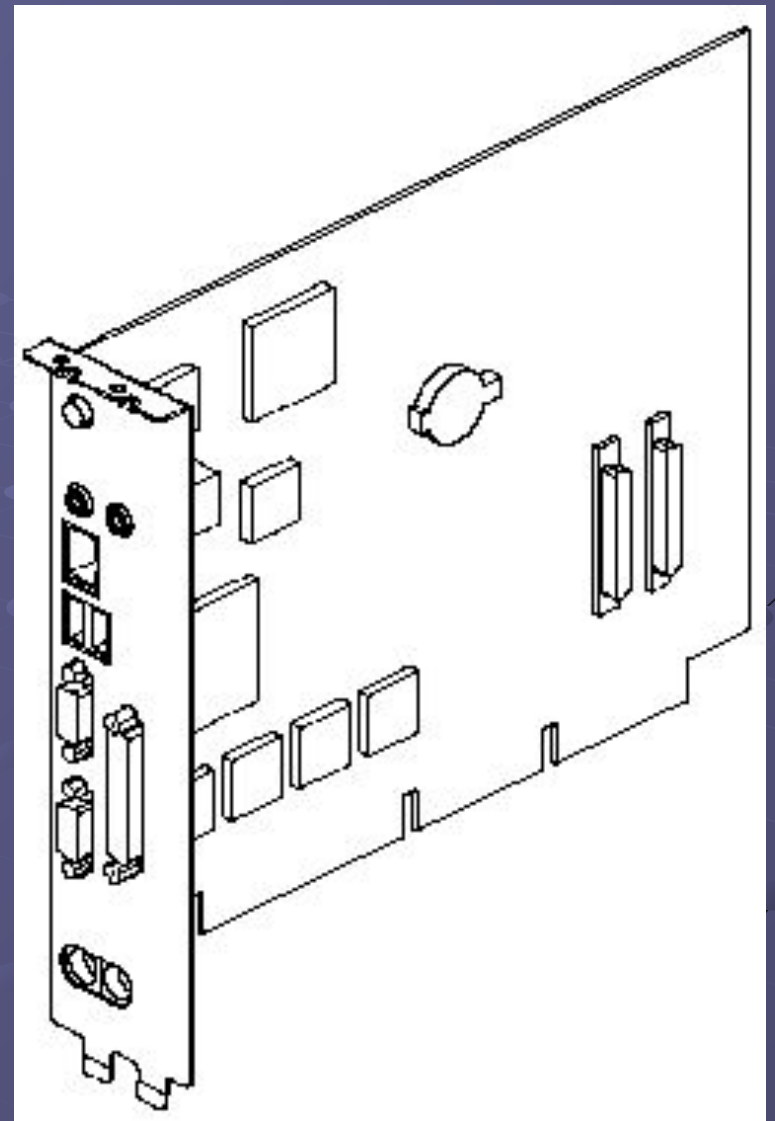
Ориентированная на поддержку двухпроцессорных материнских плат любых конфигураций

Особое внимание, пожалуй, стоит уделить двум новым компонентам - Board Adapter Plate (BAP) и Flex Slot. В этой спецификации разработчики попытались отойти от привычной модели, когда материнская плата крепится к корпусу посредством расположенных в определенных местах крепежных отверстий. Здесь она крепится к BAP, причем способ крепления оставлен на совести производителя платы, а стандартный BAP крепится к корпусу. Помимо обычных вещей, вроде размеров платы (14 x 16.75"), характеристик блока питания (до 850 Вт), и т.д., спецификация WTX описывает архитектуру Flex Slot. На подобных картах могут размещаться любые PCI, SCSI или IEEE 1394 контроллеры, звук, сетевой интерфейс, параллельные и последовательные порты, USB, средства для контроля за состоянием системы





Корпус и ВАР



Flex Slot

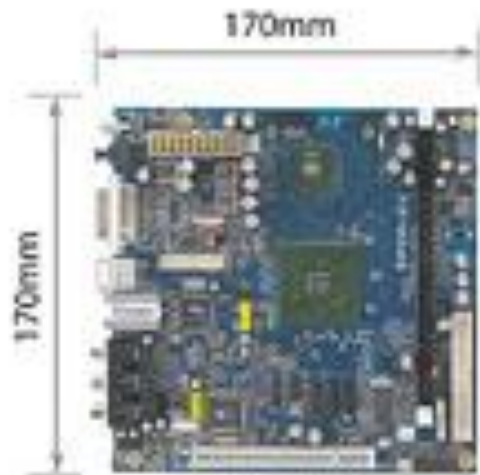
## Flex ATX, mini ITX

Это даже не отдельная спецификация, а всего лишь дополнение к спецификации microATX. В феврале на Intel Developer Forum была объявлена FlexATX – материнская плата, по площади процентов на 25-30 меньшая, чем microATX. Теоретически, с некоторыми доработками, FlexATX плата может быть использована в корпусах, соответствующих спецификациям ATX 2.03 или microATX 1.0. Но для сегодняшних корпусов плат хватает и без этого, речь шла как раз о вычурных пластиковых конструкциях, где и нужна такая компактность.

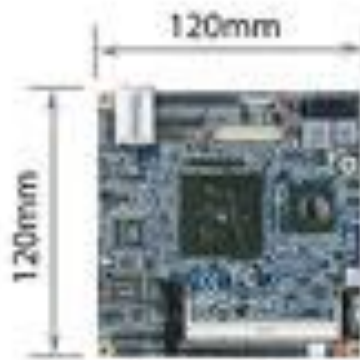
Спецификация чрезвычайно гибка, и оставляет на усмотрение производителя множество вещей, которые прежде строго описывались. Так, производитель сам будет определять размер и размещение блока питания, конструкцию карты ввода/вывода, переход на новые процессорные технологии методы достижения низкопрофильного дизайна. Практически, более-менее четко определены только габариты – 9 x 7.5".

Параллельно с Flex ATX фирма VIA предлагает аналогичный форм фактор mini ITX

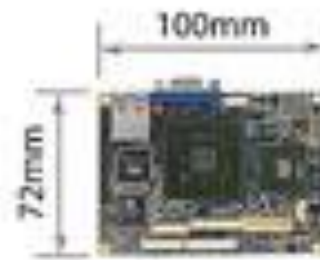




Mini-ITX



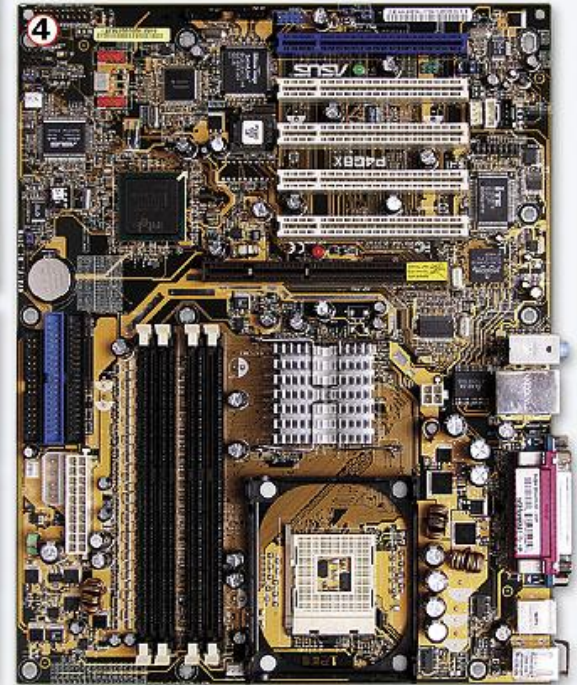
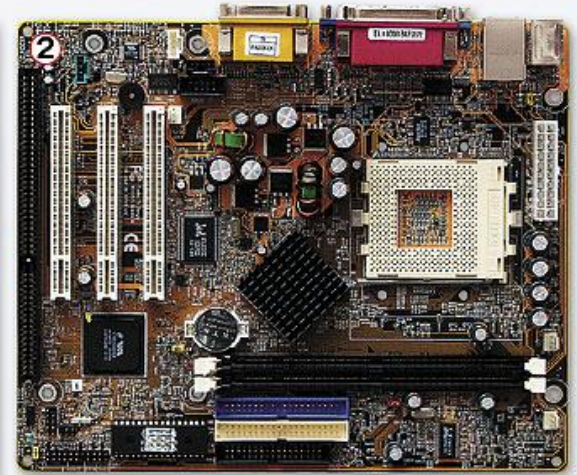
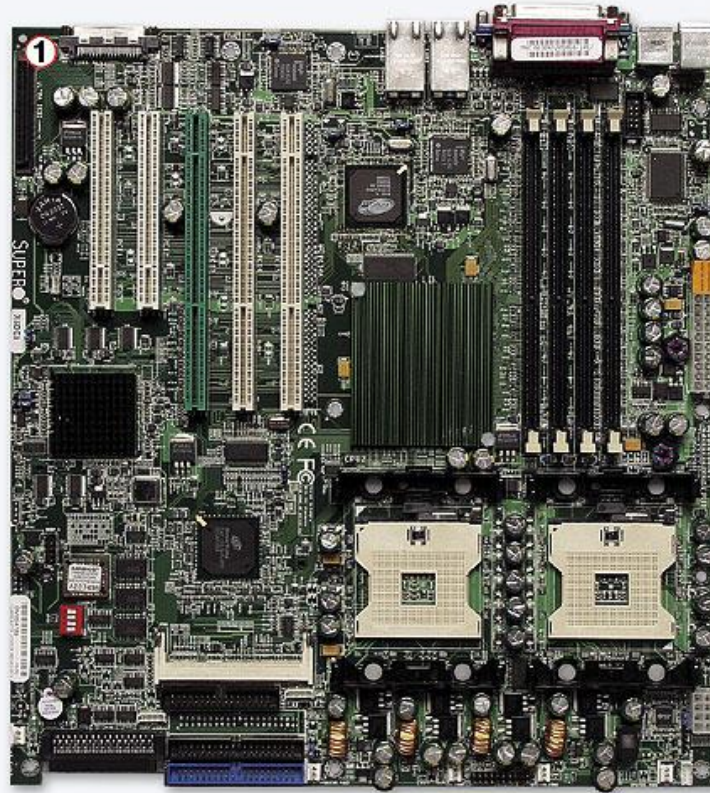
Nano-ITX



Pico-ITX



Системные  
платы: эволюция  
размеров.  
Extended ATX ->  
ATX -> Micro ATX  
-> Mini-ITX





# ВТХ

Осенью 2003 года на IDF был представлен новый форм-фактор, получивший название Balanced Technology Extended (ВТХ)

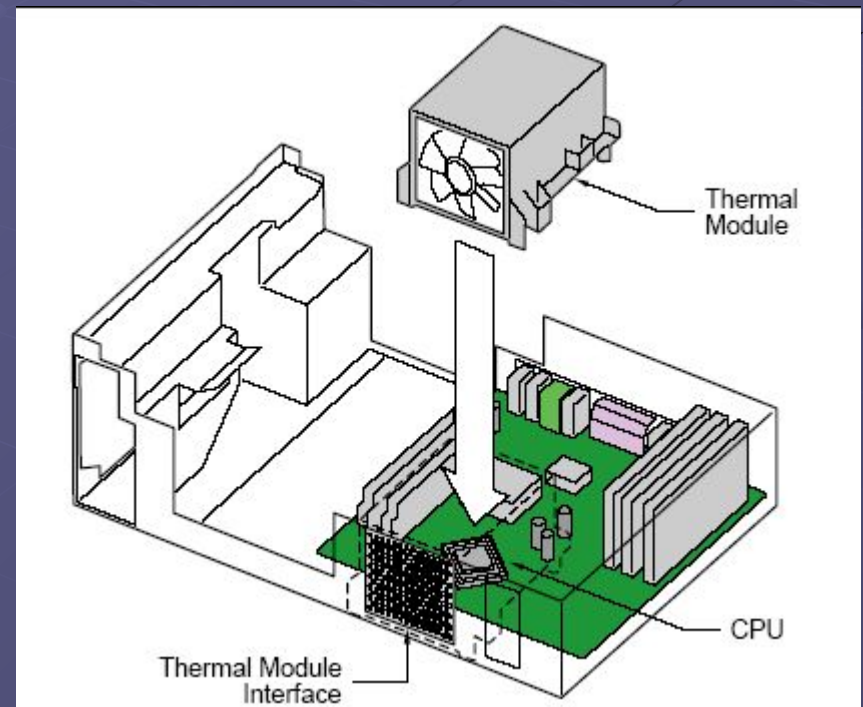
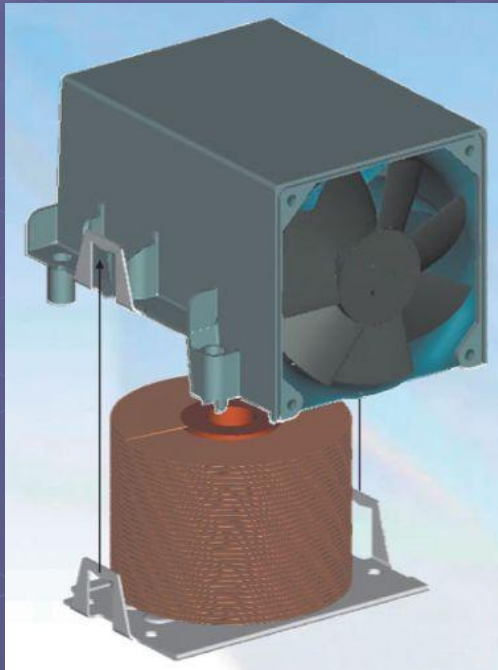
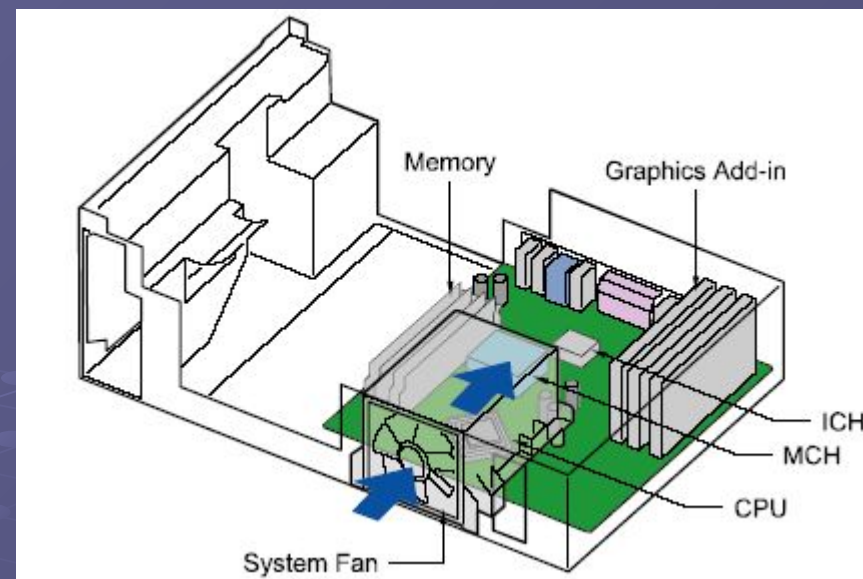
В корпусах форм-фактора ВТХ впервые целиком реализована идея воздуховода.

Главный системный вентилятор получает заборный воздух и тут же бросает его на процессорный радиатор, потом — на радиатор менее горячего северного и, наконец, южного моста. На периферии воздушного потока остаются тоже довольно горячие модули памяти и верхняя плоскость видеокарты. «Отработавший» воздух выбрасывается в область входных разъемов материнской платы, наименее критичную к окружающей температуре.

ВТХ рассчитан на две различные высоты корпуса. Тип I — нормальные карты высотой 101,9 мм, тип II — низкопрофильные карты высотой 76,8 мм. Соответствующего размера будет и тепловой модуль (Thermal Module), который играет роль воздуховода.

Как и в АТХ, в ВТХ предусмотрено несколько типоразмеров: picoВТХ, microВТХ и полноразмерный ВТХ. Все материнские платы имеют одинаковую ширину — 266,7 мм, при этом длина picoВТХ составляет 203,2 мм, microВТХ почти квадратный (его высота — 264,2 мм). Длина же обычного ВТХ равняется 325,1 мм. Самая маленькая материнская плата формата picoВТХ способна разместить один-два слота расширения, крепится она к корпусу в четырех местах. В корпусах picoВТХ уместятся один 3,5-дюймовый и один 5,25-дюймовый накопитель. Средний формат microВТХ (семь крепежных отверстий) поддерживает четыре слота расширения, а в корпус можно добавить еще один 5,25-дюймовый привод. Наиболее близок к нынешним ПК — обычный ВТХ. Максимальное количество слотов — семь, десять крепежных отверстий (в стандартном АТХ — девять) и типичная для миди-тауэров конфигурация: три места под 3,5-дюймовые накопители и столько же под 5,25-дюймовые.

Для реализации спецификации ВТХ в системном блоке должны появиться два новых компонента: модуль теплового баланса (Thermal Module) и поддерживающий модуль или SRM-модуль (Support and Retention Module).



Модуль теп. баланса

Поддерживающий

Модуль теплового баланса представляет собой массивный процессорный радиатор, помещенный в пластиковый кожух со встроенным вентилятором, втягивающим в систему заборный воздух. По замыслу разработчиков, этот вентилятор будет забирать воздух с передней стороны системного блока, для чего на лицевой панели должны быть предусмотрены специальные отверстия. Кожух модуля теплового баланса позволяет с минимальными потерями довести поток заборного воздуха к размещенным линейно компонентам системного блока и вывести нагретый воздух за пределы системы. При этом для эффективного охлаждения не требуется никаких дополнительных корпусных вентиляторов.

Спецификацией предусмотрены два типа модулей теплового баланса: тип I, предназначенный для полноразмерных компьютерных систем, и тип II, рассчитанный на установку в компактные системные блоки. Как несложно догадаться, разница между этими двумя типами тепловых модулей заключена в их габаритах. Кроме того, в модуле типа I используется 90-мм вентилятор, а в модуле типа II - 70-мм кулер. Отличаются и объемы воздуха, которые способны "перегнать" модули двух типов: при обдуве процессора модуль типа I обеспечивает продув 40 cfm (кубических футов воздуха в минуту), а модуль типа II - 30 cfm. При этом, однако, оба модуля гарантируют поддержание одинаковой температуры процессора - 36 градусов Цельсия.

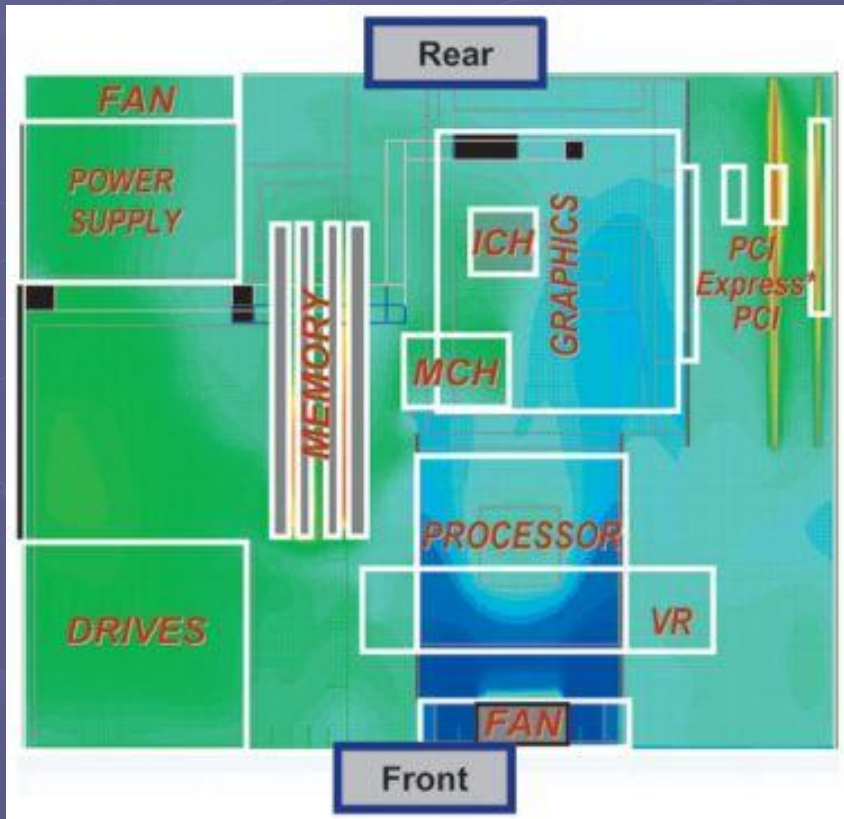


Тип 1

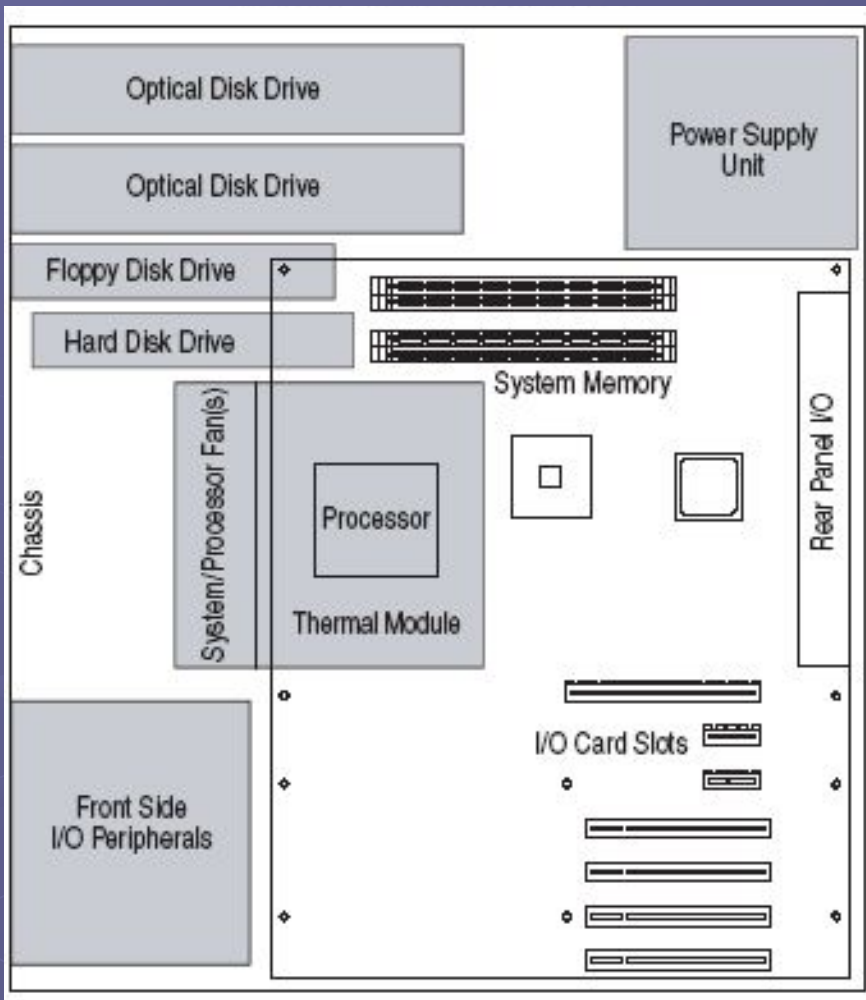


Тип 2

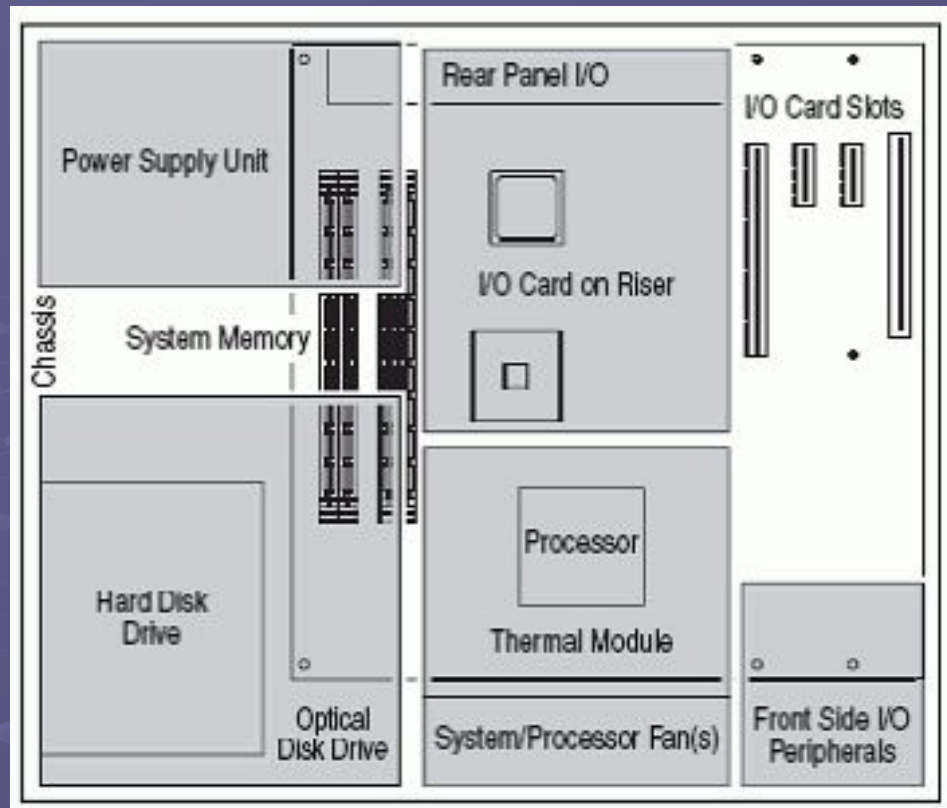
Для крепления материнской платы в системном блоке и установки модуля теплового баланса применяется стандартный поддерживающий модуль (SRM-модуль), общий для всех типов корпусов ВТХ и тепловых модулей. Поддерживающий модуль, который представляет собой штампованную профилированную металлическую пластину, повышает устойчивость системы к ударам и толчкам, и препятствует прогибу материнской платы, что дает возможность увеличить максимально допустимую массу процессорного радиатора с 450 г (в спецификации АТХ) до 900 г.



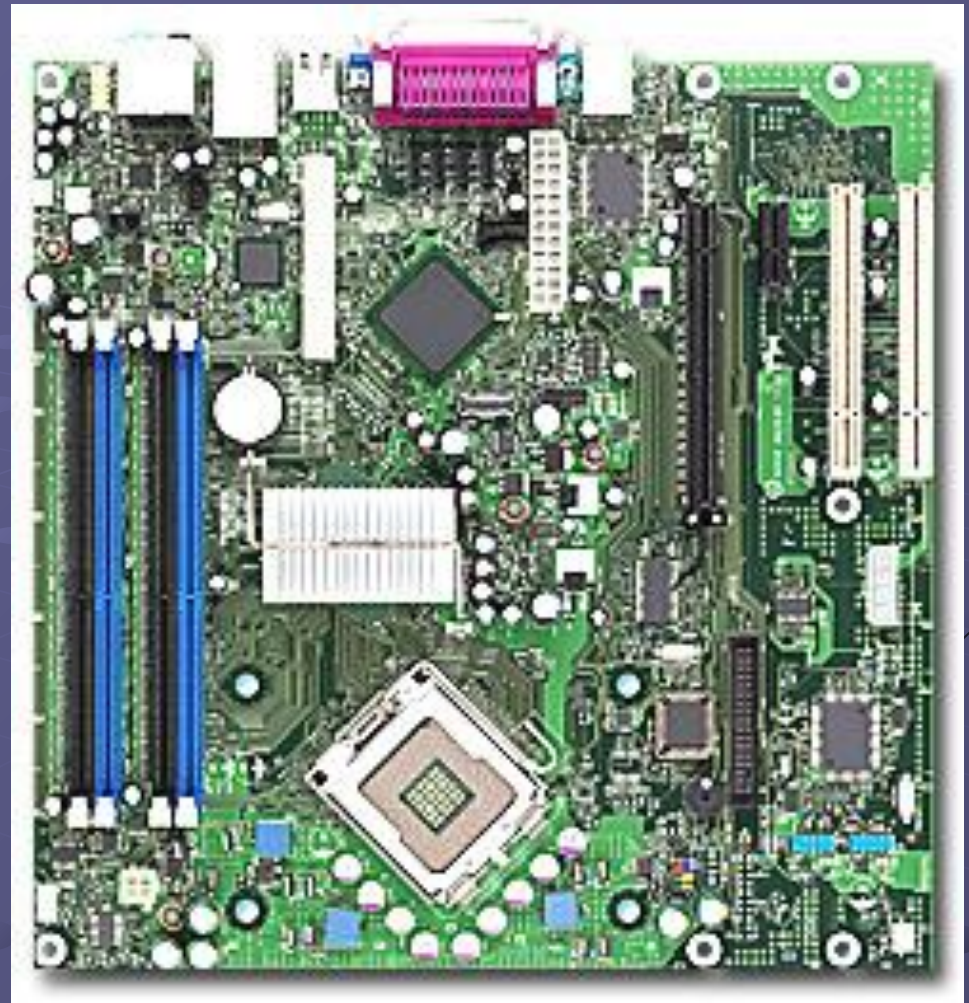
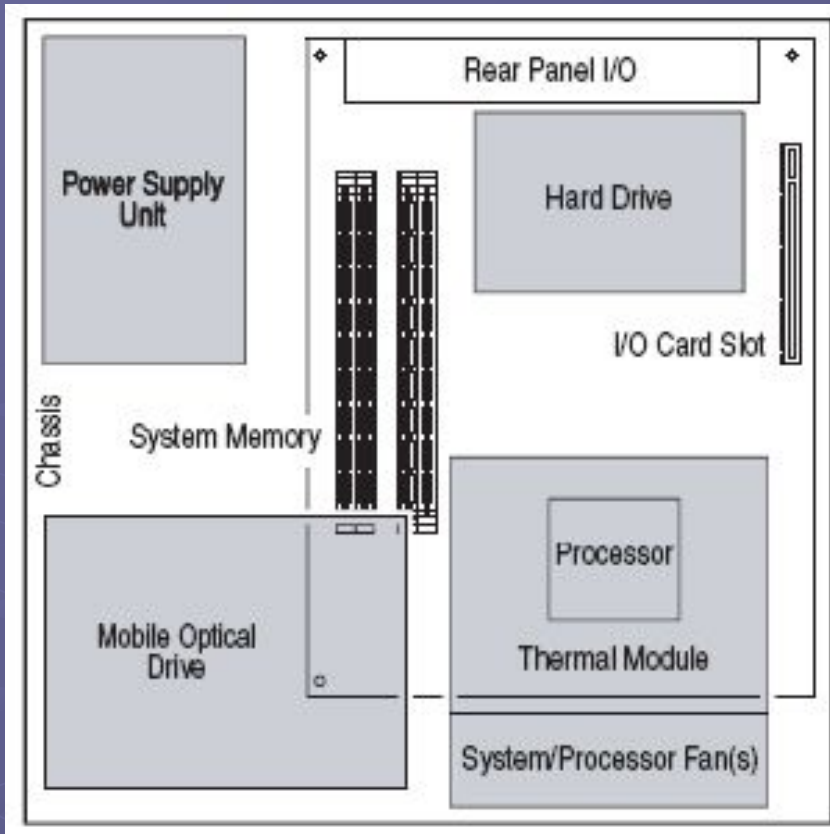
Температурный режим компонентов на плате ВТХ (более холодные цвета означают более низкую температуру)



Стандартный ВТХ характеризуется шириной платы по аналогии с АТХ – 325,12 мм. Подразумевается поддержка до 7 слотов расширения.



Формат microVTX подразумевает ширину платы 264,16 мм. Подразумевается поддержка до 4 слотов расширения.



Низкопрофильный формат picoVTH нормируется шириной всего 203,20 мм. Подразумевается поддержка лишь одного слота расширения.

# ЧИПСЕТ

Чипсетом называется набор микросхем обеспечивающих обмен данными между компонентами системы.

Первоначально чипсет связывал шину процессора с контроллером памяти и шиной ISA. С увеличением производительности ПК быстродействие такой схемы оказалось недостаточным. Была разработана шина PCI (производительность 132 Мбайт/с). Вскоре она стала центральной шиной вокруг которой komponуются остальные компоненты системы. Современные чипсеты в основном являются аппаратно- программными реализациями шины PCI.

Современный чипсет построенный на основе PCI разделяют на две части «Южный мост» и «Северный мост». Северный мост отвечает за работу процессора и памяти а южный мост – за работу шин расширения и подключаемые к ним устройства. С появлением слота AGP (производительность AGP 2x – 533 Мбайт/с) задача управления им была возложена на северный мост. Поскольку шина PCI не может обеспечить достаточное быстродействие, для связи мостов используются высокопроизводительные контроллеры. А сами мосты в этом случае называют хабами



# СЕВЕРНЫЙ МОСТ (ХАБ)

Северный мост (хаб) чипсета определяет:

- Типы поддерживаемых процессоров;
- Типы памяти и частоту работы шины памяти;
- Максимальный объем памяти;
- Число каналов памяти;
- Возможность и эффективность применения разнородной памяти;
- Поддержка контроля ошибок;
- Наличие и характеристики порта AGP;
- Возможности использования системы управления энергопотреблением.

Фирма INTEL для северной части использует хабы:

MCH, GMCH (с встроенным графическим контроллером), MTH (конвертор RDRAM/SDRAM), MRH-R (преобразователь одного канала RDRAM в два для наращивания памяти)

Отличительные признаки чипа северного моста: Расположен ближе к процессору, может быть оборудован дополнительным, большим чем на южном мосту, охлаждением.

# ЮЖНЫЙ МОСТ (ХАБ)

Южный мост (хаб) чипсета определяет:

- Параметры шины PCI;
- Параметры интерфейса ATA;
- Число портов и версию шины USB;
- Наличие интерфейса AC-Link;
- Наличие шины ISA;
- Возможность эмуляции DMA на шине PCI;
- Возможность мониторинга состояния.

Отличительные признаки чипа южного моста: Расположен дальше от процессора, обычно охлаждается хуже чем северный.

Контроллеры FDD, CMOS RTC, интерфейсных портов могут быть реализованы как в чипсете так и на отдельных «инородных» микросхемах. От них зависит наличие портов (COM, LPT, ECP, EPP, PS/2), поддержка IrDA, типы поддерживаемых дисководов, поддержка FIFO и DMA.

# Фирмы-производители чипсетов

## ATI

Компания ATI имеет очень сильные позиции на рынке портативных ПК - популярностью пользуются и ее графические процессоры, и наборы микросхем. Что же касается НМС для настольных ПК, то в настоящее время относительно широкое распространение получили наборы микросхем - ATI RADEON, оснащенные, встроенным графическим ядром.



## Intel

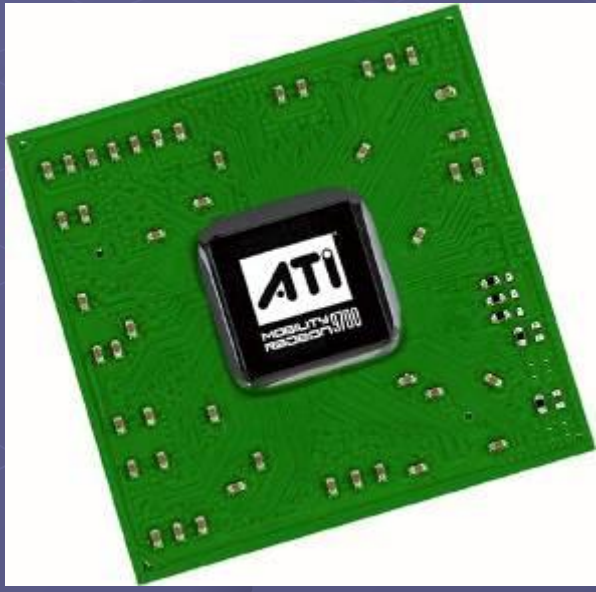
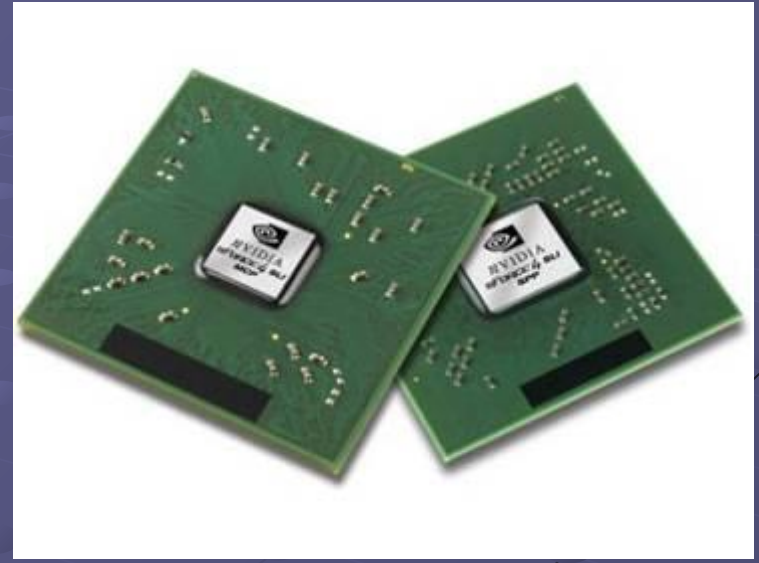
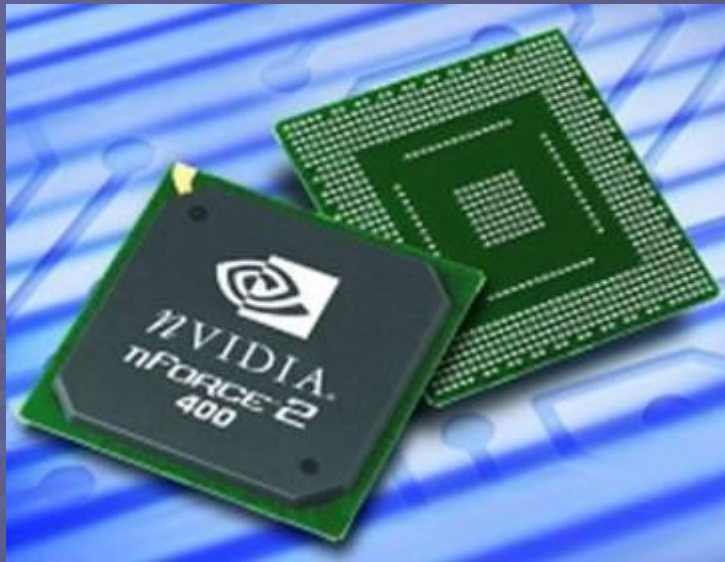
Ассортимент наборов микросхем компании Intel, используемых в современных системных платах, чрезвычайно широк - здесь и различные модификации семейства НМС 845, и новая модель - 848P, и наборы серий 865 и 875, предназначенные для создания высокопроизводительных ПК.



## NVIDIA

Компания NVIDIA в отличие от своего основного конкурента в области графических технологий - компании ATI, поставляющей НМС для ЦП Intel, - предлагает наборы микросхем только для процессоров AMD - наборы микросхем семейства nForce. В 2007 году объединилась с компанией AMD





# Фирмы-производители чипсетов

## SiS

Модельный ряд компании очень широк и насчитывает в настоящее время более пятнадцати НМС для настольных ПК. Предназначенных как для процессоров фирмы Intel, так и для процессоров AMD.



## VIA

Хотя модельный ряд компании VIA и не так широк, как, например, у Intel или SiS, тем не менее, VIA считается одним из крупнейших поставщиков НМС, особенно ее позиции сильны в секторе AMD-платформ. Для процессоров Athlon XP компания предлагает три НМС - KT400A, KT600 и KT880



## ULi (ALi)

Некоторое время назад корпорация ALi выделила подразделение по разработке и производству наборов микросхем для системных плат в отдельную подчиненную компанию - ULi. Необходимо отметить, что наборы микросхем ALi распространены мало и практически не используются крупнейшими изготовителями системных плат для настольных ПК, чаще они встречаются в портативных компьютерах.



# Новинки

## PCI Express

Последовательная шина вместо параллельной старой (PCI), с огромной пропускной способностью на канал и прекрасными возможностями масштабирования

## DDR2

Новое поколение оперативной памяти, пошедшее в массы при активном участии Intel. Для DDR2 анансирована частота 533 против 400 у DDR)

## Serial ATA

У Serial ATA в настольных системах перспективы блестящие, скорый приход Serial ATA II разработчики также готовы поддержать, хотя его вдвое большая скорость (3 Гбит/с) существующим дискам совершенно не требуется.

## Gigabit Ethernet

## Wi-Fi

## HDA (High Definition Audio)

Основой HDA является поддержка 24-разрядного 8-канального звука при частоте дискретизации 192 кГц, плюс поддержка всех современных аудиоформатов (включая Dolby, DTS, DVD-Audio), плюс Jack Retasking (перенастройка функциональности аудиоразъема в зависимости от типа подключенного к нему устройства).

## BTX

## SLI

## Socket 939

Новый сокет для AMD6. Чипсеты: VIA K8T800 Pro и SiS755FX VIA K8T890 (20 каналов PCI-E в северном мосту и 2 в обновленном южном), SiS756 (16 каналов PCI-E в северном мосту и 2 в обновленном южном, плюс 2 порта SATA с функцией RAID, плюс MAC-контроллер Gigabit Ethernet), NVIDIA nForce4 (20 каналов PCI-E, плюс поддержка SLI в версии nForce4 SLI, плюс 2 порта SATA с функцией RAID, плюс поддержка SATA II в версиях nForce4 Ultra/SLI, плюс 2 порта USB 2.0)..

## Socket 775 (Socket T, LGA775)

Чипсеты Intel 915/925,

# Проблема выбора

Начнем с выбора производителя, или бренда, материнской платы.

Конечно, производительность платы определяется в первую очередь установленным на ней чипсетом, но и от производителя зависит очень и очень многое. И самое важное — это стабильность в работе.

На российском рынке представлено такое изобилие плат от разных производителей, что перечислить их все не под силу даже профессионалу. Лучше остановить свой выбор на платах от наиболее известных производителей. Например: ASUS, EPoX, DFI, Gigabyte, Intel и MSI. У каждой из этих компаний достаточно разнообразная линейка материнских плат с разными чипсетами и функциональными возможностями.

При выборе чипсета стоит особое внимание уделить типу процессора на который рассчитан чипсет и поддерживаемой оперативной памяти. Для современных процессоров актуальны два типа памяти: DDR и DDR2.

Стоит подумать о системе в целом, то есть о том, какие периферийные устройства планируется устанавливать, определить необходимое количество жестких дисков, наличие CD-ROM-привода, возможность установки CDRW- или DVD-привода, ZIP-дисководов и т.д.

Прежде всего нужно определить количество слотов расширения для установки дочерних карт. Будьте внимательны с появлением новой шины PCI Express, приходящей на замену PCI и AGP 8x, многие производители отказались от поддержки AGP 8x вовсе, а ведь у подавляющего большинства пользователей имеются видеокарты с этим интерфейсом, причём совсем не дешёвые.

Мощному современному компьютеру необходима производительная дисковая подсистема. Современные платы поддерживают интерфейс ATA и Serial ATA.



Практически все современные материнские платы имеют интегрированную звуковую карту. Такие звуковые карты, конечно же, не могут соперничать по своим возможностям с профессиональными звуковыми картами, но в то же время позволяют получить звучание, которое устроит большинство пользователей.

Другой опциональной возможностью, реализуемой на материнских платах, является интегрированный сетевой адаптер Ethernet. Такую плату стоит приобретать только при использовании компьютера в составе локальной сети.

Еще одной функциональной возможностью, реализуемой производителями материнских плат, являются USB-шины. Все современные платы имеют хотя бы два разъема для подключения USB-устройств, а зачастую существует и возможность устанавливать планку с дополнительными USB-разъемами.

Отметим, что существуют два USB-стандарта: USB 1.1 и USB 2.0, различающиеся в первую очередь скоростью передачи. USB 2.0 — более скоростной стандарт и современные платы поддерживают обычно его.

В некоторые материнские платы может быть встроен контроллер IEEE 1394, предназначенный для подключения внешних устройств и обеспечивающий высокую скорость обмена данными.

# Примеры системных плат

## ASUS Socket-939: nForce4 A8N SLI Deluxe

- Форм-фактор ATX
- Чипсет nVidia nForce4 SLI
- BIOS Award BIOS, 4 Мбит.
- Процессорный разъем Socket-939
- Процессоры AMD Sempron, Athlon 64, Athlon 64 FX
- Частота системной шины 800, 1000 МГц
- Системная память DDR SDRAM / 4 Гб
- Слоты расширения PCI 3 / PCI Express 2 слота 1x, 2 слота 16x.
- Ввод-вывод 1x PS/2 клавиатура, 1x PS/2 мышь 1x LPT, аудиоразъемы, 1x оптический S/PDIF выход, 1x коаксиальный S/PDIF выход, 4x USB 2.0, 2x RJ-45 LAN, 1x IEEE1394 (6-pin)
- Встроенный звук 8-канальный AC 97



# Примеры системных плат

## Formoza FVNF4

Форм-фактор ATX

Чипсет Nvidia nForce 4

Частота FSB, (MHz) HT 1 GHz

Поддержка AMD Athlon 64/ Athlon 64 FX, с разъемом Socket 939

Поддерживаемый тип памяти DDR266 / DDR333 / DDR400

Количество модулей памяти 4, поддержка двухканального режима

Количество слотов PCI 3, поддержка PCI 2.3

Количество слотов PCI-Express 1x PCI-Express x16, 2x PCI-Express x1

Тип USB адаптера 10 портов USB 2.0

Поддерживаемые режимы IDE интерфейса Parallel ATA-133, Serial ATA-150

Количество каналов IDE / SATA 2 + 4 (4 устройства PATA, 4 устройства SATA)

Встроенный AC'97 кодек Есть (7.1)

Контроль температуры процессора

Контроль температуры внутри корпуса



# Примеры системных плат

## F865PE CISTUS

- Форм-фактор ATX
- Чипсет Intel® 865PE
- Частота FSB, (MHz) 400/ 533 / 800
- Поддерживаемый тип памяти DDR266 / DDR333 / DDR400
- Количество модулей памяти 4, поддержка двухканального режима
- Количество слотов PCI 5
- Количество слотов AGP 1
- Поддерживаемый режим работы AGP 8X / 4X
- Тип USB адаптера USB 2,0
- Поддерживаемые режимы IDE интерфейса Parallel ATA-100 / 66 / 33, Serial ATA-150
- Количество каналов IDE / SATA 2 + 2 (4 устройства PATA, 2 устройства SATA)
- Встроенный AC'97 кодек      Есть
- Контроль температуры процессора
- Контроль температуры внутри корпуса

