

Современные форм-факторы

Формотв

Форм-фактор материнской платы определяет ее общие физические параметры (размер, форму), типы используемых источников питания и корпусов. О том, какие бывают форм-факторы, чем они отличаются друг от друга и как это может повлиять на эксплуатацию ПК, пойдет речь в нашем обзоре.

Первые компьютеры IBM PC и их более поздние преемники IBM PC/XT использовали, по существу, один форм-фактор — PC. Различия между ними состояли в том, что XT уже мог комплектоваться жестким диском и усиленным блоком питания. Доминирование этих форм-факторов пошло на убыль в 1984 году вместе с появлением первых компьютеров IBM PC/AT с новым форм-фактором AT. Со временем он эволюционировал в более компактную версию — Baby AT. И эти две спецификации были самыми распространенными до середины 90-х в среде персональных компьютеров. Был еще форм-фактор LPX, который разработала

компания Western Digital, однако останавливаться на этих стандартах прошлого мы не будем, так как сейчас они уже не актуальны. Более того, на рынке до сих пор доминирует и, похоже, не собирается сдавать свои позиции другой форм-фактор, пришедший им на смену. И мы полагаем, что каждый из вас сможет назвать его аббревиатуру. Совершенно верно, это ATX и его модификации.

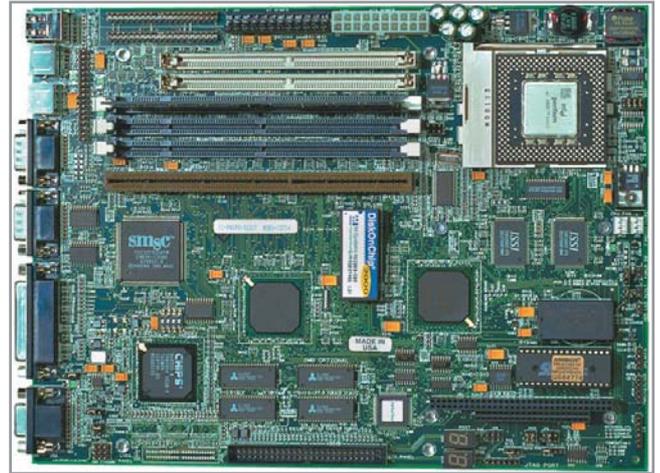
Advanced Technologies eXtension и его вариации

Спецификация этого форм-фактора была создана в 1996 году, вскоре после этого стали появляться и первые решения на ее »

» основе. Доработки по сравнению с АТ коснулись следующих областей: простота использования, полноценная поддержка современных стандартов ввода-вывода, поддержка перспективных микропроцессорных технологий (на момент выпуска ревизии версии 1.0). Можно с уверенностью сказать, что стандарт АТХ вобрал в себя лучшие качества форм-факторов начала 90-х годов. Здесь и интегрированность компонентов, как у LPX, и расширяемость, как у Baby АТ.

Внешне материнская плата, выполненная по спецификации АТХ, отличается от аналогичной материнской платы с форм-фактором Baby АТ лишь тем, что развернута на 90°. Это позволило более удобно и рационально разместить блок питания. Кстати, для подачи питания стал использоваться 20-пиновый разъем, который предусматривает однозначное подключение, в отличие от двух очень похожих друг на друга штекеров в АТ.

Материнская плата ▶ старого формата LPX, давно ставшего историей, тоже имела небольшие размеры, что по тем временам было весьма прогрессивно



Огромным достижением промышленного масштаба того времени можно считать интеграцию портов ввода-вывода на материнскую плату. Стоит также отметить возможности по интеграции на материнские платы звуковых, сетевых и видеокарт. Еще одним интересным нововведением, получившим широкое распространение, стало внедрение

SFX/SFX12V и TFX12V, а также концепции расширенного управления питанием они стали намного лучше и надежнее.

Следует также отметить, что появление АТХ привело к изменению характеристик корпусов. Новые требования к расположению материнской платы и изменения в спецификации блока питания сделали свое де-

орчество

Спецификация АТХ предоставляет возможность подавать 3,3 В на PCI-устройства или процессор непосредственно от блока питания, обходясь без стабилизатора, который по спецификации форм-фактора АТ размещался на материнской плате и трансформировал 5 в 3,3 В. Из прочих важных изменений стоит отметить перенос сокета микропроцессора и слотов оперативной памяти подальше от слотов расширения, что позволило без особых усилий ставить в систему полноразмерные звуковые, видеокарты и другие устройства.

локальной автоматизации. Под этим термином в нашем случае подразумевается программное управление аппаратными средствами. Удобные возможности, такие как включение компьютера по таймеру, через локальную сеть или модем, контроль и управление элементами системы охлаждения, стали повседневными благодаря появлению форм-фактора АТХ.

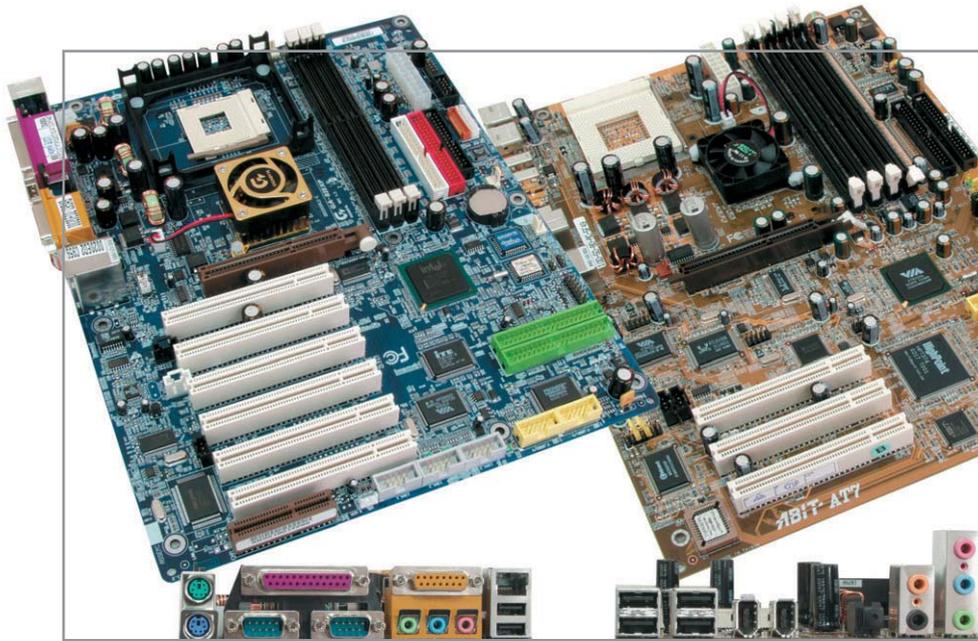
Нельзя не сказать несколько слов о блоках питания и управлении ими. Благодаря принятым спецификациям АТХ/АТХ12V,

Таким образом, на сегодняшний день основными типами используемых корпусов стали Big- и MidTower. Не был забыт и десктоповый дизайн, однако небольшое количество отсеков для приводов не позволяло слишком широко использовать такие корпуса (подробная информация о различных типах корпусов приведена в отдельной таблице).

В целом АТХ нес в себе много удачных инженерных решений, подтверждением чему служит появление новых форм-факторов на его базе. Например, Mini АТХ и Extended »

Форм-фактор и размер материнской платы, мм	Слоты расширения и их максимальное количество	Разработчик	Тип корпуса	Габариты блоков питания и диаметр вентиляторов, мм	Тип блока питания
АТХ 305x244	• ISA, PCI, shared ISA/PCI, AGP, CNR или shared CNR/PCI • до 7	Intel	АТХ-совместимый Big-, Mid-, Midi-Tower и Desktop	150x140x86 Вентилятор: 80	АТХ/АТХ12V
Mini АТХ 284x208	• ISA, PCI, shared ISA/PCI, AGP, CNR или shared CNR/PCI • до 7	Intel	АТХ-совместимый Big-, Mid-, Midi-Tower и Desktop	150x140x86 Вентилятор: 80	АТХ/АТХ12V

▲ Табл. 1. Основные характеристики форм-факторов АТХ и Mini АТХ



▲ Материнские платы форм-фактора ATX, несмотря на строгие спецификации, внешне могут сильно отличаться друг от друга

» ATX. Можно сказать, что эти форм-факторы являются слегка уменьшенным и увеличенным вариантами ATX, что, собственно, и вытекает из их названий. Например, область применения Extended ATX — рабочие стан-

ции и серверы, а Mini ATX — вариант для пользователей, которым необходимо более компактное решение с полноценной функциональностью ATX. Возможности использования блоков питания и корпусов для этих

форм-факторов остались теми же, что и в основополагающей версии.

Размер «микро» — а эффект...

К 1997 году на рынке сформировался устойчивый спрос на более компактную и дешевую аппаратно интегрированную спецификацию форм-фактора, готовую к реализации новых микропроцессорных технологий. Так появился форм-фактор microATX. На материнских платах, использующих этот форм-фактор, устанавливается до четырех слотов расширения (обычно комбинация из PCI, ISA и AGP). Снижение количества слотов было достигнуто большей частью благодаря интеграции на материнскую плату основных аппаратных узлов, а также за счет отсутствия у большинства потребителей необходимости в столь большом количестве слотов расширения.

Под дисководы, CD- и DVD-приводы и жесткие диски отводится также до четырех »

Форм-фактор и размер материнской платы, мм	Слоты расширения и их максимальное количество	Разработчик	Тип корпуса	Габариты блоков питания и диаметр вентиляторов, мм	Тип блока питания
microATX 244x244	• PCI, ISA, AGP • до 4	Intel	ATX-совместимый Big-, Mid-, Midi-Tower и Desktop	SFX/SFX12V 100x125x63,5 Вентилятор: 40, 80* TFX12V 175x70x75 Вентилятор: 80	SFX SFX12V TFX12V

▲ Табл. 2. Основные характеристики форм-фактора microATX; * — типичный вентилятор для стандарта SFX12V

Форм-фактор и размер материнской платы, мм	Слоты расширения и их максимальное количество	Разработчик	Тип корпуса	Габариты блоков питания и диаметр вентиляторов, мм	Тип блока питания
NLX 228,6x345,44 (максимально) 203,2x254 (минимально)	• PCI, ISA, AGP • до 5	Intel	ATX-совместимый Big-, MidTower и Desktop	150x140x86 Вентилятор: 80	ATX/ATX12V

▲ Табл. 3. Основные характеристики форм-фактора NLX

Форм-фактор и размер материнской платы, мм	Слоты расширения и их максимальное количество	Разработчик	Тип корпуса	Габариты блоков питания и диаметр вентиляторов, мм	Тип блока питания
FlexATX 229x191	• PCI, AGP, CNR • до 4	Intel	ATX-совместимый Mid-, Mini-Tower, Slimline	SFX/SFX12V 100x125x63,5 Вентилятор: 40, 80* TFX12V 175x70x75 Вентилятор: 80	SFX/SFX12V TFX12V
Mini FlexATX 179x191	• PCI, AGP, CNR • до 3	Intel	ATX-совместимый Mid-, Mini-Tower, Slimline	SFX/SFX12V 100x125x63,5 Вентилятор: 40, 80* TFX12V 175x70x75 Вентилятор: 80	SFX/SFX12V TFX12V

▲ Табл. 4. Основные характеристики форм-факторов FlexATX и Mini FlexATX; * — стандартный вентилятор для исполнения SFX12V



▲ Под форм-фактор NLX выпускались специальные версии видеокарт

Лучше меньше, да лучше

Появившийся в 1999 году форм-фактор FlexATX хотя и представлял собой дополнение к спецификации microATX, фактически все же был новым форм-фактором, основным достоинством которого является компактность. Так, спецификацией FlexATX обеспечиваются меньший размер материнской платы, реализация панели ввода-вывода ATX 2.03, работа с большинством современных микропроцессоров с интерфейсом сокет. FlexATX предоставляет ту же функциональность, что и форм-факторы ATX и microATX, но в то же время имеет ряд преимуществ в ключевых позициях. Для конечного пользователя эти преимущества выльются в первую очередь в экономию рабочего пространства и, возможно, денежных средств. Продавцы и производители компьютеров также могут выиграть от использования именно этого форм-фактора благодаря простоте сборки из-за интеграции основных компонентов и возможности использования в различных корпусах. Это особенно актуально для модификации Mini FlexATX.

Реализация панели ввода-вывода стандарта ATX 2.03 означает, что материнские платы с форм-фактором FlexATX могут быть использованы в шасси ATX 2.03 (и старше) с незначительными изменениями или в корпусах, поддерживающих стандарт microATX 1.0 и старше. Кроме того, расположение отверстий для крепления к корпусу на материнских платах этого типа такое же, как и у материнских плат с форм-фактором microATX. Как следствие — нет необходимости в какой-либо доработке корпуса и процедура установки максимально облегчена.

Расположение основных элементов также соответствует структуре форм-фактора microATX. Аналогичны и применяемые источники питания. Но 32-процентное уменьшение площади материнских плат (по сравнению все с тем же microATX) влечет за собой ужесточение требований к размерности внутренних компонентов, таких как дисковод, IDE-устройства, блок питания. Поэтому многие фирмы, изготавливающие компьютеры (особенно под малогабаритные корпуса), чтобы выиграть в размерах конечного продукта, используют комплектующие для ноутбуков. Однако при этом вряд ли можно говорить об удешевлении системы.

С другой стороны, этот ход Intel вольно или невольно спровоцировал появление других «миниатюрных» форм-факторов.

» коннекторов. Подключение периферийных устройств происходит через панель портов ввода-вывода размером 158,75x44,45 мм, выведенную как и на ATX, на заднюю панель корпуса. Инженерные решения позволяют использовать вместе с этим форм-фактором блоки питания нескольких спецификаций: SFX/SFX12V и TFX12V. Впрочем, можно обойтись и обычным, стандарта ATX 2.1.

Свобода в рамках корпуса

Создание microATX стало лишь одной из первых ступеней на пути уменьшения габаритов персональных компьютерных систем.

Благодаря также инженерам-разработчикам корпорации Intel появился и другой компактный форм-фактор — NLX. Центральным элементом в нем по отношению к материнской плате стала стойка (известная как riser card), через которую подключаются IDE-приводы, карты расширения, другие устройства, а также осуществляется питание. 340-контактный разъем для riser card располагается на левом краю материнской платы, если смотреть с тыльной стороны корпуса. Процессор и оперативная память обычно находятся в правой части материнской платы. Данный форм-фактор поддерживает основные стандарты слотов расширения, среди которых PCI, ISA, AGP. В отличие от детища Western Digital — LPX, форм-фактор NLX был стандартизирован, что положительно сказалось на качестве производимых материнских плат. Для разработчиков была создана благоприятная почва: жестко размеры материнских плат не задавались, и это давало определенную свободу. Материнская плата могла устанавливаться в ATX-совместимых корпусах (desktop или tower) либо в специальном низкопрофильном корпусе.



специальные предложения от

сети салонов портативной компьютерной техники



Ноутбуки RoverBook

для Работы в Пути: без отрыва от производства

RoverBook
Discovery FT6
14.1TFT 1024x768
Pentium 4m 1700
128Mb RAM
20GB HDD
DVD-CDRW
~~1565 \$~~ **1500 \$**
Цены действительны до 15 декабря 2002г.

для Бухгалтера: все свое ношу с собой

RoverBook
Partner KT5
13.3TFT 1024x768
Celeron 1200
128Mb RAM
20GB HDD
CD-ROM
в комплекте миниатюрный переносной жесткий диск 2GB
~~32429 руб.~~ **29990 руб.**
*при оплате по безналичному расчету
Цены действительны до 15 декабря 2002г.

Выбор профессионала

RoverBook
Voyager FT6
14.1TFT 1024x768
Celeron 1200
128Mb RAM
20GB HDD
CD-ROM
~~1025 \$~~ **999 \$**
Цены действительны до 15 декабря 2002г.

ЖК мониторы RoverScan



бюджетное решение для офиса

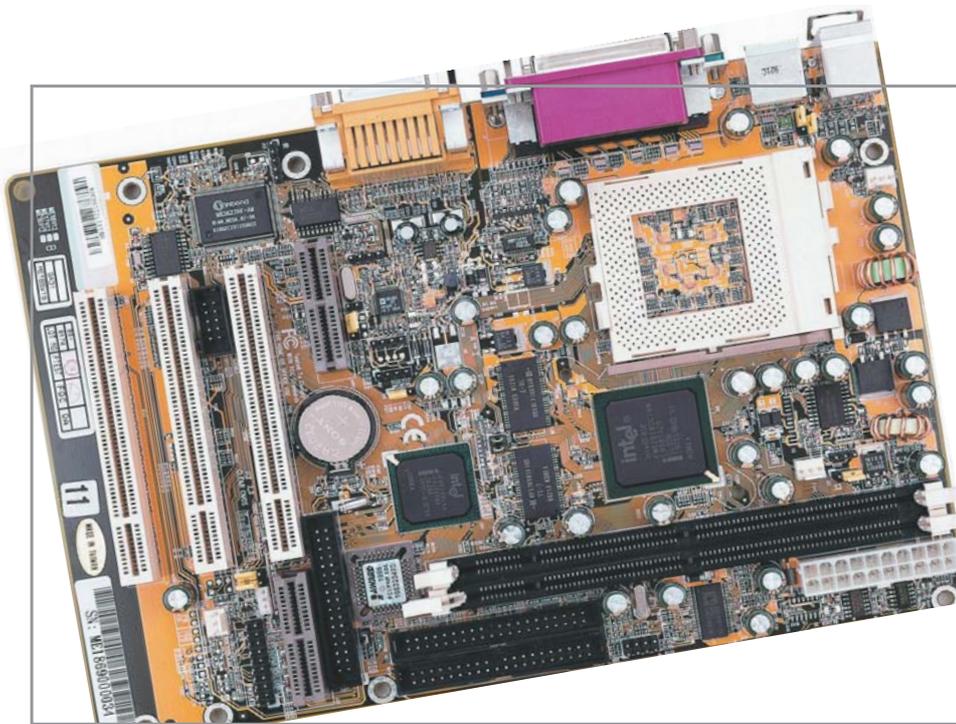
RoverScan **Smart**
15.0" TFT 1024x768
Время отклика 20ms
Яркость 200cd/m2
Контраст 250:1
Углы обзора 120/90°
Безопасность TCO'99
~~360 \$~~ **345 \$**
экономь место на рабочем столе
RoverScan **Slim Flat**
15.0" TFT 1024x768
Время отклика 13ms
Яркость 300cd/m2
Контраст 450:1
Углы обзора 160/130°
Безопасность TCO'99
Audio
~~425 \$~~ **417 \$**
Цены действительны до 15 декабря 2002г.

адреса салонов в Москве:

- «Первомайская» Первомайская ул., д.53/20 т.165-5374, 165-6198
- «Тургеневская» Уланский пер., д.21, стр.1 т.207-1555, 207-2414
- «Шоссе Энтузиастов» Буденного пр-т, д.53, стр.2, нав.Е6Ж6 т.788-1541, 788-1970
- «Кузьминки» Волгоградский пр-т, д.111 т.177-4077

сервисный центр:

- «Кузьминки» Волгоградский пр-т, д.111 т.177-6000



▲ Типичная материнская плата формата microATX

» Возвращение в Эдем

Долгое время в мире форм-факторов для настольных компьютеров погоду определяла Intel. Но, разумеется, и разработчики других компаний не сидели сложа руки. Так, компания VIA Technologies, Inc. в конце 2001 года представила свою компактную платформу под названием Eden (от англ. «эддем» — рай), которой и обязан своим рождением форм-фактор ITX, как, впрочем, и его логическое продолжение — mini-ITX. Эта платформа, реализованная на архитектуре x86, проектировалась для создания высокоинтегрированных и компактных компьютерных систем, которые могут применяться в самых различных сферах современной техники вплоть до бытовых приборов. А так как делалось это еще и в расчете на применение процессоров от VIA, то к таким ее козырям, как компактность и высокая степень интеграции, можно еще добавить бесшумность (вследствие отсутствия

активных систем охлаждения для микропроцессоров) и малое энергопотребление.

Спецификация этого форм-фактора предоставляет достаточно широкие возможности по интеграции комплектующих: помимо реализации встроенных видеоадаптеров с поддержкой 2x и 4x AGP, звуковых и сетевых карт, факс-модемов, существует еще поддержка интерфейса IEEE-1394 и слота расширения ACR. В стандартном варианте на материнскую плату может устанавливаться до двух PCI-слотов, для оперативной памяти выделено два слота типа DIMM с поддержкой PC100/133 SDRAM. Спецификация позволяет разместить до четырех USB-портов, параллельный и последовательный порты, два PS/2-совместимых разъема и один Ethernet. Также на материнской плате могут быть два TV-выхода (S-Video или опциональный RCA), один S/PDIF, RJ11 или RJ45 (подключаются через ACR-слот). Разумеется, присутствуют

три разъема типа mini-jack — Line-out, Mic-in, Line-in со встроенной звуковой картой. Кстати, на эту платформу уже не ставят дисководов.

Микропроцессоры от VIA семейства ESP4000/5000/6000, предназначенные для использования на платформе Eden, хоть и выполняются по 0,15- и 0,13-микронной технологии, вынуждены все еще ютиться на разъеме socket 370. Так что в спецификации ITX используется именно этот стандарт.

Очевидно, что компактной системе, потребляющей мало энергии, не нужен громоздкий, шумный и мощный блок питания. Так что была разработана и применена особая модель источника питания: малогабаритная, со встроенным вентилятором. Материнские платы с форм-фактором ITX и mini-ITX не исключают возможность использования процессоров Celeron и Pentium III. Но тогда наверняка можно позабыть про бесшумность и малое энергопотребление.

Несомненно, появление Eden на рынке можно считать значимым событием. Остается только понять, что именно оно означает и какая от этого польза нам, обычным пользователям. С одной стороны, форм-факторы ITX или mini-ITX неразрывно связаны с Eden. А Eden представляет собой решение для широкого круга задач, оно комплексное еще и потому, что обновить пару отдельных элементов системы просто невозможно. Таким образом, получается, что Eden одновременно и гибок (для решения задач), как ветка лозы, и непоколебим (в вопросе модернизации), как скала.

Однако смеем надеяться, что в будущем появятся стандарты, вобравшие в себя все самое лучшее. И ждать осталось не так долго — корпорация Intel уже практически готова нанести ответный удар. »

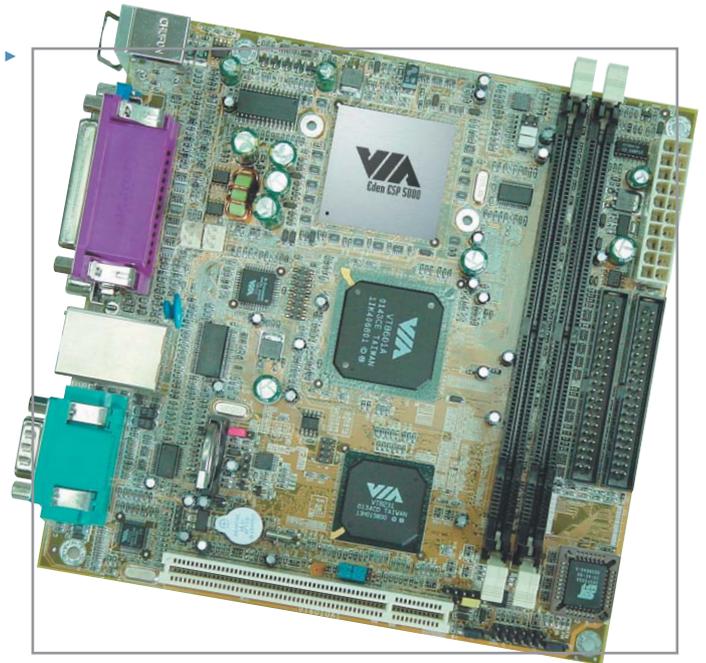
Форм-фактор и размер материнской платы, мм	Слоты расширения и их максимальное количество	Разработчик	Тип корпуса	Габариты блоков питания, мм	Тип блока питания
ITX 215x191	• PCI, ACR • до 3	VIA Technologies	ATX-совместимый Desktop, Tower Mini-ITX	174x73x55	ATX-совместимый
Mini-ITX 170x170	• PCI, ACR • до 3	VIA Technologies	ATX-совместимый Desktop, Tower Mini-ITX	174x73x55	ATX-совместимый

▲ Табл. 5. Основные характеристики форм-факторов ITX и Mini-ITX

» Будущее вместе с Intel?

На протяжении всего этого года ведущие менеджеры Intel говорили о перспективах развития персональных компьютеров в ближайшие два года. И хотя информации все еще немного, уже сейчас становится ясно, что рынок форм-факторов персональных компьютеров ожидают серьезные потрясения. Основным виновником грядущих перемен станет новая инициатива под названием Big Water. Планируется, что окончательно спецификация будет сформирована к 2003 году, а уже в 2004-м на рынке появятся реальные образцы, построенные по новому дизайну. Однако уже сейчас мы можем сказать об основных деталях нового форм-фактора. В очередной раз общественность уверяют, что Big Water станет самым «гибким» на свете. Совершенно очевидно, что в VIA и Intel слово «гибкость» понимают по-разному. Под гибкостью применительно к платформе Eden от VIA подразумевается способность этой платформы решать довольно широкий круг задач в единой (то есть постоянной и практически неизменной) аппаратной конфигурации. В Intel подошли к этому вопросу несколько по-иному. Big Water предложит более широкую концепцию гибкости по отношению к понятию открытой архитектуры. «Концеп-

Эталонная материнская плата форм-фактора Mini-ITX для платформы Eden. Ее размеры всего 17x17 см, в то время как стандартная ATX-плата имеет размер 30,5x24,4 см



ция одного форм-фактора, одного корпуса, одной конфигурации, подходящей всем, — определенно не то, чего хотят наши потребители», — говорят в Intel.

Разумеется, Big Water будет компактнее всех ныне существующих форм-факторов для персональных компьютеров. Компьютеры, построенные на его основе, можно будет даже вешать на стену, как картины. Вдобавок к гибкости и высоким показателям передачи данных в новом форм-факто-

ре будет улучшена защита от электромагнитных импульсов, излучаемых новыми высокоскоростными микропроцессорами. В настоящий момент уже существуют устройства, симулирующие электромагнитное излучение, выделяемое процессором, работающим на частоте до 8 ГГц. Так что работы по улучшению параметров электромагнитной защиты ведутся полным ходом.

Также, например, известно, что процессор будет располагаться ближе к передней

Тип корпуса	Габариты, мм	Количество внешних отсеков	Количество внутренних отсеков (3.5")	Предпочтительная мощность блока питания, Вт	Поддерживаемые корпусные вентиляторы	Форм-фактор
BigTower	От 210 От 590 От 580	1-2 x 3,5" 4-6 x 5,25"	3-6	250-375 +	4-6	AT, ATX, Baby AT
MidTower	От 210 От 420 От 460	1-3 x 3,5" 2-5 x 5,25"	2-4	200-300	2-4	Baby AT, ATX, Mini-ATX, microATX, NLX
Midi-Tower	От 180 От 410 От 420	1-2 x 3,5" 2-3 x 5,25"	2-4	170-300	2-4	ATX, Mini-ATX, microATX
Mini-Tower	От 180 От 370 От 380	1-2 x 3,5" 1-2 x 5,25"	2-3	180-250	1-2	AT, microATX, FlexATX
Desktop	От 340 От 170 От 440	1-2 x 3,5" 2 x 5,25"	1-2	150-230	1-2	AT, ATX, Mini-ATX, NLX, microATX
Slimline	От 270 От 80 От 340	1 x 3,5" 1-2 x 5,25"	1-2	90-200	1	LPX, NLX, Flex ATX, ITX, Mini-ITX

▲ Табл. 6. Сравнительная таблица типов корпусов для настольных компьютеров (приведены обобщенные данные)

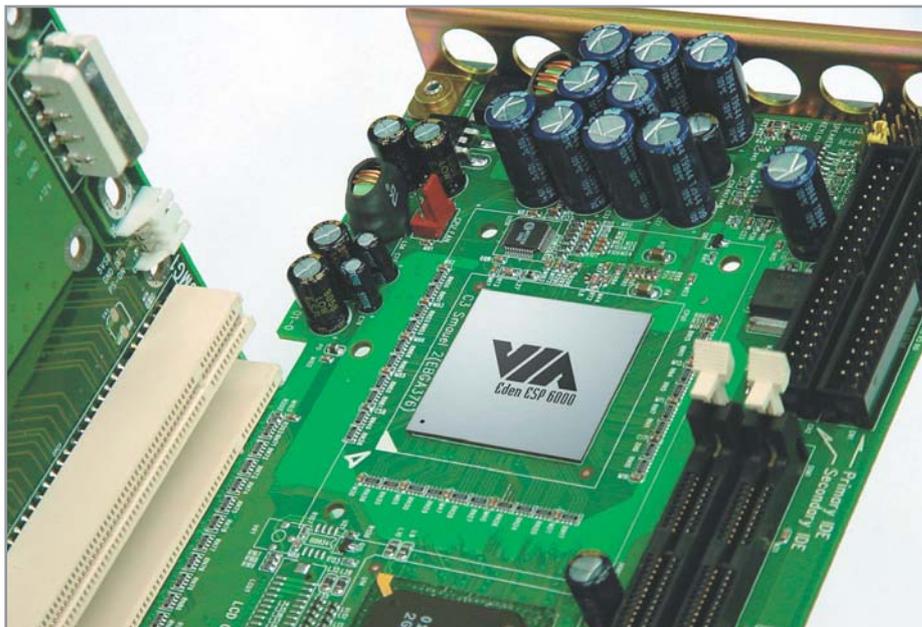
Блоки питания

И тут свои стандарты

В первых персональных компьютерах использовался блок питания (БП) мощностью всего в 63,5 Вт. В появившемся позже IBM PC/XT он был уже вдвое мощнее — целых 130 Вт. А через три года с момента появления IBM PC мощность блока питания возросла примерно втрое. Seriously же функциональность блоков питания изменилась с появлением форм-фактора ATX. Возможности новых источников питания, отвечающих спецификации этого форм-фактора, были просто революционными: концепция расширенного управления питанием позволяет не только программно управлять энергопотреблением, включением и выключением системного блока, но и многими другими параметрами.

Существуют две разновидности этого стандарта блока питания: ATX/ATX12V, созданные для использования в ATX- и NLX-совместимых системах. Тип ATX12V, как несложно догадаться, использовал для питания 12-вольтовую магистраль. Рекомендовалось, чтобы номинальные значения мощности таких блоков питания лежали в пределах 180–300 Вт.

Через некоторое время были разработаны модификации стандартного БП для использования в системах microATX. Название им дали SFX и SFX12V соответственно. (S означает small — маленький). Помимо уменьшения размеров, были внесены изменения в конструкцию: например, улучшены возможности по управлению питанием и системой охлаждения. Для низкопрофильных систем был разработан тип питания TFX12V (T означает thin, то есть тонкий). Основное предназначение — использование в корпусах объемом 9–15 литров. Все типы БП начиная с ATX должны удовлетворять спецификации: отработать не менее 100 000 часов между возможными сбоями (ATX при полной нагрузке, остальные при 75%, при обязательном заземлении и температуре окружающего воздуха +25°C). Опционально они могут комплектоваться датчиками температуры, при срабатывании отключающими блок питания. Кстати, рабочая температура окружающей среды должна быть в пределах от 10° до 50°C, причем она не должна меняться больше чем на 10°C в час.



▲ Riser card с процессором для наращивания мощности платформы Eden

» панели корпуса. А южный мост переедет поближе к портам ввода-вывода, которые выведены на заднюю панель корпуса. По всей видимости, это сделано для того, чтобы уменьшить длину дорожек между высокоскоростными портами ввода-вывода и чипом. Слоты памяти будут смещены из нижнего правого угла к самому левому краю материнской платы. Такое расположение микросхем оперативной памяти позволит улучшить воздухообмен между процессором и чипсетом. Но самым серьезным изменением можно считать перенос слотов расширения в правую часть материнской платы.

Проект Big Water является, пожалуй, самым комплексным, самым сложным, но не единственным в обиходе Intel. Еще в начале этого года публике была представлена инициатива, призванная изменить старую спецификацию microATX. Эта программа Intel носит имя Tidewater. Основной ее задачей является эволюция старого форм-фактора в более компактный и надежный стандарт. Все доработки ведутся с учетом того, что новая спецификация будет использоваться в малых корпусах — объемом примерно 10–15 литров. В первую очередь будут улучшены схемы вентиляции и шумоизоляции. Делается это в расчете на работу с новыми, мощными и выделяющими много тепла микропроцессорами. Для оптимизации схемы охлаждения, в частности, предлагается использовать Wave Guide Venting — технологию, которая не только улучшает воздухообмен, но и снижает уровень электромагнитного излучения от компьютера. Для

уменьшения шумовой нагрузки в руках разработчиков остаются стандартные методы: использование по возможности самого большого вентилятора, его грамотная установка и балансировка, использование более тихих комплектующих, в том числе блоков питания. Уже сейчас рекомендуются блоки питания, удовлетворяющие спецификации TFX12V.

Заключение

В нашем обзоре мы попытались рассмотреть наиболее интересные форм-факторы, существующие на сегодняшний день. Но это не значит, что кроме рассмотренных выше стандартов и спецификаций нет больше ничего. Есть свои форм-факторы для серверных и мобильных решений. Рынок компьютерной техники весьма разнообразен, многогранен и изменчив. Незыблемыми остаются лишь основные понятия, среди которых форм-фактор занимает почетное место.

Форм-фактор дает лишь самое общее представление пользователю о параметрах возможной системы. В действительности производители материнских плат частенько трактуют спецификации по-своему. Именно поэтому часто встречаются материнские платы, внешний вид которых немного отличается от стандарта. Отличия эти чаще всего незначительны: плюс-минус слот расширения, порт ввода-вывода. Однако, кто знает, быть может, именно такие маленькие штришки послужат основой для появления очередного форм-фактора?

■ ■ ■ Андрей Шепелев