

ПОПУЛЯРНЫЙ САМОУЧИТЕЛЬ

Александр Ватаманюк

# АПГРЕЙД КОМПЬЮТЕРА



**ЭТА КНИГА  
ПОМОЖЕТ ВАМ:**

- ЛУЧШЕ ПОНЯТЬ  
УСТРОЙСТВО  
КОМПЬЮТЕРА
- УЗНАТЬ МНОГОЕ  
О СОВРЕМЕННЫХ  
КОМПЛЕКТУЮЩИХ
- ВЫЯВИТЬ  
«УЗКИЕ МЕСТА»  
В СУЩЕСТВУЮЩЕЙ  
КОНФИГУРАЦИИ
- ПОДОБРАТЬ НОВУЮ  
КОНФИГУРАЦИЮ ПК  
В СООТВЕТСТВИИ  
С ВАШИМИ НУЖДАМИ
- СОБСТВЕННОРУЧНО  
СОБРАТЬ СВОЙ  
КОМПЬЮТЕР

 **ПИТЕР®**





ПОПУЛЯРНЫЙ САМОУЧИТЕЛЬ

Александр Ватаманюк

# АПГРЕЙД КОМПЬЮТЕРА



Москва · Санкт-Петербург · Нижний Новгород · Воронеж  
Новосибирск · Ростов-на-Дону · Екатеринбург · Самара  
Киев · Харьков · Минск  
2005

ББК 32.973.2я7  
УДК 681.3(075)  
В21

**Ватаманюк А.**  
В21 Апгрейд компьютера. Популярный самоучитель. — СПб.: Питер, 2005. — 332 с.: ил. —  
(Серия «Популярный самоучитель»).

ISBN 5-469-00436-8

Книга «Апгрейд компьютера» — это пособие, помогающее читателю понять, как устроен и работает ПК, и выявить проблемы, ведущие к нехватке его производительности. Прочитав данную книгу, владелец компьютера сможет подобрать варианты новой конфигурации и самостоятельно собрать все комплектующие воедино, затратив при этом минимум денежных средств. Если вы не хотите переплачивать сборщикам и терять деньги на покупке нового компьютера в сборе, эта книга — для вас!

ББК 32.973.2я7  
УДК 681.3(075)

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 5-469-00436-8

© ЗАО Издательский дом «Питер», 2005



# Краткое содержание

Предисловие .....	9
-------------------	---

## Часть 1. Причины и стратегия модернизации

Глава 1. Предпосылки к модернизации .....	14
Глава 2. Стратегия модернизации .....	22
Глава 3. Новое в компьютерных технологиях .....	31
Глава 4. Материнская плата .....	48
Глава 5. Процессор и кулер .....	97
Глава 6. Оперативная память .....	122
Глава 7. Видеокарта .....	128
Глава 8. Звук и мультимедиа .....	135
Глава 9. Накопители информации .....	149
Глава 10. Монитор .....	179
Глава 11. Блок питания .....	195
Глава 12. Корпус .....	203
Глава 13. Другие устройства .....	223

## Часть 2. Расширение периферии

Глава 14. Принтер .....	244
Глава 15. Сканер .....	258
Глава 16. Веб-камера .....	267
Глава 17. Джойстик .....	273
Глава 18. Внешние накопители .....	279

## Часть 3. Процесс модернизации

Глава 19. Подготовка к модернизации .....	286
Глава 20. Практическая сторона модернизации .....	294
Глава 21. Возможные проблемы и методы их устранения .....	315
Заключение .....	332

# Оглавление

Предисловие .....	9
От издательства .....	12

## Часть 1. Причины и стратегия модернизации

---

<b>Глава 1. Предпосылки к модернизации</b> .....	14
Визуальный контроль .....	15
Определение узких мест .....	15
<b>Глава 2. Стратегия модернизации</b> .....	22
Определение стратегии .....	23
Компьютер для офисных задач .....	23
Компьютер для домашнего использования .....	26
Компьютер для работы с графикой .....	27
Компьютер для игр .....	28
Компьютер для обработки видео и звука .....	29
<b>Глава 3. Новое в компьютерных технологиях</b> .....	31
Основной набор микросхем материнских плат (чипсеты) .....	32
Процессоры и наборы команд .....	40
Модули памяти .....	41
Графическая подсистема .....	41
Средства отображения информации .....	46
Системы хранения информации .....	47
<b>Глава 4. Материнская плата</b> .....	48
Предназначение материнской платы .....	49
Чипсет .....	51



.....	5
BIOS .....	53
Слоты расширения и разъемы .....	55
Порты .....	66
Спецификация материнских плат .....	74
Обзор современных материнских плат .....	78
<b>Глава 5. Процессор и кулер .....</b>	<b>97</b>
Общие понятия .....	98
Обзор процессоров Intel .....	99
Обзор процессоров AMD .....	108
Сравнение процессоров Intel и AMD .....	112
Обзор кулеров .....	116
<b>Глава 6. Оперативная память .....</b>	<b>122</b>
Принцип функционирования .....	123
Типы оперативной памяти .....	123
<b>Глава 7. Видеокарта .....</b>	<b>128</b>
Общие понятия .....	129
Обзор современных видеокарт .....	130
<b>Глава 8. Звук и мультимедиа .....</b>	<b>135</b>
Общие понятия .....	136
Обзор звуковых плат .....	139
Обзор акустических систем .....	144
<b>Глава 9. Накопители информации .....</b>	<b>149</b>
Общие понятия .....	150
Типы интерфейса .....	150
Принцип функционирования жесткого диска .....	153
Обзор жестких дисков .....	156
Принцип функционирования оптических дисководов .....	162

<b>6</b> ♦ Оглавление .....	
Обзор приводов для компакт-дисков .....	165
Обзор DVD-приводов .....	172
Принцип функционирования дисководов для гибких дисков .....	176
Обзор дисководов для гибких дисков .....	177
<b>Глава 10. Монитор</b> .....	179
Общие понятия .....	180
Типы мониторов .....	181
Обзор ЭЛТ-мониторов .....	182
Обзор ЖК-мониторов .....	190
<b>Глава 11. Блок питания</b> .....	195
Принцип функционирования .....	196
Обзор блоков питания .....	198
<b>Глава 12. Корпус</b> .....	203
Общие понятия .....	204
Типы корпусов .....	204
Обзор современных корпусов .....	211
<b>Глава 13. Другие устройства</b> .....	223
Сетевая карта .....	224
Тюнер .....	229
Модем .....	234
Дополнительные контроллеры .....	239
<b>Часть 2. Расширение периферии</b>	
<b>Глава 14. Принтер</b> .....	244
Общие понятия .....	245
Принцип функционирования матричного принтера .....	246
Обзор матричных принтеров .....	246



Принцип функционирования струйного принтера .....	249
Обзор струйных принтеров .....	250
Принцип функционирования лазерного принтера .....	253
Обзор лазерных принтеров .....	254
<b>Глава 15. Сканер</b> .....	<b>258</b>
Общие понятия .....	259
Обзор современных сканеров .....	261
<b>Глава 16. Веб-камера</b> .....	<b>267</b>
Общие понятия .....	268
Обзор веб-камер .....	268
<b>Глава 17. Джойстик</b> .....	<b>273</b>
Общие понятия .....	274
Обзор джойстиков .....	275
<b>Глава 18. Внешние накопители</b> .....	<b>279</b>
Накопители на магнитной ленте .....	280
Сменные накопители .....	281
Другие типы накопителей .....	283
<b>Часть 3. Процесс модернизации</b>	
<b>Глава 19. Подготовка к модернизации</b> .....	<b>286</b>
Создание резервной копии документов .....	288
Создание системной дискеты .....	288
Настройка BIOS .....	290
Рабочее место, инструменты и порядок действий .....	292
<b>Глава 20. Практическая сторона модернизации</b> .....	<b>294</b>
Извлечение материнской платы .....	295

<b>8</b>	<b>♦ Оглавление</b>	
	Установка процессора и кулера	296
	Установка оперативной памяти	300
	Установка видеокарты	304
	Установка звуковой карты	307
	Установка и подключение накопителей	308
	<b>Глава 21. Возможные проблемы и методы их устранения</b>	<b>315</b>
	Запуск компьютера	316
	Ошибки BIOS	317
	Работа с клавиатурой	318
	Работа с мышью	318
	Использование накопителей информации	319
	Проблемы звуковой карты	324
	Проблемы видеокарты	325
	Проблемы сетевой карты	326
	Использование модема	327
	Работа процессора	327
	Управление принтером	328
	Проблемы оперативной памяти	328
	Проблемы портов	328
	Другие ошибки	329
	Самотестирование при включении	330
	<b>Заключение</b>	<b>332</b>



---

## **Предисловие**

В данной книге о модернизации персонального компьютера описываются причины и стратегия будущей модернизации, предлагается вашему вниманию обзор основных современных компьютерных комплектующих, подробно рассматриваются основные моменты, связанные с установкой или заменой комплектующих.

Приведем перечень глав, содержащий краткое их описание, что позволит пользователю лучше ориентироваться в структуре книги.

### **Глава 1. «Предпосылки к модернизации»**

В этой главе идет речь о причинах, которые могут заставить пользователя задуматься над быстродействием своего персонального компьютера. Также описаны некоторые способы определения узких мест в конфигурации компьютера и рекомендации по дальнейшей деятельности.

### **Глава 2. «Стратегия модернизации»**

В главе затронуты вопросы, связанные с выбором стратегии будущей модернизации. В зависимости от будущего предназначения компьютера дано описание рекомендуемой конфигурации.

### **Глава 3. «Новое в компьютерных технологиях»**

В главе рассмотрены последние достижения в различных отраслях компьютерного производства. Рассказано о последних разработках и достижениях по созданию основных наборов микросхем для материнских плат, центральных процессоров, модулей памяти, графических процессоров, средств отображения и систем хранения информации.

### **Глава 4. «Материнская плата»**

Приводится описание основного устройства персонального компьютера — материнской платы, описаны составляющие, такие как основной набор микросхем, BIOS, слоты расширения, порты. Также описаны все спецификации современных материнских плат, такие как ATX и NLX. Глава заканчивается обзором популяр-



ных моделей материнских плат от таких производителей как Gigabyte, Soltek, AOpen и других.

#### Глава 5. «Процессор и кулер»

Глава посвящена описанию и предназначению центрального процессора. Приводится обзор современных процессоров двух основных производителей — Intel и AMD, рассказывается о типах процессорных кулеров, наиболее популярных среди пользователей.

#### Глава 6. «Оперативная память»

В данной главе речь идет о принципе функционирования и всех существующих спецификациях оперативной памяти.

#### Глава 7. «Видеокарта»

В главе рассказано о графической карте, отвечающей за вывод изображения на экран, дан обзор некоторых популярных моделей видеокарт, основанных на таких графических чипах, как GeForce FX 5700 Ultra, GeForce FX 5900XT, ATI RADEON X800 XT/PRO и других.

#### Глава 8. «Звук и мультимедиа»

Данная глава посвящена вопросу мультимедиа, наиболее популярных звуковых форматов, приводится обзор и характеристики некоторых популярных звуковых карт и акустических систем.

#### Глава 9. «Накопители информации»

Изложены данные об основных типах интерфейсов и принципах функционирования накопителей информации, содержится обзор таких устройств, как дисковод для гибких дисков, жесткий диск, привод для компакт-дисков и DVD.

#### Глава 10. «Монитор»

Глава посвящена основному устройству для отображения информации — монитору, принципам функционирования электронно-лучевых и жидкокристаллических мониторов. В конце главы сделан обзор некоторых популярных моделей этих устройств.

#### Глава 11. «Блок питания»

В данной главе идет речь о блоках питания, об основных электрических показателях, приводится информация о некоторых моделях блоков питания разной мощности.

#### Глава 12. «Корпус»

Популярно рассказано об основных типах компьютерных корпусов, о современных популярных моделях.



Глава 13. «Другие устройства»

Обзор сетевых карт, модемов, TV/FM-тюнеров и прочих важных вспомогательных устройств.

Глава 14. «Принтер»

В главе рассмотрены основные типы принтеров, рассказано о принципах их функционирования, приводятся краткие технические параметры популярных моделей принтеров разных типов.

Глава 15. «Сканер»

Речь в этой главе идет о типах сканеров, их функционировании и специализации. Дано разъяснение некоторых основных понятий. В конце главы присутствует обзор некоторых популярных моделей сканеров от таких производителей как HP, Mustek, Canon и других.

Глава 16. «Веб-камера»

В последнее время веб-камеры применяются все чаще, поэтому мы сочли необходимым рассказать о параметрах и типах этих устройств.

Глава 17. «Джойстик»

Без современных устройств управления компьютерными играми заядлые игроки не представляют своих компьютеров, поэтому мы уделили внимание и этой области компьютерной деятельности.

Глава 18. «Внешние накопители»

В главе рассказывается об устройствах хранения данных, таких как стример, ZIP, флэш-накопители и других.

Глава 19. «Подготовка к модернизации»

Данная глава посвящена вопросу предварительной подготовки к будущей модернизации — сохранению наработанной информации, созданию системной дискеты, настройке системы BIOS.

Глава 20. «Практическая сторона модернизации»

Здесь речь пойдет о практической стороне модернизации — установке материнской платы, процессора и других устройств.

Глава 21. «Возможные проблемы и методы их устранения»

Последняя глава посвящена описанию возможных неполадок, возникающих после модернизации, их причинам и способам разрешения проблем.

---

### От издательства

Ваши замечания, предложения, вопросы отправляйте по адресу электронной почты [gurski@piter.msk.ru](mailto:gurski@piter.msk.ru) (издательство «Питер», компьютерная редакция).

Мы будем рады узнать ваше мнение!

На веб-сайте издательства <http://www.piter.com> вы найдете подробную информацию о наших книгах.



## Часть 1

# Причины и стратегия модернизации

- Глава 1.** Предпосылки к модернизации
- Глава 2.** Стратегия модернизации
- Глава 3.** Новое в компьютерных технологиях
- Глава 4.** Материнская плата
- Глава 5.** Процессор и кулер
- Глава 6.** Оперативная память
- Глава 7.** Видеокарта
- Глава 8.** Звук и мультимедиа
- Глава 9.** Накопители информации
- Глава 10.** Монитор
- Глава 11.** Блок питания
- Глава 12.** Корпус
- Глава 13.** Другие устройства

## **ГЛАВА 1 Предпосылки к модернизации**

- Визуальный контроль
- Определение узких мест



Рано или поздно компьютер устаревает, скорость его работы перестает удовлетворять пользователя, и возникает вопрос о модернизации системы. Если кажется, что скорость компьютера слишком мала, необходимо определять способ и средства повышения производительности. Если перестали удовлетворять графические возможности, необходимо четко сформулировать проблемы и задачи использования компьютера, и т. д. Мы расскажем о том, как это осуществить.

Следует добавить, что иногда для более четкой постановки задачи и путей ее решения лучше обратиться к специалисту. В противном случае может оказаться, что даже после проведенной модернизации нужный результат достигнут не будет.

---

## Визуальный контроль

Визуальным контролем мы называем индивидуальные впечатления пользователя от работы компьютера. Его можно считать первым шагом на пути модернизации, так как именно он определяет необходимость ускорить или оптимизировать работу системы. От пользователя требуется определить, как ведет себя компьютер при выполнении тех или иных задач: как долго он открывает большой документ, как происходит прорисовка сложных объектов в современных играх и т. п.

---

## Определение узких мест

Достаточно трудно понять, при каких операциях и почему компьютер «не дотягивает» до желаемой производительности, особенно если у вас нет большого опыта общения с компьютером. В таком случае лучше всего обратиться к специалисту. Но есть ситуации, с которыми можно разобраться самостоятельно (например определить, не шумит ли винчестер, не перегревается ли процессор). В первом случае достаточно будет разобрать корпус и прислушаться, во втором — установить специальную программу за контролем температуры. Что касается остальных комплектующих, то следует ориентироваться только на впечатления от работы с компьютером. Если вы просто хотите поддерживать компьютер «на уровне», примените специальные тестовые программы, например, SiSoft Sandra.

Ниже мы приводим список комплектующих, тип и состояние которых в первую очередь сказывается на работе системы (так называемых «узких мест»).

1. **Процессор.** Процессор играет большую роль при использовании 3D-графики, обработке видео и звука (например в играх). Если вы будете использовать хотя бы одну из этих функций, стоит задуматься о модернизации процессора хотя бы до уровня Intel Pentium 4 3,06 (начиная с этой модели в процессорах Pentium 4 используется технология HyperThreading) или AMD Athlon 64 FX-53. Если же вам нужен компьютер для выполнения стандартных операций, можно посоветовать модернизацию процессора до уровня Intel Celeron 2,4–2,8 ГГц или AMD 64 XP 2800.
2. **Оперативная память.** Оперативной памяти никогда не бывает много. Для работы в обычных программах, как правило, хватает 256 Мбайт, но, если вы собираетесь заняться чем-то более серьезным, нелишним будет удвоить этот объем.



Кроме того, рекомендуется устанавливать модули памяти, которые работают на максимальной частоте, поддерживаемой материнской платой. Это будет гарантировать слаженную работу быстрого процессора и памяти, поскольку известно, что чем быстрее процессор получает данные, тем быстрее они обрабатываются, что приводит к поднятию общей производительности. Иногда за счет установки более быстрых модулей памяти общая производительность системы повышается на 15–20 %.

3. **Видеокарта.** Хорошая видеокарта очень важна для тех, кто серьезно занимается моделированием 3D-объектов с использованием сложных эффектов наложения или любит играть в компьютерные игры. Обычно представляется вполне достаточной видеокарта с объемом 64–128 Мбайт, основанная на графическом наборе микросхем (чипсете), достаточно мощном, чтобы справляться со всеми поставленными задачами.
4. **Жесткий диск.** От жесткого диска зависит скорость считывания любой информации. И если он работает медленно, то и машина будет работать медленно, вне зависимости от процессора и объема оперативной памяти. Поэтому если компьютер использует медленный винчестер, то лучше его поменять на что-то более быстрое, а заодно и более объемное.
5. **Проигрыватель для компакт-дисков.** Обычный дисковод для компакт-дисков уже порядком устарел. Рынок предлагает огромное количество пишущих приводов для компакт-дисков, намного более функциональных и выгодных в использовании. Еще удобней было бы приобрести DVD-привод, поскольку обычно они также умеют читать и записывать компакт-диски, кроме того добавляется возможность чтения DVD-дисков, которых в последнее время становится все больше.
6. **Монитор.** Если у вас стоит 15-дюймовый ЭЛТ-монитор, желательно поменять его на новый 17-дюймовый, который обеспечивает более высокое разрешение и, что немаловажно, большую частоту регенерации экрана. Если вы не стеснены в деньгах, можно приобрести хороший ЖК-монитор. Сейчас существуют модели ЖК-мониторов, которые по своим характеристикам не намного отстают от своих собратьев — ЭЛТ-мониторов, но меньше влияют на здоровье, так как лишены вредных электромагнитных излучений. Кроме того, яркость и контрастность изображения у таких мониторов намного выше.
7. **Мышь и клавиатура.** В принципе, данные устройства не претерпели особых изменений, по сравнению с моделями двух-трехгодичной давности. Однако намного удобнее будет приобрести оптическую мышку, которая может ездить по любой поверхности и не требует никакого ухода, и мультимедийную клавиатуру с дополнительными клавишами управления веб-браузером и видеопроигрывателем. Для тех, кто любит и может себе позволить комфорт, компактность и отсутствие разнообразных шнуров на рабочем месте, можно порекомендовать беспроводные модели мышки и клавиатуры, которые работают на радиоволнах.

Для того чтобы определить производительность компьютера и найти те узкие места, где ухудшается быстродействие, можно воспользоваться программным пакетом SiSoft Sandra.



Это специализированный программный продукт, который, проанализировав систему, выдаст всю информацию об устройствах и их быстродействии.

Кроме того, вы сможете сравнить производительность своего компьютера с производительностью систем других конфигураций.

Ну и в конце концов, если вы сами не сможете определить, какие именно комплектующие нуждаются в модернизации, программа сделает это за вас и выдаст несколько полезных советов.

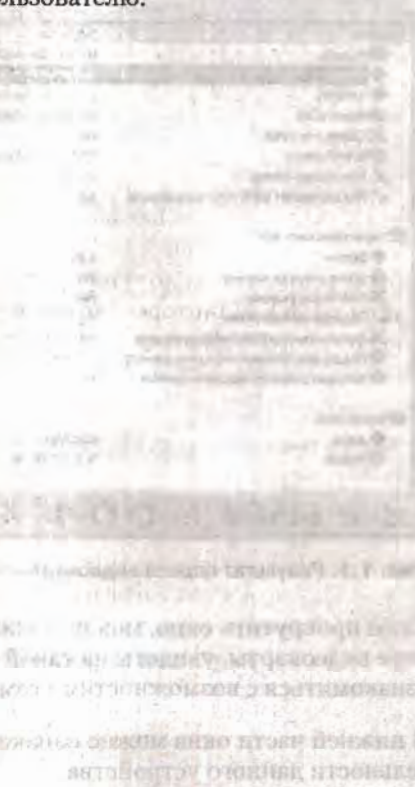
Программа разбита на четыре части.

1. Информационный модуль.
2. Бенчмаркинг-модуль.
3. Просмотровый модуль.
4. Тестовый модуль.

Каждый из этих модулей отвечает за свой участок. Например, информационный модуль просто предоставляет информацию об устройствах и системе в целом, а бенчмаркинг-модуль — выполняет всевозможные тесты на производительность.

**Информационный модуль.** Предоставляет пользователю:

- сводную информацию;
- информацию о видеосистеме;
- информацию о мыши;
- информацию о сети;
- информацию об OpenGL;
- информацию о материнской плате;
- информацию о процессоре;
- информацию об APM и ACPI;
- информацию о PCI, AGP, CardBus;
- информацию о памяти;
- информацию о дисках;
- информацию о портах;
- информацию о клавиатуре;
- информацию о звуковой карте;
- информацию о принтере и факсе;
- информацию об устройствах MCI;
- информацию о Windows;
- информацию о процессах;





- информацию о модулях;
- информацию об OLE;
- информацию о DirectX;
- информацию о SCSI;
- информацию о шрифтах;
- информацию об IP-сети;
- информацию о CMOS;
- информацию о службах;
- информацию об ATA/ATAPI;
- информацию об источниках данных.

Вот, например, что можно узнать об установленной видеокарте (рис. 1.1).

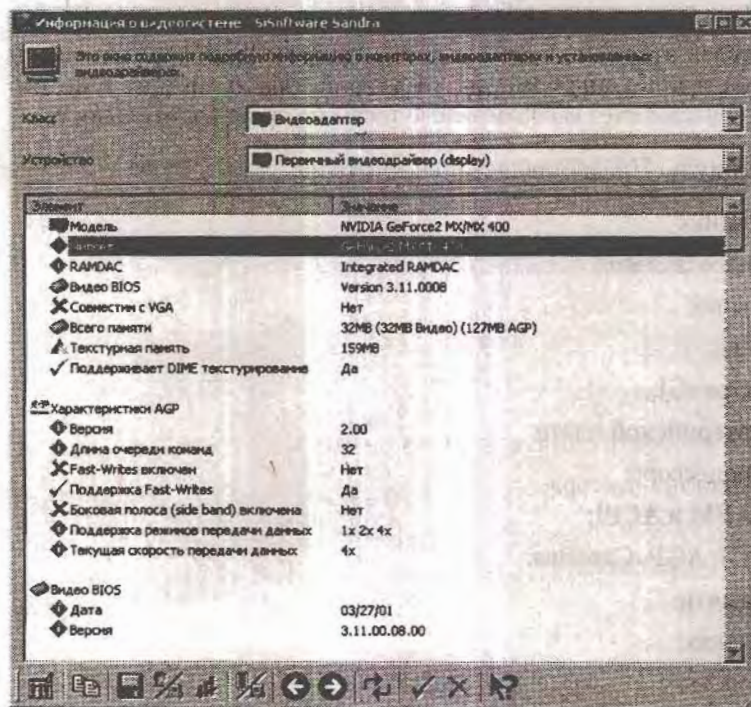


Рис. 1.1. Результат опроса видеокарты с помощью информационного модуля

Если прокрутить окно, можно также узнать о текущем разрешении экрана, драйвере видеокарты, увидеть, на какой частоте работает графический чип, и детально ознакомиться с возможностями самого драйвера (рис. 1.2).

В нижней части окна можно ознакомиться с советами по улучшению производительности данного устройства.



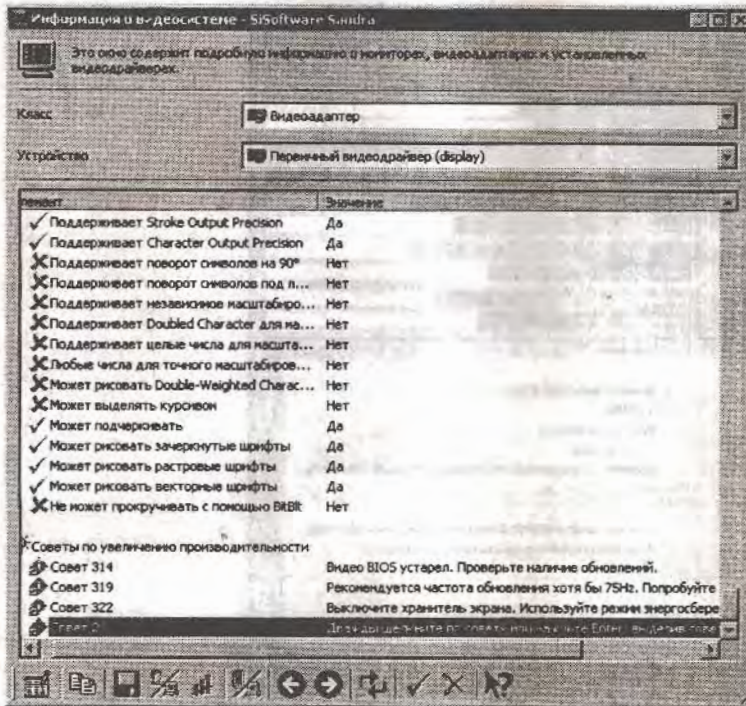


Рис. 1.2. Программа выдает советы по увеличению производительности выбранного устройства

**Бенчмаркинг-модуль.** Данный модуль позволяет произвести:

- арифметический тест процессора;
- тест пропускной способности памяти;
- мультимедийный тест процессора;
- тест съемных/флэш накопителей;
- тест файловой системы;
- тест CD-ROM/DVD;
- тест кэш и памяти;
- тест пропускной способности сети;
- тест соединения с Интернетом;
- тест скорости Интернета.

Вот, например, какую информацию выдала программа после проведения мультимедийного теста процессора (рис. 1.3).

Как видно из рисунка, в верхней части окна выводится результат теста, и для сравнения рядом указаны показатели четырех других процессоров.



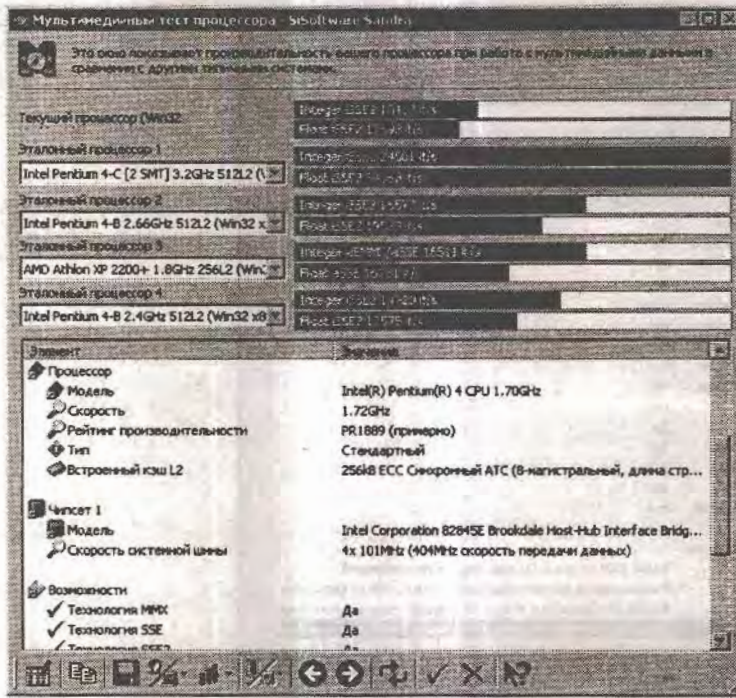


Рис. 1.3. Результат проведения мультимедийного теста процессора



Рис. 1.4. Список эталонных процессоров для сравнения с тестируемым процессором

Существует возможность сравнить результаты с показателями очень большого количества процессоров (рис. 1.4) (начиная с Intel Celeron 266 и заканчивая Intel Pentium 4 3,2 ГГц и AMD Athlon XP 3200+).



**Просмотровый модуль.** Модуль демонстрирует содержимое важных системных файлов и некоторые параметры:

- config.sys;
- autoexec.bat;
- msdos.sys;
- system.ini;
- win.ini;
- boot.ini;
- autoexec.nt;
- config.nt;
- просмотр событий;
- переменные среды;
- тип файла.

**Тестовый модуль.** Данный модуль позволяет протестировать:

- установки IRQ;
- установки DMA;
- установки I/O;
- ресурсы памяти.

Следует добавить, что существует и множество других тестов, позволяющих оценить быстродействие компьютера и обнаружить узкие места, требующие модернизации.

## **ГЛАВА 2**

# **Стратегия модернизации**

- Определение стратегии
- Компьютер для офисных задач
- Компьютер для домашнего использования
- Компьютер для работы с графикой
- Компьютер для игр
- Компьютер для обработки видео и звука



**Модернизация** — это процесс замены устаревшего оборудования или добавление нового устройства. Иначе говоря, это изменение исходной конфигурации компьютера в соответствии с новыми требованиями, выдвигаемыми пользователем.

В свою очередь, **конфигурация** — это набор комплектующих, определяющих работу компьютера: материнская плата, процессор, жесткий диск, а также монитор и пр.

Перед тем как модернизировать компьютер, нужно заранее определить основную область его использования: будет ли это офисная или домашняя работа, обработка графики, музыки или просто игры.

### Определение стратегии

От области использования зависит дальнейшая стратегия подбора комплектующих. Разница между компьютером, например, для игр и компьютером для офисного использования очень существенна (не зря офисные компьютеры иногда называют бюджетными). Это означает, что обычно на них устанавливается только тот минимум, который необходим для нормальной офисной работы — пакет программ Microsoft Word, Excel и т. п. Компьютеры для игр, напротив, снабжаются мощным процессором, видеокартой с большим количеством памяти и т. п. Кроме того, следует также определить, какие периферийные устройства вы хотите приобрести, и проверить, какими портами обладает ваш компьютер, чтобы не купить, например, принтер с интерфейсом USB, если такой порт в компьютере отсутствует.

### Компьютер для офисных задач

Как уже было сказано выше, компьютер для офиса значительно отличается от домашнего компьютера. Его главные качества — строгость и надежность. Офисные компьютеры могут иметь разную конфигурацию, но должны при этом удовлетворять некоторым общим принципам.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

У офисного компьютера процессор может быть медленнее, жесткий диск — меньше, мышь и клавиатура — проще, чем у домашнего.

**Надежность.** Офисным компьютерам приходится работать по десять и более часов в сутки. При этом случайный сбой способен уничтожить результаты многочасового труда, а иногда и парализовать работу всего офиса. Подбирать комплектующие следует, отдавая предпочтение не самым дешевым, а наиболее стабильно работающим (это не означает, что обязательно выбирать продукцию самых известных марок).



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Обычно вместе с таким компьютером сразу покупают блок бесперебойного питания.



**Дизайн.** К дизайну офисных машин следует относиться с осторожностью — представьте комнату, в которой установлены компьютеры разного цвета и формы! Конечно, это не самая большая проблема, однако некоторого однообразия стоит придерживаться. Впрочем, компьютеру, который стоит в личном кабинете, оригинальность повредить не может.

**Функциональность.** Офисный компьютер должен обеспечивать выполнение работы, при этом допуская возможность дальнейшей модернизации. Но если дома модернизацией можно заниматься долго и со вкусом, то в офисе она должна отнимать минимум времени и денег. Поэтому, выбирая компьютер, необходимо проверить на материнской плате наличие свободных разъемов под память и слотов для подключения дополнительных плат. Также желательно присутствие нескольких USB-портов для подключения различной офисной техники.

Как правило, офисные компьютеры оснащаются достаточно медленными процессорами и средними по объему жесткими дисками. На таких компьютерах успешно работают любые офисные пакеты, например, Microsoft Office или бухгалтерский пакет «1С:Предприятие». Модели этого класса отличаются довольно низкой ценой и достаточным запасом мощности. Со временем на них можно поставить более мощный процессор, увеличить объем памяти. Вместо ЭЛТ-мониторов в офисы все чаще покупают жидкокристаллические. В табл. 2.1 приведен пример наиболее распространенной среди компьютеров бизнес-класса минимальной конфигурации, а в табл. 2.2 — оптимальной конфигурации офисной машины. В табл. 2.3 приведена рекомендуемая конфигурация компьютера для офиса.

Таблица 2.1. Минимальная конфигурация компьютера для офиса

Тип комплектующих	Модель комплектующих
Процессор + кулер	Intel Celeron 1,8 ГГц
Материнская плата	GigaByte Socket 478
Звуковая плата	AC'97 интегрированная в материнскую плату
Память	128 Мбайт
Видеокарта	8–16 Мбайт, интегрированная в материнскую плату
Сетевая карта	Comrex 10/100
Жесткий диск	Seagate, 40 Гбайт
Дисковод для гибких дисков	Teac, 3,5 дюйма
Дисковод для компакт-дисков (CD-ROM)	Teac 40x
Клавиатура	BTC PS/2
Мышка + коврик	Mitsumi PS/2
Монитор	Samsung, 15 дюймов
Корпус	Slim Tower, 250 Вт



Таблица 2.2. Оптимальная конфигурация компьютера для офиса

Тип комплектующих	Модель комплектующих
Процессор + кулер	Intel Celeron 2,4 ГГц
Материнская плата	GigaByte Socket 478
Звуковая плата	AC'97 интегрированная в материнскую плату
Память	128 Мбайт
Видеокарта	GeForce 2 MX-400, 32 Мбайт
Сетевая карта	Compeх 10/100
Жесткий диск	Seagate Barracuda, 40 Гбайт
Дисковод для гибких дисков	Teac, 3,5 дюйма
Дисковод для компакт-дисков (CD-ROM)	Teac 40x
Клавиатура	BTC PS/2
Мышка + коврик	Mitsumi PS/2
Монитор	Samsung SyncMaster 152 TFT, 15 дюймов
Корпус	Midi Tower, 300 Вт
UPS	APC, 300 Вт
Лазерный принтер	HP LaserJet 1200

Таблица 2.3. Рекомендуемая конфигурация компьютера для офиса

Тип комплектующих	Модель комплектующих
Процессор + кулер	Intel Celeron 2,6 ГГц
Материнская плата	GigaByte
Звуковая плата	AC'97 интегрированная в материнскую плату
Память	256 Мбайт
Видеокарта	GeForce 2 MX-400, 32 Мбайт
Сетевая карта	3COM 100 Fast Ethernet
Жесткий диск	Seagate Barracuda, 60 Гбайт
Дисковод для гибких дисков	Teac, 3,5 дюйма
Пишущий дисковод для компакт-дисков	Teac 40x
Клавиатура	BTC PS/2
Мышка + коврик	Logitech PS/2, оптическая
Монитор	Samsung, 17 дюймов, ЖК
Корпус	Midi Tower, 350 Вт
UPS	APC, 475 Вт
Лазерный принтер	HP LaserJet 1220, с приставкой для ксерокопирования



## Компьютер для домашнего использования

Домашний компьютер, в идеале, должен уметь делать все, хотя, возможно, и не так профессионально, как специализированная система. Сегодня вы набираете текст, завтра — играете, послезавтра хотите посмотреть фильм, а компьютер всегда должен работать как минимум на оценку «хорошо».

**Универсальность.** Домашний компьютер не должен быть приспособлен только для решения конкретных задач. Никто не знает, что вам придется делать на нем завтра, поэтому система должна быть готова ко всему.

**Дизайн.** Домашний компьютер — элемент интерьера вашей квартиры или дома. Поэтому к выбору корпуса, монитора, клавиатуры, колонок и других компьютерных устройств, находящихся на виду, следует подойти тщательно. Однако ради дизайна не стоит жертвовать надежностью и производительностью.

**Мощность.** Домашний компьютер должен покупаться с серьезным запасом возможностей. Игры, энциклопедии, графические редакторы, прослушивание и создание музыки, работа с видео — все это динамично развивающиеся направления, и каждая новинка требует все больше ресурсов компьютера, когда сначала требуется просто дополнительные объемы памяти, а потом — замена процессора и видеокарты.

Конфигурация, приведенная в табл. 2.4, на момент написания книги представляется автору идеальной для использования в домашнем компьютере.

**Процессор:** Intel Pentium 4 3,06 ГГц. Мощности данного процессора с запасом хватит для решения задач сегодняшнего и завтрашнего дня. В паре с операционной системой Microsoft Windows XP Professional он демонстрирует отличную стабильность и производительность.

**Жесткий диск** емкостью 80 Гбайт со скоростью вращения шпинделя 7200 об/мин.

**Привод DVD-ROM:** скорее всего, дома это устройство будет использоваться весьма интенсивно, поэтому целесообразно выбирать аппарат проверенной марки. С помощью DVD-ROM легко превратить домашний компьютер в домашний кинотеатр.

**Видеоплата:** модель с ТВ-выходом производства какой-либо известной фирмы, основанная на графическом процессоре GeForce FX 5700 Ultra и оснащенная 128 Мбайт видеопамяти. Такого объема памяти вполне хватит для современных игр и прикладных задач.

**Звуковая система:** Creative Sound Blaster Live! в паре с качественной 5.1 акустической системой превратит любое звучание в шедевр.

**Корпус оригинального дизайна, с блоком питания мощностью не менее 350 Вт.**

**Монитор** с диагональю экрана 17 дюймов, поддерживающий разрешение 1024×768 точек при частоте обновления экрана не ниже 85 Гц. Более дорогое и стильное решение — 17-дюймовый жидкокристаллический дисплей.



**Клавиатура** с дополнительными клавишами, позволяющими управлять музыкальным проигрывателем, почтовым клиентом, интернет-браузером и т. д.

**Таблица 2.4.** Конфигурация компьютера для домашнего использования

Тип комплектующих	Модель комплектующих
Процессор + кулер	Intel Pentium 4 3,06 ГГц
Материнская плата	GigaByte
Память	DDR, 256 Мбайт
Видеокарта	Inno3D Tomado GeForce FX 5700 Ultra, TV-out
Жесткий диск	Seagate Barracuda, 120 Гбайт
Дисковод для гибких дисков	Teac, 3,5 дюйма
Дисковод для перезаписываемых компакт-дисков и DVD (DVD-ROM + CD-RW)	Teac 548D
Звуковая карта	Creative SB Live! 5.1
Тюнер	TV/FM Tuner, FlyVideo 3000
Акустическая система	Sven SPS-608 (10 Вт)
Модем	GVC 56K Voice внешний
Клавиатура	Microsoft MultiMedia
Мышка + коврик	Logitech MX300, оптическая
Монитор	Samsung 757P, 17 дюймов, или Acer AL712 TFT, 17 дюймов
Корпус	Middle Tower, 475 Вт
UPS	APC, 350 Вт
Струйный принтер	Canon i350
Планшетный сканер	MUSTEK Be@r Paw 2400CU Plus

### Компьютер для работы с графикой

Если вы хотите комфортно чувствовать себя при работе с серьезными графическими пакетами и большими по объему изображениями, нужно, чтобы система обладала быстрым процессором, памятью большого объема и быстрым жестким диском. Кроме того, вам понадобится хороший струйный или лазерный принтер, а для художника незаменимым будет графический планшет.

Следует также уделить внимание мыши (особенно при работе в системах автоматического проектирования). Обычной двухкнопочной мыши иногда бывает недостаточно, для таких целей больше подходит мышка с дополнительными боковыми кнопками, которые, например, отвечают за уменьшение или увеличение изображения.

Иногда вместо мощного процессора предпочитают добавить дополнительную оперативную память, что приводит к уменьшению нагрузки на жесткий диск и, соответственно, увеличению общей производительности.



Как правило, для работы с графикой используется высококачественный профессиональный ЭЛТ-монитор с качественной цветопередачей и хорошим запасом яркости и контрастности. Также очень важным фактором является поддерживаемое монитором разрешение, поскольку обычно требуется разрешение выше 1280×1024 точек на дюйм с частотой развертки не менее 85 Гц.

Таблица 2.5. Конфигурация компьютера для работы с графикой

Тип комплектующих	Модель комплектующих
Процессор + кулер	Intel Pentium 4 3,06 ГГц
Материнская плата	GigaByte
Память	DDR, 512–1024 Мбайт
Видеокарта	GeForce FX 5200, 128 Мбайт, TV-out
Жесткий диск	Seagate Barracuda, 120 Гбайт
Дисковод для гибких дисков	Teac, 3,5 дюйма
DVD-R/RW + CD-RW	TOSHIBA SD-R5002
Звуковая карта	Creative Sound Blaster Live!
Акустическая система	SVEN SPS-330, 10 Вт
Клавиатура	BTC PS/2
Мышка + коврик	Microsoft IntelliMouse, оптическая
Монитор	Samsung SyncMaster 957P, 19 дюймов
Корпус	Middle Tower, 400 Вт
UPS	APC, 475 Вт
Струйный принтер	EPSON Stylus C84
Планшетный сканер	Epson Perfection 2400 Photo

Обычно в качестве периферии к такому компьютеру подключают сканер с высокой точностью распознавания и дорогой струйный принтер (или фотопринтер) для качественной распечатки изображения.

### Компьютер для игр

Компьютер для игр должен состоять из самых мощных комплектующих, ибо программ, более «прожорливых» с точки зрения ресурсов компьютера, не существует. Современные игры требуют от видеокарты стандартного разрешения 1024×768 точек и поддержку палитры в 16 миллионов цветов. Плюс к тому, нужна еще и мощная графическая подсистема, которая сможет прорисовывать в одну секунду миллионы многоугольников... Кроме того, некоторые игры занимают много места на винчестере.

В табл. 2.6 приведен пример конфигурации, обладающей достаточным запасом мощности и прочих ресурсов. Такой компьютер наверняка сможет продержаться достаточно долго.



Таблица 2.6. Конфигурация компьютера для игр

Тип комплектующих	Модель комплектующих
Процессор + кулер	Intel Pentium IV 3,2–3,6 ГГц
Материнская плата	Gigabyte GA-8KNXP, Socket 478
Память	512 Мбайт
Видеокарта	ATI RADEON X800 XT/PRO, 256 Мбайт, TV-out
Жесткий диск	Seagate Barracuda IV, 120 Гбайт
Дисковод для гибких дисков	Teac, 3,5 дюйма
Дисковод для компакт-дисков	Teac, 40x
Дисковод для DVD	Toshiba SD-R5002,
Звуковая карта	Creative SB Live! 5.1
Акустическая система	Microlab A6331 (5 динамиков + сабвуфер), 46 Вт
Наушники+микрофон	Galaxy
Сетевая карта	3Com, 10/100 Fast Ethernet
Модем	IDC-5614BXL/VR, внешний
Клавиатура	BTC PS/2
Мышка + коврик	Logitech MX300 Optical
Монитор	Samsung 17 дюймов 757NF
Корпус	Middle Tower, 400 Вт
UPS	APC, 475

Жесткий диск большого объема пригодится для хранения многих игр. Модем и сетевая карта, соответственно, необходимы для сетевых игр (да и в Интернете можно посидеть). Что же касается звука, то качественная звуковая карта, 5.1 акустическая система и хорошие наушники просто незаменимы для создания эффекта присутствия!

### Компьютер для обработки видео и звука

При выборе компьютера для обработки живого видео и звука основными критериями должны быть быстрый процессор и быстрый винчестер большого объема. Именно в таких компьютерах применяются дорогие и скоростные модели SCSI-винчестеров. Параллельно также устанавливают жесткий диск с IDE-интерфейсом — для хранения больших объемов видеoinформации (табл. 2.7).

Здесь обычно используют специализированную графическую видеокарту или видеокарту с достаточно мощным графическим процессором и встроенными видеовходом и видеовыходом, например, такую как NVidia GF FX5200 Personal Cinema 128 Мбайт VIVO.

Таблица 2.7. Конфигурация компьютера для работы со звуком

Тип комплектующих	Модель комплектующих
Процессор + кулер	Intel Pentium IV 3,2–3,6 ГГц
Материнская плата	ASUS P4S800D Deluxe
Память	256–512 Мбайт
Видеокарта	NVidia GF FX5200 Personal Cinema 128 Мбайт VIVO
Жесткий диск, IDE	Seagate Barracuda 7200.7 SATA, ST3200822AS 200 Гбайт, 8,5 мс
Жесткий диск, SCSI	40–80 Гбайт, 10000 об/сек
SCSI-контроллер	Adaptec ASR-2015S, UltraWide—320, 48 Мбайт
Дисковод для гибких дисков	Teac, 3,5 дюйма
Дисковод для компакт-дисков	Teac, 40x
Дисковод для перезаписываемых компакт-дисков и DVD (DVD-ROM + CD-RW)	Teac 548D
Звуковая карта	Creative SB Live! 5.1
Акустическая система	Microlab A6331 (5 динамиков + сабвуфер), 46 Вт
Наушники + микрофон	Galaxy
Сетевая карта	3Com, 10/100 Fast Ethernet
Модем	IDC-5614BXL/VR, внешний
Клавиатура	BTC PS/2
Мышка + коврик	Logitech MX300 Optical
Монитор	Samsung 17 дюймов 757NF
Корпус	Middle Tower, 400 Вт
UPS	APC, 475

Кроме того, обычно используются материнские платы со встроенным SCSI-контроллером и FireWire-контроллером (для подключения цифровых видеокамер и фотоаппарата). В случае отсутствия контроллеров, устанавливаются контроллеры в виде плат расширения, поэтому плата должна обладать достаточным количеством свободных PCI-слотов.



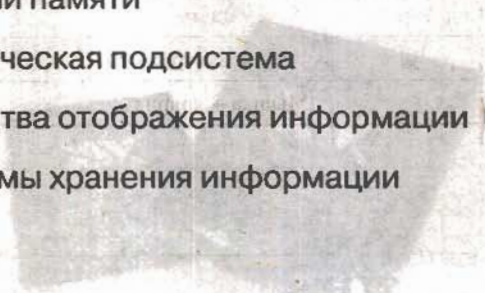
Решение компьютерной задачи — это процесс, который осуществляется в соответствии с заданными условиями. В процессе решения задачи учащиеся используют свои знания и умения, чтобы найти решение задачи. Это процесс, который осуществляется в соответствии с заданными условиями. В процессе решения задачи учащиеся используют свои знания и умения, чтобы найти решение задачи.

### Основной набор микросхем материнских плат (чипсеты)

Материнская плата — это основа компьютера, на которой устанавливаются все остальные компоненты. Она обеспечивает связь между всеми частями компьютера. В процессе решения задачи учащиеся используют свои знания и умения, чтобы найти решение задачи.

## **ГЛАВА 3 Новое в компьютерных технологиях**

- Основной набор микросхем материнских плат (чипсеты)
- Процессоры и наборы команд
- Модули памяти
- Графическая подсистема
- Средства отображения информации
- Системы хранения информации



Развитие компьютерной техники, безусловно, происходит огромными темпами — как не идет ни в одной другой отрасли. Особенно быстро компьютерные технологии начали развиваться с середины 90-х годов, когда персональный компьютер и связанная с ним техника стали широко внедряться в повседневную деятельность. Причем подобными темпами развивались все элементы системы — от процессоров и материнских плат до видеоадаптеров и электронных носителей.

### Основной набор микросхем материнских плат (чипсеты)

Материнская плата — устройство, от которого зависит работа всех комплектующих, именно она вырабатывает частоту и обеспечивает питание, необходимые для скоординированной работы процессора, памяти, контроллеров. Поэтому к разработке новых наборов микросхем системной платы, которые бы обеспечивали необходимые условия, производители вынуждены подходить со всей ответственностью. На сегодняшний день количество производителей ограничено, можно перечислить, например, такие компании как Intel, VIA Technologies, nVidia и SIS. Именно тип основного набора микросхем определяет возможности материнской платы, поэтому нам представляется необходимым для данной книги описать свойства последних достижений в этой области.

#### VIA PT800

PT800 — первый после заключения мирового соглашения с Intel легальный основной набор микросхем системной платы, выпущенный этой компанией.

Его основными «конкурентами» компания считает набор микросхем i865 и i875, производительность которых, по ее словам, несколько ниже, чем у PT800, несмотря на то, что последний поддерживает лишь одноканальную DDR-память.



Рис. 3.1. Набор микросхем VIA PT800

Основные характеристики VIA PT800 (рис. 3.1):

- ❑ северный мост (отвечает за функционирование памяти и процессора) — PT800, южный мост (здесь обычно располагаются различные периферийные контроллеры, например контроллер шины USB) — VT8237;
- ❑ поддержка всех процессоров Pentium 4 с технологией Hyper-Threading;



- ❑ поддержка 800/533/400 МГц шины FSB;
- ❑ поддержка до 8 Гбайт памяти DDR400/333/266 с ECC;
- ❑ поддержка графического порта AGP 8X/4X;
- ❑ использование шины V-Link с пропускной способностью 533 Мбайт/сек для соединения северного и южного мостов;
- ❑ поддержка аудиорешения VIA Vinyl Multichannel Audio Suite;
- ❑ поддержка до четырех Serial ATA-устройств;
- ❑ встроенная поддержка RAID 0, RAID 1, RAID 0+1 и JBOD (SATA);
- ❑ до четырех устройств ATA133/100/66;
- ❑ до восьми USB 2.0/USB 1.1-портов;
- ❑ встроенный MC'97-модем;
- ❑ встроенное сетевое решение 10/100 Fast Ethernet MAC.

На данном наборе микросхем основаны платы: Soltek SL-85FRV2, ABIT VI7, Gigabyte 8VT800, Asus P4V800-X.

### **SiS 655FX**

Основной набор микросхем SiS 655FX использует двухканальный доступ к памяти на максимальной частоте 800МГц. Надо сказать, что SiS 655 появился раньше, чем i875P и i865EP, и некоторое время был одним из самых производительных решений для Socket 478.



**Рис. 3.2.** Набор микросхем SiS 655FX

Основные характеристики SiS 655FX (рис. 3.2):

- ❑ северный мост — SiS 655FX, южный мост — SiS963;
- ❑ поддержка всех процессоров Pentium 4 с технологией Hyper-Threading;
- ❑ поддержка 800/533/400 МГц шины FSB;
- ❑ поддержка до 4 Гбайт памяти DDR400/333/266 с ECC;
- ❑ поддержка графического порта AGP 8X;
- ❑ до четырех устройств ATA133/100/66;

- ❑ до шести USB 2.0/USB 1.1-портов;
- ❑ встроенный MC'97-модем;
- ❑ встроенный звуковой контроллер 6ch AC'97;
- ❑ встроенное сетевое решение 10/100 Fast Ethernet MAC;
- ❑ встроенный контроллер IEEE 1394;
- ❑ до восьми USB 2.0/USB 1.1-портов;
- ❑ до четырех Serial ATA/150-устройств;
- ❑ до четырех устройств ATA133/100/66.

На данном наборе микросхем базируются следующие системные платы: Asus P4S800D, Asrock P4S55FX, ASUS Wi-Fi@HOME, ASUS P4S800D-Deluxe.

### Intel 848P

Основной набор микросхем i848P имеет одноканальный контроллер DDR-памяти и по характеристикам подобен i865PE, но платы, созданные на его основе, гораздо дешевле. Таким образом, при сравнении двух данных наборов микросхем, покупка материнской платы на основе i848P оказывается экономически выгодней.



Рис. 3.3. Набор микросхем Intel 848P

Основные характеристики i848P (рис. 3.3):

- ❑ поддержка процессоров Intel Pentium 4 с технологией изготовления 0,13 микрон и кэш 512 Кбайт, а также процессоров «Prescott»;
- ❑ поддержка 800/533/400 МГц шины FSB;
- ❑ поддержка до 2 Гбайт памяти DDR400/333/266 (ECC не поддерживается);
- ❑ одноканальный 64-битный контроллер памяти;
- ❑ поддержка интерфейса CSA<sup>1</sup> (Communication Streaming Architecture);

<sup>1</sup> Суть CSA состоит в наличии дополнительного порта, предназначенного для подключения сетевых контроллеров, позволяющего избавиться от «узкого места» — шины PCI. Как утверждают источники в Intel, использование CSA позволяет достичь 60-процентного роста быстродействия при передаче данных по сети.



- поддержка AGP 4X/8X с напряжением питания 0,8/1,5 В;
- встроенный звуковой контроллер 6.1 AC'97;
- встроенное сетевое решение 10/100 Fast Ethernet.

Материнские платы: ABIT BH7, ABIT IS7-G, ASUS P4P800 Deluxe, MSI 848P Neo-LS.

### Intel 865PE

В рамках набора микросхем i865 выпущено три модификации: i865G, i865PE и i865P. Все они поддерживают двухканальную память DDR400, шину AGP8X и комплектуются новой микросхемой южного моста – ICH5. Различие состоит в наличии/отсутствии встроенного графического ядра и поддерживаемой частоте FSB: у i865G и i865PE максимальная частота составляет 800 МГц, а вот возможности i865P были сознательно урезаны и составляют только 533 МГц, поэтому здесь используется память DDR333 вместо DDR400 для 800 МГц системной шины.



Рис. 3.4. Набор микросхем Intel 865PE

Основные характеристики Intel 865PE (рис. 3.4):

- Intel Pentium 4 и Celeron, включая CPU с ядром Prescott;
- поддержка 800/533/400 МГц шины FSB;
- поддержка до 4 Гбайт двухканальной памяти DDR400/333/266;
- поддержка графического порта AGP 8X;
- поддержка интерфейса CSA (Communication Streaming Architecture);
- использование шины Hub Link 1.5 с пропускной способностью 266 Мбайт/сек для соединения северного и южного мостов;
- до четырех Serial ATA-устройств;
- до четырех устройств ATA133/100/66;
- до восьми USB 2.0/USB 1.1-портов;
- встроенный звуковой контроллер 6.1 AC'97;
- встроенное сетевое решение 10/100/1000 Fast Ethernet.

Системные платы: Gigabyte 8KNXP Ultra, ASUS P4P800 Deluxe Gold, Intel D865GBF, MSI 865P Neo.

### Intel 875P

Набор микросхем Intel i875P поддерживает системную шину с частотой 800 МГц и технологию Intel Performance Acceleration Technology (PAT) с двухканальной памятью DDR 400 (что существенно повышает ее пропускную способность). Intel 875P был оптимизирован для поддержки процессора Intel Pentium 4 с технологией Hyper-Threading и способен эффективно управлять сразу несколькими программными потоками, поступающими с микропроцессора.

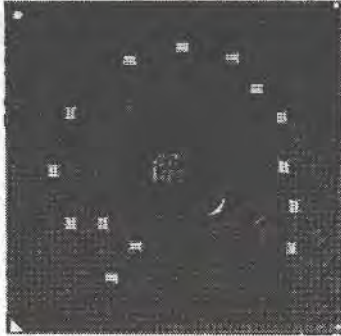


Рис. 3.5. Набор микросхем Intel 875P

В набор микросхем i875P (рис. 3.5) заложена архитектура организации коммуникационных потоков Intel Communication Streaming Architecture (CSA) с выделенным сетевым интерфейсом, а также высокоскоростная шина USB 2.0 и интерфейс Serial ATA. Усовершенствованное аудиорешение AC '97 с двумя независимыми аудиоканалами DMA повышает качество звука.

Основные характеристики Intel 875P:

- ❑ северный мост — i875P, южный мост — ICH5R;
- ❑ поддержка всех процессоров Pentium 4 с технологией Hyper-Threading;
- ❑ поддержка 800/533/400 МГц шины FSB;
- ❑ поддержка до 4 Гбайт двухканальной памяти DDR400/333/266;
- ❑ поддержка графического порта AGP 8X;
- ❑ поддержка интерфейса CSA (Communication Streaming Architecture);
- ❑ до четырех Serial ATA-устройств;
- ❑ до четырех устройств ATA133/100/66;
- ❑ до восьми USB 2.0/USB 1.1-портов;
- ❑ встроенный звуковой контроллер 6.1 AC'97;
- ❑ встроенное сетевое решение 10/100/1000 Fast Ethernet.



Материнские платы, основанные на этом наборе: ASUS P4C800 Deluxe Gold, Intel D875PBZ, Albatron PX845PEV-800, ASUS P4PE Black Pearl.

### Radeon 9100 IGP

Набор микросхем от ATI под названием Radeon 9100 IGP содержит интегрированное графическое ядро, основанное на Radeon 9200, что обеспечивает быструю работу с 3D-графикой.



Рис. 3.6. Radeon 9100 IGP

Основные характеристики Radeon 9100 IGP (рис. 3.6):

- ❑ северный мост – Radeon 9100 IGP, южный мост – IXP 150;
- ❑ поддержка всех процессоров Celeron и Pentium 4 с технологией Hyper-Threading;
- ❑ поддержка 800/533/400 МГц шины FSB;
- ❑ поддержка до 4 Гбайт двухканальной памяти DDR400/333/266;
- ❑ поддержка графического порта AGP 8X;
- ❑ поддержка интерфейса CSA (Communication Streaming Architecture);
- ❑ до двух Serial ATA-устройств;
- ❑ до четырех устройств ATA100/66;
- ❑ до шести USB 2.0/USB 1.1-портов;
- ❑ встроенный звуковой контроллер 6.1 AC'97 Avance Logic ALC650;
- ❑ встроенное сетевое решение 10/100Fast Ethernet от 3Com.

Технические характеристики графического ядра Radeon 9200:

- ❑ фирменный иерархический буфер глубины;
- ❑ аппаратная поддержка пиксельных шейдеров;
- ❑ поддержка объемных текстур и сжатия текстур;
- ❑ анизотропная фильтрация текстур;

- ❑ Full Screen Anti-Aliasing (FSAA);
- ❑ фрейм-буфер размером от 16 до 128 Мбайт;
- ❑ максимальное разрешение — 32 бит, 2048×1536 пикселей;
- ❑ поддержка аппаратного Motion Compensation / iDCT;
- ❑ аппаратный MPEG2/DVD-декодер;
- ❑ поддержка двух мониторов (2 CRTС);
- ❑ поддержка аппаратного поворота экрана;
- ❑ интегрированный 300 МГц RAMDAC;
- ❑ интегрированный TV-encoder с интерфейсами Composite/S-Video/RGB.

Материнские платы: Sanyo 9I6GM-L, Sapphire Axion 9100 IGP, PowerColor A300M-E1394, ASUSTeK P4R800-V Deluxe.

### nForce3 Pro 150

nForce3 Pro 150 представляет один из основных наборов микросхем для процессоров AMD.



Рис. 3.7. Набор микросхем nForce3 Pro 150

Основные характеристики nForce3 Pro 150 (рис. 3.7):

- ❑ поддержка процессоров Athlon 64, 64 FX (Socket 940, Socket 754);
- ❑ поддержка 800/533/400 МГц шины FSB;
- ❑ шина HyperTransport для связи с процессором, пропускная способность до 3,6 Гбайт/сек;
- ❑ поддержка до 4 Гбайт двухканальной памяти DDR400/333/266;
- ❑ поддержка графического порта AGP 8X;
- ❑ до шести устройств ATA133/100/66;
- ❑ до шести USB 2.0/USB 1.1-портов;
- ❑ встроенный звуковой контроллер AC'97, цифровой выход S/PDIF;
- ❑ встроенное сетевое решение 10/100 BaseT Fast Ethernet.



Материнские платы, основанные на наборе nForce3 Pro 150: ASUS SK8N, Gigabyte K8NNXP, Soltek K8AN-RL, Gigabyte GA-K8NNXP-940, Shuttle AN50R.

### VIA K8T800

Еще один набор микросхем для процессоров архитектуры AMD – VIA K8T800. Работает с шиной HyperTransport на частоте 800 МГц.

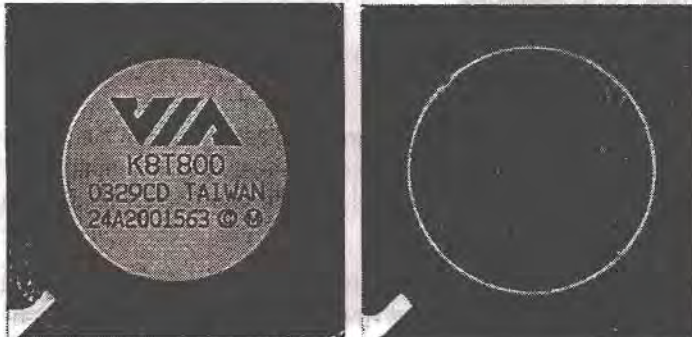


Рис. 3.8. Набор микросхем VIA K8T800

Основные характеристики VIA K8T800 (рис. 3.8):

- ❑ северный мост – VIA K8T800, южный мост – VT8237;
- ❑ поддержка процессоров AMD Athlon 64, Athlon 64 FX, Opteron;
- ❑ поддержка 800/533/400 МГц шины FSB;
- ❑ использование шины V-Link с пропускной способностью 533 Мбайт/сек для соединения северного и южного мостов;
- ❑ поддержка до 6 Гбайт двухканальной памяти DDR400/333/266;
- ❑ поддержка графического порта AGP 8X;
- ❑ поддержка интерфейса CSA (Communication Streaming Architecture);
- ❑ до четырех Serial ATA-устройств;
- ❑ до четырех Parallel ATA-устройств;
- ❑ до четырех устройств ATA133/100/66;
- ❑ технология V-RAID – поддержка RAID 0, RAID 1, RAID 0+1 и JBOD (SATA);
- ❑ до восьми USB 2.0/USB 1.1-портов;
- ❑ встроенный звуковой контроллер 6.1 AC'97;
- ❑ встроенный MC'97-модем;
- ❑ встроенное сетевое решение 10/100Fast Ethernet;
- ❑ встроенный контроллер IEEE 1394.

Примеры плат: Albatron K8X800 Pro II, ASUS K8V Deluxe, Gigabyte K8VNX, MSI K8T Neo-FIS2R, Soltek K8AV2-RL.



## Процессоры и наборы команд

Сегодня, как и много лет назад, на рынке процессоров конкурентная борьба идет, фактически, между двумя основными производителями — компаниями Intel и AMD. Созданные ими последние модели процессоров с полным правом можно назвать чудом техники — и с точки зрения технологии изготовления, и с точки зрения возможностей. Причем эта конкуренция распространяется на все виды оборудования — от мобильных устройств до серверов.

Последними моделями процессоров от Intel являются Intel Celeron 2,8 ГГц и Intel Pentium 4 3,4 ГГц.

В качестве новых моделей AMD следует назвать процессоры AMD Athlon XP, AMD Athlon 64, AMD Athlon 64 AFX, AMD Opteron. Максимальная частота процессоров AMD составляет (на время написания книги) 3,4 ГГц (процессор AMD Athlon 64 FX).

Каждый тип устройств обладает своими собственными технологиями, тем или иным образом повышающими его быстродействие и быстродействие системы в целом на разных видах прикладных задач.

Некоторые технологии, используемые в процессорах Intel Pentium:

### ❑ MMX (*MultiMedia eXtension*)

Впервые компания Intel сообщила об этой технологии в марте 1996 года. Основной MMX является архитектура SIMD (Single Instruction Multiple Data). Суть состоит в том, что данные поступают в процессор в виде пакетов, которые обрабатываются одной командой. Кроме того, логику процессора пополняет 57 новых инструкций, разработанных специально для эффективной работы с видео, звуковыми и графическими данными. Для того чтобы процессор смог работать с этими командами, используя расширения MMX, разработчики программного обеспечения должны интегрировать их в приложения.

Набор MMX-команд включает команды пересылки данных, упаковки/распаковки, сложения/вычитания, умножения, сдвига, сравнения и поразрядных логических команд.

### ❑ SSE (Streaming SIMD Extensions) — инструкции, предназначенные для обработки множественных потоковых данных, к которым, в первую очередь, относятся аудио- и видеопотоки.

### ❑ SSE2.

### ❑ Hyper-Threading — технология, обеспечивающая обработку процессором данных в многопроцессорном режиме. Поддержка этой технологии осуществляется моделями процессоров, начиная с Pentium 4 3,06 ГГц.

Полагаем, что читателю полезно будет ознакомиться с некоторыми технологиями, используемыми в процессорах AMD.

### ❑ 3DNow! Технология 3DNow! представляет собой дополнение к архитектуре x86-процессоров, направленное на повышение скорости вычислений с плава-



ющей точкой при обработке 3D-графики и мультимедийных приложений. Преимущества технологии 3DNow! заключаются в повышении производительности при обработке трехмерных графических объектов, более реалистичном и жизненном их отображении. Кроме того, к преимуществам технологии 3DNow! можно отнести полноэкранный видео.

□ PowerNow! — технология изменения тактовой частоты.

### Модули памяти

Оперативная память — одно из устройств, от объема и скорости которого зависит производительность компьютера. За все время существования оперативной памяти сменилось более 10 ее модификаций, начиная с EDO RAM и заканчивая DDR SDRAM. Поскольку память — второе по быстродействию устройство после центрального процессора и ее задача — своевременное предоставление процессору необходимой информации, то и требования к скорости памяти очень высоки. Именно поэтому данное устройство претерпело столько модификаций до того как достичь нынешнего уровня совершенства.

На сегодняшний день чипы памяти могут работать на частоте 400 МГц, обеспечивая пропускную способность 3,2 Гбайт/сек, составляющих максимально возможное быстродействие.

Более подробно о разнообразии типов оперативной памяти можно почитать в главе 6 «Оперативная память».

### Графическая подсистема

За понятием графической подсистемы компьютера стоит обычная видеокарта. Впрочем, обычной она была раньше — теперь это целый миникомпьютер, который отвечает за все действия, связанные с отображением графики.

Первые видеокарты отображали только «плоскую» графику, поскольку 3D-графики еще толком не было, зато нынешние трудятся не меньше центрального процессора, тратя на свою работу более 100 Вт электроэнергии (практически вся она расходуется на компьютерные игры или рендеринг 3D-изображений).

Современный видеоадаптер представляет собой мощнейшую систему по обработке 2D- и 3D-графики с собственным графическим процессором, видеопамятью и набором разнообразнейших технологий.

Современные видеоадаптеры настолько сложны, что стоят почти столько же, сколько «средний» компьютер.

На сегодняшний день существует достаточно много производителей видеокарт. Эти видеокарты базируются на графических чипах ATI RADEON X800, ATI RADEON X800 XT, ATI 9700/9800 PRO, NVIDIA GeForce FX5900, NVIDIA GeForce FX 5950 Ultra, NVIDIA GeForce FX 6800 Ultra, XGI Volari Duo V8 Ultra и других.



**NVIDIA GeForce FX5900**

Кодовое название данного чипа – NV35. Чип построен с использованием технологического процесса 0,13 мкм, что позволило разместить на кристалле около 135 млн транзисторов (рис. 3.9).

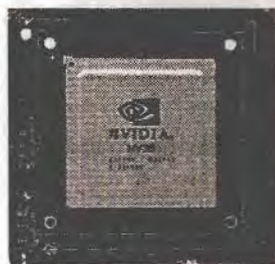


Рис. 3.9. Графический процессор NVIDIA GeForce FX5900

В процессоре реализовано несколько новых технологий, одной из которых является UltraShadow. Данная технология значительно ускоряет отрисовку теней при использовании stencil-буфера.

Таблица 3.1. Технические характеристики графического процессора NVIDIA GeForce FX5900

Технологический процесс	0,13 мкм
Интерфейс	AGP 8X
Рабочие частоты чипа/памяти, МГц	450/425
Объем поддерживаемой памяти	DDR 256 Мбайт

Суть технологии заключается в том, что в кадре, в котором возможно отбрасывание тени объектом, задается диапазон. И значение в stencil-буфере обновляется только для тех пикселей, которые попадают в данный диапазон. Пока эта технология работает только в API OpenGL.

**GeForce FX 5950 Ultra**

Кодовое название данного чипа – NV38. Чип построен с использованием технологического процесса 0,13 мкм и поддерживает 256-битную память (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Графический процессор GeForce FX 5950 Ultra



**Таблица 3.2.** Технические характеристики графического процессора GeForce FX 5950 Ultra

Технологический процесс	0,13 мкм
Интерфейс	AGP 8X
Рабочие частоты чипа/ памяти, МГц	475/950
Объем поддерживаемой памяти	DDR 256 Мбайт

Чип поддерживает DirectX 9.0 и обладает технологиями NVIDIA CineFX 2.0 и NVIDIA UltraShadow, которые позволяют ускорить воспроизведение света и теней, а также добавляют комплекс новых эффектов.

### **NVIDIA GeForce FX 6800 Ultra**

Кодовое название данного чипа – NV40. Чип построен с использованием технологического процесса 0,13 мкм и содержит около 222 млн транзисторов.

На текущий момент NVIDIA GeForce FX 6800 Ultra – самый быстрый графический процессор от NVIDIA (рис. 3.11).

**Рис. 3.11.** Графический процессор NVIDIA GeForce FX 6800 Ultra**Таблица 3.3.** Технические характеристики графического процессора NVIDIA GeForce FX 6800 Ultra

Технологический процесс	0,13 мкм
Интерфейс	AGP 8X
Рабочие частоты чипа/памяти, МГц	400/1100
Объем поддерживаемой памяти	DDR/GDDR-2/GDDR-3, 1 Гбайт
Пропускная способность памяти	35,2 Гбайт/сек
Дополнительные интерфейсы	TV-Out и TV-In, 2D-ускоритель с поддержкой всех функций GDI+

Процессор содержит четыре функциональных блока и может выполнять за один такт четыре разных операции. Процессор обладает специальными возможностями выборки, коммутации и записи потоков данных. Задачи декодирования и кодирования видео выполняются без использования центрального процессора компьютера, что значительно «разгружает» его.

### ATI 9800 PRO

Кодовое название данного чипа — R350. Чип построен с использованием технологического процесса 0,15 мкм и содержит около 115 млн транзисторов (рис. 3.12).

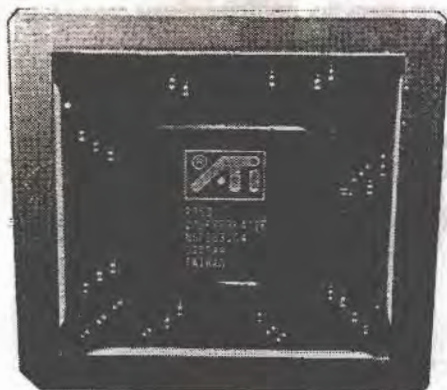


Рис. 3.12. Графический процессор ATI 9800 PRO

Таблица 3.4. Технические характеристики графического процессора ATI 9800 PRO

Технологический процесс	0,15 мкм
Интерфейс	AGP 8X
Рабочие частоты чипа/памяти, МГц	380/680
Объем поддерживаемой памяти	DDR 256 Мбайт
Пропускная способность памяти	24 Гбайт/сек
Дополнительные интерфейсы	TV-Out

Чип имеет аппаратное ускорение распаковки и сжатия MPEG-1, MPEG-2 с возможностью произвольной обработки видеопотока с помощью пиксельных шейдеров (технология VIDEOSHADER).

### ATI RADEON X800 XT

Это представитель графических процессоров компании ATI. Кодовое название данного чипа — R420.

Чип построен с использованием технологического процесса 0,13 мкм (медные соединения) и содержит около 180 млн транзисторов. Кроме того, осуществляется поддержка GDDR-3-памяти.



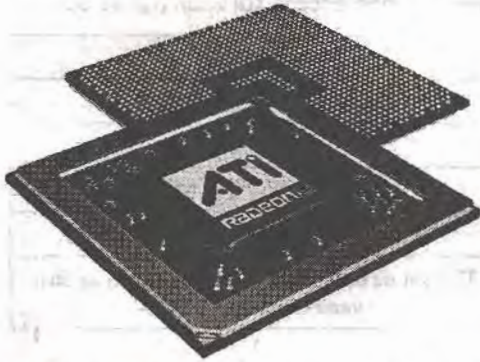


Рис. 3.13. Графический процессор ATI RADEON X800 XT

Производительность данного процессора (рис. 3.13) достигает 8 млрд пикселей в секунду.

Таблица 3.5. Технические характеристики графического процессора ATI RADEON X800 XT

Технологический процесс	0,13 мкм
Интерфейс	AGP 8X
Рабочие частоты чипа/памяти, МГц	525/1150
Объем поддерживаемой памяти	DDR/GDDR-2/GDDR-3, 512 Мбайт

Одно из нововведений — технология 3Dc сжатия карт нормалей (normal maps) высокого разрешения, позволяющая значительно экономить видеопамять.

### XGI Volari V8 Ultra

Чип XGI Volari Duo V8 Ultra — детище компании XGI, созданной в 2003 году. Чип построен с использованием технологического процесса 0,13 мкм (медные соединения) и содержит около 110 млн транзисторов.



Рис. 3.14. Графический процессор XGI Volari Duo V8 Ultra

Таблица 3.6. Технические характеристики графического процессора XGI Volari Duo V8 Ultra

Технологический процесс	0,13 мкм
Интерфейс	AGP 8X
Рабочие частоты чипа/памяти, МГц	350/900
Объем поддерживаемой памяти	DDR/DDR-2 256 Мбайт
Пропускная способность памяти	28,8 Гбайт/сек
Дополнительные интерфейсы	TV-Out на базе чипа SIS 301 и TV-In на базе чипа Conexant BT835

Все видеокарты, построенные на базе этого устройства, содержат два таких процессора и мощную систему охлаждения, поскольку процессор при максимальной нагрузке потребляет около 120 Вт электроэнергии.

### Средства отображения информации

Технологии, связанные с отображением информации, а именно с использованием мониторов, развиваются далеко не так быстро, как процессорные. Однако и тут с каждым годом появляются новые технологии, которые в будущем обещают создание новых моделей мониторов и значительные изменения качества изображения. Уже сейчас можно встретить многочисленные плазменные панели большого размера, с потрясающими характеристиками цветопередачи. Однако цена таких мониторов очень высока, что весьма ограничивает их использование. Пока практически единственное применение они нашли в так называемых домашних кинотеатрах, где необходимо качественное изображение и большой размер диагонали. Поэтому пока более популярны мониторы с электронно-лучевой трубкой и жидкокристаллические мониторы.

В последнее время все чаще приобретаются ЖК-мониторы, что, в основном, объясняется большей четкостью и контрастностью производимого им изображения. Еще один очень большой плюс ЖК-монитора состоит в том, что он сводит к минимуму вредное влияние на глаза пользователя, поскольку не использует основной источник излучений — электронно-лучевую трубку. Да и цены на такие устройства с каждым годом опускаются все ниже.

Однако самая большая популярность по-прежнему приходится на мониторы с электронно-лучевой трубкой. Основным плюсом ЭЛТ-монитора считается его точная цветопередача, что вкуче с высокой частотой регенерации изображения делает его незаменимым в области компьютерной графики. Кроме того, модели с большой диагональю стоят намного дешевле аналогичных моделей ЖК-мониторов.

Наибольшее распространение среди пользователей получили ЭЛТ-мониторы с диагональю 17–21 дюймов и ЖК-мониторы с диагональю 15–17 дюймов.

Рынок мониторов достаточно разнообразен и поддерживается немалым числом производителей. Основные — Samsung Electronics, LG Electronics, Sony и Acer.



Следует добавить, что в последнее время мониторы стали разнообразнее не только по оснастке и внешнему виду. Для привлечения покупателей многие производители встраивают в монитор акустическую систему, TV-тюнер и прочие устройства, не имеющие прямого отношения к его основной функции.

## Системы хранения информации

Производители не перестают удивлять нас постоянными новшествами в области носителей информации. Почти каждый месяц появляются технологии, позволяющие осуществлять запись информации в огромных объемах. Не так давно наиболее распространенный объем жесткого диска составлял 10–20 Гбайт, сейчас этот показатель повысился в 6–8 раз и составляет 60–160 Гбайт, но и это далеко не предел. В продаже уже есть модели, способные хранить более 200 Гбайт разнообразной информации.

Не стоят на месте и возможности устройств со сменным накопителем, таких как CD и DVD. Сейчас DVD-накопитель настолько подешевел, что его можно найти в каждом четвертом компьютере. Поскольку DVD-проигрыватели могут читать диски разнообразнейших форматов, в том числе и компакт-диски, многие предпочитают покупать именно DVD-проигрыватели, а не обычный CD-ROM. DVD с возможностью записи с каждым днем дешевеют, что в скором времени приведет к их повсеместному распространению.

В последнее время появилось немало моделей USB-накопителей с флэш-памятью. Поскольку размер таких устройств очень мал (многие накопители выполнены в виде брелоков или пишущих ручек), они сразу же заинтересовали пользователей. Объем памяти у таких устройств пока невелик (до 1 Гбайт), но производители работают над его увеличением. Сейчас рынок предлагает даже наручные часы со встроенной флэш-памятью (и MP3-проигрывателем высокого качества, что, несомненно, понравится тем, кто любит компактность и музыку).

На сегодняшний день для накопителей информации существует несколько стандартов передачи данных, например Ultra ATA66/100/133/166, Serial ATA, Parallel ATA. Теоретически последние из них обещают пропускную способность выше 300 Мбайт/сек, но на практике такие скорости не достигаются, а реальный показатель наиболее быстрых моделей, например жестких дисков, составляет примерно 20–35 Мбайт/сек.

## **ГЛАВА 4      **Материнская плата****

- Предназначение материнской платы**
- Чипсет**
- BIOS**
- Слоты расширения и разъемы**
- Порты**
- Спецификация материнских плат**
- Обзор современных материнских плат**



Сердцем современного компьютера является не процессор, как принято считать, а материнская плата. Это не только основной элемент системы, но и самостоятельное устройство, организующее внутренние связи и управляющее другими устройствами.

### Предназначение материнской платы

Материнская плата (*Motherboard*, или *Mainboard*) является главной составной частью персонального компьютера. От ее качества и быстродействия напрямую зависит стабильность и скорость работы всего компьютера.

Многие при покупке компьютера экономят на таких устройствах, как корпус, дисководы, системная плата с памятью, в результате чего получают ревущий вентилятор, не читающиеся диски и регулярные сбои в работе системы.

Поэтому автор не рекомендует экономить на качестве комплектующих, а на качестве материнской платы тем более, так как впоследствии это приведет к весьма печальным последствиям.

Материнская плата задает фундаментальные параметры компьютера (тип процессора, памяти), определяющие уровень производительности, а также практические параметры (форм-фактор, количество слотов расширения, наличие интегрированных устройств), определяющие потребительские свойства и возможную сферу применения.

Материнская (системная) плата — основная плата персонального компьютера (рис. 4.1). На ней размещены:

1. **Слот для установки процессора.** Так как существуют различные процессорные интерфейсы, то и конструкция этого разъема на разных платах тоже может отличаться.
2. **Основной набор микросхем материнской платы (чипсет).** Это главный компонент платы, отвечающий за ее функционирование, а в конечном итоге за функционирование всего компьютера. Он имеет небольшие размеры и обычно состоит из нескольких микросхем (так называемые северный и южный мосты — северный отвечает за функционирование памяти, процессора и т. п., а в южном мосте обычно находятся различные периферийные контроллеры, например контроллер шины USB). Иногда на основной чип надевается радиатор для снижения нагрева, но, как правило, в этом нет особой необходимости, так как этот элемент греется слабо, для его охлаждения вполне достаточно естественной циркуляции воздуха. От модели основного набора микросхем зависят все основные характеристики платы: поддерживаемые процессоры и память, тип системной шины, порты для подключения внешних и внутренних устройств, различные дополнительные возможности (например интегрированный звук или графическое ядро). Современные наборы микросхем содержат различные встроенные контроллеры (контроллер для подключения жесткого диска, контроллер шины USB и портов ввода-вывода), что удешевляет компьютер и облегчает его сборку и использование. Иногда можно обойтись



без карт расширения — все необходимое уже встроено в основной набор микросхем. Однако звуковое и графическое ядро, которые могут быть помещены в набор микросхем, обладают вполне умеренными возможностями, которых, впрочем, вполне достаточно для недорогих компьютеров (на них и рассчитан такой подход).

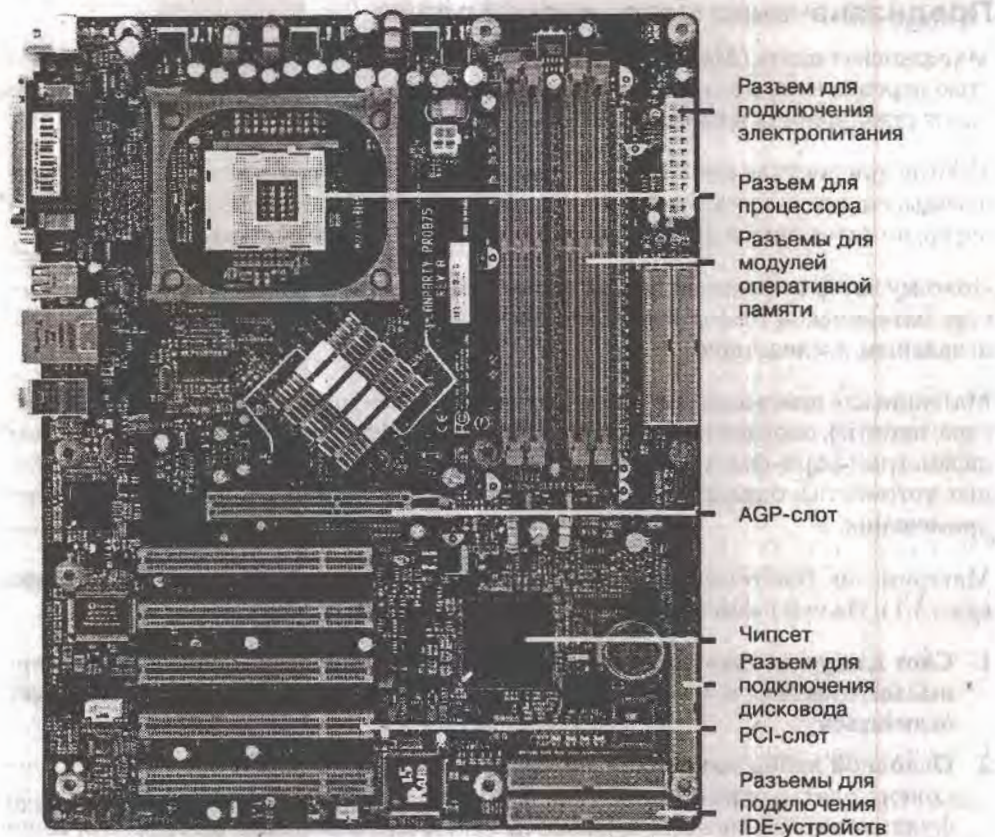


Рис. 4.1. Материнская плата

3. Микросхема BIOS<sup>1</sup> (*Basic Input Output System*), содержащая программное обеспечение платы (в виде драйверов низкого уровня и программы POST (*Power On Self Test*), осуществляющей после запуска компьютера тестирование его главных устройств) и хранящей параметры конфигурации и настройки материнской платы (имеется в виду CMOS Setup). На некоторых недорогих платах можно обнаружить две микросхемы BIOS (так называемая *Dual BIOS*), что по-

<sup>1</sup> Раньше для изготовления микросхем BIOS использовалась ROM-память (*Read-Only Memory*), однако в настоящее время для этого служит EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*), или Flash ROM, позволяющая перезаписывать ее и тем самым обновлять версию BIOS.



звояет загрузить компьютер в случае повреждения одной из них, а также копировать содержимое одной микросхемы в другую (например, после неудачной «перепрошивки» можно будет восстановить главную BIOS из резервной копии). Там же присутствуют дополнительные внешние контроллеры или мосты, увеличивающие функции чипсета и позволяющие расширить возможности материнской платы. Например, на плате может находиться мост *PCI to ISA* или внешний SCSI-контроллер.

4. **ОЗУ** — набор микросхем, предназначенных для временного сохранения данных на включенном компьютере. Конструкция слота предусматривает наличие специальных защелок, удерживающих модуль в гнезде.
5. **Слоты шин** для установки плат расширения, например видеокарты или какого-либо другого контроллера.
6. **Коннекторы** для подключения IDE- или SCSI-устройств и FDD.
7. **Вспомогательные коннекторы**, например разъем для подключения процессорного вентилятора.
8. **Внешние порты** клавиатуры, мыши, принтера, шины USB и прочего.
9. **Шины** — наборы проводников, с помощью которых осуществляется обмен сигналами между внутренними устройствами компьютера.
10. **Батарейка** (точнее, аккумулятор), питающая память CMOS.

## Чипсет

**Основной набор микросхем материнской платы** (или чипсет, от англ. *chip set* — набор микросхем) — набор системной логики, обеспечивающий функционирование, как самого процессора, так и периферийных устройств, «сердце» всей выпикселчислительной системы. Именно он определяет основные функциональные возможности платы: типы поддерживаемых процессоров, максимальный объем и тип оперативной памяти и т. п.

Кроме того, от основного набора микросхем также зависят: максимальная штатная частота системной шины и шины памяти, режим их работы (синхронный или асинхронный), поддерживаемые делители для шин AGP и PCI, а также максимально возможные режимы работы AGP и UDMA, количество и состав внешних портов.

Основной набор микросхем является тем звеном, которое связывает воедино все остальные компоненты системы и обеспечивает их функционирование, он же описывает правила этого функционирования.

Главное требование к основному набору микросхем — обеспечение полного использования пропускной способности процессорной шины и других шин, способствующих передаче информации. С точки зрения функциональности главное требование к нему — реализация максимального количества функций.

Связь между основным набором микросхем и процессором осуществляется через процессорную шину по соответствующему протоколу, так что для процессоров



с разными протоколами системной шины требуются разные наборы микросхем. По этому признаку современные наборы микросхем делятся на три группы:

- с поддержкой протокола AGTL+ — для процессоров Pentium III и Celeron;
- с поддержкой протокола EV-6 — для процессоров компании AMD;
- с поддержкой 400 МГц (800 МГц) шины — для процессоров Pentium 4.



Рис. 4.2. Основные наборы микросхем от разных производителей

Все группы развиваются практически параллельно и в целом обеспечивают для своих процессоров примерно равные функциональные возможности. Уровень производительности зависит также от типа поддерживаемой оперативной памяти.

Практически все новые модели основных наборов микросхем рассчитаны на более производительную память DDR SDRAM, что приводит к заметному росту производительности, например для процессоров компании AMD, имеющих быструю шину.

Современные наборы микросхем выполняются в основном по так называемой «хабовой» архитектуре. Начало такому подходу положила компания Intel в наборах микросхем серии i8xx (i810, i820).

В обычной мостовой архитектуре основной набор микросхем состоит из двух мостов — северного и южного. В северном — реализован контроллер памяти, графического порта AGP и шины PCI. В южном — ATA (IDE)-контроллер для жестких дисков и IDE-устройств, порты ввода-вывода и некоторые другие контроллеры. Южный мост соединяется с северным при помощи PCI-шины. В «хабовой» архитектуре для связи мостов используется более скоростная шина. Такое решение позволяет, во-первых, ускорить обмен данными между устройствами, а во-вторых, освободить PCI-шину от обслуживания южного моста.

Функции южного моста постоянно расширяются. Для современных южных мостов характерно наличие следующих контроллеров:

- контроллер ATA;
- контроллеры USB;



- звуковой контроллер AC'97, в том числе с шестиканальным цифровым выходом SPDIF.

Часто добавляется сетевой Ethernet-контроллер и контроллер домашних сетей Home PNA.

Для подключения графических адаптеров на современных материнских платах устанавливается слот AGP 4x, который бывает двух типов: стандартный AGP 4x и AGP Pro. Последний отличается большей длиной за счет наличия дополнительных контактов питания и позволяет подводить к графическому адаптеру питание большей мощности.

Современные материнские платы содержат широкий набор интегрированных устройств. В первую очередь он определяется набором микросхем (южным мостом). Обязательный состав — ATA-контроллер с поддержкой режима ATA 100 (ATA 133б 166), один или два USB-контроллера, на два или три порта каждый. Наличие параллельного и последовательного порта пока также обязательно. В данный момент разрабатывают и производят чипсеты компании: Intel, AMD, VIA, ALi, SiS и Micron.

## BIOS

Термин **BIOS** определяет программу, отвечающую за управление всем оборудованием, установленным на материнской плате. Фактически BIOS является неотъемлемой составляющей системной платы и поэтому может быть отнесен к особой категории компьютерных компонентов, называемых firmware (нечто промежуточное между hardware и software).

Аббревиатура BIOS расшифровывается как *Basic Input/Output System* (базовая система ввода-вывода). Действительно, изначально в системе IBM PC основным назначением BIOS была поддержка функций ввода-вывода за счет предоставления операционной системе интерфейса для взаимодействия с аппаратурой, но в последнее время его предназначение и функции значительно расширились.



Рис. 4.3. Микросхемы BIOS от разных производителей

Другой важной функцией BIOS является проводимая после каждого включения компьютера процедура тестирования (POST, Power On Self Test) всего установленного на материнской плате оборудования (за исключением дополнительных плат расширения). В процедуру тестирования входят:



- проверка работоспособности системы управления электропитанием;
- инициализация системных ресурсов и регистров чипсетов;
- тестирование оперативной памяти;
- подключение клавиатуры;
- тестирование портов;
- инициализация контроллеров, определение и подключение жестких дисков.

В процессе инициализации и тестирования оборудования BIOS сравнивает данные системной конфигурации с информацией, хранящейся в CMOS — специальной энергозависимой памяти, расположенной на системной плате. Хранение данных в чипе CMOS поддерживается специальной батареей, и информация обновляется всякий раз при изменении каких-либо настроек BIOS. Таким образом, именно эта память хранит последние сведения о системных компонентах, текущую дату и время, а также, возможно, пароль, установленный на вход в BIOS или на загрузку операционной системы.



#### ВНИМАНИЕ

При выходе из строя, повреждении или удалении батарейки все данные в CMOS-памяти обнуляются!

Наконец, третьей важной функцией, которую BIOS выполняет с давних времен, является загрузка операционной системы. Современные BIOS позволяют загружать операционную систему не только с гибкого (FDD) или жесткого диска (HDD), но и с приводов CD-ROM, ZIP, LS-120, SCSI-контроллеров и т. д.

Считав информацию об устройстве загрузки, BIOS приступает к поиску программы — загрузчика операционной системы на носителе или передает запрос на загрузку другому устройству (точнее, переадресует запрос на его BIOS).

Когда ответ получен, программа загрузки помещается в оперативную память, откуда и происходит загрузка системной конфигурации и драйверов устройств операционной системы.

С появлением процессоров Pentium BIOS стал выполнять еще одну функцию — управления потребляемой мощностью, а с появлением материнских плат форм-фактора ATX — функцию включения и выключения источника питания, согласно спецификации ACPI<sup>1</sup>. Существует также спецификация APM<sup>2</sup>. Различие состоит в том, что ACPI осуществляется в основном средствами ОС, а APM — средствами BIOS.

<sup>1</sup> *Advanced Configuration and Power Interface* — усовершенствованный интерфейс конфигурирования и управления потребляемой мощностью.

<sup>2</sup> *Advanced Power Management* — усовершенствованное управление потребляемой мощностью.



Несмотря на внешнюю непохожесть пользовательского интерфейса разных версий и разных производителей, системные вызовы BIOS строго стандартизированы.

Фирм, занимающихся разработкой программного обеспечения для BIOS, за всю историю его существования было очень немного. Из наиболее известных можно выделить: Award Software (**Award BIOS**), поглотившая в свое время Phoenix Technologies Ltd, American Megatrends, Inc. (**AMI BIOS**) и Microid Research (**MR BIOS**). Сегодня на подавляющем большинстве компьютеров применяются версии BIOS компании Award Software.

Физически BIOS находится в энергонезависимой перепрограммируемой флэш-памяти, которая вставляется в специальную колодку на материнской плате (как правило, на этой микросхеме есть яркая голографическая наклейка с логотипом фирмы — разработчика программного обеспечения для BIOS). После выключения питания компьютера содержимое этой памяти не стирается и может храниться много лет. Изготавливать заказную микросхему ПЗУ для записи BIOS невыгодно и даже опасно. Невыгодно из-за сравнительно небольшого тиража каждой из материнских плат, а опасно потому, что сразу после выхода новой материнской платы в свет и начала широкой продажи обнаруживаются ошибки, которые нужно исправлять. Эксперты считают, что основные ошибки устраняются в течение 4–6 месяцев с момента появления платы в продаже. Как правило, эти ошибки возникают при работе с каким-либо нестандартным оборудованием и большинства пользователей не касаются.

## Слоты расширения и разъемы

Материнская плата — самое сложное устройство в компьютере, являющееся совокупностью различных компонентов (например слотов расширения, гнезд для установки процессора, разъемов для подключения оперативной памяти и др.).

### Разновидности слотов

Слотом называются разъемы расширения, расположенные на материнской плате.

За все время существования компьютера было разработано множество различных слотов расширения. Часть из них уже редко используется на материнских платах, но, так как книга посвящена модернизации компьютера, стоит упомянуть и о них. Уже устаревшими слотами можно считать ISA, EISA и VLB, на текущий момент активно используются PCI и AGP.

**ISA (Industry Standard Architecture).** Шина ISA была первой стандартизированной системной шиной, долгие годы была очень популярна в области персональных компьютеров, и даже сегодня на некоторых системных платах можно встретить разъемы этой шины. Существует два варианта ее исполнения.

- **Восьмиразрядная шина.** Родоначальником в семействе шин ISA была появившаяся в 1981 году 8-разрядная шина (8 bit ISA Bus), которую можно встретить в компьютерах XT-генерации. 8-разрядная шина имеет 62 линии, контакты



которых можно найти на ее слотах (они включают 8 линий данных, 20 линий адреса, 6 линий запроса прерываний). Функционирует на частоте 4,77 МГц и является самой медленной из всех системных шин (пропускная способность составляет всего 1,2 Мбайт/сек), поэтому давно считается устаревшей и почти нигде не используется. Изредка некоторые карты FM-тюнера имеют 8-разрядный ISA-интерфейс, так как шина там используется только для управления, а не для передачи собственно данных, поэтому скорость ее работы не очень важна.

- **Шестнадцатиразрядная шина.** Дальнейшим развитием ISA стала 16-разрядная шина, также иногда называемая AT-Bus, которая впервые начала использоваться в 1984 году. Слоты ее состоят из двух частей, причем одна (большая) полностью копирует 8-разрядный слот. Дополнительная часть содержит 36 контактов (дополнительные 8 линий данных, 4 линии адреса и 5 линий IRQ плюс контакт для нового сигнала SBHE). На этом основании короткие 8-разрядные платы можно устанавливать в разъемы новой шины (но, конечно, не наоборот).

Несмотря на отсутствие официального стандарта и технических изысков, шина ISA превосходила потребности среднего пользователя 1984 года, а популярность IBM AT на рынке массовых компьютеров привела к тому, что производители плат расширения посчитали ISA стандартом в этой области. Такая популярность шины привела к тому, что слоты ISA до сих пор присутствуют на некоторых современных системных платах и все еще производятся карты для шины ISA.



Рис. 4.4. Слоты ISA

В последних спецификациях компьютерного оборудования происходит отказ от старого подхода, но у пользователей за это время накопилось множество разнообразных плат с ISA-интерфейсом, и вряд ли они пожелают легко с ними расстаться. Тем более что такие низкоскоростные устройства, как, например, модемы или медленные сетевые платы, не требуют высокой пропускной способности шины, поэтому применение более современных интерфейсов не дает им особых преимуществ.

**EISA (Enhanced ISA — расширенная ISA).** Необходимость повышения производительности наряду с обеспечением совместимости привела к дальнейшему развитию шины ISA. Поэтому в сентябре 1988 года Compaq, Epson, Hewlett Packard, NEC, Wyse, Zenith, Olivetti, AST Research и Tandy представили 32-разрядное расширение шины с полной обратной совместимостью, которое получило название EISA.



### Основные характеристики нового интерфейса.

1. Слот EISA полностью совместим со слотом ISA. Как и в случае 16-разрядного расширения, новые возможности обеспечивались путем добавления новых линий. Поскольку дальше удлинять разъем ISA было невозможно, разработчики нашли оригинальное решение: новые контакты размещены между контактами шины ISA и не доведены до края разъема. Специальная система выступов на разъеме и щелей в соответствующих местах на EISA-картах позволяла картам глубже заходить в разъем и подсоединяться к новым контактам. На «верхнем этаже» этой двухэтажной конструкции находятся контакты уже известной ISA, в то время как на «нижнем этаже» расположены новые выводы EISA. По этой причине в слоты EISA могут вставляться и ISA-карточки (последние не будут полностью входить в разъем, так как они не имеют прорези).
2. EISA является 32-разрядной шиной, что в сочетании с частотой шины 8,33 МГц дает пропускную способность в 33 Мбайт /сек.
3. Тридцатидвухразрядная адресация памяти позволяла адресовать до 4 Гбайт памяти (как и в расширении ISA, новые адресные линии были без задержки).
4. Автонастройка плат расширения, а также возможность программно задавать их конфигурацию (а не с помощью DIP-переключателей).
5. Возможность нескольким устройствам использовать один канал прерывания.
6. Поддержка multiply bus master.
7. Шина EISA предоставляет большие преимущества при использовании кэш-памяти.

Указанные возможности вполне удовлетворяли потребности того времени.

**VLB (VESA Local Bus** — локальная шина стандарта VESA). Все описанные ранее шины имеют общий недостаток — сравнительно низкую пропускную способность. Это связано с тем, что шины разрабатывались в расчете на медленные процессоры. В дальнейшем быстродействие последнего возрастало, а характеристики шин улучшались (в основном экстенсивно, за счет добавления новых линий). Препятствием для повышения частоты шины являлось огромное количество выпущенных плат, которые не могли работать на больших скоростях обмена. В то же время в начале 90-х годов в мире персональных компьютеров произошли изменения, требовавшие резкого увеличения скорости обмена с устройствами:

- создание нового поколения процессоров типа Intel 80486, работающих на внешних частотах до 66 МГц;
- увеличение емкости жестких дисков и создание более быстрых контроллеров;
- разработка и активное продвижение на рынок графических интерфейсов пользователя (типа Windows) привели к созданию новых графических адаптеров, поддерживающих более высокое разрешение, что привело к нехватке пропускной способности шин.

Стало очевидно, что выходом из создавшегося положения было осуществление части операций обмена данными, требующих высоких скоростей, не через шину



ввода-вывода, а через шину процессора. И в августе 1992 года ассоциация Video Electronic Standard Association (VESA) — ассоциация, представляющая более ста компаний — предложила использовать в компьютерах на базе процессоров Intel 80486 подобную архитектуру, называемую теперь шиной VESA (она же VL-Bus, она же Local Bus). Иначе говоря, шина VESA является продолжением той магистрали, по которой микропроцессор обменивается с оперативной памятью. Поэтому она оказалась очень дешевой, и в 1993–1994 годах VL-Bus получила широчайшее распространение на компьютерах с процессором 80486 и его модификациях.

Основные характеристики VL-bus:

- шина разработана для использования в однопроцессорных системах, при этом в спецификации предусмотрена возможность поддержки x86-несовместимых процессоров с помощью моста (*bridge chip*);
- несмотря на то, что изначально шина была разработана для работы с видеоконтроллерами, возможна поддержка и других устройств (например контроллера жесткого диска);
- стандарт допускает работу шины на частоте до 66 МГц, однако электрические характеристики разъема VL-bus ограничивают ее до 50 МГц (это ограничение, естественно, не относится к интегрированным в материнскую плату устройствам);
- максимальная теоретическая пропускная способность шины — 160 Мбайт/сек (при частоте шины 50 МГц), а стандартная — 107 Мбайт/сек при частоте 33 МГц;
- слот VL-bus устанавливается в линию за слотами ISA/EISA/MCA, поэтому VL-платам доступны все линии этих шин;
- поддерживается как интегрированный в процессор кэш, так и кэш на материнской плате;
- напряжение питания 5 В. Устройства с уровнем выходного сигнала 3,3 В поддерживаются при условии, что они могут работать с уровнем входного сигнала 5 В.

Появление локальной шины было огромным шагом для всей компьютерной индустрии, так как она смогла устранить сразу два узких места в системе — низкие скорости обмена данными с графической картой и жестким диском. Однако скоро выяснилось, что VESA — это только временный выход, в связи с тем, что шина обладает большим числом серьезных недостатков.

1. Ориентация на 486-й процессор. VL-bus жестко связана с шиной процессора 80486, которая отличается от шин CPU Pentium и процессоров следующих поколений.
2. Ограниченное быстродействие. Как уже было сказано, реальная частота VL-bus не может составлять более 50 МГц. Причем при использовании процессоров с множителем частоты шина использует основную частоту (так, для 486DX2/66 частота шины будет 33 МГц). Для середины 90-х годов ее скорости было вполне достаточно, однако уже через несколько лет ее могло бы и не хватить.



3. Схемотехнические ограничения. К качеству сигналов, передаваемых по шине процессора, предъявляются очень жесткие требования, соблюдению которых можно только при определенных параметрах нагрузки каждой линии шины. По мнению Intel, установка недостаточно аккуратно разработанных VL-плат может привести не только к потерям данных и нарушениям синхронизации, но и к повреждению системы.
4. Ограничение количества плат. Оно также вытекает из необходимости придерживаться ограничений на нагрузку каждой линии.

Несмотря на существующие недостатки, локальная шина все же смогла завоевать на какое-то время лидерство на рынке, ибо реальной альтернативы в то время не было. Однако это лидерство было недолгим, поскольку корпорация Intel скоро разработала свою новинку — шину PCI. По мнению компании, VL-bus базировалась на технологиях 11-летней давности и являлась компромиссом между производителями. VESA заявляла, что обе шины могут ужиться совместно в одной системе, Intel соглашалась, что такое соседство возможно, но спрашивала: «Зачем?» Так что VLB начала быстро сходить с дистанции и уже со второй половины 90-х годов уступала место новоявленной сопернице.

**PCI** (*Peripheral Component Interconnect*). Едва карта VLB успела закрепиться на рынке, как в июне 1992 года фирма Intel изготовила новую шину — шину PCI. Именно этот «периферийный соединительный компонент» находится в большинстве современных компьютеров, фактически став стандартом шинной индустрии нашего времени.

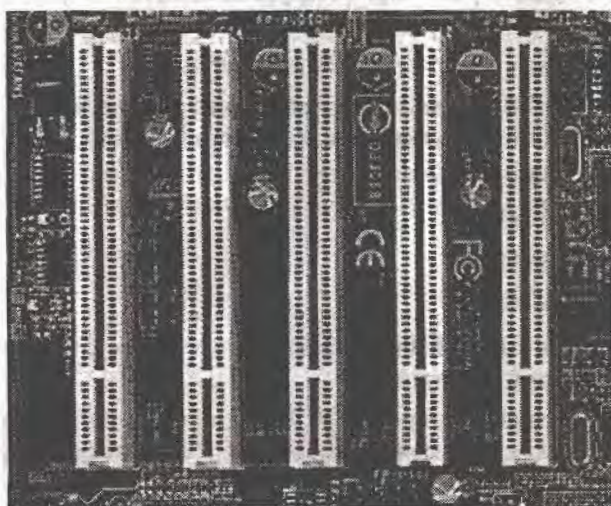


Рис. 4.5. Слоты PCI

Разработчики шины поставили своей целью создать принципиально новый интерфейс, который бы не являлся продолжением других технологий (как, например, EISA), не зависел от платформы (то есть мог работать с будущими поколениями



процессоров), имел высокую производительность и был дешев в производстве. Благодаря отказу от использования шины процессора, шина PCI оказалась процессоронезависимой, могла работать самостоятельно. Например, процессор может работать с памятью, в то время как по шине PCI передаются данные. Основопологающим принципом шины PCI является применение так называемых мостов (*Bridges*), которые осуществляют связь шины с другими компонентами системы (например *PCI to ISA Bridge*). Другой особенностью является реализация так называемых принципов *Bus Master* и *Bus Slave*. Например, карта PCI-Master может как считывать данные из оперативной памяти, так и записывать их туда без обращения к процессору. Карта PCI-Slave (например графический контроллер) может только считывать данные.

В чем секрет столь широкой популярности этой шины в сегодняшнем мире персональных компьютеров?

1. Синхронный 32 или 64-разрядный обмен данными (правда, насколько известно автору, 64-разрядная шина в настоящее время используется только в Alpha-системах и серверах на базе процессоров Intel Xeon, но, в принципе, будущее должно принадлежать ей). При этом для уменьшения числа контактов (и стоимости) используется мультиплексирование, то есть передача адреса и данных по одним и тем же линиям.
2. Шина поддерживает метод передачи данных, называемый **linear burst** (метод линейных пакетов). Этот метод предполагает, что пакет информации считывается (или записывается) одним куском, то есть адрес следующего байта автоматически увеличивается. Естественным образом при этом увеличивается скорость передачи собственно данных за счет уменьшения числа передаваемых адресов.
3. Низкая нагрузка на процессор (как следствие описанного выше).
4. Частота работы шины 33 МГц или 66 МГц позволяет обеспечить широкий диапазон пропускных способностей (с использованием пакетного режима):
  - 132 Мбайт/сек при 32-бит/33 МГц;
  - 264 Мбайт/сек при 32-бит /66 МГц;
  - 264 Мбайт/сек при 64-бит /33 МГц;
  - 528 Мбайт/сек при 64-бит /66 МГц.

При этом для работы шины на частоте 66 МГц необходимо, чтобы все периферийные устройства работали на этой же частоте.

5. Поскольку шина процессора и шина расширения PCI соединены с помощью главного моста (*Host Bridge*), то последняя может работать с CPU последующих поколений.
6. Полная поддержка *multiply bus master* (например, несколько контроллеров жестких дисков могут работать на шине одновременно).
7. Поддержка 5В и 3,3В логики. Разъемы для 5В- и 3,3В-плат различаются расположением ключей.
8. Поддержка *write-back* и *write-through* кэша.



9. PCI приспособлена для распознавания аппаратных средств и анализа конфигурации системы в соответствии со стандартом Plug&Play, разработанным корпорацией Intel. Спецификация шины PCI определяет три типа ресурсов: два обычных (диапазон памяти и диапазон ввода-вывода, как их называет компания Microsoft) и *configuration space* — конфигурационное пространство.
10. Спецификация шины позволяет объединять на одной карте до восьми функций (например, видео+звук и прочее).
11. Шина позволяет устанавливать до четырех слотов расширения, однако для увеличения их количества можно использовать мост PCI to PCI.
12. PCI-устройства оборудованы таймером, который используется для определения максимального промежутка времени, в течение которого устройство может занимать шину.
13. При разработке шины в ее архитектуру были заложены передовые технические решения, позволяющие в будущем использовать шину и модернизировать ее.

В настоящее время используется 32-разрядная шина PCI, работающая на частоте 33 МГц (самая медленная спецификация шины). Но уже сегодня 132 Мбайт/сек иногда недостаточно (кстати, по скоростным показателям PCI сейчас «висит на краю» системы, как когда-то висела ISA).

**AGP (Accelerated Graphic Port).** Получившая в последнее время большое распространение 3D-графика, а также все возрастающая нагрузка на PCI со стороны жестких дисков, сетевых карт и других высокоскоростных устройств привели к тому, что пропускной способности локальной шины для удовлетворения всех этих требований начало не хватать.



Рис. 4.6. Слот AGP

Intel на базе того же стандарта PCI R2.1 разрабатывает новую шину — AGP, которая отличается от своей предшественницы тем, что:

- шина способна передавать два блока данных за один 66 МГц цикл;
- устранена мультиплексированность линий адреса и данных (напомним, что в PCI для удешевления конструкции адрес и данные передавались по одним и тем же линиям);
- дальнейшая конвейеризация операций чтения/записи, по мнению разработчиков, позволяет устранить влияние задержек в модулях памяти на скорость выполнения этих операций.



В результате пропускная способность шины оценена в 500 Мбайт/сек и предназначена она для того, чтобы графические карты могли хранить необходимые данные (текстуры) не только в дорогой локальной памяти, но и в дешевой системной памяти компьютера. При этом карты могут иметь меньший объем локальной памяти и, соответственно, дешевле стоить.

Принципиально AGP — это вторая магистраль PCI, которая соединена с другими компонентами системы специальным мультимедиа-мостом (*Multimedia Bridge*).

Парадокс в том, что производители все-таки предпочитают создавать видеокарты с большим объемом памяти и почти никто не хранит текстуры в оперативной памяти. Во-первых, в современных приложениях пока не используются текстуры такого размера, который требовал бы чересчур больших объемов памяти. Во-вторых, видеопамять быстро дешевеет и ее увеличение незначительно сказывается на стоимости видеокарты. Хотя главная причина, очевидно, в том, что системная RAM имеет куда меньшее быстродействие, чем локальная видеопамять, и использовать все то, что может предоставить AGP, вряд ли рационально, пусть даже от этого уменьшится цена видеоадаптера. Тем не менее, все современные видеокарты имеют интерфейс AGP. Во-первых, даже если не «гонять» текстуры между системной памятью и видеоадаптером, при большой нагрузке на шину PCI со стороны периферии данные от различных устройств (например, процессора или платы видеомонтажа) могут не успевать поступать на видеокарту с необходимой скоростью. Во-вторых, бурно развивающиеся технологии 3D-графики могут привести к тому, что текстуры перестанут помещаться в локальную видеопамять (если, конечно, в системе не установлена самая современная видеоплата с большим объемом RAM). В свое время появление AGP было необходимо, но и сейчас без этого интерфейса просто невозможно представить современный персональный компьютер.

В 1998 году спецификация шины AGP получила дальнейшее развитие — вышел Revision 2.0. В результате использования новых низковольтных электрических спецификаций появилась возможность осуществлять четыре транзакции (пересылки блока данных) за один 66-мегагерцовый такт (AGP 4x), в результате чего пропускная способность шины составляет 1 Гбайт/сек. Однако потребности и запросы в области обработки видеосигналов все возрастают, и Intel приготовила новую спецификацию — AGP Pro — направленную на удовлетворение потребностей высокопроизводительных графических станций. Новый стандарт не видоизменяет шину AGP. Основное направление — увеличение энергоснабжения графических карт. С этой целью в разъем AGP Pro добавлены новые линии питания.

Приблизительно с начала 2001-го года слоты AGP Pro начали вытеснять обычный AGP на большинстве серьезных материнских плат — производители посчитали, что в производство необходимо внести новейшие веяния в области компьютерных технологий.

**AMR.** В состав практически всех современных основных наборов микросхем системной платы (чипсетов) входит специальный чип — контроллер ввода-вывода (*I/O Controller HUB*), включающий в себя цифровой контроллер, соответствующий спецификации AC'97 rev 2.1. Этот контроллер позволяет использовать про-



граммный и звуковой модемный кодек (всего не более двух устройств). Устройства соединяются с другими компонентами компьютера и с самим контроллером посредством высокоскоростной последовательной двунаправленной цифровой шины *AC-Link*. Интерфейс *AC-Link* позволяет работать с двенадцатью входящими и исходящими потоками данных (с разрядностью 20 бит и частотой дискретизации 48 кГц).

Таким образом, производители системных плат могут устанавливать на свои платы соответствующий звуковой либо модемный ЦАП/АЦП (цифро-аналоговый/аналого-цифровой преобразователь) и практически бесплатно получать при этом звуковую карту или модем (правда, полностью программные). Со звуковыми картами все достаточно просто — звуковые колонки разных производителей принципиально одинаковы и имеют одинаковый разъем для подключения к звуковой плате, поэтому на многих современных системных платах уже установлена интегрированная звуковая плата, работающая через *AC'97* контроллер. С модемами дело обстоит несколько иначе. Стандарты телефонных линий в разных странах могут заметно отличаться (а могут и вообще не соблюдаться), поэтому ставить на материнскую плату еще и модем было бы нерационально.

Чтобы все же реализовать эту возможность, заложенную в *I/O Controller HUB*, на материнских платах (естественно, построенных на основе чипсетов, в состав которых входит этот самый *AC'97*) часто ставится 46-контактный слот *AMR*, напоминающий по внешнему виду укороченный вдвое слот *PCI*, который, по сути, является разъемом шины *AC-Link*. В слот *AMR* могут устанавливаться устройства, отвечающие спецификации *AC-Link* (это может быть как модемная, так и совмещенная аудио/модемная райзер-карта). Райзер-карта (*Rizer Card*) — это плата, собранная по вышеупомянутой технологии (например, плата *AMR-модема*). Это название подразумевает, что в отличие от обычных модемов/звуковых карт *AMR-карта* расширяет существующие возможности и предоставляет способствующие этому разъемы.

На наш взгляд, описанная технология имеет одно неоспоримое преимущество — низкую цену. Качество функций, реализуемых данными устройствами, является достаточно низким (как для устройств, интегрированных в материнскую плату, так и для *Rizer Card*). Причина этому — и высокие системные требования (нагрузка на процессор, расход памяти и тому подобное из-за того, что устройства полностью программные), и неважное качество реализаций непосредственно самих функций. Например, *AMR-модемы* в российских условиях в большинстве случаев вообще нельзя эффективно использовать, а качество вышеупомянутых звуковых плат если и не ниже качества обычных карт, рассчитанных на массовое потребление, то и не выше его.

### Слоты для ОЗУ

В настоящее время можно встретить три типа памяти: старенькая *SDRAM*, которая все еще весьма распространена; *RDRAM* от фирмы *Intel* и очень перспективная память *DDR SDRAM*. Соответственно отличается и конструкция слотов, причем все они несовместимы друг с другом.





Рис. 4.7. Слоты для установки памяти

Следует обратить внимание на количество слотов на плате. Предположим, у вас уже стоит один модуль памяти, и вы купили второй. Если на плате есть только два слота, то дальнейшая модернизация невозможна — придется либо продавать память (вряд ли кто-то купит ее за нормальную цену, а модули малого объема вообще никому не будут нужны), либо выбрасывать. Найти плату с четырьмя слотами нелегко, но три слота для установки памяти на хороших платах обычно есть. А покупать плату с двумя или тем более с одним слотом (впрочем, таких автор не встречал), как мне кажется, вряд ли рационально, так как эта экономия может потом вылиться в значительно большие траты. Хотя если не устанавливать впоследствии дополнительные платы памяти, это не скажется на работе.

При установке памяти следует обратить внимание на то, чтобы материал, из которого сделаны контакты на модуле, совпадал с материалом контактов на слоте. В качестве таких материалов используется олово или золото; в случае, если контакты на модуле и на слоте будут отличаться, образовавшийся слой окиси олова вскоре может привести к неработоспособности памяти. Впрочем, сейчас контакты, как на системных платах, так и на модулях памяти практически всегда делаются позолоченными.

Более подробно о принципах функционирования и типах оперативной памяти можно почитать в главе 6 «Оперативная память».

#### Разъемы для устройств хранения данных

IDE — более дешевый и в настоящее время самый распространенный интерфейс. С точки зрения конструкции представляет собой 2×20(2×40)-контактный игольчатый разъем. Обычно контроллер IDE имеет один такой разъем, к которому можно подключить до двух дисковых устройств, и на материнской плате установлены два IDE контроллера: Primary и Secondary (иногда дополнительно устанавливается еще два контроллера).

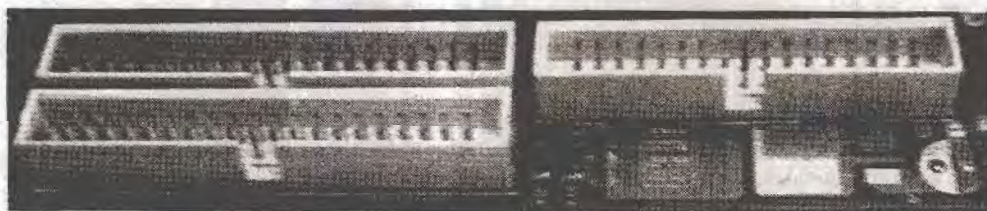


Рис. 4.8. Разъемы для подключения IDE-устройств



Существуют несколько протоколов обмена данными:

- ATA-33 — 33 Мбайт/сек;
- ATA-66 — 66 Мбайт/сек;
- ATA-100 — 100 Мбайт/сек;
- ATA-133 — 133 Мбайт/сек;
- ATA-166 — 166 Мбайт/сек.

**SCSI** — более дорогой и в настоящее время менее распространенный интерфейс (основное использование — серверы баз данных). Один контроллер может обслуживать от 1 до 32 устройств в зависимости от конструкции. С точки зрения конструкции различаются два типа интерфейса: контроллер SCSI либо напоминает плату расширения, либо мы видим лишь 25×2 игольчатый разъем (так как контроллер встроен в материнскую плату). Скорость обмена до 20 Мбайт/сек.



Рис. 4.9. Пример SCSI-разъема

Контроллер **UWSCSI** тоже представляет собой плату расширения или встроен в материнскую плату, и тогда мы можем видеть разъем 34×2 в виде трапеции и игольчатый разъем (25×2) для поддержки SCSI. Скорость обмена — до 80 Мбайт/сек. На сегодняшний день существует стандарт интерфейса SCSI с пропускной способностью 160 Мбайт/сек.

**Serial ATA** — самая последняя разработка. Новый интерфейс выполнен по топологии «звезда», когда к одному устройству идет один кабель. А сами кабели сделаны не в виде привычных плоских шлейфов, а в виде тонких проводов, подобных аудиокабелю, который подводился к дисководу для компакт-дисков (такое исполнение улучшает не только внешний вид и легкость подключения, но и циркуляцию воздуха).

Кроме того, уже подготовлены новые спецификации — Serial ATA-2 и Serial ATA-3. Скорость у них будет повышаться в два раза, то есть составляет 300 и, соответственно, 600 Мбайт/сек.



## Порты

**Порты** — это разъемы на задней панели системного блока компьютера, которые служат для присоединения к компьютеру периферийных устройств, таких как монитор, клавиатура, мышка, принтер, сканер и т. д.

Существуют следующие основные типы портов:

- LPT;
- COM;
- USB;
- PS/2;
- FireWire;
- инфракрасный (IrDA) порт.

**USB** (*Universal Serial Bus* — универсальная последовательная магистраль). Это один из современных интерфейсов для подключения внешних устройств. Стандарт разработали в 1998 году семь компаний: Compaq, Digital Equipment, IBM, Intel, Microsoft, NEC и Northern Telecom. После того как был разработан скоростной его вариант, «медленный» назвали USB 1.1, а новый — USB 2.0<sup>1</sup>.

К одному компьютеру через цепочку концентраторов, использующих топологию звезда, можно подсоединить до 127 различных устройств — от клавиатуры и мыши до сканера и цифровых камер (представьте себе принтер, сканер, клавиатуру, колонки, джойстик и еще десяток мышек, подключенных сразу к одному порту и работающих одновременно!). Правда, все эти устройства должны для эффективной работы пользоваться необходимой им полосой пропускания, а она ограничена 12-ю мегабитами, которые может дать USB. Иначе работать оно будет, но плохо. Не стоит использовать один USB-разъем (у системных плат бывает два и более разъема) для большого числа скоростных устройств, которые будут работать одновременно. Кстати, если устройство не имеет собственного блока питания, ток будет поставляться шиной, а он не должен превысить максимального значения, что также значительно уменьшает число устройств, приходящихся на один разъем.

Передача данных по шине может осуществляться в синхронном и в асинхронном режиме. Порт USB позволяет осуществлять обмен информации с быстрыми устройствами на скорости 12 Мбит/сек, а с медленными — на скорости 1,5 Мбит/сек.

Важной особенностью USB-портов является то, что они поддерживают технологию Plug and Play (все подключенные к USB устройства конфигурируются автоматически), то есть при подключении устройства пользователю не требуется устанавливать драйвер — компьютер сделает это сам.

<sup>1</sup> Разработка высокоскоростной технологии и, соответственно, порта USB 2 началась по инициативе компании Intel. В ней кроме Intel участвовали и другие компании, в том числе Microsoft. Спецификация USB 2 была принята в апреле 2000 года.



Кроме того, порты USB поддерживают возможность «горячего» подключения — при работающем компьютере. Достигается это следующим образом.

При подключении кабеля к разъему USB-контроллер чувствует скачок напряжения и подает соответствующий сигнал операционной системе, а она загружает драйвер, который и обеспечивает работу устройства на программном уровне. Или, если драйвер не был установлен, система опознает устройство и самостоятельно или с помощью пользователя поставит необходимые драйверы. При дальнейшем включении/выключении этого устройства инициализация происходит описанным выше образом. Во время опознавания на экране появляется соответствующее сообщение, а изменения в Device Manager происходят автоматически. Устройство также сообщает информацию о своем типе, производителе, назначении и требуемой пропускной способности, затем ему назначается уникальный идентификационный номер, и более от пользователя не требуется никакой информации.

В настоящее время производители выпускают периферийные устройства в двух вариантах — с обычными коннекторами (разными для разных устройств) и в USB-варианте. Существуют также специальные мыши и клавиатуры для подключения к USB-порту.

Скорость передачи данных через порт USB 1.1 — 12 Мбит/сек. Скорость передачи данных через порт USB 2.0 — 480 Мбит/сек.



Рис. 4.10. USB-порт и коннекторы двух типов

На рис. 4.10 — USB-порт; внизу расположены коннекторы, правый — для подключения к компьютеру, левый — для подключения к устройству.

**LPT-порт** (Line Printer) — параллельный порт; первоначально был предназначен для подключения принтера, но в дальнейшем появился еще ряд использующих его устройств (сканеры, Zip-приводы, мобильные дисководы, цифровые фотоаппараты и т. д.). Был разработан в 1981 году и использовался уже в первых персональных компьютерах. Через этот скоростной порт сигнал передается в двух направлениях, по 8 параллельным линиям; скорость передачи данных составляет от 800 Кбит/сек до 16 Мбит/сек. Как правило, параллельные порты обозначают индексами LPT1, LPT2 и т. д.

Сегодня параллельный порт есть в каждом компьютере. LPT также часто называют Centronics в честь соответствующей фирмы, ставшей основным разработчиком параллельного порта. Соответственно называется и кабель для подключения



принтера к компьютеру. Это не совсем правильно, так как разъем в виде 25-контактной вилки, непосредственно подключаемый к компьютеру, называют Amphenol-stakcer, а разъем Centronics в виде 36-контактной вилки находится на другом конце кабеля, идущего к устройству.

BIOS компьютера поддерживает до трех параллельных портов (такое количество, как правило, не требуется). Микросхема одного порта встроена в основной набор микросхем на материнской плате, другие могут находиться на картах расширения. Раньше такие карты широко использовались, потому что основной набор микросхем не имел соответствующих контроллеров, но сейчас они уже не производятся. Где-нибудь на рынке еще можно найти такую карточку (на ней также есть два последовательных порта, IDE-контроллер и, как правило, игровой порт) и установить ее (правда, ее сейчас не так просто установить, потому что делались они для шины ISA, которую сейчас не так просто найти). При загрузке система анализирует наличие параллельных портов по трем базовым адресам: 03BCh, 0378h и затем 0278h. Первому найденному порту присваивается имя LPT1, второму LPT2 и третьему LPT3. LPT1 еще иногда называют PRN (сокращение от printer), потому что обычно принтер подключается именно к нему.

Режимы работы параллельного (LPT) порта.

□ **SPP** (*Standard Parallel Port* — стандартный параллельный порт). Осуществляет 8-разрядный вывод данных с синхронизацией по опросу или по прерываниям. Максимальная скорость вывода — 800 Кбит/сек. Может использоваться для ввода информации по линиям состояния, максимальная скорость ввода — примерно вдвое меньше.

□ **EPP** (*Enhanced Parallel Port* — расширенный параллельный порт) — скоростной двунаправленный вариант интерфейса. Спецификация порта была разработана фирмами Intel, Xircom, Zenith и рядом других. Порт EPP является дуплексным, то есть обеспечивает передачу 8 битов данных в двух направлениях. Он поддерживает режим, при котором порт за счет использования DMA может пересылать информацию из RAM на устройство и обратно, минуя процессор, что снижает нагрузку на последний.

EPP принимает и передает данные в несколько раз быстрее, чем стандартный LPT. Этому также способствует буфер, сохраняющий данные до того момента, когда устройство будет способно их принять. Он позволяет подключать подряд до 64 устройств. Для этого некоторые устройства (например ZIP-дисководы) имеют два разъема, один из которых служит входом для последующего устройства.

Порт EPP полностью совместим со стандартным портом, необходим только BIOS, который будет поддерживать его специфические функции. Максимальная скорость передачи может достигать 2 Мбит/сек.

□ **ECP** (*Enhanced Capability Port* — порт с расширенными возможностями) — дальнейшее развитие параллельного порта. Скорость передачи данных по сравнению с EPP возросла (в ECP, также как в EPP, используется метод DMA — он позволяет создавать цепочку из 128 устройств).



Одной из самых важных функций, реализованных в ЕСР, является сжатие данных. Это позволяет еще больше повысить реальную скорость передачи. Сжатие возможно как программно, путем применения драйвера, так и аппаратно — самой схемой порта. Для сжатия используется метод RLE (Run Length Encoding), при котором последовательность повторяющихся символов передается двумя байтами: первый определяет повторяющийся байт, а второй — число повторений. Данная функция, однако, работает только в том случае, когда ее поддерживает устройство. Если таковой поддержки нет, порт без сжатия обменивается данными с устройством.

Режимы параллельного порта (AT, EPP, ECP) можно выставить в CMOS Setup. Если все работает нормально, следует установить EPP/ECP. Если порт поддерживает эти режимы (а это любой современный параллельный порт), то, скорее всего, оптимальные параметры уже установлены. Максимальная скорость обмена — 16 Мбит/сек.

На рис. 4.11 продемонстрированы некоторые виды параллельных портов; сверху изображен разъем для подключения устройства к параллельному порту, в центре — разъем для подключения к устройству, внизу — 36-контактный параллельный порт для принтера.

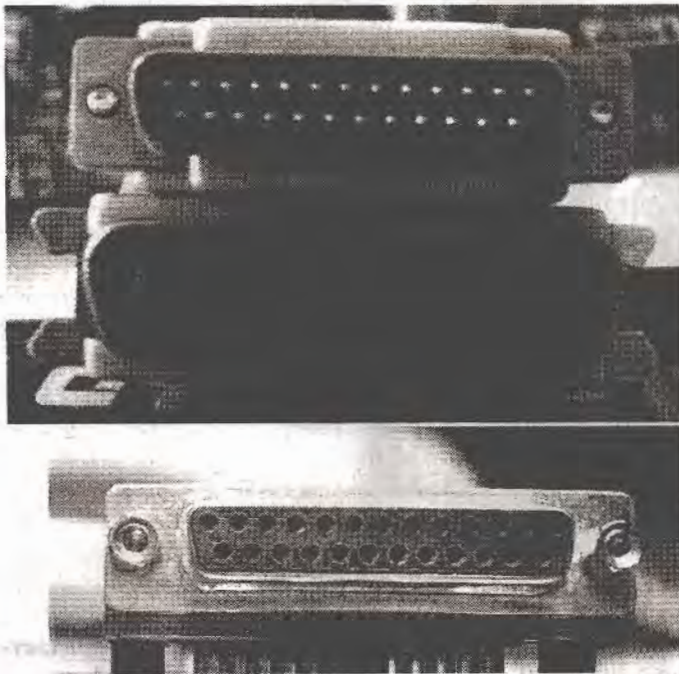


Рис. 4.11. Параллельные порты

COM-порт — последовательный порт; данные в каждый момент времени передаются только в одном направлении, последовательно, сериями — сначала в одну,



потом в другую сторону. К COM-порту подключаются устройства, которые не требуют высокой скорости передачи данных (мыши, модемы), максимальная скорость передачи данных — 115 Кбит/сек. Последовательные порты различаются индексами: COM1, COM2 и т. д. Возможно подключение лишь одного устройства к порту. Обычно в материнскую плату встроено два последовательных порта.

Существует немало устройств, подключаемых к последовательному порту — мыши прежних конструкций, различные модемы, некоторые виды джойстиков (скажем, рули с обратной связью), поэтому перед разработчиками стоит задача усовершенствования порта. В последних спецификациях говорится, что вся периферия должна подключаться к USB, подключение к другим портам хотя и возможно, но нежелательно, поэтому вполне возможно, что скоро будут производиться системные платы без разъемов COM, PS/2 и LPT. Пока процесс замены COM-порта тормозится, во-первых, тем, что по-прежнему выпускаются устройства, его использующие, а во-вторых, тем, что переход с COM на USB не предоставляет особенных преимуществ — пока возможностей порта, например для модема, вполне хватает. Если какие-то фирмы станут насильно исключать поддержку этих портов на материнской плате, то, скорее всего, среди пользователей, эксплуатирующих традиционные периферийные устройства, возникнет большой спрос на платы тех производителей, которые не отказались от выпуска старых образцов.

На рис. 4.12 показан внешний вид одного из последовательных портов.



Рис. 4.12. Последовательные порты и коннектор

Вверху изображены последовательные порты для модема или мыши (9-контактный разъем), внизу — коннектор для 9-контактного последовательного порта.

**PS/2-порт.** Практически, аналог COM-порта. Служит для подключения клавиатуры или манипулятора типа «мышь». Стандарт PS/2 был разработан компанией IBM в 1987 году, и первоначально эти порты появились на компьютерах IBM. По



своим размерам они были значительно меньше других существующих портов и коннекторов AT/MIDI, поэтому другие производители также стали использовать PS/2 в своих компьютерах.

Порты PS/2 (рис. 4.13) бывают 5-контактными и 6-контактными, но для пользователя это различие не играет никакой роли.



Рис. 4.13. PS/2-порт и коннектор

Слева на рисунке изображен порт PS/2 для мыши или клавиатуры (6-контактный), справа — коннектор для PS/2-порта.

**FireWire** — последовательный порт, поддерживающий скорость передачи данных 400 Мбит/сек. Он служит для подключения к компьютеру видеотехники (например видеомagniофона), а также других устройств, требующих быстрой передачи большого объема информации, например внешних жестких дисков.

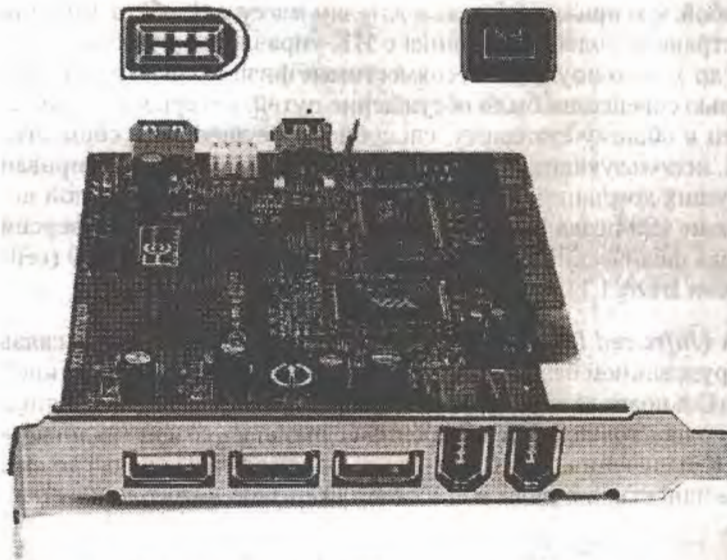


Рис. 4.14. FireWire-порты и плата дополнительных портов

Порты FireWire бывают двух типов. В большинстве настольных компьютеров используются 6-контактные порты, в ноутбуках — 4-контактные. На рис. 4.14 слева вверху размещен 6-контактный порт FireWire, справа вверху — 4-контактный порт, внизу — плата с тремя портами FireWire.



Основные достоинства технологии FireWire:

- цифровой интерфейс позволяет передавать данные между цифровыми устройствами (например камерами и компьютером) без потери качества;
- простота в использовании — отсутствие терминаторов, идентификаторов устройств или предварительной установки, возможность переконфигурировать шину без выключения компьютера;
- гибкая топология, основанная на равноправии устройств;
- высокая скорость обмена, что дает возможность подключать к шине высокоскоростное оборудование;
- возможность использовать самые разнообразные устройства, как внешние, так и внутренние, широкие возможности для подключения к компьютеру бытовой аудио- и видеoeлектроники;
- низкая нагрузка на процессор;
- улучшенная вентиляция — тонкий кабель заменяет груды громоздких проводов;
- достаточно низкая цена.

**ИК-порт** (инфракрасный порт, IrDA). Летом 1993 года компания Hewlett Packard организовала общепромышленное совещание, чтобы обсудить будущее инфракрасной передачи данных. У каждого производителя свой стандарт, и все они несовместимы между собой, что причиняет пользователям массу неудобств. Сегодня чрезвычайно распространена подобная техника с ИК-управлением (телевизоры, видеомагнитофоны и др.), использующая несовместимые физические и программные интерфейсы. Целью совещания было обсуждение путей, которыми промышленность может пойти к общему стандарту, способному осуществить совместимость всех устройств, использующих ИК-порт. На совещании был сформирован консорциум всех ведущих компаний, названных Ассоциацией инфракрасной передачи данных, и в июне 1994 года была объявлена первая одноименная версия стандарта, включающая физический и программный протоколы, — IrDA 1.0 (сейчас используется версия IrDA 1.1).

Итак, протокол IrDA (*Infra red Data Association*) позволяет осуществлять связь с периферийным оборудованием без кабеля при помощи ИК-излучения с длиной волны 880 нм. Порт IrDA позволяет устанавливать связь на коротком расстоянии (до 1 метра) в режиме точка-точка. IrDA намеренно не пыталась создавать локальную сеть на основе ИК-излучения, поскольку сетевые интерфейсы очень сложны и требуют большой мощности, а в цели IrDA входили низкое потребление энергии и экономичность.

Интерфейс IrDA использует узкий ИК-диапазон (850–900 нм, пик — 880 нм) с малой мощностью потребления, что позволяет создавать недорогую аппаратуру и не требует сертификации FCC (Федеральной комиссии по связи).

Сам порт IrDA основан на архитектуре COM-порта, который использует универсальный асинхронный приемопередатчик UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*) и работает со скоростью передачи данных 2400–115,200 Кбит/сек.



ИК-портом оснащены практически все современные портативные ПК, иногда окно ИК-передатчика помещается на корпус настольного компьютера.

### Разъем процессора

Процессор — устройство, которое производит все вычисления и управляет всеми контроллерами. Если вы уже выбрали материнскую плату, следует тщательно подойти к поиску совместимого с ней процессора.

Различные материнские платы могут поддерживать различные процессоры и быть несовместимыми друг с другом, но, как правило, если разъемы подходят друг к другу, значит, система будет работать. С самого начала развития ПК все процессоры устанавливались на плату горизонтально (так называемый socket-вариант). Затем Intel придумала новый интерфейс (Slot 1), когда процессор помещался в прямоугольный картридж, который, аналогично модулям памяти, вставлялся в разъем на системной плате. В свое время было выпущено немало количество процессоров Pentium II, Pentium III и Celeron такого типа. Сейчас современные процессоры опять предназначены для разъема socket — с таким интерфейсом выпускаются все относительно последние модели Pentium III, также Intel оснастила им свой Pentium 4. То же наблюдается и у AMD — другого крупнейшего производителя процессоров, хотя у нее тоже есть много процессоров для Slot 1.

В настоящее время применяется несколько типов процессорных интерфейсов.

- **Slot 1.** Выполнен в виде обычного слота и внешне напоминает слот обычной системной шины. Имеет 242 контакта и предназначен для процессоров Pentium II, большого числа процессоров Pentium III и некоторых Celeron, а также для части процессоров фирмы AMD. Данный тип слота уже устарел и используется редко.
- **Socket-370.** Предназначен практически для всех процессоров Celeron, некоторых Pentium II, а также большинства сегодняшних Pentium III. Как следует из названия, имеет 370 контактов, размещающихся на плате по квадрату. Этот тип слота также устарел, однако его еще нередко можно встретить в старых офисных компьютерах.
- **Socket A, или Socket-462 (462 контакта).** Разъем предназначен для большинства моделей процессоров фирмы AMD.

Внешне похож на Socket-370, однако не совместим с ним.

- **Socket 423 — 423-контактный разъем для процессоров Intel класса Pentium 4 с ядром Willamette.**
- **Socket 478 — 478-контактный разъем для процессоров Intel класса Pentium 4 с ядром Northwood.**
- Разъем **Socket FC-PGA (Flip Chip Pin Grid Array)** внешне напоминает Socket 370, но с двумя линиями питания (1,5 В и 1,6 В), так как предназначен он для установки процессоров, произведенных по технологии Corempine.
- Тип разъема **Slot 2** из коммерческих соображений создан отличным от Slot 1, так как предназначен для более дорогих моделей процессоров Xeon.



Замечу, что некоторые платы имеют два процессорных гнезда, то есть рассчитаны на двухпроцессорные конфигурации.

### Спецификация материнских плат

Материнские платы различаются в первую очередь по типу поддерживаемых процессоров и памяти, по степени интеграции (количеству устройств, находящихся на плате), по числу разъемов расширения.

Существуют различные типоразмеры, или форм-факторы материнских плат, отвечающие определенным спецификациям. На сегодняшний день преобладает четыре типоразмера — AT, ATX, LPX и NLX. Кроме этого, есть уменьшенные варианты формата AT (Baby-AT), ATX (Mini-ATX, Micro-ATX) и NLX (Micro-NLX). Недавно выпущено расширение к спецификации Micro-ATX, добавляющее к этому списку новый форм-фактор — Flex-ATX. Все эти спецификации, определяющие форму и размеры материнских плат, а также особенности корпусов и расположение компонентов, описаны ниже.

Существует несколько форм-факторов, задающих не только геометрические размеры плат, но и возможное количество слотов расширения. Например, один слот AGP и шесть PCI могут быть размещены только на платах формата ATX или Extended ATX. На платах меньшего размера меньше и допустимое количество слотов — четыре для Micro-ATX, три для Flex-ATX.

#### AT

Форм-фактор AT предлагает модификации двух размеров — AT и Baby AT. Размер полноразмерной AT платы достигает 12 дюймов в ширину, следовательно, такая плата вряд ли поместится в большинство современных корпусов. Монтаж такой платы наверняка будет мешать отсеку для дисководов и жестких дисков, а также блоку питания, кроме того, расположение компонентов платы на большом расстоянии друг от друга может вызывать некоторые проблемы при работе на больших тактовых частотах. Поэтому в настоящее время платы такого размера уже не применяются, в широкой продаже доступны только Baby AT. Размер платы Baby AT составляет 8,5 дюймов в ширину и 13 дюймов в длину. Некоторые производители могут уменьшать длину платы для экономии материала или по каким-то другим причинам. Для крепления платы предусмотрено три ряда отверстий.

Все AT-платы имеют общие черты: последовательные и параллельные порты прикреплены соединительными планками, а на саму плату впаян лишь разъем клавиатуры. В верхней части материнской платы, как правило, расположены слоты памяти.

Впрочем, этот формат тоже практически ушел со сцены. Часть фирм еще выпускает некоторые модели в двух вариантах — Baby AT и ATX, но это происходит все реже, если магазины и продают AT-платы, то за счет старых запасов. Тем более что большинство новых возможностей, предоставляемых операционными системами, реализуются только на материнских платах формата ATX. Работать со старыми платами тоже менее удобно — чаще всего на платах Baby AT все коннекторы со-



браны в одной точке, в результате чего кабели от коммуникационных портов тянутся через всю материнскую плату к задней части корпуса (либо от портов IDE и FDD — к передней). Вдобавок, гнезда для модулей памяти расположены почти под блоком питания, и неудачно решен вопрос с охлаждением процессора.

### ATX

В данный момент стандартным считается форм-фактор ATX. Спецификация ATX, предложенная Intel еще в 1995 году, нацелена как раз на исправление всех выявленных недостатков форм-фактора AT. Решение, по сути, оказалось очень простым — повернуть плату Baby AT на 90 градусов и внести соответствующие поправки в конструкцию. К тому моменту у Intel уже был опыт работы в этой области — форм-фактор LPX (см. ниже). В ATX как раз воплотились лучшие стороны Baby AT и LPX: от Baby AT была взята расширяемость, а от LPX — высокая интеграция компонентов. Результат можно описать в следующих пунктах.

1. Интегрированные разъемы портов ввода-вывода. На всех современных платах расположены коннекторы портов ввода-вывода, поэтому вполне естественным выглядит решение расположить на ней и разъемы, что приводит к довольно значительному снижению количества соединительных проводов внутри корпуса. В результате несколько снизилась стоимость материнской платы (за счет уменьшения числа кабелей в комплекте). Нашлось место на ней и для новых портов PS/2 и USB. Обычно ATX-плата имеет два порта USB и два порта PS/2 (один для мыши, другой для клавиатуры, и это одно из основных внешних отличий ATX от AT, где клавиатурный разъем имел иную конструкцию). Часто основной набор микросхем поддерживает более двух USB-портов, и нередко плата позволяет подключать внешнюю планку с разъемами шины USB.
2. Значительно возросло удобство доступа к модулям памяти. Гнезда для модулей памяти переместились дальше от слотов для материнских плат, от процессора и блока питания. Нарращивание памяти стало минутным делом, тогда как на материнских платах Baby AT порой приходилось брать за отвертку.
3. Уменьшилось расстояние между платой и дисками. Разъемы контроллеров IDE и FDD переместились практически вплотную к подсоединяемым устройствам. Это позволяет сократить длину используемых кабелей, тем самым повысив надежность системы.
4. Разнесены процессоры и слоты для плат расширения. Гнездо процессора было помещено рядом с блоком питания. Это позволяет устанавливать в слоты расширения полноразмерные платы — процессор им не мешает. К тому же была решена проблема с охлаждением.
5. Улучшено взаимодействие с блоком питания. Используется один 20-контактный разъем вместо двух, как на AT-платах, к тому же теперь блоком питания может управлять материнская плата — включать в нужное время или по наступлению определенного события, добавлена возможность включения его с клавиатуры, отключение операционной системой и так далее.
6. Напряжение 3,3 В. Теперь напряжение питания 3,3 В, широко используемое современными компонентами системы (взять хотя бы карты PCI), поступает прямо из блока питания. В AT-платах для его получения использовался стаби-



лизатор, установленный на материнской плате. В АТХ-платах необходимость в нем отпадает.

Конкретный размер материнских плат выбран во многом исходя из удобства разработчиков — стандартная пластина (24 дюйма на 18 дюймов) позволяет изготовить либо две платы АТХ (12 дюймов × 9,6 дюйма), либо четыре Mini-АТХ (11,2 дюйма × 8,2 дюйма). Учитывалась и совместимость со старыми корпусами — максимальная ширина АТХ-платы (12 дюйма) практически идентична длине плат АТ с той целью, чтобы была возможность без особых усилий использовать АТХ-плату в АТ-корпусе. Правда, сегодня это почти теоретическая проблема — АТ-корпус еще надо найти, и с питанием могут возникнуть проблемы. Крепежные отверстия в плате АТХ тоже по мере возможности соответствуют форматам АТ и Baby АТ.

### Micro-АТХ

Форм-фактор АТХ разрабатывался еще в пору расцвета Socket7-систем и во многом он отстал от времени. Например, типичная комбинация слотов, в расчете на которую составлялась спецификация, выглядела как 3 ISA — 3 PCI — 1 смежный (есть ISA, но отсутствуют AGP, AMR и пр.). Все семь слотов также не нужны пользователю, особенно сегодня, когда большинство контроллеров уже встроено в чипсет. В общем, для дешевых компьютеров на основе АТХ это пустая трата ресурсов. Исходя из подобных соображений, в декабре 1997 года была представлена спецификация формата Micro-АТХ, модификация АТХ-платы, рассчитанная на четыре слота для плат расширения.

По сути, изменения оказались минимальными. Размер платы стал 9,6 дюйма × 9,6 дюйма, уменьшился размер блока питания. Блок разъемов ввода-вывода остался неизменным, так что плата Micro-АТХ может быть использована в любом АТХ-корпусе. Следует отметить, что Micro-АТХ предназначен, скорее, для недорогих систем, а для дорогих компьютеров со множеством устройств существует большой выбор обычных АТХ-лат с большим числом слотов под карты расширения и модули памяти.

### LPX

Первым (еще до появления АТХ) результатом попыток снизить стоимость компьютера стал форм-фактор LPX. Предназначался он для использования в корпусах типа Slimline. Задача была решена таким образом: карты расширения помещались не в материнскую плату, а в подключаемую к плате вертикальную стойку, и таким образом располагались параллельно материнской плате. Это позволило заметно уменьшить высоту корпуса, поскольку обычно именно высота карт расширения влияет на этот параметр. Расплатой за компактность стал тот факт, что количество подключаемых карт ограничивалось 2–3 штуками. Еще одно нововведение, которое широко стало применяться именно на платах LPX — это интегрированный в материнскую плату видеочип. Однако со временем спецификация LPX, подобно Baby АТ, перестала удовлетворять требованиям времени. Выходили новые процессоры, появлялись новые технологии, и она уже была не в состоянии обеспечивать приемлемые пространственные и тепловые условия для новых низкопрофильных систем.



**NLX**

В 1997 году в качестве развития идеи LPX появилась спецификация форм-фактора NLX. Это был формат, нацеленный на применение в низкопрофильных корпусах. При его разработке принимались во внимание как технические факторы (например, появление AGP и модулей DIMM, интеграция аудио/видеокомпонентов на материнской плате), так и необходимость предоставить возможность более удобного обслуживания. Так, для сборки и разборки многих систем на базе этого форм-фактора вообще не требуется отвертка.

Основные черты материнской платы формата NLX.

1. Стойка для карт расширения находится на правом краю платы. Причем материнская плата свободно отсоединяется от стойки и выдвигается из корпуса, например, для замены процессора или памяти.
2. Процессор расположен в левом переднем углу платы, напротив вентилятора.
3. Компоненты большей высоты (например процессор и память) сгруппированы в левом конце платы, что позволяет разместить на стойке полноформатные карты расширения.
4. Блоки разъемов ввода-вывода одинарной и двойной высоты с целью размещения максимального количества коннекторов помещены на дальнем конце платы.

В отличие от прочих, довольно строгих спецификаций, NLX обеспечивает производителям большую свободу в принятии решений. Размеры материнской платы NLX колеблются от 8 × 10 дюймов до 9 × 13,6 дюймов. NLX-корпус должен совмещаться и с этими двумя форматами, и со всеми промежуточными. Обычно платы с минимальными габаритами обозначаются как Mini-NLX. У NLX-корпуса порты USB располагаются на передней панели, что очень удобно для такого типа решений.

**Flex-ATX**

Подобно тому, как из идей, заложенных в Baby AT и LPX, появился ATX, развитием спецификаций Micro-ATX и NPX стало появление форм-фактора Flex-ATX. Это даже не отдельная спецификация, а лишь дополнение к спецификации Micro-ATX. Глядя на успех iMac, в котором, по сути, новым был только внешний вид, остальные производители решили тоже пойти по этому пути. И на своем форуме корпорация Intel объявила о разработке материнской платы Flex-ATX, площадь которой была на 25–30 % меньше, чем у Micro-ATX. Теоретически, с некоторыми доработками Flex-плата может быть использована в корпусах, соответствующих спецификациям ATX или Micro-ATX, но для них плат и так хватает. Речь шла о платах для нестандартных пластиковых конструкций, где и нужна такая компактность. Как раз там, на форуме, Intel продемонстрировала несколько вариантов подобных корпусов — вазы, пирамиды, деревья, спирали — фантазия дизайнеров разыгралась на славу. На этот раз роль критериев играли, как сказано в спецификации, «эстетическое значение» и «большее удовлетворение от владения системой».

Спецификация чрезвычайно гибка и оставляет на усмотрение производителя множество факторов, прежде строго формализованных. Так, производитель сам будет определять размер и размещение блока питания, конструкцию карты ввода-вывода,



переход на новые процессорные технологии, методы достижения низкопрофильного дизайна. Фактически, четко определены только габариты системной платы — 9 дюймов × 7,5 дюймов.

### WТХ

Для очень мощных рабочих станции или серверов спецификация АТХ не вполне подходит. В этих системах свои проблемы, и стоимость играет не самую главную роль. На передний план выходят обеспечение нормального охлаждения, размещение больших объемов памяти, удобная поддержка многопроцессорных конфигураций, большая мощность блока питания, размещение большого количества портов контроллеров накопителей данных и портов ввода-вывода. Так, в 1998 году родилась спецификация WТХ, ориентированная на поддержку двухпроцессорных материнских плат любых конфигураций и учитывающая технологии завтрашнего дня, по которым будут создаваться видеокарты и память.

Особое внимание, пожалуй, стоит уделить двум новым компонентам — Board Adapter Plate (BAP) и Flex Slot. Разработчики попытались отойти от привычной модели, в которой 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. Спецификация WТХ описывает как архитектуру Flex, так и обычные параметры вроде размеров платы (14х16,75 дюймов) и характеристики блока питания (до 850 Вт).

На подобных картах могут размещаться любые PCI-, SCSI-, USB- или IEEE 1394-контроллеры, звук, сетевой интерфейс, параллельные и последовательные порты, а также средства контроля за состоянием системы.

## Обзор современных материнских плат

### DFI 848P-AL

Плата построена на базе основного набора микросхем материнской платы i848P. Это типичная бюджетная модель, которая характеризуется достаточной функциональностью, минимальной комплектацией и низкой ценой.

Для осуществления системного мониторинга используются возможности микросхемы Winbond W83627HF-AW. С ее помощью контролируется:

- напряжения процессора, шин памяти и AGP, батареек;
- частота вращения вентиляторов;
- температуры процессора и платы.

На плате присутствуют:

- процессорный разъем — Socket 478;
- два разъема под память (до 2 Гбайт памяти DDR266/333/400 МГц);
- слот AGP (с защелкой);



- ❑ пять слотов PCI;
- ❑ разъемы питания: стандартный ATX и четырехконтактный для 12 В;
- ❑ разъем FDD;
- ❑ два разъема IDE (Parallel ATA);
- ❑ два разъема SATA (Serial ATA);
- ❑ два разъема для подключения планок по два дополнительных порта USB 2.0;
- ❑ разъем для подключения выхода звукового сигнала с CD/DVD-привода;
- ❑ разъем WOL (Wake-On-LAN);
- ❑ разъем для подключения IrDA-модуля;
- ❑ разъемы для подключения планки с дополнительными звуковыми выходами и S/PDIF;
- ❑ два разъема для подключения вентиляторов (оба с возможностью контроля количества оборотов).

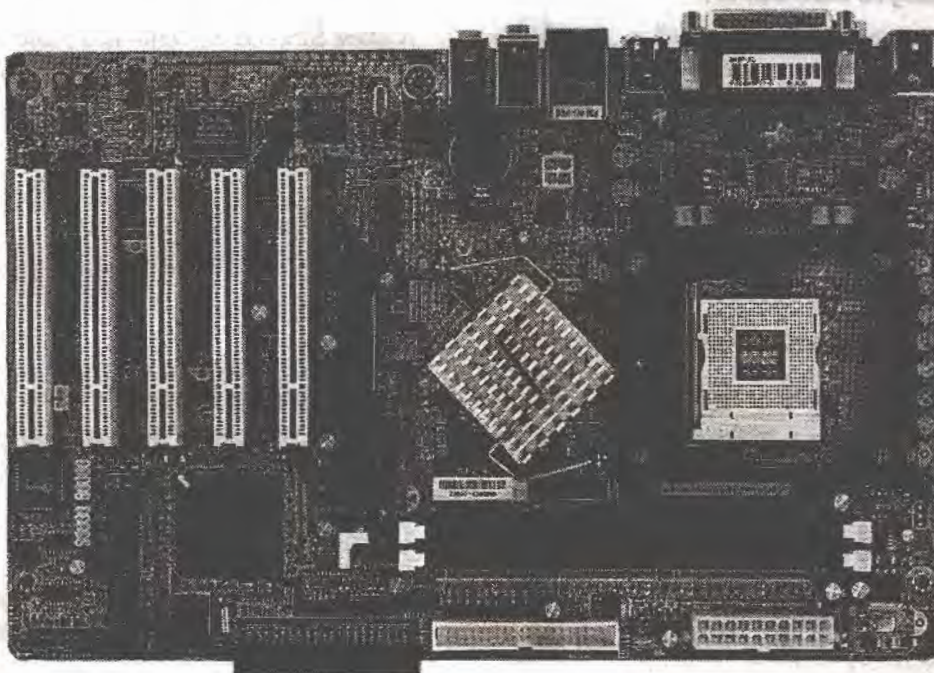


Рис. 4.15. Материнская плата DFI 848P-AL

В плату интегрированы:

- ❑ звуковой контроллер на базе AC'97-кодека C-Media CMI9739A с возможностью подключения 5.1 аудиосистем, с разъемом для подключения фронтальных аудиовходов/выходов и разъемом S/PDIF;

- сетевой контроллер на базе основного набора микросхем материнской платы Realtek RTL8101L (10/100 Мбит/сек Base-T).

**Таблица 4.1.** Возможности настройки платы с помощью перемычек и установок BIOS

Выбор частоты работы памяти	Auto, DDR266, DDR320, DDR400
Изменение делителя частоты для шин AGP и PCI	AGP (PCIx2) = Sync, 66, 73 и 80 МГц
Изменение частоты FSB	100–400 МГц с шагом 1 МГц
Изменение коэффициента умножения процессора	x8–x50
Изменение напряжения ядра процессора	Default, +5 %, +10 %
Изменение напряжения памяти	Default, 2,6, 2,75, 2,85, 2,95 В
Изменение напряжения шины AGP	Default, 1,6, 1,7, 1,8 В

### Gigabyte 8S655FX

Плата (рис. 4.16) построена на базе набора микросхем SiS655FX. Одно из ее достоинств — присутствие контроллера FireWire.

Для осуществления системного мониторинга используются возможности микросхемы ITE IT8705F. С ее помощью контролируется:

- напряжение процессора, памяти, +3,3 и +12 В;
- частота вращения двух вентиляторов;
- температура процессора.

Системная плата содержит:

- процессорный разъем — Socket 478, поддержка процессоров на ядре Prescott;
- четыре разъема под память (до четырех модулей по 1 Гбайт, DDR266/333/400 МГц без ECC; возможен двухканальный режим работы при установке двух, трех или четырех модулей);
- слот AGP (с защелкой);
- пять слотов PCI;
- разъемы питания: стандартный ATX и четырехконтактный для 12 В;
- разъем FDD;
- два разъема IDE (Parallel ATA);
- два разъема SATA (Serial ATA) RAID, режимы RAID 0, 1 и JBOD;
- два разъема для подключения планок по два дополнительных порта USB 2.0;
- два разъема для подключения планок на три порта FireWire;



- ❑ разъем для подключения Game-порта;
- ❑ разъем для подключения выхода звукового сигнала с CD/DVD-привода;
- ❑ разъем для подключения звукового сигнала AUX-In;
- ❑ разъем для подключения стандартного IrDA-модуля;
- ❑ разъем для подключения SMBus-устройств;
- ❑ разъемы для подключения планки с дополнительными звуковыми выходами и S/PDIF;
- ❑ два разъема для подключения вентиляторов (оба с возможностью контроля количества оборотов).

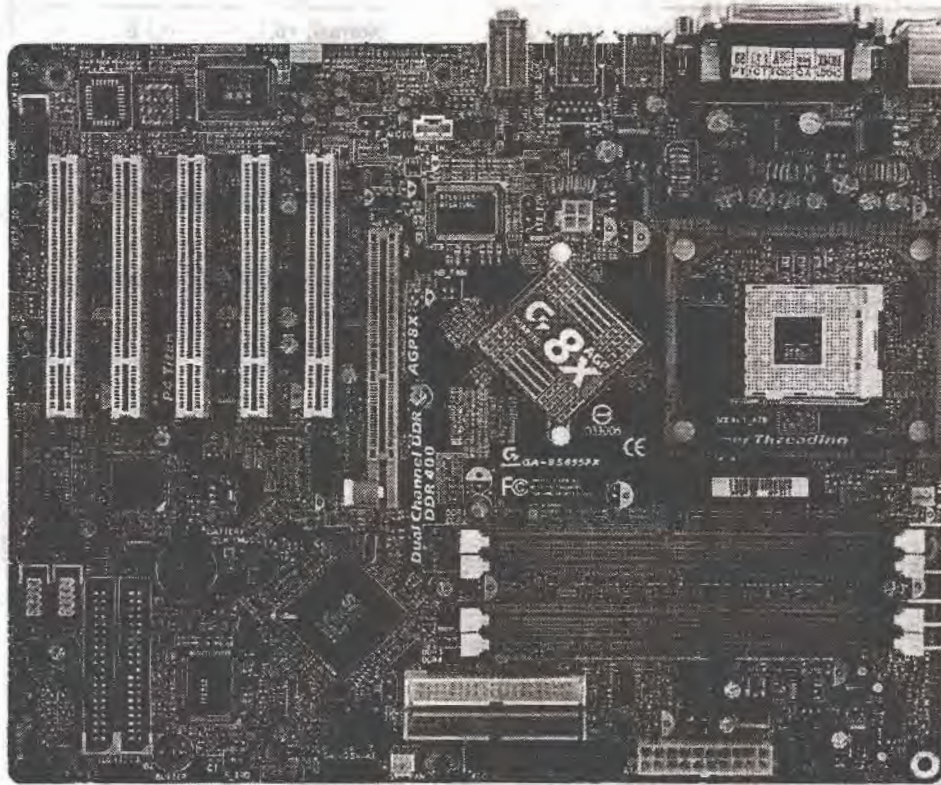


Рис. 4.16. Материнская плата Gigabyte 8S655FX

В плату интегрированы:

- ❑ звуковой контроллер на базе AC'97-кодека Avance Logic ALC658 с возможностью подключения аудиосистем 5.1, с разъемом для подключения фронтальных аудиовходов/выходов и разъемом S/PDIF;
- ❑ FireWire-контроллер на базе микросхемы Texas Instruments TSB43AB23 с поддержкой трех портов.



Таблица 4.2. Возможности настройки платы с помощью перемычек и установок BIOS

Выбор частоты работы памяти	200, 240, 266, 300, 320, 333, 360, 400, 452, 482, 502, 536, 602, 670 МГц
Изменение делителя частоты для шин AGP и PCI	AGP (PCIx2) = 60–100 МГц с шагом 1 МГц
Изменение частоты FSB	100–355 МГц с шагом 1 МГц
Изменение коэффициента умножения процессора	x8–x50
Изменение напряжения ядра процессора	Normal, +5 %, +7,5 %, +10 %
Изменение напряжения памяти	Normal, +0,1 В
Изменение напряжения шины AGP	Normal, +0,1, +0,2, +0,3 В

### ASUS P4S800D Deluxe

Плата построена на базе основного набора микросхем SiS655FX. Она представляет собой высококачественный продукт, со всеми присущими продуктам этой категории свойствами — хорошей скоростью, комплектацией и отличной функциональностью (рис. 4.17).

Для осуществления системного мониторинга используются возможности микросхемы Winbond W83627THF-A. С ее помощью контролируются:

- напряжения процессора, +3,3, +5 и +12 В;
- частота вращения трех вентиляторов;
- температуры процессора и платы.

Системная плата содержит:

- процессорный разъем — Socket 478, имеется поддержка процессоров на ядре Prescott;
- четыре разъема под память (до 4 Гбайт DDR200/266/333/400 МГц);
- слот AGP (с защелкой);
- пять слотов PCI;
- слот ASUS WiFi (предназначен для установки фирменной карты расширения — адаптера беспроводной связи стандарта WiFi-b);
- разъемы питания: стандартный ATX и четырехконтактный для 12 В;
- разъем FDD;
- три разъема IDE (Parallel ATA) — два из них «чипсетные» (подключаемые диски могут работать по протоколу ATA-133), функционирование третьего обеспечивается дополнительным контроллером (подключаемые к нему диски могут быть объединены в RAID-массив уровней 0, 1, 0+1 и JBOD с двумя дисками SATA);



- ❑ четыре разъема SATA (Serial ATA) – два из них «чипсетные» (подключаемые диски могут быть объединены в RAID-массив уровней 0, 1 и JBOD), функционирование еще двух обеспечивается дополнительным контроллером (подключаемые к ним диски могут быть объединены в RAID-массив уровней 0, 1, 0+1 и JBOD с двумя дисками PATA);
- ❑ два разъема для подключения планок по два дополнительных порта USB 2.0;
- ❑ разъем для подключения планки с дополнительным портом FireWire;
- ❑ разъем для подключения второго COM-порта;
- ❑ разъем для подключения Game-порта;
- ❑ разъем для подключения выхода звукового сигнала с CD/DVD-привода;
- ❑ разъем для подключения звукового сигнала AUX-IN;
- ❑ разъем для подключения датчика открытия корпуса;

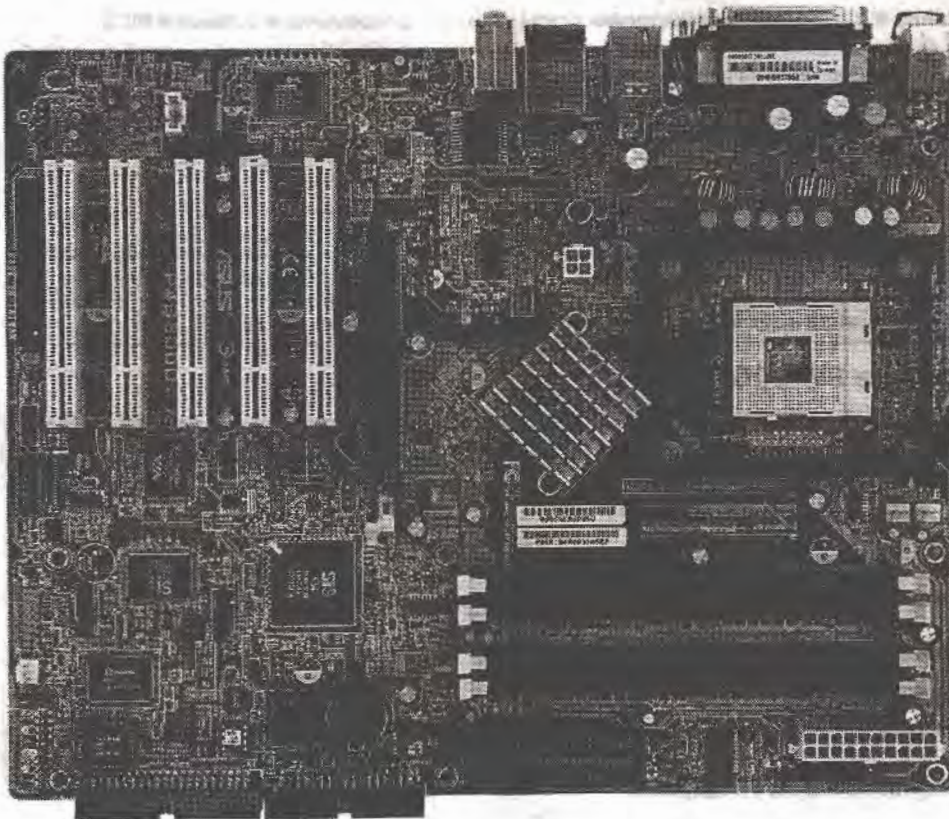


Рис. 4.17. Материнская плата ASUS P4S800D Deluxe

- ❑ разъемы для подключения планок с дополнительными звуковыми выходами и S/PDIF-Out;

- три разъема для подключения вентиляторов (все с возможностью контроля количества оборотов).

В плату интегрированы:

- звуковой контроллер на базе AC'97-кодека Analog Devices AD1980 с возможностью подключения аудиосистем 5.1 и разъемом для подключения фронтальных аудиовходов/выходов и S/PDIF-Out;
- сетевой контроллер на базе микросхемы 3Com Marvell 940-MV00 (10/100/1000 Мбит/сек Base-T);
- SATA/IDE RAID-контроллер на базе микросхемы SiS180, с возможностью создания RAID-уровней 0, 1, 0+1 и JBOD, поддержкой двух разъемов SATA и одного разъема IDE;
- FireWire-контроллер на базе микросхемы VIA VT6307 с поддержкой двух портов.

**Таблица 4.3.** Возможности настройки платы с помощью перемычек и установок BIOS

Выбор частоты работы памяти	Auto, 200, 266, 333, 400, 450, 500, 533 МГц
Изменение частоты FSB	100–300 МГц с шагом 1 МГц
Изменение коэффициента умножения процессора	x8–x28
Изменение напряжения ядра процессора	Auto, +0,1 В
Изменение напряжения памяти	Auto, 2,55, 2,65, 2,75, 2,85 В
Изменение напряжения шины AGP	Auto, 1,5, 1,6, 1,7, 1,8 В

### Gigabyte 8VT800

Данная модель построена на базе основного набора микросхем VIA PT800. Плата поддерживает процессоры Pentium 4 с FSB 800. Это типичная бюджетная модель, из дополнительных элементов на ней установлен только аудиокодек, обладающий неплохой скоростью (рис. 4.18).

Для осуществления системного мониторинга используются возможности микросхемы ITE IT8705F. С ее помощью контролируются:

- напряжения процессора, памяти, +3,3 и +12 В;
- частота вращения двух вентиляторов;
- температура процессора.

Материнская плата содержит:

- процессорный разъем Socket 478, имеется поддержка процессоров на ядре Prescott;
- три разъема для установки памяти (до 3 Гбайт/3 модулей DDR200/266/333 МГц, до 2 Гбайт/2 модулей DDR400 МГц);



- ❑ слот AGP (с защелкой);
- ❑ пять слотов PCI;
- ❑ разъемы питания: стандартный ATX и четырехконтактный для 12 В;
- ❑ разъем FDD;
- ❑ два разъема IDE (Parallel ATA);
- ❑ два разъема для подключения планок по два дополнительных порта USB 2.0;
- ❑ разъем для подключения Game-порта;
- ❑ разъем для подключения выхода звукового сигнала с CD/DVD-привода;
- ❑ разъем для подключения звукового сигнала AUX-IN;
- ❑ разъемы для подключения планок с дополнительными звуковыми выходами, звуковыми выходами Surround/Center/Bass и S/PDIF-In/Out;
- ❑ два разъема для подключения вентиляторов (оба с возможностью контроля количества оборотов).

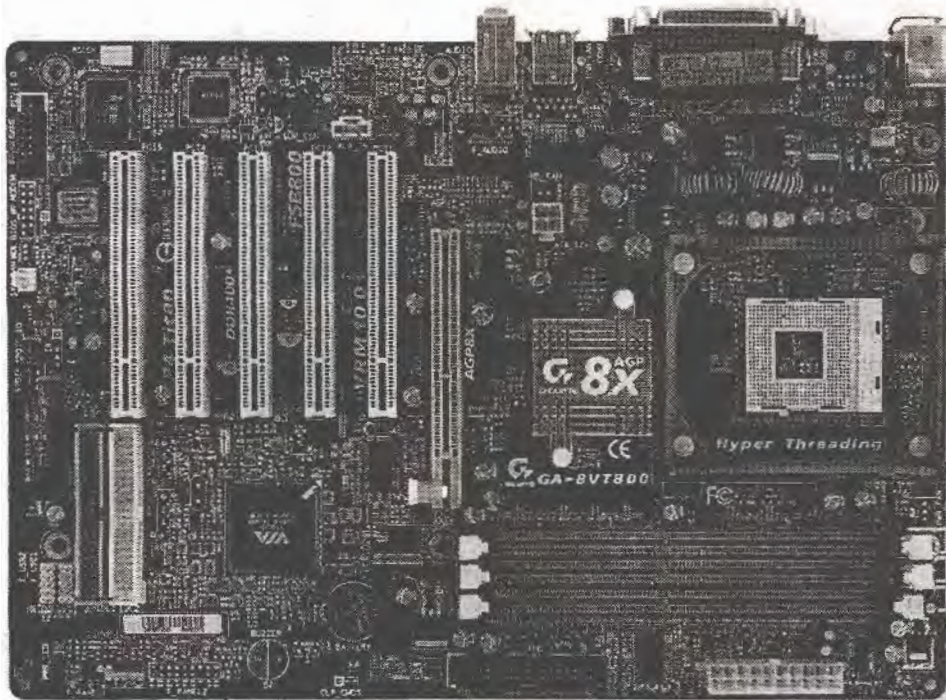


Рис. 4.18. Материнская плата Gigabyte 8VT800

В плату интегрирован звуковой контроллер на базе AC'97-кодека Avance Logic ALC655 с возможностью подключения аудиосистем 5.1 и разъемом для подключения фронтальных аудиовходов/выходов и разъемом S/PDIF.



Таблица 4.4. Возможности настройки платы с помощью перемычек и установок BIOS

Выбор частоты работы памяти	By SPD, 133, 166, 200 МГц
Изменение делителя частоты для шин AGP и PCI	AGP (PCIx2) = 60–100 МГц с шагом 1 МГц
Изменение частоты FSB	100–255 МГц с шагом 1 МГц
Изменение коэффициента умножения процессора	x8–x50
Изменение напряжения ядра процессора	Normal, 0,8375–1,6 В с шагом 0,0125 В
Изменение напряжения памяти	Normal, +0,1, +0,2 В
Изменение напряжения шины AGP	Normal, +0,1, +0,2 В

### Soltek K8AN-RL

Плата построена на базе основного набора микросхем NVIDIA nForce3 Pro 150. Данная плата имеет необычный дизайн, с развернутым на 90° процессорным разъемом и разъемами для модулей памяти (рис. 4.19).

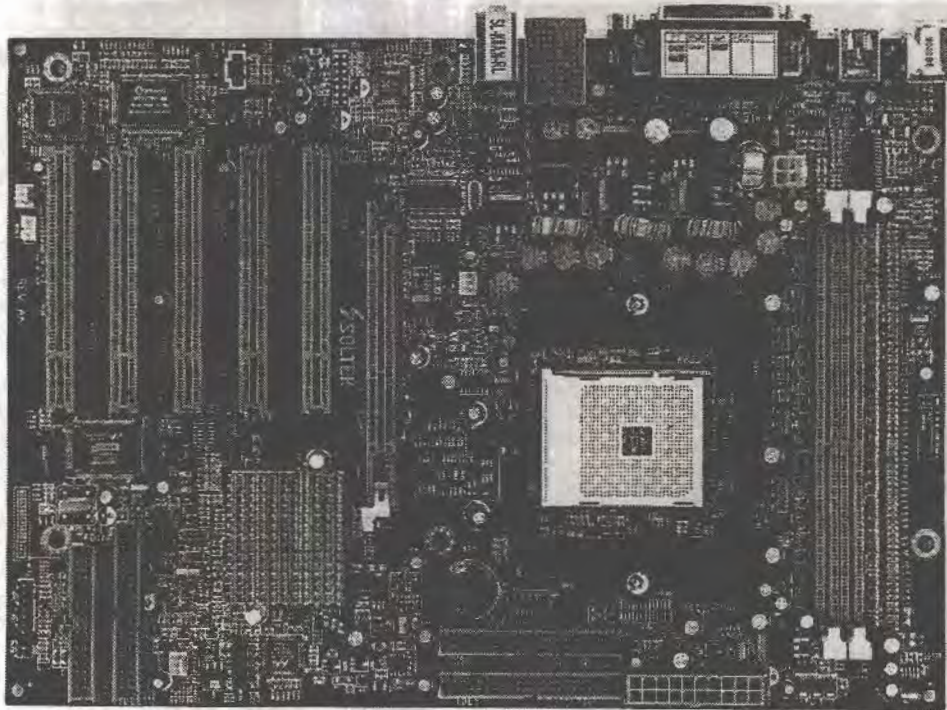


Рис. 4.19. Материнская плата Soltek K8AN-RL

Для осуществления системного мониторинга используются возможности микросхемы Winbond W83627HF-AW. С ее помощью контролируется:



- напряжения процессора, батарейки, +3,3, ±5, ±12 В и +5 В Standby;
- частота вращения трех вентиляторов;
- температуры процессора и платы.

Материнская плата содержит:

- процессорный разъем Socket 754;
- два разъема под память (до 2 Гбайт DDR200/266/333/400 МГц);
- слот AGP (с защелкой);
- пять слотов PCI;
- разъем питания: стандартный ATX и четырехконтактный для 12 В;
- разъем FDD;
- два разъема IDE (Parallel ATA);
- один разъем SATA (Serial ATA) — за счет моста IDE — SATA;
- один разъем IDE и два разъема SATA — за счет дополнительного контроллера; подключаемые устройства могут быть организованы в RAID JBOD, 0, 1 или 0+1;
- один разъем для подключения планки с двумя дополнительными портами USB (2.0);
- разъем для подключения выхода звукового сигнала с CD/DVD-привода;
- разъем WOL (Wake-On-LAN);
- разъем для подключения стандартного IrDA-модуля;
- разъем для подключения планки с дополнительными звуковыми выходами;
- три разъема для подключения вентиляторов (два из них с возможностью контроля количества оборотов).

В плату интегрированы:

- звуковой контроллер на базе AC'97-кодека Avance Logic ALC650, с возможностью подключения аудиосистем 5.1 и разъемом для подключения фронтальных аудиовходов/выходов;
- сетевой контроллер на базе возможностей набора микросхем материнской платы и PHY-контроллера ICS 1893AF (10/100 Мбит/сек);
- SATA/IDE RAID-контроллер на базе микросхемы Promise PDC20378, с возможностью создания RAID уровней JBOD, 0, 1 и 0+1, 2 разъемами SATA и одним разъемом ATA133;
- мост IDE — SATA на базе микросхемы Marvel 88i8030-TBC с возможностью подключения одного устройства SATA.

Таблица 4.5. Возможности настройки платы с помощью перемычек и установок BIOS

Выбор частоты работы памяти	100, 133, 166, 200 МГц
Изменение делителя частоты для шин AGP и PCI	AGP (PCIx2) = 66–100 МГц с шагом 1 МГц
Изменение частоты FSB	200–250 МГц с шагом 1 МГц
Изменение коэффициента умножения процессора	x8–x50
Изменение напряжения ядра процессора	0,8–1,55 В с шагом 0,025 В
Изменение напряжения памяти	2,6, 2,7, 2,8 В
Изменение напряжения основного набора микросхем	1,6, 1,7, 1,8, 1,9 В
Изменение напряжения шины AGP	1,5, 1,6, 1,7, 1,8 В

**ECS 865PE-A**

Плата построена на базе основного набора микросхем Intel 865PE (рис. 4.20).

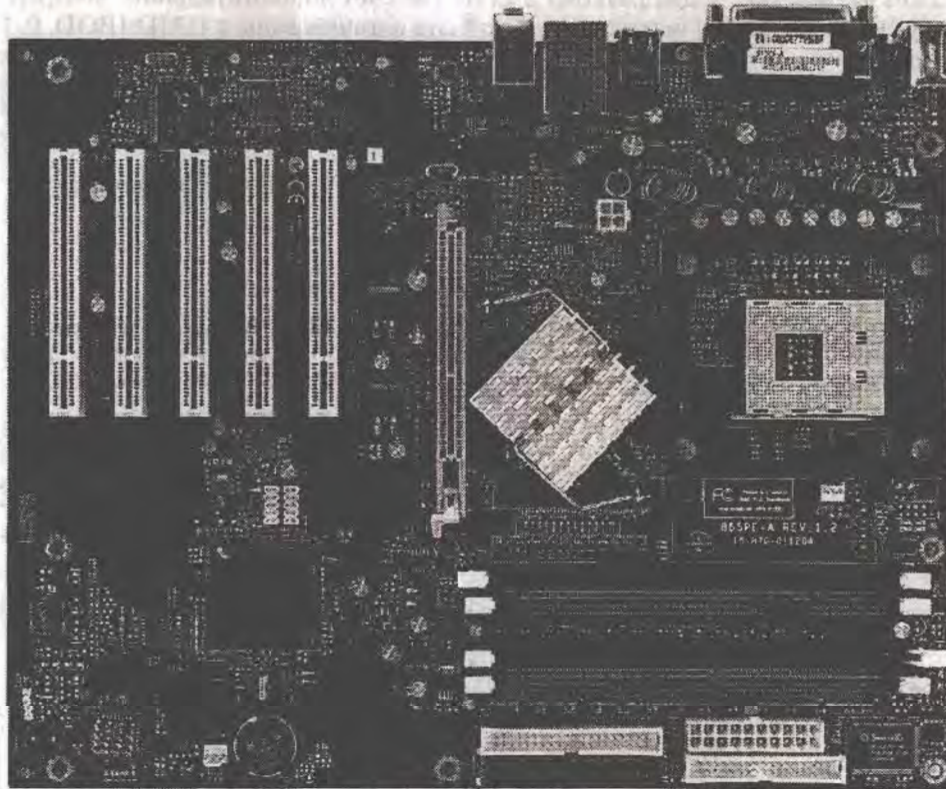


Рис. 4.20. Материнская плата ECS 865PE-A



Для осуществления системного мониторинга используются возможности микросхемы Winbond W83637HF-AW. С ее помощью контролируется:

- напряжения процессора, батарейки, +1,5, +3,3 и +5 В;
- частота вращения двух вентиляторов;
- температуры процессора и платы.

На плате размещаются:

- процессорный разъем — Socket 478, поддержка процессоров на ядре Prescott;
- четыре разъема для установки памяти (до 4 Гбайт памяти DDR266/333/400 МГц);
- слот AGP (с защелкой);
- пять слотов PCI;
- разъемы питания: стандартный ATX и четырехконтактный для 12 В;
- разъем FDD;
- два разъема IDE (Parallel ATA);
- два разъема SATA (Serial ATA);
- два разъема для подключения планок на четырех дополнительных портах USB 2.0;
- разъем для подключения выхода звукового сигнала с CD/DVD-привода;
- разъем для подключения звукового сигнала AUX-In;
- разъемы для подключения планки с дополнительными звуковыми выходами и S/PDIF-Out;
- три разъема для подключения вентиляторов (два из них — с возможностью контроля количества оборотов).

В плату интегрированы:

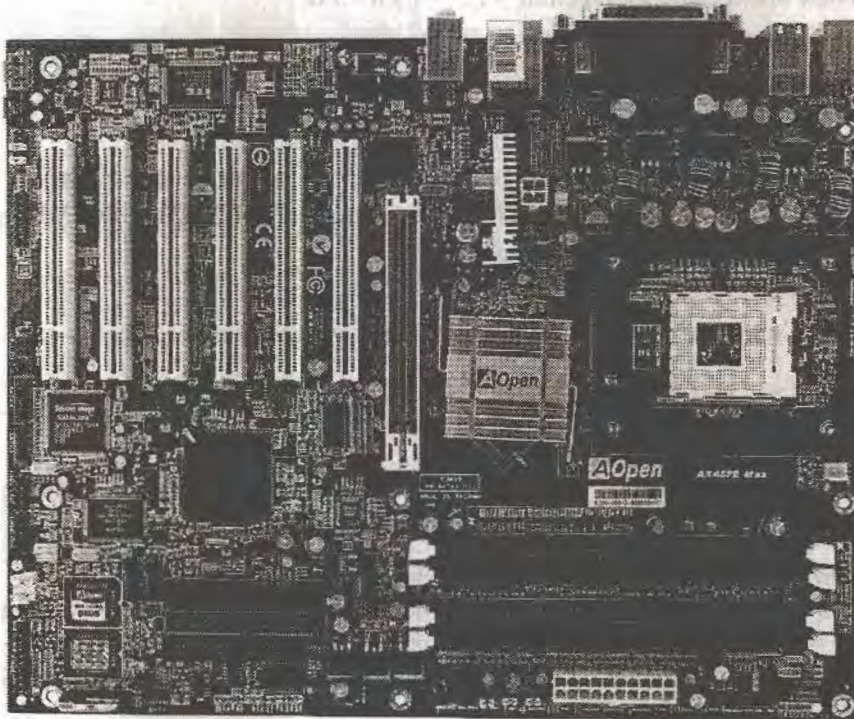
- звуковой контроллер на базе AC'97-кодека Avance Logic ALC655 с возможностью подключения аудиосистем 5.1, разъемом для подключения фронтальных аудиовходов/выходов и разъемом S/PDIF-Out;
- сетевой контроллер на базе микросхемы Realtek RTL8100C (10/100 Мбит/сек Base-T).

**Таблица 4.6.** Возможности настройки платы с помощью перемычек и установок BIOS

Выбор частоты работы памяти	Auto, DDR266, DDR320, DDR400 (при FSB 800 МГц)
Изменение делителя частоты для шин AGP и PCI	Sync, AGP (PCIx2) = 66 МГц
Изменение частоты FSB	100–250 МГц с шагом 1 МГц
Изменение коэффициента умножения процессора	x8–x50
Изменение напряжения ядра процессора	0,8375–1,85 В с шагом 0,0125

**АOpen AX4SPE Max**

Плата построена на базе основного набора микросхем i865PE (рис. 4.21).



**Рис. 4.21.** Материнская плата AOpen AX4SPE Max

Для системного мониторинга используются возможности микросхемы ITE IT8712F-A (также выполняющей функции LPC Super I/O). С ее помощью контролируются:

- напряжения процессора, +3,3, ±5, ±12 В, VBAT и +5 В Standby;
- частота вращения двух вентиляторов;
- температуры процессора и платы.

На плате присутствуют:

- процессорный разъем — Socket 478 с предустановленным держателем процессорного кулера;
- четыре разъема под память;
- слот AGP (с защелкой и защитой от установки старых видеокарт, требующих повышенного напряжения питания);
- шесть слотов PCI (32-битные, 33-мегагерцовые);



- разъемы питания: стандартный ATX и 4-контактный для 12 В;
- разъем FDD;
- два разъема IDE (Parallel ATA);
- четыре разъема Serial ATA: два «чипсетных», и два за счет дополнительного контроллера;
- два разъема для подключения планки с портами FireWire;
- разъем для подключения планки с Game-портом;
- разъем для подключения планки с дополнительными портами USB 2.0;
- разъем для подключения выхода звукового сигнала с CD/DVD-привода;
- разъем для подключения выхода звукового сигнала AUX-IN;
- разъем Wake-On-LAN;
- разъем для датчика открытия корпуса;
- три разъема для подключения вентиляторов (два — с возможностью регулировки оборотов, один — без таковой).

В плату интегрированы:

- звуковой контроллер на базе AC'97-кодека Realtek (Avance Logic) ALC650, с возможностью подключения аудиосистем 5.1, разъемом для подключения фронтальных аудиовыходов и разъемом S/PDIF;
- сетевой контроллер на базе микросхемы Broadcom BCM5702WKFB (с поддержкой 10/100/1000 Base-T);
- дополнительный Serial ATA RAID контроллер на базе микросхемы Silicon Image Sil3112ACT144 с возможностью создания RAID уровней 0 и 1 по протоколу SATA150;
- FireWire, на базе микросхемы Agere FW323-06, с поддержкой двух портов.

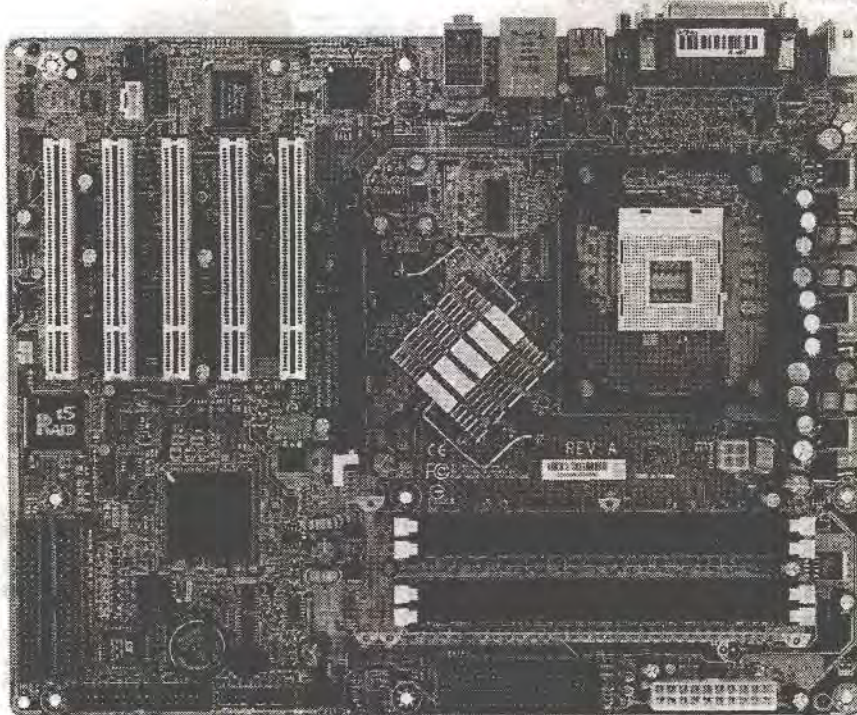
Таблица 4.7. Возможности настройки платы с помощью перемычек и установок BIOS

Выбор частоты работы памяти	FSBx1,33, x1,6, x2 (при FSB 800 МГц)
Изменение делителя частоты для шин AGP и PCI	AGP (PCIx2) = 66,67–98,68 МГц с шагом 1,33 МГц
Изменение частоты FSB	100–400 МГц с шагом 1 МГц
Изменение коэффициента умножения процессора	x8–x50 (не задействовано для процессоров с фиксированным множителем)
Изменение напряжения ядра процессора	1,1–1,85 В с шагом 0,025 В до 1,6 В и шагом 0,1 В выше
Изменение напряжение памяти	2,5–2,675 В с шагом 0,025 В
Изменение напряжения шины AGP	1,55–1,7 В с шагом 0,05 В



**Canyon 9I7PA-L**

Плата (рис. 4.22) построена на базе основного набора микросхем i875P.



**Рис. 4.22.** Материнская плата Canyon 9I7PA-L

Для системного мониторинга используются возможности микросхемы Winbond W83627HF-AW. С ее помощью контролируется:

- напряжения процессора, шины AGP, +3,3, +5,  $\pm 12$  В, VBAT и +5 В Standby;
- частота вращения трех вентиляторов;
- температуры процессора и платы.

Системная плата содержит:

- процессорный разъем Socket 478, с предустановленным держателем процессорного кулера;
- четыре разъема под DDR SDRAM DIMM;
- слот AGP (с защелкой);
- пять слотов PCI (32-битные, 33-мегагерцовые);
- разъемы питания: стандартный ATX и четырехконтактный для 12 В;



- разъем FDD;
- четыре разъема IDE (Parallel ATA) — два «чипсетных» и два за счет встроенного IDE RAID-контроллера;
- два разъема Serial ATA;
- два разъема для подключения планок по два порта USB;
- разъем для подключения Game-порта;
- разъем для подключения планки с S/PDIF;
- разъем для подключения выхода звукового сигнала с CD/DVD-привода;
- разъем для подключения звукового сигнала AUX-IN;
- разъем Wake-On-LAN;
- разъем для подключения стандартного IR-модуля;
- три разъема для подключения вентиляторов, один из них с возможностью регулировки оборотов.

В плату интегрированы:

- звуковой контроллер на базе AC'97-кодека C-Media CM19739A, с возможностью подключения аудиосистем 5.1, разъемом для подключения фронтальных аудиовыходов и разъемом S/PDIF;
- сетевой контроллер на базе микросхемы Intel 82547EI (PRO/1000 CT 10/100/1000 Base-T);
- IDE RAID-контроллер на базе микросхемы Highpoint HPT372N, с возможностью создания RAID-уровней 0, 1, 0+1 и 1,5 по протоколу ATA133.

**Таблица 4.8.** Возможности настройки платы с помощью перемычек и установок BIOS

Выбор частоты работы памяти	Auto, 266, 320, 400 МГц (при FSB 800 МГц)
Изменение делителя частоты для шин AGP и PCI	AGP (PCIx2) = Auto, 66 МГц
Изменение частоты FSB	100–400 МГц с шагом 1 МГц
Изменение коэффициента умножения процессора	x8–x50
Изменение напряжения ядра процессора	от +0,05 до +0,35 В
Изменение напряжение памяти	2,5–2,7 В с шагом 0,1 В
Изменение напряжения шины AGP	1,5 и 1,6 В

### **Albatron PX875P Pro**

Плата построена на базе основного набора микросхем i875P. Будучи совмещена с современными процессорами, обеспечивает максимальную производительность при небольшой цене (рис. 4.23).



Рис. 4.23. Материнская плата Albatron PX875P Pro

Для осуществления системного мониторинга используются возможности микросхемы Winbond W83627THF. С ее помощью контролируются:

- напряжение процессора, батарейки, +3,3, +5,  $\pm 12$  В и +5 В Standby;
- частота вращения трех вентиляторов;
- температура процессора (встроенным датчиком процессора) и платы (встроенным датчиком платы).

Системная плата содержит:

- процессорный разъем – Socket 478;
- четыре разъема для установки памяти (до 4 Гбайт не буферизованных модулей DDR266/333/400 МГц с или без ECC);
- слот AGP (с защелкой);
- пять слотов PCI;
- разъемы питания: стандартный ATX и 4-контактный для 12 В;



- разъем FDD;
- два разъема IDE (Parallel ATA);
- два разъема SATA (Serial ATA);
- три разъема для подключения планок по два дополнительных порта USB 2.0;
- разъем для подключения выхода звукового сигнала с CD/DVD-привода;
- разъем для подключения стандартного IrDA-модуля;
- разъем для подключения датчика открытия корпуса;
- разъемы для подключения планки с дополнительными звуковыми выходами и S/PDIF;
- три разъема для подключения вентиляторов (все с возможностью контроля количества оборотов).

В плату интегрированы:

- звуковой контроллер на базе AC'97-кодека Avance Logic ALC655 с возможностью подключения аудиосистем 5.1 с разъемом для подключения фронтальных аудиовходов/выходов и разъемом S/PDIF;
- сетевой контроллер, реализованный на базе микросхемы 3Com Marvell 920-MV00 (10/100 Мбит/сек).

Таблица 4.9. Возможности настройки платы с помощью перемычек и установок BIOS

Выбор частоты работы памяти	DDR200, DDR266, DDR320, DDR400, DDR500
Изменение делителя частоты для шин AGP и PCI	AGP(PCIx2) = Auto, 66—108 МГц с шагом 1,33 МГц
Изменение частоты FSB	100—550 МГц с шагом 1 МГц
Изменение коэффициента умножения процессора	x8—x28
Изменение напряжения ядра процессора	Default, +0,1, +0,2, +0,3 В
Изменение напряжение памяти	Default, +0,1, +0,2, +0,3 В
Изменение напряжения шины AGP	Default, +0,1 В

### ASUS PC-DL Deluxe

Это мощная двухпроцессорная материнская плата, предназначенная для работы с процессорами Intel Xeon. Двухпроцессорные платы вообще не очень распространены, а эта вдвойне интересна тем, что собрана не на базе основного набора микросхем от ServerWorks (рис. 4.24).

Поскольку плата имеет индекс Deluxe, она чрезвычайно богато укомплектована и рекомендуется для создания серверов начального уровня или мощных рабочих станций. Вот краткий перечень ее возможностей:

- поддержка двух процессоров Intel Xeon на системной шине 533 МГц;
- поддержка технологии Intel Hyper-Threading;
- поддержка двухканальной памяти DDR333;
- до четырех модулей ECC/нон ECC Unbuffered DDR333 DIMM, до 4 Гбайт;
- сетевой контроллер Intel 82547EI Gigabit Ethernet LAN 10/100/1000 Мбит/сек;
- поддержка AGP 8x;
- пять 32-разрядных 33 МГц слотов PCI;
- звуковой контроллер на базе AC'97-кодека AD 1985;
- RAID-контроллер (Promise), RAID уровней 1, 0, 0+1 по каналам Serial ATA и IDE; два порта Serial ATA с поддержкой функций RAID 0 и 1 (ICH5R);
- шесть портов USB 2.0;

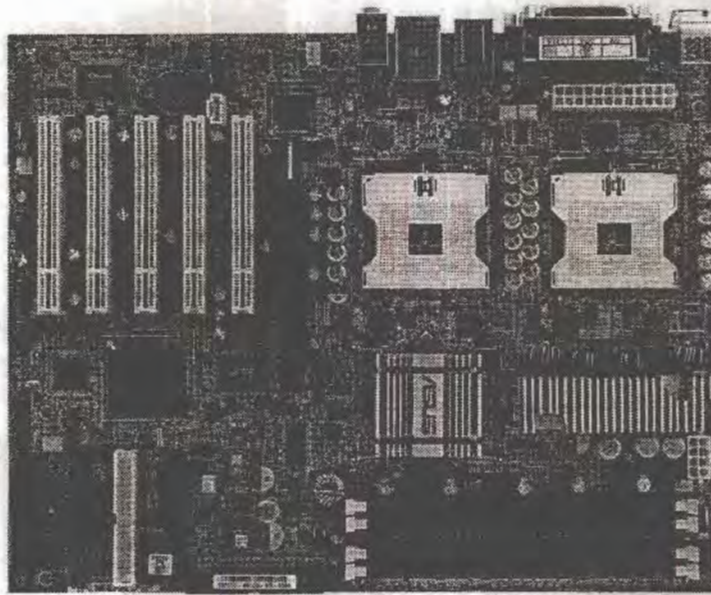


Рис. 4.24. Материнская плата ASUS PC-DL Deluxe

- два порта IEEE 1394 на чипе TSB43AB22A;
- ASUS Intelligence (AI): AI Audio, AI BIOS, AI Overclocking;
- форм-факта ATX, размер: 30,5x24,4 см.



## **ГЛАВА 5    Процессор и кулер**

- Общие понятия
- Обзор процессоров Intel
- Обзор процессоров AMD
- Сравнение процессоров Intel и AMD
- Обзор кулеров

## Общие понятия

Все персональные компьютеры и современное оборудование работают на специальной электронной схеме, названной процессором.

**Процессор** (*CPU, Central Processing Unit*) — это основной вычислительный компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.

Процессор представляет собой интегральную схему — тонкую пластинку кристаллического кремния прямоугольной формы, на которой помещаются схемы, реализующие все функции процессора. Кристалл-пластинка обычно помещается в плоский пластмассовый или керамический корпус и соединяется золотыми (медными) проводками с металлическими ножками, чтобы его можно было присоединить к материнской плате компьютера.

Основными характеристиками процессора являются его тактовая частота, разрядность и размеры кэша 1-го и 2-го уровня.

Существует два типа тактовой частоты — внутренняя и внешняя. **Внутренняя тактовая частота** — это частота, с которой происходит обработка информации внутри процессора. **Внешняя тактовая частота** или **частота системной шины** — это тактовая частота, с которой происходит обмен данными между процессором и оперативной памятью компьютера.

Тактовая частота процессора определяет количество элементарных операций (тактов), которое он может выполнить за одну секунду. Тактовая частота измеряется в герцах. Количество элементарных операций в секунду, выполняемых процессором, не совпадает с фактическим количеством операций в секунду, выполняемым компьютером.

Во-первых, для реализации многих математических операций процессору требуется несколько тактов. Во-вторых, конкретное количество тактов зависит от типа процессора. Чем выше тип, тем меньше число тактов уйдет на одну и ту же операцию. В-третьих, на скорость компьютера также влияет скорость работы иных компьютерных устройств. Поэтому формально можно сказать, что компьютер с тактовой частотой процессора 1000 МГц выполняет 1000 млн. операций в секунду. Таким образом, чем выше тактовая частота, тем больше скорость процессора. На момент написания книги разработаны процессоры, работающие на частоте, превышающей 3 ГГц.

**Разрядность процессора** определяется разрядностью его регистров. Компьютер одновременно может оперировать ограниченным набором единиц информации. Этот набор зависит от разрядности внутренних регистров. Если регистры могут хранить 8 единиц информации, они считаются восьмиразрядными, и процессор также считается восьмиразрядным, если 16 — шестнадцатиразрядным и т. д. Чем выше разрядность процессора, тем большее количество информации он может обработать за один такт, и, следовательно, тем быстрее он работает.



**Объем кэш-памяти 1-го и 2-го уровня** также влияет на производительность процессора. Обычно, чем больше ее объем, тем выше производительность процессора в целом.

Основные типы процессоров выпускают фирмы Intel и AMD: Intel Celeron, Intel Pentium III, Intel Pentium 4, Intel Xeon, AMD Athlon, AMD XP и другие. На сегодняшний день рынок предлагает огромный выбор процессоров разной частоты, начиная с процессоров младших (более дешевых) моделей — Intel Celeron 1 ГГц, Intel Pentium 4 1,7 ГГц, AMD Athlon и заканчивая моделями высшей категории — Intel Celeron 3,2 ГГц, Intel Pentium 4 3,2 ГГц, AMD 64 FX.

Стоит также упомянуть, что создание процессоров идет по двум направлениям — для персональных компьютеров и для переносных устройств (ноутбуков, КПК, PDA и других). Процессоры второго направления характеризуются уменьшенным потреблением энергии, что особенно важно для устройств такого типа.

## Обзор процессоров Intel

В данном обзоре описаны несколько моделей процессоров от Intel. Мы считаем необходимым описать также и несколько устаревшие модели, так как до сих пор процессоры с частотой 500–1000 МГц нередко работают во многих офисах и домах. Сейчас многие имеют дома у себя два компьютера, используя один из них, например, для набора разнообразной документации или в качестве тестовой платформы для программного обеспечения.

Процессор Intel Celeron — это облегченный вариант процессоров Pentium III и Pentium 4. Разработан он для создания недорогих настольных персональных компьютеров на базе испытанных технологий.

Приобретая компьютер на базе процессора Intel Celeron, вы получаете надежный ПК для дома или домашнего офиса, способный выполнять основные вычислительные задачи. В этих процессорах достигнут баланс между вычислительной мощностью и доступной ценой. Семейство процессоров Celeron гарантирует пользователям недорогих настольных ПК реализацию современных технологий Intel, высокое качество и надежность.

**Таблица 5.1.** Технические спецификации процессоров Intel Celeron

Тактовые частоты	3,2 ГГц, 3 ГГц, 3,06 ГГц, 2,80 ГГц, 2,70 ГГц, 2,60 ГГц, 2,50 ГГц, 2,40 ГГц, 2,30 ГГц, 2,20 ГГц, 2,10 ГГц, 2 ГГц, 1,80 ГГц, 1,70 ГГц, 1,40 ГГц, 1,30 ГГц, 1,20 ГГц, 1,10 ГГц, 1 ГГц
Набор микросхем (чипсет)	Intel 875, 865, 845, 845GL, 815, 815, 815, 810, набор микросхем других производителей
Системная шина	До 400 МГц

Корпорация Intel сохраняет лидирующие позиции в области производства компонентов для недорогих ПК, а процессоры Celeron занимают второе место в мире по объему продаж, уступая лишь семейству процессоров Pentium 4.



Таблица 5.2. Характеристики и преимущества процессоров Intel Celeron

Анализ потока данных	Оптимизирует и сортирует график команд, анализируя зависимость данных между командами
Прогноз выполнения команд	Прогнозирует выполнение команд, обеспечивая загрузку суперскалярных операционных блоков и повышая общую производительность
Неблокируемая кэш-память 1 уровня	Быстрый доступ к недавно использованным данным, повышающий общую производительность системы
Кэш-память 2 уровня с улучшенной передачей данных объемом 128 Кб	Высокоскоростной интерфейс обмена данными между кэш-памятью второго уровня и ядром процессора ускоряет работу с кэш-памятью
Набор команд потоковых SIMD-расширений	Просмотр изображений в высоком разрешении и работа с ними, высококачественный звук, видео в формате MPEG2, одновременное кодирование и декодирование MPEG2, снижение нагрузки на процессор, создаваемой системами распознавания речи, высокая точность и быстродействие
Двойная независимая шина (DIB)	Освобождает системную шину от кэш-трафика, повышает общую пропускную способность системы, улучшает производительность системы и масштабируемость
Технология Intel MMX	Повышает производительность и качество мультимедийных приложений

### Intel Celeron 1 ГГц

Созданный с использованием самого «свежего» в то время ядра Corempine, этот процессор (рис. 5.1) впервые позволил экономным пользователям из числа сотрудников бюджетных организаций, студентам, школьникам и прочим малообеспеченным пользователям перешагнуть гигагерцовый рубеж.



Рис. 5.1. Процессор Intel Celeron 1 ГГц



Таблица 5.3. Технические характеристики процессора Intel Celeron 1000

Ядро	Coppermine
Коэффициент умножения	10
Тип корпуса	FC-PGA
Разъем	Socket 370
Кэш первого уровня	32 Кбайт
Кэш второго уровня	128 Кбайт, на частоте процессора
Частота системной шины	100 МГц
Частота процессора, МГц	1000
Напряжение ядра процессора	1,7 В
Используемые технологии	MMX, 0,18 мкм

### Intel Celeron 1,2 ГГц

Данная модель (рис. 5.2) является первой, выполненной на базе ядра Tualatin. Ядро Tualatin пришло на смену Coppermine. Изменений в самом ядре немного — добавилась только технология Data Prefetch Logic. Она повышает производительность, предварительно загружая данные, необходимые приложению, в кэш. Особенность этих ядер заключается также в используемой технологии производства — Coppermine изготавливается по технологии 0,18, а Tualatin по 0,13. Однако за этим, на первый взгляд, простым усовершенствованием скрывается гораздо больше отличий. Главное из них заключается в совершенно новом подходе к проблеме питания процессора. Во-первых, напряжения питания ядра значительно снизилось: с 1,65–1,75 В до 0,9–1,475 В. Также изменилось и рабочее напряжение процессорной шины — с 1,5 В до 1,25 В.

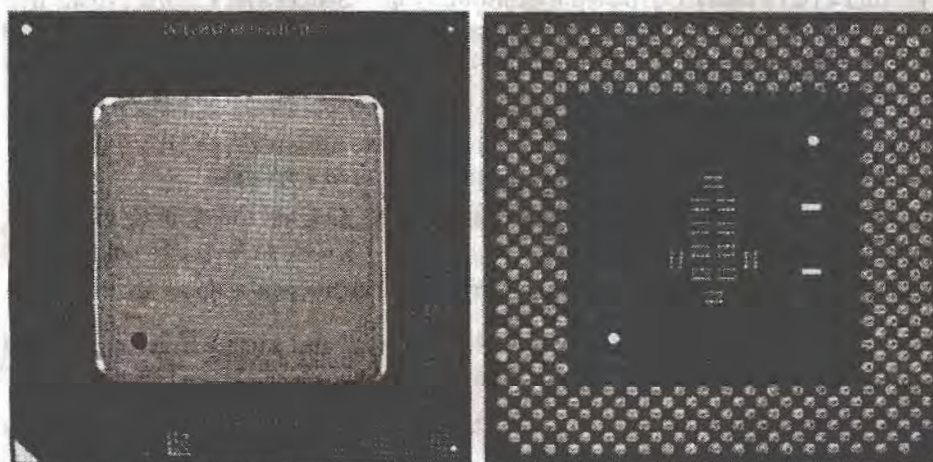


Рис. 5.2. Процессор Intel Celeron 1,2 ГГц



Внешний вид процессоров (как и прочих, созданных на ядре Tualatin) непривычен. Они, подобно Pentium 4, поставляются оборудованными Integrated Heat Spreader (IHS) — металлической крышкой, призванной, как следует из названия, помогать рассеиванию выделяемого тепла. Однако вероятнее, что основной причиной, по которой Intel решил использовать IHS в процессорах семейства Celeron, является не чрезмерное тепловыделение. Как показывает практика, 0,13 мкм Tualatin греется во время работы весьма слабо. Так что IHS нужен, скорее, для защиты хрупкого процессорного ядра от механических повреждений. И с этой задачей Integrated Heat Spreader вполне успешно справляется.

### Intel Celeron 1,7 ГГц

Начиная с этой модели (рис. 5.3), процессоры Celeron основаны на ядре Willamette с урезанным (по сравнению с оригинальным Willamette — Pentium 4) до 128 Кбайт объемом кэш-памяти второго уровня и называемом Willamette-128.

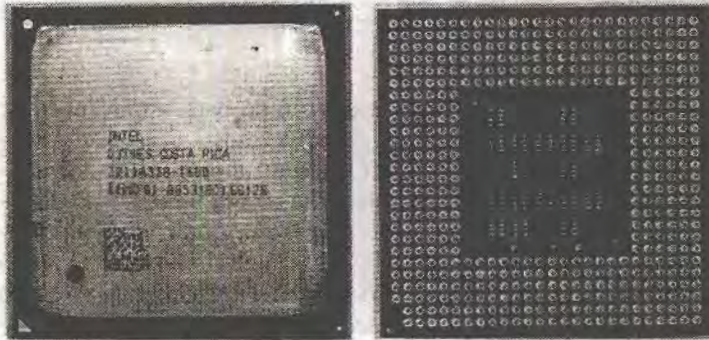


Рис. 5.3. Процессор Intel Celeron 1,7 ГГц

Новые процессоры сохраняют технологию производства предшественника — «старого» Pentium 4 (0,18 мкм). Сохранен и форм-фактор — Socket 478. Следует отметить, что новый Celeron, как и все его предшественники, образован с использованием трех простых принципов, применяемых Intel для получения дешевых процессоров из линейки производительных:

- бюджетные процессоры основываются на той же архитектуре, что и производительные, однако имеют уменьшенный кэш второго уровня;
- бюджетные процессоры используют шину с меньшей частотой, нежели производительные;
- бюджетные процессоры имеют меньшие тактовые частоты, чем производительные.

Применив эти три принципа к Pentium 4, Intel получил новые Celeron с ядром Willamette-128. Основные характеристики новинки:

- кодовое имя процессорного ядра — Willamette-128. Выпускается по технологии 0,18 мкм;
- кэш первого уровня — 8 Кбайт;



- ❑ кэш второго уровня, встроенный в ядро и работающий на его частоте — 128 Кбайт. Разрядность шины кэша второго уровня — 256 бит;
- ❑ тактовая частота — 1,7 ГГц;
- ❑ процессорная шина — 400 МГц, процессорный разъем — Socket 478;
- ❑ поддержка наборов инструкций MMX, SSE, SSE2;
- ❑ напряжение питания ядра — 1,75 В.

### Intel Celeron 2,0 ГГц

Несмотря на все положительные стороны выпуска процессоров Intel Celeron 1,7 ГГц и Intel Celeron 1,8 ГГц, у них был один очень важный для многих недостаток.

Из-за того, что эти процессоры работали на частотном пределе ядра Willamette, их практически невозможно было «разогнать».

Поэтому Intel выпустила новую версию процессора Celeron с частотой 2 ГГц, основанного на 0,13 мкм ядре Northwood, используемом в новых процессорах Pentium 4 с частотой до 2,8 ГГц (рис. 5.4).

Так как ядро Northwood использует более прогрессивную технологию производства и напряжение ядра уменьшено, то в плане «разгона» процессоры представляют большие возможности.



Рис. 5.4. Процессор Intel Celeron 2,0 ГГц

Поскольку Celeron 2,0 ГГц имеет заблокированный коэффициент умножения частоты системной шины (20), проводить «разгон» нужно поднятием частоты системной шины и небольшим приращением напряжения ядра для сохранения стабильности.

По результатам некоторых испытаний, частоту данной модели процессора можно поднять до уровня в 3,0 ГГц. При этом система остается полностью стабильной.



**Intel Celeron 2,8 ГГц**

Новый чип построен на ядре Northwood, выпускается в корпусе типа FC-PGA2, имеет кэш-память второго уровня объемом 128 Кбайт и поддерживает системную шину с частотой 400 МГц. Процессор Celeron с тактовой частотой 2,80 ГГц производится по 0,13-микронной технологии и рассчитан на установку в стандартный разъем Socket 478 (рис. 5.5).



Рис. 5.5. Процессор Intel Celeron 2,8 ГГц

**Intel Pentium 4 1,4 ГГц**

Частота Pentium 4 была много больше, чем у его предшественника Pentium III (1,4 ГГц). Он построен на том же 0,18-микронном процессе с использованием алюминия, что используется в процессорах Pentium III. Увеличив размер конвейера, Intel создал увеличиваемую последовательную архитектуру. Хотя длинный конвейер не способствует увеличению производительности, зато он устраняет все нагромождения в строении процессора (рис. 5.6).

Intel утверждает, что производительность измеряется тактовой частотой процессора, помноженной на количество инструкций, выполненных за один такт, а длинный конвейер уменьшает количество операций, производимых за такт. По мнению корпорации, потеря производительности составляет 10–20 %, если сравнивать с Pentium III, но нельзя забывать, что при этом количество операций, совершаемых Pentium 4, больше в четыре раза.

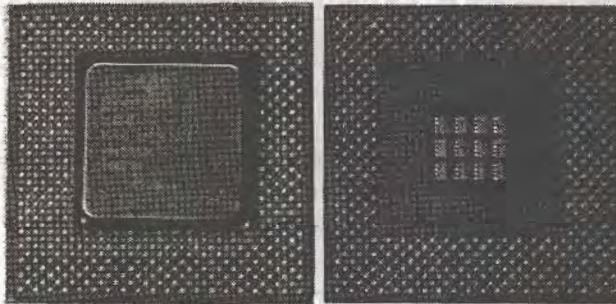


Рис. 5.6. Процессор Intel Pentium 4 1,4 ГГц



Существует еще несколько технологических тонкостей, которые помогают. Так как ядро Northwood использует более прогрессивную технологию производства и напряжение ядра уменьшено, то в плане «разгона» процессоры представляет большие возможности.

Pentium 4 работает на системной шине 100 МГц, которая использует 4-битовую передачу данных, то есть за такт для передачи 3,2 Гбайт/сек расходуется 4 бита.

Основным набором микросхем системной платы для Pentium 4 стал i850, близкий родственник Hi-End чипсета Pentium III i840. Надо отдать должное Intel — Pentium 4 создан так, что просто невозможно установить процессор в разъем неправильно (по всем четырем сторонам процессора расположено разное количество контактов). В то время как у Pentium III flip-chip и AMD Thunderbird Socket-A одинаковое количество контактов на всех четырех сторонах процессора, что доставляет немало неприятностей начинающим пользователям.

### Intel Pentium 4 2,2 ГГц

Данный процессор содержит 512 Кбайт кэша второго уровня (а не 256 Кбайт, как было у предыдущих процессоров — например, Pentium 4 2,0 ГГц). Реализация этого отличия стала возможной лишь вследствие перехода фабрик Intel на 0,13-микронную технологию производства с использованием медных соединений. В результате, на 200-миллиметровой пластине умещается вдвое больше кристаллов, чем при производстве по 0,18-микронной технологии (с переходом на 300-миллиметровые пластины это количество увеличивается в 2,5 раза). Как следствие нового технологического процесса возможны более высокая допустимая частота процессоров и пониженное тепловыделение (49,8 Вт у 2,2-гигагерцовой версии Northwood против 75 Вт у Willamette 2 ГГц). Любопытно отметить, что процессор на новом ядре содержит 55 миллионов транзисторов (площадь — 146 мм<sup>2</sup>), из которых около 40 % (у Willamette 42 миллиона транзисторов, а изменился только объем кэша второго уровня) приходится на кэш (рис. 5.7).

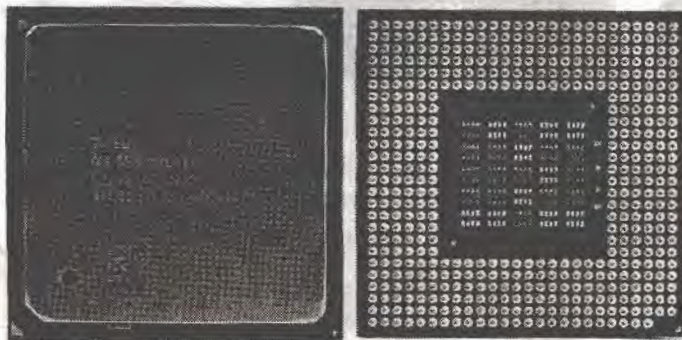


Рис. 5.7. Процессор Intel Pentium 4 2,2 ГГц

Новое ядро требует новой нагрузочной линии питания процессора, но здесь никаких проблем для пользователей возникнуть не должно: все материнские платы под Socket 478 проектировались уже в расчете на новые процессоры. Остается упомянуть



о том, что процессор с частотой 2 ГГц — последний в линейке Willamette, а линейка Northwood с двухгигагерцового начинается, так что для различения «крайних» экземпляров производитель вынужден прибегнуть к индексу «А»: младший Northwood официально называется Intel Pentium 4 2А ГГц.

### Intel Pentium 4 2,8 ГГц

Выпуск новых процессоров Pentium 4 на ядре Prescott сопровождался значительными трудностями. Первоначально они должны были появиться в 2003 году, потом выпуск отложили на конец года, а потом еще раз — на февраль 2004 года; и каждый перенос сроков обрастал слухами о технологических проблемах, преследующих новое ядро.

Архитектура нового ядра Prescott серьезно отличается от предыдущих продуктов Intel. Ключевые особенности нового ядра заключаются в более тонком (90 нм) технологическом процессе и совершенно новой архитектуре. Основным штрихом этой архитектуры является удлиненный конвейер.

Столкнувшись с пределом масштабирования ядра Northwood (рис. 5.8), инженеры Intel вынуждены были искать средства для продолжения «наращивания тактовой частоты». Поэтому в ход пошло проверенное средство — конвейер исполнения команд был увеличен с 20 до 30–35 ступеней. В результате теоретический предел тактовой частоты стал равен 4–4,5 ГГц.

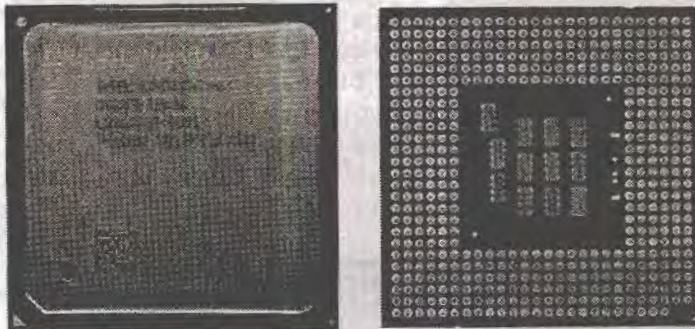


Рис. 5.8. Процессор Intel Pentium 4 2,8 ГГц

Однако из-за слабо отлаженного технологического процесса, текущий степпинг ядра Prescott способен работать на частотах не выше 3,6 ГГц. Эта цифра не впечатляет — максимум частоты, например, для ядра Northwood составляет 3,4 ГГц.

Второе разочарование — это низкая эффективность удлиненного конвейера. Конечно, в потоковых задачах, с высокой предсказуемостью переходов длинный конвейер является большим преимуществом. Но таких приложений очень мало, а большинство программ на процессоре с длинным конвейером демонстрируют более низкий уровень производительности. Для того чтобы компенсировать негативные результаты от удлинения конвейера, инженеры Intel значительно усовершенствовали ядро Prescott:



- ❑ увеличили объем кэш-памяти первого уровня до 16 Кбайт (у ядра Northwood — 8 Кбайт);
- ❑ увеличили объем кэш-памяти второго уровня до 1024 Кбайт (у ядра Northwood — 512 Кбайт);
- ❑ улучшили предварительную выборку данных;
- ❑ улучшили предсказание ветвлений;
- ❑ ускорили исполнение команд;
- ❑ улучшили технологию HyperThreading;
- ❑ ввели набор дополнительных инструкций SSE3.

В целом, все эти модификации направлены на увеличение производительности, и, как показали первые тесты, они привели к положительному результату — теперь скорость ядра Prescott практически равна скорости Northwood.

Внешний вид новых процессоров не изменился: по-прежнему ядро процессора закрыто медной пластиной — теплораспределителем.

### Intel Pentium 4 3,2 ГГц

Процессор Pentium 4 3,2 ГГц (рис. 5.9) с технологической точки зрения ничего особенного не представляет.

Это все тот же Northwood, работающий на частоте шины 800 МГц и поддерживающий технологию HyperThreading. За исключением тактовой частоты процессор полностью идентичен Pentium 4 3,0 ГГц, о котором Intel объявила немного раньше.

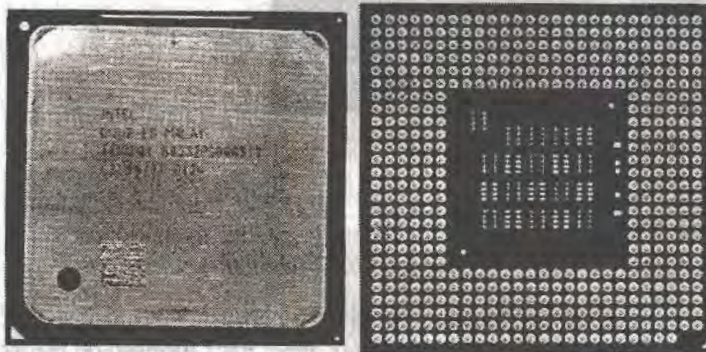


Рис. 5.9. Процессор Intel Pentium 4 3,2 ГГц

Следует отметить, что возросло тепловыделение процессора. Теперь типичное тепловыделение Pentium 4 3,2 ГГц составляет около 85 Вт, а максимальное превышает 100 Вт, поэтому при эксплуатации систем на базе Pentium 4 3,2 ГГц одним из необходимых требований является использование грамотно спроектированных корпусов. Одного вентилятора в корпусе явно недостаточно, необходимо, кроме того, чтобы воздух в районе размещения процессора хорошо вентилировался. Intel



также говорит и о том, что температура воздуха, окружающего процессорный радиатор, не должна превышать 42 °С.

## Обзор процессоров AMD

### AMD Athlon XP 1800+

Модель процессора AMD Athlon построена на ядре Palomino. Само ядро разработано было давно, но развитие процессоров на его основе прошло необычный путь. Обычная схема следующая: на новом ядре сначала выпускается высокоуровневый процессор, спустя какое-то время выходит бюджетный («урезанный») вариант, а затем их мобильный аналог. В случае с Palomino всё произошло наоборот. Сначала был выпущен мобильный вариант Palomino — Athlon 4, затем AMD Athlon MP, рассчитанный на работу в двухпроцессорных системах, а потом появился не десктопный Palomino, а AMD Duron, основанный на ядре Morgan — low-end процессор. Выход последнего не сопровождался специальной рекламой и шумихой, в связи с чем даже возникли сомнения: а Palomino ли это? Сомнения вскоре рассеялись, но называется этот процессор Morgan, и кэш у него меньшего объема.



Рис. 5.10. Процессор AMD Athlon XP 1800+

Лишь после этого на сцене появляется десктопный Palomino, переименованный к этому времени в Athlon XP (рис. 5.10) и получивший вместо привычной керамической «одежки» пластиковую (*OPGA, Organic Pin Grid Array*).

В Athlon XP используется механизм опережающей загрузки инструкций в кэш первого уровня. Примечательно следующее: во-первых, речь идет именно об инструкциях, то есть об исполняемом коде, а не о данных. Во-вторых, загрузка происходит именно в кэш первого уровня, минуя кэш второго уровня. Учитывая размер кэша первого уровня, у Athlon XP (128 Кбайт) это решение выглядит логичным.

### AMD Athlon XP 2200+

Процессор Athlon XP на ядре Thoroughbred (по официальной классификации AMD — Family 6, Model 8 в отличие от Palomino — Family 6, Model 6) — это, по сути, старый Athlon XP на ядре Palomino со всеми архитектурными характери-



ками последнего, включая объем кэш-памяти (кэш первого уровня 128 Кбайт, кэш второго уровня 256 Кбайт), только выполненный по новому технологическому процессу 0,13 мкм.

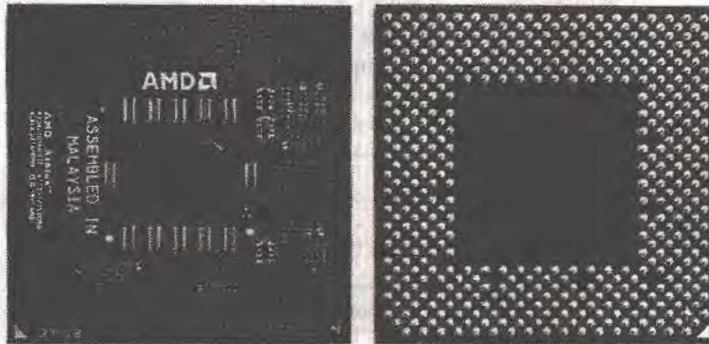


Рис. 5.11. Процессор AMD Athlon XP 2200+

Процессор (рис. 5.11) работает на частоте 1,8 ГГц, используя для ядра напряжение 1,6 В. Максимальная мощность тепловыделения составляет около 60 Вт. По сравнению с аналогичным процессором на ядре Palomino новый процессор «сбросил» почти 10 Вт. Здесь же, однако, возникает и новая проблема: площадь ядра уменьшилась значительно — на 48 мм<sup>2</sup>, а тепловыделение снизилось ненамного, что выражается в еще более плотном тепловом потоке от процессора.

#### AMD Athlon XP 2800+

Процессор Athlon XP 2800 (рис. 5.12) имеет одно основное отличие. Как и предполагалось, он рассчитан на использование процессорной шины с частотой 333 МГц. Эта частота позволяет достичь пропускной способности процессорной шины в 2,7 Гбайт/сек, что дает возможность AMD добиться в платформах Socket A полного эффекта от использования в DDR333 SDRAM.

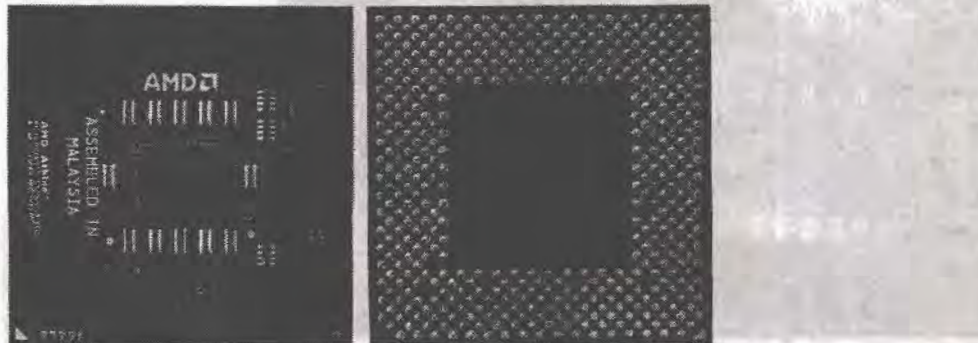


Рис. 5.12. Процессор AMD Athlon XP 2800+

В Athlon XP используется то же самое ядро Thoroughbred ревизии В, которое уже применялось AMD в предыдущих процессорах. Ядро ревизии В обладает иным

дизайном, чем ядро первой ревизии Thoroughbred, — в полупроводниковый кристалл добавлен дополнительный металлический слой, уменьшающий паразитные емкости, кроме того, в структуру ядра внедрены дополнительные развязывающие конденсаторы для борьбы с электромагнитной интерференцией.

Небольшие изменения коснулись и расположения компонентов на ядре. Ниже приведена таблица, предоставляющая полную информацию о Athlon XP 2800+.

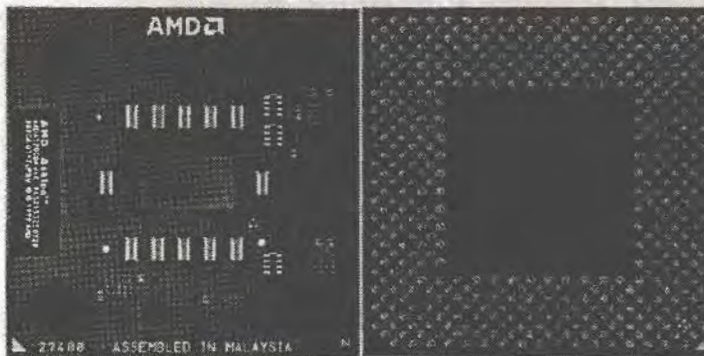
**Таблица 5.4.** Технические характеристики процессора AMD Athlon XP 2800+

Частота	2250 МГц
Частота шины	333 МГц
Производственная технология	0,13 мкм
Процессорное ядро	Thoroughbred, стейпинг 681
Кэш	Первый уровень — 128 Кбайт, второй уровень — 256 Кбайт
Номинальное напряжение	1,65 В
Размер пластины	84 мм <sup>2</sup>
Максимальная температура ядра	85°C
Максимальное тепловыделение	74,3 Вт

#### AMD Athlon XP 3200+

Этот процессор (рис. 5.13) построен на ядре Barton.

По сравнению с его предшественниками, у этого процессора немного возросла тактовая частота, которая составляет 2,2 ГГц, и увеличилась скорость процессорной шины — 400 МГц.



**Рис. 5.13.** Процессор AMD Athlon XP 3200+

Процессорная шина EV6, которую AMD выбрала для процессоров семейства Athlon, добралась до своей предельной скорости: за время существования ее ча-



стота выросла в два раза (с 200 до 400 МГц). Именно увеличение частоты шины до 400 МГц позволило AMD прибавить 200 единиц к рейтингу процессора при минимальном возрастании тактовой частоты.

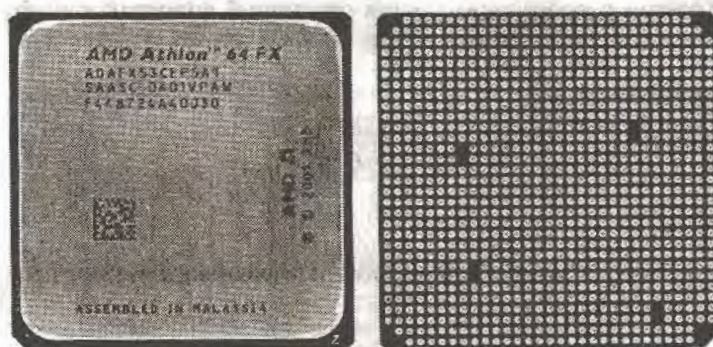
Сведем полную информацию о Athlon XP 3200+ в единую таблицу.

**Таблица 5.5.** Технические характеристики процессора AMD Athlon XP 2800+

Рабочая частота	2,20 ГГц (3200+)
Кэш	Первый уровень — 128 Кбайт, второй уровень — 512 Кбайт
Частота FSB	400 МГц
Процессорный разъем	Socket A (462)
Технологический процесс	0,13 мкм
Площадь кристалла	101 мм <sup>2</sup>
Номинальное напряжение	1,65 В
Максимальная температура	85 °С
Максимальная рассеиваемая мощность	76,8 Вт

### AMD Athlon 64 FX-53

С момента объявления о выпуске первого мощного процессора от AMD — Athlon 64 FX-51 — прошло не так много времени, но семейство Athlon 64 FX уже пополнилось процессором Athlon 64 FX-53 (рис. 5.14).



**Рис. 5.14.** Процессор AMD Athlon 64 FX-53

Данный процессор построен на ядре K8, работает с памятью DDR400 Registered SDRAM, имеет встроенный двухканальный контроллер и 1 Мбайт кэша второго уровня, встроенного в чип.

От своего предшественника процессор отличается только частотой: он функционирует на частоте 2400 МГц, что на 200 МГц больше, чем у предыдущей модели.



## Сравнение процессоров Intel и AMD

Нельзя сказать, что процессоры Intel лучше процессоров AMD, как нельзя утверждать и обратное. Такое категоричное утверждение зависело бы от очень многих причин, которые просто невозможно учесть в полном объеме.

Предпочтение тому или иному процессору должен отдавать сам покупатель, а мы только приводим результаты тестирования нескольких процессоров от производителей Intel и AMD, сведенные в таблицы.

Для сравнения были выбраны процессоры, которые находят применение в любой области использования компьютера.

Единственное, что их объединяет, — это цена, характерная для процессоров среднего (бюджетного) уровня.

В тестировании участвуют именно бюджетные процессоры, поскольку именно они установлены в большинстве компьютеров.

Стоит упомянуть о тестовой платформе. Поскольку изначально так повелось, что Intel не поддерживала процессоры конкурента своим основным набором микросхем системной платы, то получилось два лагеря производителей основных наборов микросхем.

Одни выпускали наборы микросхем, оптимизированные для работы с процессорами Intel, другие — наборы микросхем для процессоров от AMD. Поэтому тестовые платформы для процессоров от разных производителей были разными, но с похожими возможностями.

Пользователи требуют от компьютера выполнения различных функций, однако можно выделить несколько основных направлений:

- работа с офисными приложениями;
- работа с графикой;
- работа с видео;
- компьютерные игры.

Исходя из перечисленных направлений и производились сравнения разных процессоров.

Для тестирования использовались следующие программные пакеты:

- Business Winstone 2004. Позволяет моделировать реальные повседневные задачи: работа в Интернете, в офисных и иных часто используемых приложениях;
- Content Creation Winstone 2004. Позволяет моделировать работу различных графических приложений, таких как Photoshop и LightWave;
- 3D-рендеринг (расчет составляющих и эффектов с последующим отображением результата) сложных графических объектов;



- кодирование видео в DivX-формат;
- компьютерные игры 3D-action.

Таблица 5.6. Результаты тестирования с помощью пакета Business Winstone

Марка процессора	Показатель
AMD Duron 1,6 ГГц	15,8
AMD Athlon 1700+ (1400 МГц)	17,2
AMD Athlon 2200+ (1800 МГц)	18,3
AMD Athlon 2400+ (2000 МГц)	19,1
AMD Athlon 2500+ (1833 МГц)	20,1
AMD Athlon 2600+ (2083 МГц)	19,9
Intel Pentium 1,8А ГГц	15,4
Intel Celeron 2,0 ГГц	12,5
Intel Celeron 2,2 ГГц	13,4
Intel Celeron 2,4 ГГц	13,5
Intel Pentium 2,6 ГГц	13,7

Как видно из табл. 5.6, процессоры AMD показывают результаты, превосходящие результаты процессоров Intel. Это говорит о том, что процессоры AMD идеально подходят для офисных задач.

Таблица 5.7. Результаты тестирования с помощью пакета Content Creation Winstone

Марка процессора	Показатель
AMD Duron 1,6 ГГц	20,2
AMD Athlon 1700+ (1400 МГц)	20,2
AMD Athlon 2200+ (1800 МГц)	23,2
AMD Athlon 2400+ (2000 МГц)	24,4
AMD Athlon 2500+ (1833 МГц)	26,2
AMD Athlon 2600+ (2083 МГц)	24,8
Intel Pentium 1,8А ГГц	18,4
Intel Celeron 2,0 ГГц	15,4
Intel Celeron 2,2 ГГц	16,8
Intel Celeron 2,4 ГГц	16,9
Intel Celeron 2,6 ГГц	17,7

Как можно видеть (табл. 5.7), картина выполнения этого теста схожа с предыдущей.

Таблица 5.8. Результаты тестирования с помощью программы 3D MAX Studio

Марка процессора	Показатель, мин
AMD Duron 1,6 ГГц	5,5
AMD Athlon 1700+ (1400 МГц)	5,6
AMD Athlon 2200+ (1800 МГц)	4,6
AMD Athlon 2400+ (2000 МГц)	4,2
AMD Athlon 2500+ (1833 МГц)	4,5
AMD Athlon 2600+ (2083 МГц)	4
Intel Pentium 1,8А ГГц	5,6
Intel Celeron 2,0 ГГц	8,9
Intel Celeron 2,2 ГГц	8,4
Intel Celeron 2,4 ГГц	8,1
Intel Celeron 2,6 ГГц	7,7

Здесь (табл. 5.8, 5.9) так же, как и в предыдущих тестах, лидирует AMD.

Таблица 5.9. Результаты тестов с помощью кодирования видео в DivX-формат

Марка процессора	Показатель, кадров/сек
AMD Duron 1,6 ГГц	26,69
AMD Athlon 1700+ (1400 МГц)	25,11
AMD Athlon 2200+ (1800 МГц)	29,38
AMD Athlon 2400+ (2000 МГц)	31,73
AMD Athlon 2500+ (1833 МГц)	30,72
AMD Athlon 2600+ (2083 МГц)	33,68
Intel Pentium 1,8А ГГц	21,99
Intel Celeron 2,0 ГГц	22,3
Intel Celeron 2,2 ГГц	24,1
Intel Celeron 2,4 ГГц	25,57
Intel Celeron 2,6 ГГц	26,82

Обратите внимание на то, что в списке тестируемых процессоров нет процессоров Pentium 4 старших моделей (кроме Pentium 4 1,8 А).

Обычно в приложениях кодирования видео- и аудиопотоков лидером является Intel, однако процессоры Intel Celeron показывают достаточно низкие результаты (вследствие «урезанной» кэш-памяти) по сравнению с процессорами AMD.



**Таблица 5.10.** Результаты тестов в игре Unreal Tournament 2003 при разрешении экрана 1024x768 и с отключенным сглаживанием

Марка процессора	Показатель, кадров/сек
AMD Duron 1,6 ГГц	44,77
AMD Athlon 1700+ (1400 МГц)	49,06
AMD Athlon 2200+ (1800 МГц)	54,82
AMD Athlon 2400+ (2000 МГц)	58,92
AMD Athlon 2500+ (1833 МГц)	61,16
AMD Athlon 2600+ (2083 МГц)	61,64
Intel Pentium 1,8А ГГц	43,58
Intel Celeron 2,0 ГГц	32,12
Intel Celeron 2,2 ГГц	33,7
Intel Celeron 2,4 ГГц	34,84
Intel Celeron 2,6 ГГц	36,07

**Таблица 5.11.** Результаты тестов в игре Quake 3 Arena при разрешении экрана 640x480

Марка процессора	Показатель, кадров/сек
AMD Duron 1,6 ГГц	207,6
AMD Athlon 1700+ (1400 МГц)	216,1
AMD Athlon 2200+ (1800 МГц)	228,3
AMD Athlon 2400+ (2000 МГц)	255,1
AMD Athlon 2500+ (1833 МГц)	262
AMD Athlon 2600+ (2083 МГц)	269,2
Intel Pentium 1,8А ГГц	210,1
Intel Celeron 2,0 ГГц	151,5
Intel Celeron 2,2 ГГц	156,9
Intel Celeron 2,4 ГГц	159
Intel Celeron 2,6 ГГц	160,3

Как показывают результаты, во всех категориях (табл. 5.10, 5.11) лидируют процессоры AMD. Однако не стоит забывать, что речь идет о недорогих процессорах средней категории.

Поэтому если вы хотите собрать недорогую, но производительную платформу, советуем обратить внимание на процессоры с частотными характеристиками уровня 2,4–2,6 ГГц.

## Обзор кулеров

**Кулер** — одна из компьютерных комплектующих, которая представляет собой вентилятор в сборе с радиатором. Кулер крепится сверху на процессор и обеспечивает его охлаждение.

Хороший кулер должен быть тихим и обеспечивать надлежащее охлаждение процессора.

Чем выше обороты вращения вентилятора, тем выше создаваемый им шум.

Конечно, хорошо, что вентилятор гонит больше воздуха, но класс кулера определяется не этим, а способностью при минимальном вращении обеспечивать должное охлаждение.

Данное устройство также можно распределить по категориям. Назовем их вентиляторами бюджетными, универсальными и вентиляторами для любителей «разгона».

Ниже приведено описание и технические характеристики некоторых моделей кулеров, созданных производителями Titan, GlacialTech, ThermalTake, которые пользуются большой популярностью среди пользователей компьютеров.

### GlacialTech Diamond 2000

Особенностью кулера GlacialTech Diamond 2000 является 24-каратное золотое напыление — радиатор и крепеж этого кулера покрыты слоем технического золота (24 карата).

Безусловно, такое исполнение характеризуется не только хорошими технико-эксплуатационными характеристиками, но и возможностью установки такого кулера в корпус с прозрачной стенкой, где он будет хорошо смотреться (рис. 5.15).



Рис. 5.15. Кулер GlacialTech Diamond 2000

Кулер оснащен точной системой термоконтроля, осуществляющей терморегуляцию скорости вращения лопастей вентилятора (от 2,500 оборотов до 4,500 оборотов в минуту в зависимости от температуры внутри системного блока).



Таблица 5.12. Технические характеристики кулера GlacialTech Diamond 2000

Процессорный разъем	Socket A, Socket 370
Максимальная частота охлаждаемого процессора AMD	Athlon (XP 3000+, MP 2600+), Athlon 1,4 ГГц, все процессоры AMD Duron
Максимальная частота охлаждаемого процессора Intel	Celeron 1,4 ГГц и Pentium 3 1,4 ГГц
Габариты	70×64×52 мм
Размеры вентилятора	70×70×15 мм
Число оборотов, оборотов/мин	2,500–4,500 ±10 % — регулируется интеллектуальной системой термомониторинга
Поток воздуха, CFM	20,1–39,0
Уровень шума, дБ	21,8–35

### Thermaltake P4 Volcano 478

Компания Thermaltake раньше многих остальных представила вентиляторы для процессоров формата Socket 478, и первым был Volcano 478.

Данный охладитель (рис. 5.16) относится к бюджетному модельному ряду кулеров для Pentium 4.

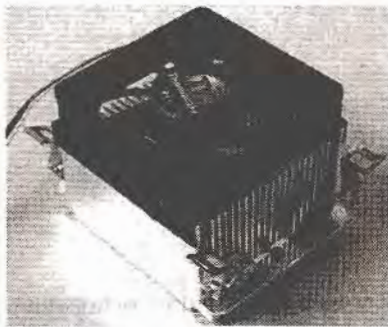


Рис. 5.16. Кулер Thermaltake P4 Volcano 478

В основе кулера стоит алюминиевый радиатор размером 70×70×45 мм и основанием длиной 85 мм, ребра и основание — 10 мм.

В качестве теплового интерфейса кулер использует материал Berguist 225U — полимерную теплопроводящую прокладку.

При нагревании прокладка размягчается и заполняет собой все полости между ядром процессора и подошвой радиатора.

Таблица 5.13. Технические характеристики кулера Thermaltake P4 Volcano 478

Процессорный разъем	Socket 478
Максимальная частота охлаждаемого процессора Pentium 4	2,2 ГГц
Максимальная частота охлаждаемого процессора Celeron	Все модели Celeron для Socket 478
Габариты	70×70×45 мм
Размеры вентилятора	70×70×15 мм
Число оборотов, оборотов/мин	4,800
Поток воздуха, CFM	30
Уровень шума, дБ	37

### Thermaltake Dragon 478

Внешне кулер напоминает Dragon под Socket A, несколько модифицированный для установки на Socket 478 (рис. 5.17).

В этом есть логика, потому что Dragon 478 создавался по тому же принципу, что и предыдущие его версии.



Рис. 5.17. Кулер Thermaltake Dragon 478

Радиатор кулера Thermaltake Dragon состоит из двух частей — медного основания, которое распределяет тепло по всей высоте радиатора, и алюминиевых ребер, расходящихся от основания в радиальном направлении.

Верхняя часть основания имеет игольчатую структуру и представляет собой маленький медный радиатор, единственный недостаток которого состоит в том, что он располагается прямо под центром вентилятора, и прямой поток воздуха на него не попадает.

Вентилятор в кулере Dragon 478 имеет размеры 70×70×25 мм. Его круглый алюминиевый корпус похож на радиатор, он не направляет воздушный поток вдоль оси пропеллера, как в обычных вентиляторах. Вместо этого поток распределяется



как в плоскости, в которой вращаются лопасти, так и вдоль оси вращения вентилятора.

**Таблица 5.14.** Технические характеристики кулера Thermaltake Dragon 478

Процессорный разъем	Socket 478
Максимальная частота охлаждаемого процессора Pentium 4	3,2 ГГц
Максимальная частота охлаждаемого процессора Celeron	Все модели Celeron для Socket 478
Габариты	80×67×35 мм
Размеры вентилятора	70×70×25 мм
Число оборотов, оборотов/мин	6000
Поток воздуха, CFM	49,4
Уровень шума, дБ	43

### GlacialTech Igloo 4200 и 4200 Pro

Компания GlacialTech появилась относительно недавно, но, несмотря на это, найти вентиляторы ее производства под процессоры Pentium 4 или Celeron под Socket 478 сегодня уже не составляет большого труда. GlacialTech изготавливает весьма качественные охладители и продает их по доступной цене (рис. 5.18).



**Рис. 5.18.** Кулер GlacialTech Igloo 4200

Пара кулеров Igloo 4200 и Igloo 4200 Pro имеют абсолютно одинаковое устройство и отличаются только скоростью вращения вентилятора. На первый взгляд конструкция кулеров Igloo выглядит немного необычной, но при ближайшем рассмотрении в построении ее обнаруживается четкая и ясная логика.

Оба кулера используют одинаковые алюминиевые радиаторы, произведенные по технологии выдавливания и имеющие размеры 83×70×35 мм. На радиаторах установлено двадцать девять ребер (15 ребер имеют высоту 27 мм, 14 ребер — 24 мм). По мнению инженеров GlacialTech, чередование ребер по высоте помогает эффек-

тивно распределять воздушный поток, формируемый вращением вентилятора. Поверхность радиатора покрыта специальным составом для более плотного контакта с процессором.

В кулерах Igloo вентилятор установлен не посередине радиатора, а немного сдвинут в сторону. Это сделано для того, чтобы центр вентилятора, где располагается основание лопастей (так называемая «мертвая зона»), не находился над ядром процессора.

Прямо под центром вентилятора воздушный поток практически не движется, а если сместить вентилятор немного в сторону, над процессором окажутся сами лопасти, и воздушный поток, идущий от них, будет попадать прямо на ту часть радиатора, которая находится над процессором.

Как правило, это помогает увеличить эффективность кулера.

**Таблица 5.15.** Технические характеристики кулера GlacialTech Igloo 4200(4200 Pro)

Процессорный разъем	Socket 478
Максимальная частота охлаждаемого процессора Pentium 4	2,80 ГГц (3,06 ГГц)
Максимальная частота охлаждаемого процессора Celeron	Все модели Celeron для Socket 478
Габариты	83×69×58 мм
Размеры вентилятора	60×60×20 мм
Число оборотов, оборотов/мин	3,000 ± 10 % (4,800 ± 10 %)
Поток воздуха, CFM	13,3 (22,8)
Уровень шума, дБ	25 (35)

В целом, эти два кулера одинаковы, принципиальное отличие состоит в мощностях, используемых вентиляторах. Именно поэтому сфера применения версии 4200 Pro немного шире и затрагивает сферу мощных процессоров Pentium 4, однако его шумовые характеристики хуже.

Поэтому для более слабых версий процессоров от Intel рекомендуется применять модель GlacialTech Igloo 4200.

### Titan D5

Titan D5 — настоящий ветеран компьютерных технологий, усовершенствованный в соответствии с современными требованиями. Полностью алюминиевый радиатор имеет форму усеченной пирамиды (рис. 5.19).

Полированная до блеска подошва, небольшая по площади, стандартная высота — 4 см, тонкие ребра, чередующиеся по высоте (как у кулеров GlacialTech), утолщение основания вдоль продольной оси — вот отличительные черты обновленного радиатора D5.





Рис. 5.19. Кулер Titan D5

Таблица 5.16. Технические характеристики кулера Titan D5

Процессорный разъем	Socket 478
Максимальная частота охлаждаемого процессора Pentium 4	3,2 ГГц
Максимальная частота охлаждаемого процессора Celeron	Все модели Celeron для Socket 478
Габариты	80×80×25 мм
Размеры вентилятора	55×65×40 мм
Число оборотов, оборотов/мин	1,300–4,000
Поток воздуха, CFM	16–48,7
Уровень шума, дБ	21–31

Сверху на радиатор установлен вентилятор 8×8 см, не создающий лишнего шума, благодаря наличию схемы термоконтроля. Термодатчик установлен внутри отверстия в подошве кулера, из-за чего обороты вентилятора зависят не от температуры набегающего воздуха, а от температуры радиатора.

## ГЛАВА 6

## Оперативная память

Принцип функционирования

Типы оперативной памяти



Память, наряду с основным набором микросхем материнской платы и центральным процессором, составляет основу любого персонального компьютера, так как она хранит информацию, необходимую для решения поставленной задачи, причем информация эта может быть в любой момент прочитана либо изменена. Подобные элементы, так или иначе, присутствуют в любом устройстве системы, но речь в этой главе пойдет об оперативной памяти (чаще всего словом «память» называют именно ее).

### Принцип функционирования

Перед оперативной памятью (*Random Access Memory, RAM*) поставлена задача: по первому требованию процессора предоставлять — с достаточно большой скоростью, чтобы избежать длительного простоя, — любую хранящуюся в ней информацию.

Запоминающим элементом памяти является конденсатор, который может находиться либо в заряженном, либо в разряженном состоянии. Считается, что в первом случае в ячейку памяти записана логическая единица (1), а во втором — логический ноль (0).

Важной характеристикой устройства является время доступа, характеризующееся интервалом времени, в течение которого информация записывается или считывается из памяти. Время доступа измеряется в наносекундах, для современных микросхем оно составляет менее 8 нс. В принципе, на материнскую плату можно установить элементы памяти с различным временем доступа, но это может привести к нестабильной работе системы или к ее неработоспособности. В этом случае следует установить в CMOS Setup параметры для более медленной памяти, но при этом работа системы замедлится. Поэтому старайтесь при установке модулей памяти обращать внимание на идентичность их параметров. Также нежелательно устанавливать в систему память, создаваемую разными производителями. Впрочем, надо отметить, что изготовители стараются максимально облегчить жизнь пользователю, и проблемы возникают в основном при совмещении старого и нового модулей памяти или при различии частот, на которые они рассчитаны.

Модули памяти выпускает достаточно большое количество производителей, в качестве основных следует назвать SEC (Samsung), Hyundai, Winbond, NCP.

### Типы оперативной памяти

В процессе развития компьютерной индустрии появились следующие основные типы микросхем оперативной памяти.

#### DRAM

Буква «D» в наименовании говорит о том, что она принадлежит к динамическому типу. Сейчас большинство применяемой в компьютерах памяти, в том числе и оперативной, является динамической, но память типа DRAM появилась первой, и такое название было вполне логичным. Она очень давно устарела, и найти экземпляры микросхем для более подробного описания практически невозможно.



### FPM DRAM

Микросхемы DRAM, реализующие страничный режим, называют FPM (*Fast Page Mode*) DRAM. FPM DRAM получила широкое распространение во времена расцвета 486-х процессоров, так как время доступа к ней сокращалось на 50 %, а повышенное быстродействие в системах на основе этого процессора, ставшим на какое-то время символом компьютерной мощи, было очень важно.

### EDO DRAM

EDO DRAM — память с расширенным выводом данных (*Extended Data Output*). За счет наличия дополнительных регистров для хранения данных увеличивается пропускная способность памяти. Это происходит благодаря тому, что в этих дополнительных регистрах информация может удерживаться даже в течение следующего запроса к микросхеме, поэтому следующий цикл обращения процессора к RAM может начинаться до того, как закончится предыдущий. Модули EDO RAM работают на 10–15 % быстрее, чем стандартные FPM DRAM. Особенно заметно преимущество EDO в пакетном режиме. Так как сами процессоры Pentium уже мало применяются, то и память EDO DRAM тоже устарела. Правда, сейчас SIMM-модули с памятью EDO иногда применяются в лазерных принтерах — там особое быстродействие не нужно.

### BEDO RAM

Микросхемы BEDO DRAM (*Burst EDO*) являются разновидностью памяти EDO DRAM. Здесь выборка четырех операндов, требуемых для передачи, происходит автоматически. Как следствие, BEDO DRAM работает несколько быстрее, чем EDO, однако это преимущество не столь значительно, и BEDO DRAM не получила большого распространения.

### VRAM

Память VRAM (*Video RAM*) может основываться на любой из перечисленных выше DRAM-архитектур. Помимо «обычного» механизма доступа у VRAM есть один или два специальных серийных порта.

VRAM часто упоминается как двух- или трехпортовая память. Серийные порты содержат регистры, которые могут хранить содержимое целого ряда. В данном типе памяти реализована возможность передачи данных с целого ряда массива памяти в регистр (или наоборот) за один цикл доступа. Затем данные могут быть считаны или записаны в регистр серийного доступа порциями любой длины. Поскольку регистр состоит из быстрых, статических ячеек, доступ к нему обычно в несколько раз быстрее, чем к массиву памяти. В большинстве типичных приложений VRAM используется в качестве буфера экранной памяти. Параллельный порт (стандартный интерфейс) используется процессором, а серийный порт используется для передачи данных с точки на дисплее.

### SDRAM

SDRAM (*Synchronous DRAM*), пожалуй, наиболее популярный тип памяти. Основная особенность SDRAM заключается в том, что все операции в микросхемах



памяти синхронизированы с тактовой частотой центрального процессора, то есть память и процессор работают синхронно (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Модуль памяти SDRAM

Технология SDRAM позволяет сократить время, затрачиваемое на выполнение команд и передачу данных, за счет исключения циклов ожидания. Причем, при значительно большей производительности, SDRAM стоит в несколько раз дешевле применяемых до этого микросхем EDO DRAM. Существуют модули со SDRAM (они называются DIMM-модулями и имеют 168 контактов), а память типа EDO/BEDO/FPM DRAM в основном изготавливается в виде 72-контактных SIMM-модулей), предназначенных для работы на частотах 66, 100 и 133 МГц. Соответственно, память может удовлетворять спецификациям PC66, PC100 или PC133 (первая уже не используется). С момента появления Pentium III с внешней частотой 133 МГц SDRAM типа PC100 также постепенно отошла на второй план. Почти до конца 2000 года для высокопроизводительных компьютеров использовали сочетание Pentium III/133 MHz и PC133 SDRAM, но, когда в 2001-м начали набирать обороты процессоры Pentium 4 и AMD Athlon с частотами выше 1 ГГц, стало ясно, что SDRAM пора сойти со сцены. Впрочем, обладая довольно неплохим быстродействием и низкой ценой, модули SDRAM еще какое-то время сохраняют достаточно прочные позиции, но в системах категории Hi-End пальму первенства они уже уступили.

### SGRAM

Synchronous Graphics RAM — это вариант SDRAM, рассчитанный на графические приложения. Аппаратная структура их почти идентична, поэтому они, как правило, взаимозаменяемы. Разница заключается только в функциях осуществляемых регистром страницы. SGRAM может записать несколько расположений в одиночный цикл (это позволяет очень быстро производить заполнения цветом и очистку экрана) и только несколько бит в слове (биты выбираются битовой маской, хранимой интерфейсным контуром). Поэтому SGRAM в графических приложениях работает быстрее, чем SDRAM. Добавочные возможности SGRAM используются графическими акселераторами.

### RDRAM

В отличие от SDRAM, RDRAM (*Rambus DRAM*) использует более узкую (мало-разрядную) магистраль данных. Это позволило в несколько раз повысить частоту, на которой функционирует память.

Существует три разновидности RDRAM, демонстрирующие эволюцию развития технологии: *Base*, *Concurrent* и *Direct* RDRAM. Первая и вторая мало различаются,



а вот с появлением последней фактически был совершен прорыв. Причем технологии Base и Concurrent настолько сильно переплетаются, что это практически одно и то же.

Base RDRAM и Concurrent RDRAM в основном отличаются только рабочими частотами: для первой номинальная частота составляет 250–300 МГц, а для второй этот параметр равен 300–350 МГц. Данные передаются по двум фронтам сигнала (то есть два пакета данных за такт), так что результирующая частота передачи получается в два раза больше.

Память использует восьмибитную шину данных, что дает пропускную способность в 500–600 Мбайт/сек для BRDRAM и 600–700 Мбайт/сек для CRDRAM.

Особый интерес представляет Direct RDRAM (DRDRAM). Она, в отличие от Base и Concurrent RDRAM, имеет 16-битную шину и функционирует на частоте 400 МГц.

Пропускная способность Direct RDRAM составляет 1,6 Гбайт/сек (опять-таки, учитывая двунаправленную передачу данных), что уже, по сравнению со SDRAM (1 Гбайт/сек для PC133), выглядит неплохо. Обычно, говоря о RDRAM, подразумевают DRDRAM, поэтому буква «D» в названии часто опускается.

Технология Direct Rambus представляет собой высокоскоростную замкнутую систему, которая имеет свою адаптированную логику управления и точно рассчитанные параметры. DRDRAM позволяет достичь больших скоростей передачи данных — до 1,6 Гбайт/сек на один канал и до 6,4 Гбайт/сек при четырех каналах. Подсистема состоит из следующих компонентов.

1. Основной контроллер (RMC — *Rambus Memory Controller*).
2. Канал (RC — *Rambus Channel*).
3. Разъем для модулей (RRC — *Rambus RIMM Connector*).
4. Модуль памяти (RIMM — *Rambus In-line Memory Module*).
5. Генератор дифференциальных импульсов (DRCG — *Direct Rambus Clock Generator*).
6. Микросхемы памяти (RDRAM — *Rambus DRAM*).

Физические, электрические и логические принципы и согласования, применяемые в системе, жестко определены компанией Rambus и для соблюдения абсолютной совместимости ее частей должны строго выполняться всеми производителями, так как данная память работает на очень большой частоте.

## DDR SDRAM

Новый тип памяти DDR SDRAM (*Double Data Rate SDRAM*) появился вследствие улучшений в архитектуре SDRAM, поэтому другое название этого типа памяти — SDRAM II. Лидерство в разработке DDR SDRAM принадлежит корпорации Samsung. Память типа DDR SDRAM может передавать и принимать данные по восходящему и нисходящему уровню сигнала шины, в отличие от обычной памяти типа SDRAM, которая передает данные только по восходящему уровню сигнала.



ла. То есть за один такт передается два пакета данных (отсюда и аббревиатура DDR), что означает увеличение пропускной способности вдвое.

Большим плюсом DDR SDRAM (рис. 6.2) является ее более низкая по сравнению с RDRAM цена. Кстати, DDR SDRAM также имеет меньшую латентность, поэтому эта память очень часто превосходит по производительности RDRAM.



Рис. 6.2. Модуль памяти DDR SDRAM

DDR-память, работающую на частоте 100 МГц, иногда обозначают как DDR200, подразумевая при этом, что частота шины данных памяти составляет 200 МГц. Аналогично, при работе ядра памяти на частоте 133 МГц используют обозначение DDR266, при частоте 166 МГц — DDR333, а при частоте 200 МГц — DDR400. Нетрудно рассчитать и пропускную способность DDR-памяти. Учитывая, что ширина шины данных составляет 8 байт, для памяти DDR200 получим 1,6 Гбайт/сек, для DDR266 — 2,1 Гбайт/сек и т. д. Принято другое обозначение этой памяти — в названии используется не эффективная частота, а пиковая пропускная способность в мегабайтах в секунду (Мбайт/сек), то есть, например, память DDR200 обозначается как DDR PC1600, а DDR400 — как PC3200.

## **ГЛАВА 7      Видеокарта**

- Общие понятия
- Обзор современных видеокарт



## Общие понятия

**Видеокарта** служит для вывода на монитор любых изображений, от нее зависит качество изображения и скорость воспроизведения трехмерной графики.

Производительность графической системы компьютера зависит от:

- скорости передачи данных через шину;
- скорости графической памяти;
- скорости графического процессора;
- скорости центрального процессора.

Видеокарта с графическим сопроцессором — это интеллектуальная система, основу которого составляет арифметико-логическое устройство (АЛУ). АЛУ — это микропроцессор, работающий с микроинструкциями в собственной видеопамяти.

Графический процессор можно запрограммировать на выполнение различных задач, кроме того, он самостоятельно организует обращения к памяти и управление шиной ввода-вывода.

Скорость, с которой информация отображается на экране, зависит от текущего разрешения монитора, количества цветов и частоты регенерации экрана.

Разрешение определяется количеством точек-пикселей отображаемых на мониторе одновременно. Например, наиболее употребляемым разрешением для мониторов с диагональю 15 дюймов считается разрешение 1024×768, а для мониторов с диагональю 17 дюймов — 1280×1024 и выше.

Комфортная для глаза частота обновления экрана — 85 Гц, меньшая частота приводит к зрительному напряжению.

- Поэтому для комфортной работы лучше всего указывать частоту регенерации не менее 85 Гц (хорошие мониторы позволяют устанавливать этот показатель на уровне 100–120 Гц).

Число цветов, или глубину цвета, можно посчитать по формуле: произведение количества бит и количества пикселей. Например, 8 бит составит 256 цветов, 16 бит — более 65 000 цветов, а 24 бит — 16,7 миллионов цветов.

В видеоадаптерах используется динамическая память с произвольным доступом. Этот тип памяти является самым простым и дешевым по исполнению, так как он реализуется на конденсаторах и транзисторах, но требует регенерации (перезарядки).

В связи с этим и скорость доступа к ней не очень высока (до 100 нс). Современные видеоадаптеры оснащаются памятью SDRAM со скоростью доступа не более 10 нс или более совершенной памятью DDR, время доступа к которой — от 3,5 нс.

От объема видеопамяти зависит качество и возможность быстрой демонстрации сложного (текстурированного) изображения.



В настоящее время нецелесообразно покупать видеокарты с объемом памяти меньше 32 Мбайт. А если вы используете монитор с большой диагональю (17 дюймов и больше) и хотите работать или играть, применяя высокие разрешения, то стоит задуматься о приобретении видеокарты с объемом памяти 64 или 128 Мбайт.

### Обзор современных видеокарт

В данном обзоре будут рассмотрены некоторые модели наиболее популярных видеокарт.

#### GeForce 4 MX440

Видеокарты на чипе GeForce 4 MX440 от nVidia стали самыми популярными среди пользователей в силу своей дешевизны и достаточной производительности. Это видеокарты начального уровня, пришедшие на смену GeForce 2 MX400 (рис. 7.1).

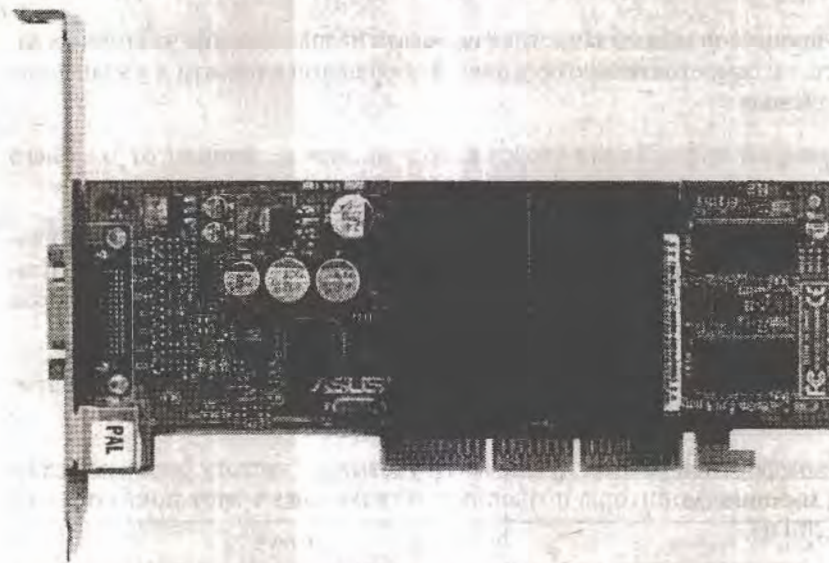


Рис. 7.1. Видеокарта на базе основного набора микросхем GeForce 4 MX440

Видеокарты на чипе GeForce 4 MX440 в различных приложениях, в том числе, в играх, показывают приличную производительность. Поэтому они прочно заняли свое место в бюджетных и домашних компьютерах. Объем памяти колеблется от 32 до 128 Мбайт в зависимости от производителя. Карта поддерживает интерфейс AGP 8x/4x/2x и использует DDR-память с быстродействием 5–6 нс.

#### GeForce FX 5700 Ultra

GeForce FX 5700 Ultra — отличное решение в классе Mid-Range, и выпуск этого графического чипа совершил прорыв в развитии продуктов NVIDIA и прочно занял позиции в своем ценовом диапазоне, благодаря большей функциональности и производительности.



Видеокарта Inno3D Tornado (рис. 7.2) оснащена фирменными функциями ASUS и графическим процессором nVidia GeForce FX 5700, обладающим мощными вычислительными возможностями.



Рис. 7.2. Видеокарта Inno3D Tornado на базе основного набора микросхем GeForce FX 5700 Ultra

Графический основной набор микросхем использует технологии NVIDIA UltraShadow, NVIDIA CineFX 2.0, NVIDIA Intellisample.

Таблица 7.1. Технические характеристики видеокарты Inno3D Tornado GeForce FX 5700 Ultra

Основной набор микросхем	GeForce FX 5700
Память	128 Мбайт DDR
Частота ядра	425 МГц
Частота памяти	500 МГц
Интерфейс	AGP 8x/4x/2x

Видеокарта имеет качественный TV-выход и цифровой выход DVI. Данную модель хорошо использовать для 3D-игр.

### GeForce FX 5900XT

NVIDIA GeForce FX 5900XT (рис. 7.3) — это одна из модификаций ядра NV35, самый «бюджетный» его вариант. Принадлежность карты к основному набору микросхем 5900XT определяется несколькими параметрами:

- графическое ядро NVIDIA GeForce FX 5900XT со штатной частотой 390МГц;
- характерный дизайн печатной платы, значительно более простой, чем у старших моделей;

- 128 Мбайт памяти стандарта DDR-I со временем выборки 2,8 нс и штатной частотой 700МГц.

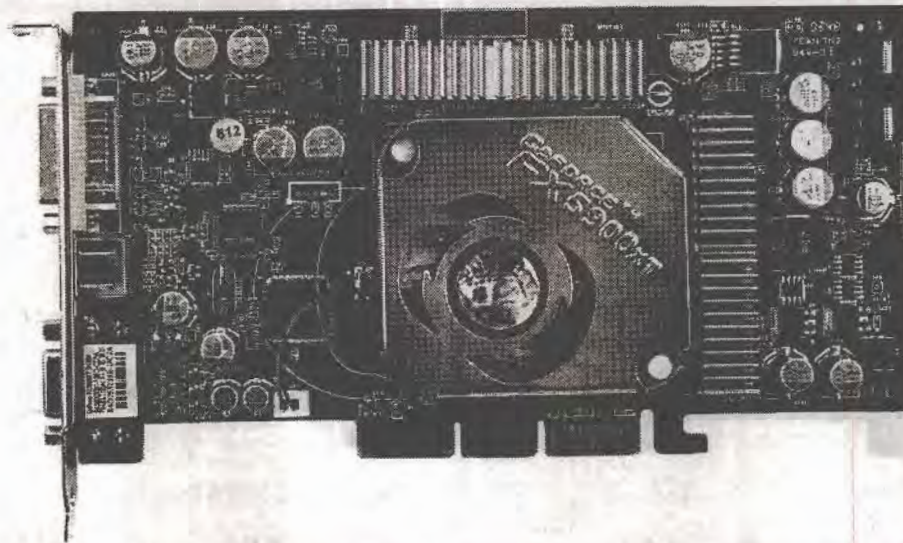


Рис. 7.3. Видеокарта Chaintech на базе основного набора микросхем GeForce FX 5900XT

Используется три идеологически разных подхода к охлаждению: единый массивный кулер, закрывающий как графическое ядро, так и чипы памяти (Gigabyte, Sparkle); кулер на ядре и отдельные радиаторы на памяти (Albatron, Gainward, Prolink, ELSA, Club-3D); кулер на ядре и чипы памяти AOpen, MSI. В принципе, на 5900XT память в охлаждении нуждается не очень сильно, поэтому некоторые производители позволяют себе экономить на радиаторах без ущерба для пользователей.

Таблица 7.2. Технические характеристики видеокарты Chaintech GeForce FX 5900XT

Основной набор микросхем	GeForce FX 5900XT
Память	128/256 Мбайт DDR
Частота ядра	390 МГц
Частота памяти	700 МГц
Интерфейс	AGP 8x/4x

### ATI RADEON X800 XT/PRO

Серия графических процессоров от ATI, имеющая внутреннее наименование «R420», получила маркетинговое название «RADEON X800» (рис. 7.4).

R420 способен работать на значительно более высоких частотах, нежели его предшественники. Среди множества прочих причин, способствовавших достижению



таких высоких тактовых частот, основная — RADEON X800 — производится по 0,13-мкм-технологии.



Рис. 7.4. Видеокарта ATI RADEON X800 XT/PRO

По данным ATI Technologies, видеоадаптер RADEON X800 потребляет при загрузке около 50–60 Вт. Конструкция кулера довольно проста — медная пластина, на которой размещен семидесятимиллиметровый вентилятор, припаян медный радиатор, и все это закрыто пластиковым кожухом с отверстием для доступа воздуха к вентилятору. Кожух направляет воздушный поток от вентилятора вдоль ребер радиатора-«гармошки», после чего нагретый воздух выбрасывается вверх, в противоположную сторону от вентилятора.

Таблица 7.3. Технические характеристики видеокарты ATI RADEON X800 XT/PRO

Основной набор микросхем	GeForce FX 5900XT
Память	256 Мбайт DDR3 SGRAM
Частота ядра	525 МГц
Частота памяти	1150 МГц
Интерфейс	AGP 8x/4x

### XGI Volari Duo V8 Ultra

Данная модель представляет собой двухпроцессорный вариант видеокарты (рис. 7.5).

Самая производительная карта от XGI — Volari Duo V8 Ultra — не претендует на звание самого производительного в мире чипа. Тем не менее, карта с упорством держится среди популярных моделей видеокарт других производителей.

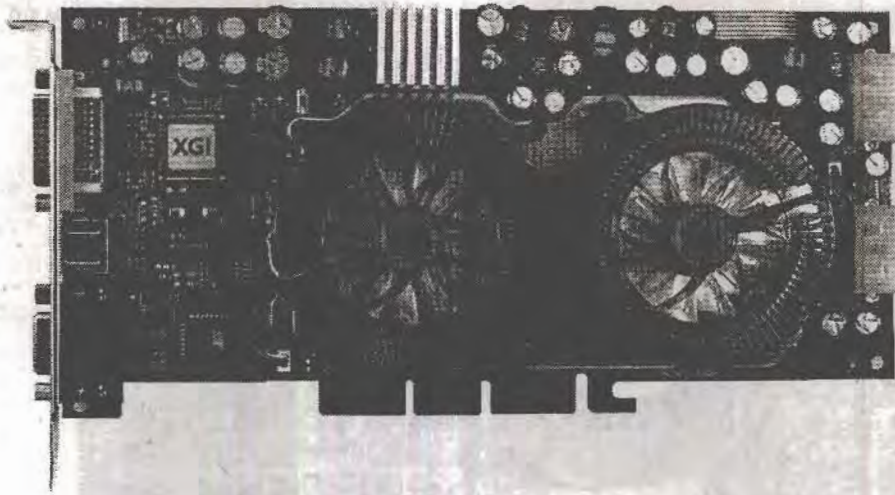


Рис. 7.5. Видеокарта XGI Volari Duo V8 Ultra

Таблица 7.4. Технические характеристики видеокарты XGI Volari Duo V8 Ultra

Основной набор микросхем	XGI Volari V8 Ultra
Память	256/512 Мбайт DDR2 SGRAM
Частота ядра	450 МГц
Частота памяти	900 МГц
Интерфейс	AGP 8x/4x/2x

Процессоры изготовлены по 0,13-мкм-техпроцессу. Согласно официальным данным, каждый чип потребляет около 20 Вт, однако главный потребитель энергии — это память. В целом, видеокарта потребляет около 120 Вт, что превышает потребление самых быстрых продуктов ATI и NVIDIA. Поэтому она требует дополнительного питания.

Для того чтобы охладить горячие микросхемы требуется мощная система охлаждения. Она представлена двумя вентиляторами, расположенными на медной пластине. Пластина приклеена к процессорам и модулям памяти. Первый вентилятор охлаждает процессоры и половину микросхем памяти, второй — все остальные микросхемы.



Общие понятия

Музыкальный звук — это колебание... (mirrored text)

Скорость распространения звука... (mirrored text)

# ГЛАВА 8 Звук и мультимедиа

Звуковые платы

Для звуковых плат... (mirrored text)

- Общие понятия
- Обзор звуковых плат
- Обзор акустических систем

AC'97... (mirrored text)

... (mirrored text)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

... (mirrored text)

PCI... (mirrored text)



## Общие понятия

**Мультимедиа** (*multimedia*) — это современная компьютерная информационная технология, позволяющая объединить в системе текст, звук, видеоизображение, графическое изображение и анимацию. Мультимедиа-технологии являются одним из наиболее перспективных и популярных направлений.

Современный персональный компьютер в полном «вооружении» напоминает домашний стереофонический Hi-Fi-комплекс. Он укомплектован активными стереофоническими колонками, микрофоном и дисководом для работы с CD-дисками. Кроме того, внутри компьютера установлено устройство — звуковая карта, которая позволяет прослушивать стереофонический звук через акустические колонки со встроенным усилителем.

Современные звуковые карты могут предоставить солидные возможности для обработки звукового сигнала и превратить обычный домашний компьютер в функциональный аудиокomплекс.

## Звуковая карта

На сегодняшний день перед пользователем стоит достаточно простой выбор: пользоваться встроенной в материнскую плату звуковой картой или приобрести карту в виде отдельной компьютерной комплектующей, обеспечивающей, как правило, лучшее качество звука.

**АС'97.** Подойдет тем пользователям, которых устраивает качество, предоставляемое встроенной звуковой картой, и которым не нужна аппаратная обработка звуковых потоков и обсчет трехмерного звука. В этом варианте обработка звука обычно производится с использованием технологии АС'97. Ее суть в том, что звуковой контроллер физически разделяется на две части — цифровой контроллер, обрабатывающий звук в цифровом виде, и аудиокодек, выполняющий кодирование и декодирование цифровых данных.

Такой подход позволяет снизить стоимость компьютера, однако программная реализация цифрового контроллера через драйверы отнимает довольно много ресурсов, а качество цифровых операций микширования источников часто оставляет желать лучшего. Если пользователя не удовлетворяет имеющееся качество, можно отключить в BIOS встроенный звук и купить полноценную звуковую карту.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Стоит заметить, что встречаются встроенные кодеки вместе с цифровыми контроллерами. В таком случае качество звука будет таким же, как если бы была установлена отдельная звуковая карта с таким же контроллером.

**PCI-карты.** Благодаря своим возможностям, эти звуковые карты доминируют сейчас на рынке. В основном, они совместимы с Sound Blaster, не так сильно загружают центральный процессор, поддерживают full-дуплекс. PCI-карты обеспечивают наиболее качественный чистый звук и часто имеют многоканальный вход,



что актуально для прослушивания звукового сопровождения DVD-фильмов и создания реалистичной звуковой картины в играх.

Качество звука зависит от многих факторов. Много о качестве может сказать имя фирмы, выпустившей карту; в этой сфере наиболее популярны компании Creative Labs и Yamaha.

В целом, хорошие карты можно сопоставить с музыкальными центрами среднего класса. Не следует ждать от маленькой платы внутри системного блока того же, что сможет дать полноценный Hi-Fi-комплекс, составленный из дорогих компонентов. Качество звучания будет хуже хотя бы потому, что в корпусе компьютера схемы звуковой карты испытывают сильные помехи со стороны множества устройств, и этого невозможно избежать даже с помощью самых лучших фильтров. Впрочем, у приличных карточек звук все равно «на уровне», и, купив серьезные колонки, можно использовать компьютер как музыкальный центр. Если же необходимо получить высокое качество, можно купить карту с цифровым выходом и подключить к ней внешний ресивер с настоящими Hi-Fi-колонками.

### **Акустическая система**

Компьютерные колонки аналогичны бытовым акустическим системам. Единственное отличие — компьютерные колонки содержат встроенный (или в отдельном блоке) усилитель (в случае активных колонок). Если колонки пассивные, то усилитель отсутствует, и воспроизводится сигнал, усиленный самой звуковой картой. Но усилитель звуковой платы имеет достаточно плохие характеристики и малую мощность, поэтому и звук получается соответствующего качества.

В целях сбережения денег многие покупают дешевые колонки, что довольно скоро дает о себе знать. Особенно это становится заметно, когда от усилителя требуется более 70–80 процентов мощности — появляются посторонние шумы, колонки начинают хрипеть, даже иногда подпрыгивать. Если пользователю требуется качественный звук, лучше всего выбрать устройства с деревянным корпусом, хорошими частотными характеристиками и запасом выходной мощности (они стоят ненамного дороже). Обычно в состав таких колонок входит сабвуфер, который делает более правильным воспроизведение басов, и устанавливается несколько звуковых излучателей, каждый из которых отвечает за воспроизведение звуков определенной частотной полосы.

### **Форматы звука**

Если пользователь работает с DVD и любит смотреть фильмы или слушать музыку, то перед покупкой новой звуковой карты стоит задуматься о том, будет ли она поддерживать современные звуковые форматы.

Прежде всего, нужно хорошо представлять, что такое формат звука. Знание общих принципов работы форматов поможет лучшему пониманию функционирования звуковой системы в целом. Это будет способствовать более осознанному выбору комплекта звуковой карты и акустической системы, а также позволит самостоятельно провести установку и настройку аппаратуры.



Ниже дано описание нескольких звуковых форматов, поддержка которых реализована в качественных звуковых картах.

**Dolby Stereo** — родоначальник всех форматов окружающего звука для использования в домашних аудиосистемах. Сложнейшая схема кодирования позволяет разместить четыре звуковых канала в формате двухканального (стереофонического) средства передачи звуковой информации. После обработки декодером Dolby Pro Logic становятся доступными следующие четыре канала:

- **фронтальный левый и фронтальный правый** — полнодиапазонные стереофонические каналы с широким динамическим спектром звучания;
- **центральный** — полнодиапазонный монофонический канал с широким динамическим спектром звучания;
- **эффект-канал** — монофонический канал с ограниченным диапазоном частот (100–7000 Гц) и ограниченным динамическим диапазоном.

Первым художественным фильмом, сопровождающимся звуком в формате Dolby Stereo, стали «Звездные войны» (1976). С тех пор практически все выпущенные за последнее время фильмы сопровождаются звуком Dolby Stereo.

Как указывается в самом названии, формат Dolby Stereo требует всего двух каналов воспроизведения, однако при этом не теряется и звуковая информация эффект-каналов при трансляции стереотелефильмов или воспроизведении записи с компакт-диска.

**Dolby Digital (AC-3)**. Данный цифровой формат создан разработчиками формата Dolby Stereo. Dolby Digital обеспечивает пять дискретных (раздельных) звуковых каналов и специальный сабвуферный эффект-канал LFE (Low Frequency Effects). Если сравнить качество звучания этого формата и Dolby Pro Logic, ощущения будут приблизительно как от сравнения аудиокассеты и компакт-диска. Основными преимуществами Dolby Digital являются оптимальное разделение каналов и отдельный сабвуферный канал. Дальнейшее усовершенствование заключается во вводе стереофонических эффект-каналов с полным частотным и динамическим диапазоном. Это дает возможность усиливать акустические эффекты тыловых каналов при записи саундтреков.

Двух высококачественных эффект-колонок будет более чем достаточно, чтобы передать пространственную глубину звуковой сцены и акустические эффекты большинства фильмов; кроме того, их легче разместить в комнате. Еще одним преимуществом формата Dolby Digital является последовательность цифровой обработки аудиосигналов. При установке звуковой карты с поддержкой Dolby Digital, можно указать, являются ли акустические системы большими, средними или маленькими, подсоединен ли сабвуфер, а также указать расстояние от позиции прослушивания до отдельных громкоговорителей. Вся эта информация будет использована встроенным процессором для оптимизации воспроизведения аудиосигнала, так что можно будет использовать любые комбинации колонок и при этом получить вполне удовлетворительный результат.



Это самый популярный на сегодняшний день формат многоканального звука. Он полностью цифровой, содержит шесть (пять полнодиапазонных и один сабвуферный) независимых каналов. Формат DD характеризуется очень высоким качеством звука.

**DTS (*Digital Theatre System*)**. DTS работает с той же конфигурацией каналов, что и Dolby Digital. Основное отличие состоит в более высокой скорости передачи бит в системе DTS, дающей возможность сделать звук еще более качественным.

**MPEG-2 Audio**. Дискретный 5.1-канальный цифровой канал, близкий по рабочим характеристикам к Dolby Digital.

---

## Обзор звуковых плат

Перед выбором звуковой карты нужно определить требуемое качество звука. Если достаточно любого озвучивания, можно обойтись любой дешевой звуковой картой или встроенным в материнскую плату кодеком типа AC'97. Но если нужен качественный объемный звук, следует выбирать профессиональную и полнофункциональную звуковую карту.

### Creative SB Live! 5.1

Фирма Creative Technologies является лидером на рынке звуковых карт среднего и Hi-End-уровня. Эта компания, разрабатывая новые технологии, на протяжении многих лет производит качественные и надежные продукты.

Карта Creative SB Live! 5.1 — не самое новое достижение в этой области, но она необходима, если вы хотите превратить свой компьютер в мультимедийный центр.

На карте расположено шесть аналоговых и один цифровой выход. Таким образом, пользователь может просматривать DVD-видео с шестиканальным звуком в формате AC3, не пользуясь аппаратным декодером и другим дорогостоящим оборудованием. Кроме того, можно использовать не только обычную акустику, но и цифровые колонки, получая при этом качественный звук.

Карта поддерживает технологию EAX — Environmental Audio Extension. Эффекты EAX обрабатываются с помощью встроенного цифрового сигнального процессора.

EAX является программной надстройкой над интерфейсом позиционирования звука DirectSound3D. Используя этот интерфейс, игры с помощью двух или четырех колонок могут управлять распределением звука в пространстве.

Кроме того, EAX позволяет имитировать определенную звуковую среду, то есть учитывать при воспроизведении звука размер и форму помещения, материал, из которого построены стены, и другие параметры, динамически задаваемые игрой. Все это делается аппаратно, что позволяет разгрузить центральный процессор и дает возможность применять звуковые эффекты к сигналу, поступающему не по системной шине, а с одного из входов звуковой карты.



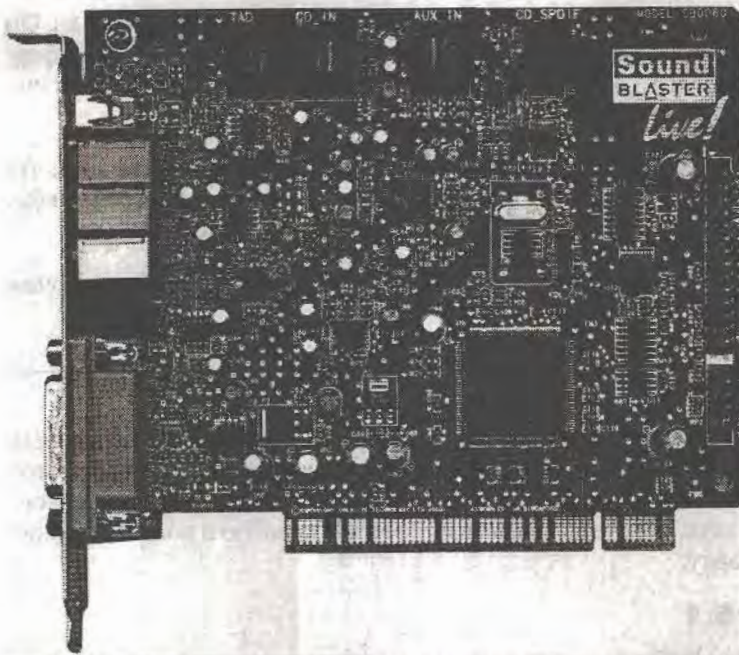


Рис. 8.1. Звуковая карта Creative SB Live! 5.1

Технические характеристики звуковой карты Creative SB Live! 5.1 (рис. 8.1):

- ❑ 64-голосная полифония с патентованной восьмиточечной технологией интерполяции;
- ❑ 192-голосная полифония PCI-волнового синтеза;
- ❑ 48 MIDI каналов с 128 GM и GS совместимыми инструментами и 10 барабанными комплектами;
- ❑ поддержка технологии Soundfont для определяемых пользователем волновых наборов;
- ❑ загрузка в системную память до 32 Мбайт звуковых образцов для профессионального создания музыки);
- ❑ процессор эффектов (поддержка в реальном времени эффектов reverb, chorus, flange, pitch shifter или distortion от любого аудиоисточника);
- ❑ возможность обработки, микширования и позиционирования аудиопотоков (можно использовать 131 свободный аппаратный канал);
- ❑ настраиваемые установки оптимизации для наушников и четырех колонок;
- ❑ тридцатидвухбитный цифровой аудиопроцессор (глубина оцифровки от 8 до 16 бит; частота дискретизации от 8 кГц до 48 кГц);
- ❑ полнодуплексная аппаратная поддержка (позволяет одновременно записывать и воспроизводить на 8 стандартных частотах дискретизации).



### Sound Blaster Audigy Player

Серия Audigy продолжает развитие серии Live! и сохраняет все ее базовые возможности.

Процессор Audigy реализует расширенную систему моделирования акустического пространства — EAX ADVANCED HD. За счет двукратного по отношению к SB Live! повышения производительности обработки звука, система Audigy способна одновременно моделировать до четырех виртуальных звуковых пространств, а также плавно превращать одно акустическое пространство в другое, автоматически масштабируя нужные параметры пространства.

В карте реализован интерфейс SB1394, к которому может быть подключено до 63 различных устройств, в том числе и другие компьютеры, что позволяет создать небольшую локальную сеть со скоростью обмена до 400 Мбайт/сек.

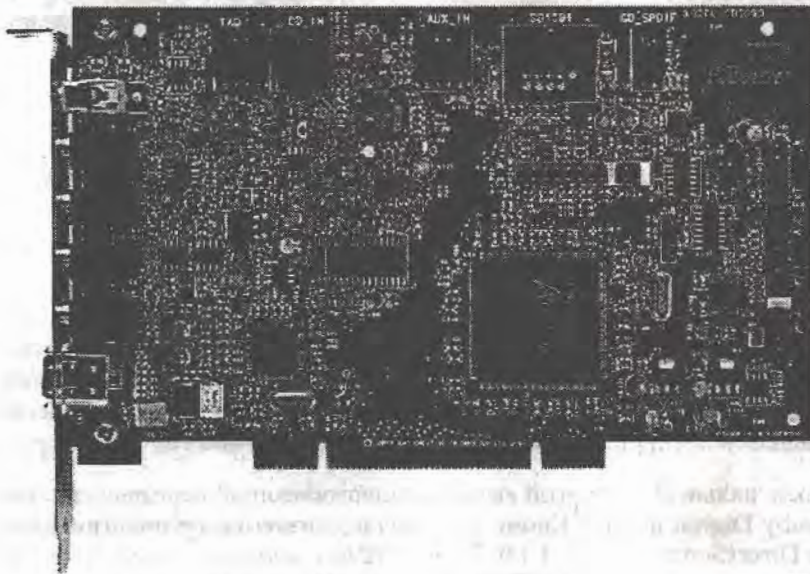


Рис. 8.2. Звуковая карта Sound Blaster Audigy Player

Ниже перечислены технические характеристики звуковой карты Sound Blaster Audigy Player (рис. 8.2).

- ❑ Аппаратная обработка 32-разрядных звуковых сигналов с частотой дискретизации 48 кГц.
- ❑ 64-голосный аппаратный музыкальный синтезатор с технологией Wave Table. Загрузка звуковых образцов в системную память, объем памяти доступный для синтезатора — 1 Гбайт.
- ❑ 8-точечная интерполяция, используемая в синтезаторе и преобразователе форматов.



- Аппаратный эффект-процессор и блок обработки звука, включающий алгоритмы цифровой фильтрации.
- Запись и воспроизведение 8- и 16-разрядного моно- и стереозвука с частотой дискретизации до 48 кГц.
- Воспроизведение 24-разрядного звука с частотой дискретизации до 96 кГц.
- Одновременное воспроизведение до 64 звуковых потоков различных форматов с аппаратным смешиванием.
- Поддержка ряда звуковых эффектов: реверберация (reverb), хоровой (chorus), переусиление (overdrive), искажение (distortion), сдвиг частоты (pitch shift) и других.
- Поддержка многофункционального интерфейса IEEE 1394, позволяющего подключать различные внешние устройства.
- Наличие набора аналоговых входов — линейного, микрофонного, для телефонного автоответчика (TAD-In), для привода CD-ROM (CD\_In), дополнительно линейного Aux.
- Наличие цифрового входа S/PDIF для привода CD-ROM.
- Поддержка частоты дискретизации 96 кГц при передаче по S/PDIF.
- Наличие цифрового выхода S/PDIF в формате Dolby Digital 5.1 или AC-3.
- Наличие шестиканального аналогового выхода.

### **M-Audio Revolution 7.1**

Звуковая карта M-Audio Revolution 7.1 построена на основе аудиоконтроллера Envy24HT компании VIA Technologies и поддерживает шести- и восьмиканальное воспроизведение звука. На карте установлен двухканальный цифро-аналоговый преобразователь, шестиканальные цифро-аналоговый и аналого-цифровой преобразователи. Диапазон воспроизводимых частот — от 20 до 80 000 Гц.

Карта имеет коаксиальный цифровой выход, поддерживающий передачу сигнала в форматах Dolby Digital и DTS. Кроме того, поддерживаются технологии трехмерного звука DirectSound 3D, A3D 1.0, EAX 1.0/2.0, технологии «окружающего звука» SRS TruSurround XT и SRS Circle Surround II с программным управлением.

Технические характеристики звуковой карты M-Audio Revolution 7.1 (рис. 8.3):

- воспроизведение 24-разрядного звука с частотой дискретизации до 192 кГц;
- поддержка ряда звуковых эффектов: реверберация (reverb), хоровой (chorus), переусиление (overdrive), искажение (distortion), сдвиг частоты (pitch shift) и других;
- наличие цифрового входа S/PDIF для привода CD-ROM;
- наличие цифрового выхода S/PDIF в формате Dolby Digital 5.1 или AC-3;
- наличие шестиканального аналогового выхода.



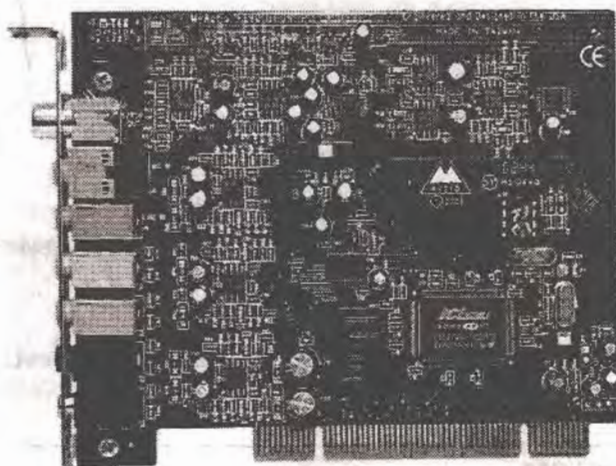


Рис. 8.3. Звуковая карта M-Audio Revolution 7.1

### Audiotrak Prodigy 7.1

Данную модель выпустила компания Audiotrak, известная по весьма удачной линейке полупрофессиональных звуковых карт серии Maya.

Звуковая карта Audiotrak Prodigy 7.1 (рис. 8.4), как и предыдущая звуковая карта, построена на основе аудиопроцессора Envy24HT компании VIA Technologies. Карта полностью совместима с форматами Dolby Digital и DTS.

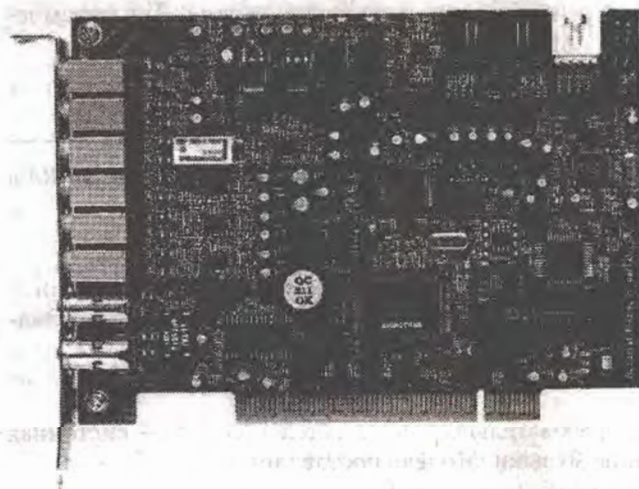


Рис. 8.4. Звуковая карта Audiotrak Prodigy 7.1

Технические характеристики звуковой карты M-Audio Revolution 7.1:

- частота дискретизации 44,1–192 кГц;
- диапазон воспроизводимых частот 20 Гц–20 кГц;
- воспроизведение 24-разрядного звука с частотой дискретизации до 96 кГц;
- одновременная запись двух и воспроизведение восьми каналов;
- наличие набора аналоговых входов — линейного, микрофонного, для привода компакт-диска;
- цифровой выход S/PDIF;
- аудиовыходы для подключения 7.1-акустики (front-out, rear-out, L/R-out, sub/center).

### Обзор акустических систем

Акустические колонки, как и все остальные комплектующие, можно распределить по трем ценовым категориям: компьютерные «пищалки», колонки и профессиональные акустические системы.

Поскольку для обычной работы звуковое сопровождение почти не нужно, можно считать, что половина пользователей используют мультимедийные возможности для прослушивания музыки и просмотра фильмов, половина — для игр.

Наиболее жесткие требования предъявляются первой группой, и тут сразу надо сказать, что для этих целей следует покупать хорошие колонки.

Ориентиром здесь выступают желания и средства пользователя. Еще один важный фактор — возможности звуковой карты. Если она не поддерживает 5.1 и выше акустику, то не стоит брать и акустическую систему такого уровня. Для приемлемого воспроизведения хватает 2.1-акустики.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Мощность всех акустических систем в обзоре приводится в единицах RMS.

### SVEN SPS-330

Производитель SVEN давно известен в России и зарекомендовал себя с лучшей стороны. Модельный ряд его акустических систем очень разнообразен и представляет колонки любого класса — как для дома, так и для профессионального использования.

Данная модель подойдет для нетребовательных пользователей, ее удел — системная озвучка и простое проигрывание музыки. Модель поставляется без сабвуфера.

На передней панели находятся регуляторы 3D Surround, регуляторы звука, тембра и выключатель питания (рис. 8.5).





Рис. 8.5. Акустическая система SVEN SPS-330

Таблица 8.1. Технические характеристики акустической системы SVEN SPS-330

Корпус	Пластик белого цвета
Мощность	10 Вт
Диапазон частот	80 Гц–18 кГц

Таких колонок вполне достаточно для прослушивания музыки, просмотра видео и игр. Рекомендуется пользователям, ограниченным в средствах.

### SVEN SPS-818

Эти двухполосные колонки с сабвуфером (рис. 8.6) считаются устройством более высокого класса. Отличительной особенностью их корпуса является магнитное экранирование.



Рис. 8.6. Акустическая система SVEN SPS-818

Таблица 8.2. Технические характеристики акустической системы SVEN SPS-818

Корпус	Сабвуфер — дерево, колонки — пластик
Мощность колонок	2×5 Вт
Мощность сабвуфера	18 Вт
Диапазон частот колонок	100 Гц–18 кГц
Диапазон частот сабвуфера	20–300 Гц

### Defender Mercury 50

Производитель Defender также очень известен в странах СНГ. Его ассортимент представлен всевозможной активной акустикой.

Особенностью данной модели является автоматическое отключение при уменьшении уровня входного сигнала ниже определенного порога — колонки (рис. 8.7) сами выключаются в процессе воспроизведения, когда музыка надолго стихает.



Рис. 8.7. Акустическая система Defender Mercury 50

Таблица 8.3. Технические характеристики акустической системы Defender Mercury 50

Корпус	Дерево
Мощность колонок	50 Вт
Диапазон частот колонок	50 Гц–20 кГц

Динамики защищены магнитным экранированием, однако колонки лучше располагать на расстоянии не меньше 10 см от ЭЛТ-монитора.

Колонки показывают отличные результаты, слушать музыку можно долго и с удовольствием. При расположении колонок на расстоянии более метра друг от друга возникает эффект объемного звучания.

### Microlab A6331

Это еще один представитель 2.1-акустики. Основная особенность этой модели заключается в наличии внешнего стереоусилителя.

Акустические системы Microlab способны удовлетворить меломанов самых взыскательных вкусов. Созданные специально для ПК, они прекрасно подходят как для воспроизведения музыки, обеспечивая великолепное качество звучания, так и для компьютерных игр.

Акустическая система выглядит достаточно привлекательно (рис. 8.8). Скромные размеры — 12×20×16 см — позволяют разместить весь набор рядом с компьютером на рабочем столе.



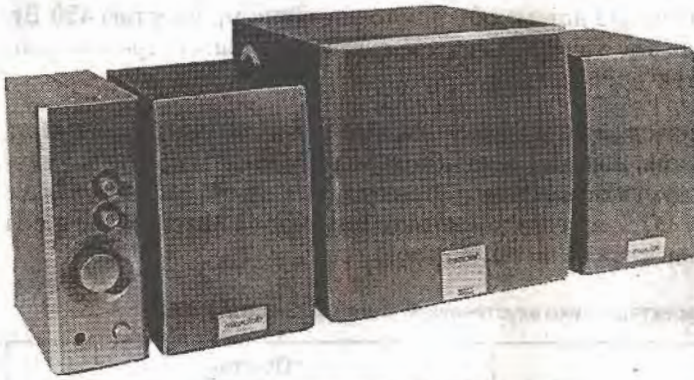


Рис. 8.8. Акустическая система Microlab A6331

Корпус колонок изготовлен из прессованного картона с толщиной стенки 9 мм, а внутри находится наполнитель — синтепон.

Кроме всего прочего, динамики имеют магнитное экранирование. В корпусе установлено пять динамиков и один сабвуфер.

Таблица 8.4. Технические характеристики акустической системы Microlab A6331

Корпус	Дерево
Мощность колонок	46 Вт
Диапазон частот колонок	30 Гц–20 кГц

### Logitech Z-680

Один из представителей 5.1-акустики. Это означает, что, имея в своем распоряжении хорошую звуковую карту, поддерживающую 5.1-технологию, и используя акустическую систему такого уровня, можно получить полное удовлетворение от прослушивания музыки или просмотра DVD-фильмов.

Недостатком таких систем можно считать лишь их размеры — могут возникнуть проблемы с размещением их в комнате (рис. 8.9).



Рис. 8.9. Акустическая система Logitech Z-680

Logitech Z-680 — акустическая система объемного звучания мощностью 450 Вт. Z-680 — одна из немногих акустических систем, соответствующая строгим стандартам качества звука THX.

Отличительные особенности данной модели — наличие внешнего декодера и пульта дистанционного управления. Возможности декодера достаточно широки. Он умеет работать с такими стандартами, как Stereo, Stereo x2, ProLogic II Movie, ProLogic II Music, Dolby Digital и DTS, причем в режимах ProLogic II Movie, ProLogic II Music стереосигнал разбивается на шесть каналов.

Таблица 8.5. Технические характеристики акустической системы Logitech Z-680

Корпус	Пластик
Мощность	Сабвуфер — 188 Вт, центральная колонка — 69 Вт, боковые колонки — 62 Вт
Диапазон частот колонок	35 Гц–20 кГц
Технология кодирования звука	Dolby Digital, DTS

Звучание данной акустической системы находится на очень высоком уровне, что позволяет использовать ее со всеми существующими источниками звука. Она может быть одновременно подключена к четырем аудиосистемам, таким как компьютер, игровая приставка, DVD-проигрыватель и переносной проигрыватель компакт-дисков.





## **ГЛАВА 9**    **Накопители информации**

- Общие понятия
- Типы интерфейса
- Принцип функционирования жесткого диска
- Обзор жестких дисков
- Принцип функционирования оптических дисководов
- Обзор приводов для компакт-дисков
- Обзор DVD-приводов
- Принцип функционирования дисковода для гибких дисков
- Обзор дисководов для гибких дисков

## Общие понятия

**Жесткий диск** (HDD — *Hard Disk Drive*) предназначен для постоянного хранения информации, используемой при работе с компьютером: программ операционной системы, пакетов прикладных программ и других данных.

Первый носитель, использовавшийся в IBM PC в качестве постоянного накопителя, имел колоссальную по тем временам емкость — 10 Мбайт. Поскольку он состоял из 30 цилиндров (дорожек), каждый из которых был разбит на 30 секторов, то поначалу ему присвоили незамысловатое название 30/30. По аналогии с американскими автоматическими винтовками, имеющими калибр 30/30, такие жесткие диски стали называться винчестерами.

На сегодняшний момент емкость дисков превышает 200 Гбайт, то есть количественный прогресс в этой области за все время развития магнитных носителей позволил увеличить их объем в 20 000 раз. Правда, следует отметить, что, каким бы большим диск ни был, все равно через некоторое время окажется, что он переполнен. По мнению автора, нет необходимости постоянно держать в системе самый новый диск самого большого объема. Каждые 5–6 месяцев плотность записи на жесткие диски увеличивается, и может получиться так, что винчестер, который на момент покупки был одним из самых дорогих и объемных, года через три станет самым дешевым и маленьким. Поэтому нужно выбирать диск исходя из своих сегодняшних потребностей, а затем, при необходимости, его можно всегда поменять на более современный, потратив гораздо меньше деньги.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Далеко не все производители считают, что 1 Мбайт = 1024 Кбайт, 1 Гбайт = 1024 Мбайт и т. д. Некоторые, например Western Digital, принимают 1 Гбайт = 1 000 000 000 байт. При покупке стоит уточнить, о каком гигабайте идет речь, чтобы потом не возникало лишних вопросов, потому что все программы, и BIOS в том числе, будут измерять емкость диска в «правильных» компьютерных единицах измерения информации (то есть в виде произведения числа на степень с основанием 2).

## Типы интерфейса

Жесткие диски можно распределить по типам, взяв за основу способ подключения, то есть интерфейс. Существует немало способов «состыковки» носителя с системой, но наибольшее распространение получили дешевый IDE-интерфейс и более дорогой — SCSI.

### IDE

Возникшая в 1984 году у компаний Compaq и Western Digital идея IDE-контроллера (*Integrated Disk Electronic*) заключается в том, что непосредственно сам интерфейсный контроллер встроен в электронику носителя (жесткого диска, например). При этом контроллер, к которому подключается диск, по сути, не является полноценным устройством, а выполняет функции сопряжения носителя с шиной.



Идея оказалась достаточно удачной — цена на контроллер резко снизилась, а на жесткие диски поднялась незначительно.

Интерфейс IDE также часто называют АТА (*AT Attachment*), иногда АТ-BUS-контроллером. Современные основные наборы микросхем уже содержат IDE-контроллер и на материнской плате присутствуют соответствующие разъемы. На сегодняшний день последними из спецификаций IDE являются стандарты UltraDMA-133 и UltraATA-166.

IDE-интерфейс не предназначен для использования в мощных машинах. Его место в дешевых Low-End-системах, офисных и домашних компьютерах.

Для рабочих станций и тем более серверов он не пригоден по следующим причинам.

- Интерфейс не позволяет работать одновременно с несколькими устройствами, «сидящими» на одном канале. То есть, если, например, дисковод для компакт-дисков и винчестер подключены к одному IDE-каналу, то при копировании файлов с компакт-диска на жесткий время увеличится минимум в два раза — контроллер не может начать операцию обмена данными с каким-либо устройством до того, как закончит ее с другим. Особенно это становится заметным, когда необходимо быстро операцию завершить, а сделать это невозможно. Например, если дисковод пытается прочесть плохо читаемый компакт-диск, то HDD на это время становится недоступным, и возникает впечатление, что система повисла. Недостаток заключается в резком снижении производительности при работе с этими устройствами одновременно. К счастью, это не относится к устройствам, находящимся на разных каналах. Именно поэтому, если есть возможность, рекомендуется разносить наиболее часто используемые устройства по разным каналам. Если в системе только два IDE-устройства (скажем, винчестер и дисковод для компакт- или DVD-дисков), то подключение их по одному на канал даст существенный прирост быстродействия.
- Большая нагрузка на процессор. Хотя при использовании режима DMA нагрузка существенно ниже, но все равно достаточно велика, чтобы сказаться на производительности компьютера в приложениях, ведущих интенсивный обмен данными с диском.
- Каждое устройство требует собственного канала прерывания.
- Невозможность подключения внешних устройств. Впрочем, это ограничение во многом смягчается переходниками типа Removable Rack, USB to IDE и прочими устройствами.
- Невозможность подключить более четырех устройств (причем эффективная работа возможна только с двумя из них, как уже говорилось выше). Впрочем, для многих это не является ограничением, тем более что можно установить несколько IDE-контроллеров.

Тем не менее интерфейс IDE получил очень широкое распространение и сейчас является главным стандартом в этой области компьютерной индустрии, потому что производство IDE-контроллеров чрезвычайно дешево, и производство носителей для него также отличается более низкой стоимостью. Это, пожалуй, един-



ственное, но значительное его преимущество, на этом фоне многие пользователи согласны игнорировать перечисленные выше недостатки. Однако, несмотря на это, устройство вряд ли долго просуществует в нынешнем состоянии: дешевизна — это не единственное, что является критерием выбора, тем более что цены на технологии быстро падают.

В 1999 году началась работа над созданием новой спецификации — *Serial ATA*, которая должна позволить совершить значительный рывок в росте возможностей интерфейсов передачи данных. Первый определяемый в спецификации вариант, имеющий пропускную способность 1,5 Гбит/сек, вышел в конце 2000 года, а вскоре появилась и следующая спецификация — *Serial ATA-2*, имеющая вдвое большую пропускную способность. На данный момент разрабатывается спецификация *Serial ATA-3*.

## SCSI

В начале 1970-х годов для мини-ЭВМ был разработан интерфейс SCSI, что расшифровывается как *Small Computer System Interface*. Первоначальный вариант предполагал скорость обмена 5 Мбайт/сек, а устройства подключались с помощью 50-проводного кабеля. Впоследствии в SCSI вносились дополнения и усовершенствования, повышающие скорость обмена, в результате сегодняшние SCSI-контроллеры поддерживают скорость до 320 Мбайт/сек, то есть больше, чем стандартная шина PCI. Вариантов SCSI довольно много, и все они носят разные, довольно запутанные названия.

На вопрос: «Что лучше, IDE или SCSI?», ответить очень просто, но сначала надо решить, чего пользователь хочет от этого устройства. Основные преимущества SCSI перед IDE:

- значительно более низкая нагрузка на процессор;
- более высокая скорость передачи данных;
- возможна одновременная работа со всеми устройствами, где бы они ни находились и как бы ни были подключены;
- длина кабеля может составлять 3–6 метров;
- более высокая надежность по сравнению с IDE как контроллеров, так и SCSI-устройств;
- возможность использования внешних устройств;
- максимальное количество устройств (до 15) значительно больше, чем у IDE, к тому же можно установить несколько SCSI-контроллеров (обычно не более четырех);
- для всех SCSI-устройств нужен всего один канал прерывания;
- для повышения надежности и быстродействия можно использовать кэширование и технологии RAID и hot swap (правда, в последнее время стали появляться и аналогичные IDE-контроллеры, но они, безусловно, не так хороши, как SCSI).



SCSI — дорогой интерфейс (это относится как к контроллерам, так и к устройствам). Поэтому прежде чем покупать его, необходимо определить задачи. Для работы, скажем, в Microsoft Office, не нужно высокого быстродействия, к тому же, вышеуказанные преимущества будут заметны только в случае активной многозадачности, а дешевые IDE будут быстрее и объемней, чем дешевые SCSI. Но если вы занимаетесь видеомонтажом, записью компакт-дисков, сложной графикой, то тут применение SCSI будет оправдано.

### Принцип функционирования жесткого диска

Принцип функционирования жесткого диска такой же, как у гибкого. Отличие лишь в том, что эта пластина, на которую нанесен магнитный слой, делается из металла (обычно алюминия) и, как правило, их в носителе несколько (две или три). Одна пластина чаще всего применяется в дисках для портативных компьютеров. В дополнение к носителю диск располагает блоком головок чтения/записи, двигателем и управляющей электроникой, а также кэш-буфером. Все это упаковано в прочный корпус из металла. Он не герметичен, как считают многие, а снабжен специальным отверстием, закрытым воздушным фильтром, — для выравнивания давления внутри корпуса с давлением окружающей среды.

Часто в качестве рабочей используется только одна поверхность пластины (или, скажем, одна пластина используется полностью, а у другой — только одна сторона). Такое можно обнаружить у дисков младших моделей какой-либо серии (фирма пользуется одной или несколькими технологиями, позволяющими создавать пластины определенной емкости, и для уменьшения емкости в более дешевых дисках выгодней использовать не все стороны пластины). Соответственно, от числа дисков и рабочих сторон зависит число головок. Они расположены блоком в виде гребенки — таким образом, что для перемещения одной головки приходится перемещаться сразу всему блоку. Хотя это и увеличивает среднее время доступа (особенно если в носителе много дисков), зато значительно упрощает, удешевляет и делает более надежным винчестер.

В рабочем состоянии диски постоянно вращаются. Так как скорость вращения достаточно велика, то между магнитной поверхностью и головками чтения/записи образуется воздушная подушка, и они парят над носителем на расстоянии 0,00005–0,0001 мм. Мнение, что внутри привода — вакуум, ошибочно, хотя бы потому, что там, где вакуум, не может быть никаких воздушных подушек.

Когда жесткий диск не работает, головки находятся в специальной посадочной зоне (Landing Zone), при этом они блокируются во избежание различных повреждений как самих головок, так и носителя. При включении двигателя он раскручивает поверхность, и головки под наплывом воздуха выходят из посадочной зоны. При остановке двигателя (например, при выключении компьютера) происходит обратный процесс. Этот механизм называется механизмом автопарковки, и все современные диски обязательно им оснащаются (в старых моделях парковка осуществлялась с помощью специальных утилит). Износ механики автопарковки практически невозможен, но, если вы будете часто включать/выключать компью-



тер или активно пользоваться средствами управления питанием Windows, можно ожидать сокращения срока службы привода. Впрочем, это не очень актуально, так как ресурс HDD достаточно велик. А в непрерывном режиме современные диски, как заявляют их производители, могут в среднем работать пятьдесят и более лет.

Также следует по возможности соблюдать температурный режим, в котором функционирует накопитель. Изготовители гарантируют безотказную работу винчестеров при их температуре (обратите внимание: не температуры окружающей среды!) в диапазоне от 0°C до 50°C. При больших отклонениях температуры воздушная прослойка необходимой толщины может не образовываться, что приведет к повреждению магнитного слоя.

Вообще производители HDD уделяют довольно большое внимание надежности своих изделий. Основная проблема — попадание внутрь диска посторонних частиц. Для сравнения: толщина человеческого волоса в 5–10 раз больше расстояния между поверхностью и головкой. Для головки встреча с такими предметами обернется сильным ударом и, как следствие, — частичным повреждением или же полным выходом из строя. Внешне это проявляется в большом количестве «плохих» кластеров, расположенных в определенной закономерности. Также опасны кратковременные большие по модулю ускорения (перегрузки), возникающие при ударах, падениях и т. д. Например, от удара головка резко стучит по магнитному слою и вызывает его разрушение в соответствующем месте. Или наоборот, сначала движется в противоположную сторону, а затем под действием силы упругости бьет по поверхности. В результате в корпусе появляются частицы магнитного покрытия, которые опять-таки могут повредить головку. Не стоит думать, что под действием центробежной силы они улетят с диска — магнитный слой прочно притянет их к себе. В принципе, страшны последствия не самого удара (можно смириться с потерей некоторого количества кластеров), а то, что при этом образуются частицы, которые будут способствовать дальнейшей порче диска. Для предотвращения таких ситуаций фирмы прибегают ко всякого рода ухищрениям.

Помимо простого повышения механической прочности компонентов диска, применяется также интеллектуальная технология S.M.A.R.T. (*Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology*), которая следит за надежностью записи и сохранности данных на носителе. Скажем, если обнаруживается ослабление сигнала, то информация перезаписывается и происходит дальнейшее наблюдение. Если сигнал опять ослабляется, то данные переносятся в другое место, а данный кластер считается дефектным, доступ к нему прекращается, и в распоряжение предоставляется другой кластер из резерва диска. Диск всегда отформатирован не на полную емкость, имеется некоторый запас. Связано это еще и с тем, что практически невозможно изготовить носитель, на котором вся поверхность была бы качественной — всегда найдутся поврежденные кластеры. При низкоуровневом форматировании диска его электроника настраивается так, чтобы обходить эти опасные участки, и пользователь не замечает, что носитель имеет дефекты. Но если они видны (например, после форматирования утилита демонстрирует, что их количество больше нуля), это уже очень плохо. Если гарантия не истекла (а жесткий диск обязательно нужно покупать с гарантией), сразу же отнесите диск продавцу и потребуйте замены носителя или возврата денег (и не верьте уговорам, что парочка сбойных участ-



ков — еще не повод для беспокойства — повреждения, скорее всего, будут умножаться). Особенно чувствителен к повреждениям диск в рабочем состоянии, поэтому не следует помещать компьютер туда, где он может быть подвержен толчкам и вибрациям<sup>1</sup>.

### Логическая структура диска

Принято считать, что логическая структура диска представляет собой совокупность дорожек, секторов и цилиндров.

**Дорожка** — это окружность, вдоль которой ведется чтение/запись. Для того чтобы на дорожке можно было уместить больше данных, она разбивается на секторы. Так как обычно HDD имеет несколько поверхностей, то, составленные рядом, они образуют **цилиндры**, то есть совокупность дорожек, одинаково удаленных от центра (или края) диска. На внешних дорожках можно разместить больше секторов, чем на внутренних, но при обычной организации структуры носителя это невозможно — все дорожки должны содержать одинаковое количество секторов. Много места теряется впустую, и, чтобы избежать этого, применяется метод секционирования записи (*Zone Bit Recording*), — все пространство поверхности делится на зоны, и в каждой зоне применяется своя плотность записи. Например, на первой (самой длинной) дорожке может быть 200 секторов, а на последней — 100. Очевидно, что метод также позволяет несколько повысить скорость передачи данных, так как плоскости вращаются с постоянной скоростью, и в центре диска в единицу времени под головкой проходит меньше секторов, чем в конце. Соответственно винчестеры записывают в CMOS Setup не реальные характеристики (*Native Mode*), а виртуальные (*Translation Mode*), и микроконтроллер диска пересчитывает их в настоящие координаты секторов, дорожек и цилиндров. При включении (перезагрузке) компьютера все современные BIOS самостоятельно инициализируют винчестер и записывают его параметры в CMOS, считывая их с самого жесткого диска. Параметры записываются на заводе при низкоуровневом форматировании накопителя. Есть утилиты, которые позволяют переформатировать диск на низком уровне (некоторые контроллеры, особенно SCSI, тоже могут обладать такой функцией), но при этом, естественно, данная информация будет потеряна.



#### ВНИМАНИЕ

Ни в коем случае не форматируйте винчестер на низком уровне без особой необходимости, в противном случае диск станет непригодным к дальнейшей эксплуатации (чтобы этого избежать, надо снова задать параметры, а в документации они приведены, к сожалению, не всегда).

### Скорость и объем диска

Впрочем, это теория. Пользователю достаточно помнить, что у жесткого диска есть два важных параметра: скорость и объем. Если объем — параметр относительный и выбирается исходя из задачи и суммы, имеющейся в распоряжении, то от скорости жесткого диска зависит производительность всей системы (хотя быстрый

<sup>1</sup> К ноутбукам это относится в меньшей степени.



диск тоже стоит не очень дешево и в большинстве случаев имеет вполне приличный объем). Скорость диска характеризуют два значения: максимальная скорость чтения/записи и среднее время доступа. Первая бывает весьма разной для различных дисков и составляет от 5 Мбайт/сек до 40 Мбайт/сек. Неплохие диски должны обеспечивать скорость обмена не меньше 30, а лучше — 40 Мбайт/сек<sup>1</sup>. Время доступа может изменяться от 4–5 мс до 10–12 мс. Часто среди характеристик диска упоминается еще и время перехода на соседнюю дорожку, которое, как правило, составляет около 0,5–1,5 мс (у хороших дисков не более 1 мс).

При измерении скоростных параметров жесткого диска лучше воспользоваться программными утилитами, полагаться на собственные ощущения или на показания системного монитора не следует, потому что скорость чтения/записи в приложениях зависит от многих других факторов. Иногда продавцы говорят об очень больших значениях скорости обмена (скажем, 66 или 100 Мбайт/сек), но это относится к пропускной способности интерфейса и к реальному быстродействию диска отношения не имеет.

Значительно влияет на быстродействие диска скорость вращения плоскостей. Здесь типичные значения — 5400, 7200, 10 000, 15 000 оборотов в минуту (rpm). В дешевых моделях накопителей скорость обычно равна 5400 об/мин, но более предпочтительны диски со скоростью вращения не менее 7200 rpm, хотя они и стоят дороже.

---

## Обзор жестких дисков

Совсем недавно выбор интерфейса жесткого диска был предельно простым: ATA использовался в домашних или офисных компьютерах, а SCSI предназначался для профессиональной работы. Сегодня уже не так просто выбрать жесткий диск для бизнес-приложений. Приводы ATA столь же быстры, как винчестеры SCSI, к тому же они намного дешевле и, в среднем, в два раза больше по объему

### Samsung P80

Разработчики из Samsung продолжают работу по совершенствованию технологий производства и оптимизации микрокода винчестеров. В качестве доказательства приведем винчестер из семейства SpinPoint P80 (рис. 9.1).

Благодаря использованию жидкостных подшипников и корпуса оригинальной конструкции у данной модели достаточно низкий уровень шума. Также неплоха устойчивость к ударам (не хуже, чем у винчестеров Seagate, Maxtor и Hitachi). Плотность записи составляет 80 Гбайт на пластину, есть модели и с буфером 8 Мбайт, и с интерфейсом SerialATA (они всегда оснащены буфером в 8 Мбайт). Винчестер также поддерживает режим UltraDMA-133 (UDMA Mode 6).

---

<sup>1</sup> Речь идет о пиковой скорости обмена, которая наблюдается при работе в основном с первыми дорожками диска и чтении/записи цельных массивов данных, а в реальных условиях, когда идет обмен небольшими порциями и со всем диском, значения будут чуть ли не на порядок ниже.





Рис. 9.1. Жесткий диск семейства Samsung P80

Таблица 9.1. Технические характеристики жестких дисков семейства Samsung P80

Скорость вращения шпинделя	7,200 оборотов/мин
Объем диска	40–160 Гбайт
Тип интерфейса	UltraATA-133/SerialATA-150
Средняя скорость доступа	13,1 мс
Размер буфера	2/8 Мбайт
Плотность записи на пластину	80 Гбайт
Скорость чтения/записи данных	35–59,5 / 17,5–26,5 Мбайт/сек

Недавно Samsung изменила маркировку моделей своих жестких дисков. Она теперь выглядит следующим образом:

- первая буква S – Samsung;
- вторая буква обозначает скорость вращения шпинделя: V – 5400, P – 7200 оборотов/мин;
- две цифры обозначают емкость в десятках Гбайт (04 – 40 Гбайт, 10 – 100 Гбайт, 16 – 160 Гбайт и т. п.);
- следующая цифра служит для различения моделей с одинаковыми номерами; так, для серии P80 она означает объем буфера: 0 – 2 Мбайт, 1 – 8 Мбайт;
- последняя цифра – количество головок; поделив на нее величину емкости, получим плотность информации на одной стороне диска;
- последняя буква – интерфейс: H – UATA-100, N – UATA-133, C – SATA-150.

Серия P80 – самая массовая: в нее входят 11 моделей емкостью от 40 до 160 Гбайт.

### **Seagate Barracuda 7200.7 SATA**

Компания Seagate одной из первых выпустила на рынок жесткие диски с интерфейсом SerialATA. Речь идет о снятых с производства винчестерах Barracuda ATA V. В качестве основного преимущества своих винчестеров Seagate называла исполь-

зование специально разработанного основного набора микросхем, а не чипа-моста, добавляемого к обычной электронике Parallel ATA (рис. 9.2).



Рис. 9.2. Жесткий диск семейства Seagate Barracuda 7200.7 SATA

В семействе Seagate Barracuda 7200.7 есть три модели винчестеров с интерфейсом SerialATA — ST380013AS, ST3120026AS и ST3160023AS. Все эти винчестеры практически идентичны по характеристикам (табл. 9.2).

Таблица 9.2. Технические характеристики жестких дисков семейства Seagate Barracuda 7200.7 SATA

Скорость вращения шпинделя	7,200 оборотов/мин
Объем диска	80–200 Гбайт
Тип интерфейса	SerialATA-150
Средняя скорость доступа	8,5 мс
Размер буфера	8 Мбайт
Плотность записи на пластину	80 Гбайт
Скорость чтения/записи данных	32,6–57,1 / 15,8–28 Мбайт/сек

80 Гбайт на пластину, 8 Мбайт буфер, 7200 оборотов/мин, скорость позиционирования 8,5 мс (поиск дорожки) + 4,2 мс (задержка на вращение). Младший диск производит меньше шума — 25 дБ против 28 дБ у старших моделей при «тихом» позиционировании и 31 против 34 — при обычном. Недавно был выпущен еще один диск — ST3200822AS. По сути, это модель ST310023AS, но с новой пластиной 100 Гбайт и увеличенной до 200 Гбайт емкостью.

### Hitachi 7K250

Компания Hitachi может показаться новичком рынка жестких дисков. На самом деле, эта японская корпорация достаточно давно разрабатывает и выпускает вин-



честеры. Другое дело, что до недавнего времени Hitachi ограничивалась скромным вкладом в развитие рынков мобильных и производительных SCSI-винчестеров, не вступая в борьбу за массовый рынок (рис. 9.3).



Рис. 9.3. Жесткий диск семейства Hitachi 7K250

Когда компания IBM из-за финансовых трудностей начала готовиться к продаже своего подразделения жестких дисков, Hitachi выступила в качестве покупателя. На базе отделов разработки и производства винчестеров IBM, а также собственного отдела, была сформирована дочерняя компания Hitachi Global Storage Technologies, которая взялась за активное продвижение на рынок новой марки жестких дисков.

Это вполне современное семейство винчестеров. Плата электроники нового жесткого диска Hitachi отличается компактностью, так как элементы на ней монтируются с обеих сторон. Hitachi до сих пор поддерживает режим UltraDMA-100 и не признает режима UltraDMA-133.

Таблица 9.3. Технические характеристики жестких дисков семейства Hitachi 7K250

Скорость вращения шпинделя	7,200 оборотов/мин
Объем диска	40–250 Гбайт
Тип интерфейса	UltraATA-100/SerialATA-150
Средняя скорость доступа	12,7 мс
Размер буфера	2/8 Мбайт
Плотность записи на пластину	80 Гбайт
Скорость чтения/записи данных	33,1–60,1 / 18,8–33,7 Мбайт/сек

Чтобы избежать путаницы в названиях, Hitachi GST приняла новую универсальную систему именования линейки винчестеров: первая цифра обозначает скорость вращения шпинделя (7K – 7200, 5K – 5400, 4K – 4200 и т. д.), а следующие за



буквой «К» цифры означают максимальную емкость винчестера в семействе. Также была введена новая система маркировки винчестеров. Например, вот как расшифровывается модель HDS722516VLAT20.

1. H – Hitachi.
2. D – Deskstar, серия настольных винчестеров (есть еще T – Travelstar, U – Ultrastar, E – Endurostar).
3. S – стандартная серия.
4. 72 – скорость вращения шпинделя в сотнях оборотов/мин (7200).
5. 25 – максимальная емкость винчестера в серии в десятках Гбайт, 7225 – это семейство 7K250.
6. 16 – емкость данной модели в десятках Гбайт.
7. V – название серии (Vancouver).
8. L – форм-фактор высоты (в данном случае 1 дюйм).
9. AT – интерфейс (для Serial ATA – SA).
10. 2 – объем буфера в Мбайт.

### Maxtor DiamondMax Plus 9

Если требуется жесткий диск, сочетающий скорость и большой объем, значит, вам нужен DiamondMax Plus 9 (рис. 9.4). Всего выпускается три варианта винчестеров в рамках семейства DiamondMax Plus 9. Самый доступный вариант – с буфером 2 Мбайт и интерфейсом ATA – выпускается объемом 60, 80, 120 и 160 Гбайт. У винчестера с буфером, увеличенным до 8 Мбайт, отсчет объема начинается с 80 Гбайт. Третий, наиболее современный вариант с интерфейсом SerialATA и 8 Мбайт буфера бывает всех стандартных размеров.



Рис. 9.4. Жесткий диск семейства Maxtor DiamondMax Plus 9

DiamondMax Plus 9 выполнен по двухпластинному дизайну. Выпускаются винчестеры с одной пластиной (емкость в зависимости от типа пластин 60 или 80 Гбайт) и двумя пластинами (120 и 180 Гбайт соответственно). Винчестеры с большим количеством пластин Maxtor относят к специальной серии MaXLine Plus II, которая нацелена на рынок недорогих серверов.



Таблица 9.4. Технические характеристики жестких дисков семейства Maxtor DiamondMax Plus 9

Скорость вращения шпинделя	7 200 оборотов/мин
Объем диска	60–160 Гбайт
Тип интерфейса	UltraATA-133/SerialATA-150
Средняя скорость доступа	13,2 мс
Размер буфера	2/8 Мбайт
Плотность записи на пластину	60/80 Гбайт
Скорость чтения/записи данных	28,8–50 / 18,4–31,8 Мбайт/сек

Маркируются новые винчестеры следующим образом: 6Yxxxx0. Три цифры после «6Y» означают емкость в Гбайт, предпоследняя буква обозначает подсемейство: «P» – буфер 8 Мбайт, «M» – интерфейс SerialATA, «L» – базовое семейство, интерфейс ATA и буфер 2 Мбайт.

### Fujitsu MAP

Винчестеры семейства Fujitsu MAP (рис. 9.5) специально оптимизированы для серверных приложений. Это идеальный выбор для работы с базами данных, когда нужно одновременно обрабатывать много запросов на выборку данных.



Рис. 9.5. Жесткий диск семейства Fujitsu MAP

Таблица 9.5. Технические характеристики жестких дисков семейства Fujitsu MAP

Скорость вращения шпинделя	10 025 оборотов/мин
Объем диска	36,7–147 Гбайт
Тип интерфейса	Ultra320 SCSI
Средняя скорость доступа	4,5 мс
Размер буфера	8 Мбайт
Плотность записи на пластину	36,7 Гбайт
Скорость чтения/записи данных	42,6–69,8 / 24–39,6 Мбайт/сек

**Maxtor Atlas 10K IV**

Линейка жестких дисков Maxtor Atlas (рис. 9.6) демонстрирует отличную скорость и производительность приложений. Однако для серверных приложений он недостаточно быстр. Поэтому его ниша — использование в домашних высокопроизводительных системах.



Рис. 9.6. Жесткий диск семейства Maxtor Atlas 10K IV

Таблица 9.6. Технические характеристики жестких дисков семейства Maxtor Atlas 10K IV

Скорость вращения шпинделя	10 000 оборотов/мин
Объем диска	36–147 Гбайт
Тип интерфейса	Ultra320 SCSI
Средняя скорость доступа	4,3 мс
Размер буфера	8 Мбайт
Плотность записи на пластину	36 Гбайт
Скорость чтения/записи данных	43,6–70,3 / 24,1–45,2 Мбайт/сек

**Принцип функционирования оптических дисководов**

В 1978 году две крупные фирмы — Phillips и Sony объединили свои усилия для создания нового формата записи и хранения музыки. В результате усилий явился на свет в 1982 году CD (Compact Disc — компакт-диск) с внешним диаметром 120 мм, диаметром отверстия 15 мм и толщиной 1,2 мм. Эти размеры сохранились до сих пор. Объем первых дисков составлял 650 Мбайт. Изначально компакт-диски предназначались для любителей симфонической музыки, чуть позже их применили для записи и хранения компьютерных данных.

Теперь немного об устройстве, которое умеет считывать/записывать информацию на компакт-диск. Как и следовало ожидать, за это время устройства чтения дан-



ных с дисков, да и сами диски, подверглись многочисленным изменениям. И если еще несколько лет назад было единственное устройство для чтения компакт-дисков (CD-ROM), то сейчас повсеместно используются устройства, которые умеют не только читать информацию, но и записывать ее (CD-RW). Кроме того, появились DVD-диски, которые по вместительности превосходят обычные компакт-диски в несколько раз — если объем стандартного компакт-диска составляет 650–750 Мбайт, то объем DVD-диска — 17 Гбайт (двухслойный двухсторонний диск).

Их принцип работы одинаков, рассмотрим его на примере устройства обычного дисковода для компакт-дисков (CD-ROM).

Основные элементы накопителя:

- **корпус;**
- **контейнер** — механизм загрузки дисков в накопитель;
- **привод диска** — вращает диск с определенной скоростью;
- **серводвигатель** — передвигает каретку с отражающим зеркалом к заданной дорожке на диске;
- **полупроводниковый лазер** — генерирует инфракрасный луч, который попадает на отражающее зеркало;
- **линза** — фокусирует и направляет отраженный луч на фотодатчик;
- **фотодатчик** — преобразовывает полученные световые сигналы в электрические импульсы;
- **микропроцессор** — декодирует полученные от фотодатчика импульсы и передает их компьютеру для дальнейшей обработки.

Теперь более подробно о том, как это работает.

Сам диск изготовлен из полимера, который с одной стороны покрыт специальной металлической пленкой. В свою очередь, пленка защищена от повреждений еще одним слоем полимера. Считывание происходит с пленки (как правило, это какой-либо сплав с алюминием) и только с одной стороны. Область диска можно разделить на две части: **оглавление** и **область данных**.

В оглавлении записывается информация о расположении данных на диске. В области данных — данные.

Вся информация на диске представляет собой набор штрихов и пробелов. Глубина каждого штриха равна 0,12 мкм, ширина — 0,6 мкм, а длина может меняться от 0,9 до 3,3 мкм. Они расположены на диске по спиральным дорожкам, идущим от центра к краю.

Спираль диска разбивается на секторы. Расстояние между витками равно 1,6 мкм. На 1 миллиметр ширины диска приходится 625 спиральных витков<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Все цифры даны для компакт-диска емкостью 650 Мбайт.



Считывание самой информации с диска происходит так: лазер генерирует инфракрасный луч, который, отражаясь от зеркала, попадает на поверхность диска. За счет того, что поверхность диска, имеющего какую-либо запись, представляет собой дорожки со штрихами и пробелами, отражение от его поверхности будет неодинаковым. Попадая на штрих, луч рассеивается, попадая на чистое место — отражается. Так получается набор двоичных цифровых кодов.

Отраженный луч, сфокусированный линзой, отражается от зеркала и через разделительную призму попадает в фотодатчик. Датчик регистрирует изменения интенсивности отраженного инфракрасного луча, преобразовывает их в электрические сигналы, затем эти электрические сигналы декодируются специальным микропроцессором и отправляются в компьютер.

Существует три типа записи информации на диск.

1. **CLV** (*Constant Linear Velocity*) — устаревшая технология. Подразумевает, что диск вращается не с одинаковой скоростью. При считывании дорожек, близких к центру, диск вращается быстро. Чем дальше от центра — тем скорость ниже. Этим достигается постоянная линейная скорость считывания данных, которая для музыкальной записи равна 75 блокам в секунду.
2. **CAV** (*Constant Angular Velocity*) — более современная технология. Здесь диск вращается с постоянной угловой скоростью, данные с внутренних дорожек считываются быстрее, чем с внешних, что ничуть не мешает работе накопителя. Накопители CAV быстрее накопителей CLV.
3. **PCAV** (*Partial Constant Angular Velocity*) — смешанная технология. В таких накопителях применяется как CAV, так и CLV.

### Скоростные характеристики привода

Этот параметр определяет объем данных, переданных за единицу времени. Измеряется в Кбайт/сек.

С музыкальных дисков данные считываются со скоростью 150 Кбайт/сек. При этом за секунду прочитывается 75 блоков, каждый из которых имеет 2048 байтов полезной информации. С такой скоростью работают бытовые музыкальные центры. Накопители различаются между собой по скорости. Например, если корпус помечен обозначением 52x, это будет расшифровываться следующим образом. Накопитель CD-ROM со скоростью передачи данных в 150 Кбайт/сек будет однокоростным и его обозначение — 1x, а 52x — это  $52 \times 150 = 7800$  Кбайт/сек, то есть скорость передачи данных данного накопителя.

Но скорость передачи данных — это еще не все. Есть такой параметр, как время доступа. Оно равно времени задержки между получением команды и тем моментом, когда начнется считывание с диска и принимает среднее значение, поскольку с различных областей на диске скорость считывания будет разной. Измеряется в миллисекундах. Время доступа обратно пропорционально скорости передачи. Чем выше скорость передачи данных, тем ниже время доступа. К примеру, однокоростной привод имеет время доступа 400 мс, а 50-коростной — 160 мс.



### Технология создания компакт-диска

Как получается запись? В домашних и офисных условиях довольно просто — с помощью пишущего накопителя. Он отличается от обычного накопителя тем, что инфракрасный луч при записи данных на диск имеет более высокую интенсивность. Вследствие этого металлическая пленка под воздействием высокой температуры в тех местах, где необходимо нанести штрих, меняет свою структуру и застывает. В обычных компакт-дисках этот процесс необратим, то есть запись данных можно выполнить только один раз. Но существуют CD-RW (Compact Disc Rewritable — перезаписываемый компакт-диск), их металлическая пленка представляет собой сплав серебра, теллура, индия и сурьмы. Лазер во время записи разогревает этот сплав до 500–600°С, под воздействием таких температур рабочий слой плавится и, застывая, меняет свои отражающие способности. Процесс этот обратим. При стирании данных с диска, лазер разогревает рабочий материал до 200 градусов, которых достаточно для того, чтобы отражающие свойства восстановились, и диск был готов к записи новой информации. Единственный недостаток перезаписываемых компакт-дисков заключается в том, что не все считывающие устройства могут с ними работать. Отражающая способность рабочего сплава перезаписываемых компакт-дисков ниже, чем у обычных CD-R, и чувствительности фотодатчиков таких устройств не хватает. Но все современные накопители CD-ROM прекрасно работают с CD-RW.

В промышленных условиях дело обстоит несколько по-другому. Для начала обычным путем (метод прожига) создается мастер-диск. Затем с него снимается первичная матрица, которая изготавливается из прочного металла. С первичной матрицы изготавливается некоторое количество (в зависимости от тиража) вторичных матриц и с них уже отштамповываются те самые компакт-диски, которые мы все покупаем в магазинах. Во время штамповки рабочий слой диска принимает профиль поверхности матрицы. Такой метод значительно ускоряет производство продукции, нежели метод прожига. Со временем вторичные матрицы изнашиваются, и в случае необходимости их можно изготовить еще раз. Мастер-диск при этом остается в неприкосновенности.

### Обзор приводов для компакт-дисков

В данном обзоре будут рассмотрены модели дисководов для компакт-дисков, в основном с функцией записи, то есть CD-RW, потому что сейчас они стоят практически одинаково, и уже нет смысла покупать обычный привод для компакт-дисков.

#### ASUS CRW-5232AS

Дизайн данного привода для компакт-дисков характерен для продуктов этой фирмы. На лицевой панели расположены все возможные органы управления и индикации. Под лотком, на котором нанесено имя производителя и скоростные характеристики модели, находятся две прямоугольные клавиши, отвечающие за загрузку/выгрузку дисков и за переход по аудиодорожкам и два светодиодных индикатора, отражающих рабочий статус накопителя во время операций чтения и записи.



К этому списку можно добавить наличие выхода для наушников и регулятора громкости аудиосигнала. На тыльной стороне корпуса находятся интерфейсный и силовой разъемы, цифровой и аналоговый аудиовыходы, а также два набора штырьков (для позиционирования привода и его заводского тестирования). Укороченная длина накопителя (рис. 9.7) позволит его устанавливать в системные блоки небольшого размера.



Рис. 9.7. Привод для компакт-дисков ASUS CRW-5232AS

С точки зрения технических характеристик для устройств данного класса привод почти совершенен.

Таблица 9.7. Технические характеристики привода для компакт-дисков ASUS CRW-5232AS

Тип интерфейса	ATAPI/IDE
Скорость чтения/записи/перезаписи	52/52/32x
Время доступа	100 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Скорость чтения данных	2,030–7,220 Мбайт/сек
Размер корпуса	175×149×43 мм

Особенностью модели CRW-5232AS является то, что она является однокриповым решением: цифровой сигнальный процессор и усилитель объединены в одной интегральной схеме. Подобный подход призван уменьшить итоговый вес и габариты устройства. Также стоит отметить, что привод CRW-5232AS относится к линии Quiet Track, что подразумевает использование в нем системы стабилизации второго поколения DDSS II (*Double Dynamic Suspension System*) и технологию модификации воздушного потока AFFM (*Airflow Field Modification*).

В накопителе применяется стратегия записи CAV, подразумевающая работу с постоянной угловой скоростью. Технология FlextraLink позволяет избежать ошибок



записи связанных, с опустошением буфера. Еще одна технология FlextraSpeed предназначена для определения оптимальной скорости записи.

### LG GCE-8524B

Компания LG уделяет довольно большое внимание CD-RW-приводам. Накопитель GCE-8522B выполнен в характерном для изделий LG подобного класса «мягком» дизайне. В отличие от младших моделей, у данной модели отсутствует разъем для подключения наушников и регулятор громкости. Кнопка управления лотком имеет круглую форму.

Корпус привода (рис. 9.8) имеет выштампованные углубления для увеличения жесткости. На тыльной стороне накопителя находятся интерфейсный и силовой разъемы, цифровой и аналоговый аудиовыходы, а также набор штырьков для позиционирования устройства на шлейфе.



Рис. 9.8. Привод для компакт-дисков LG GCE-8524B

Накопитель может использоваться в горизонтальном и вертикальном положении.

Таблица 9.8. Технические характеристики привода для компакт-дисков LG GCE-8524B

Тип интерфейса	ATAPI/IDE
Скорость чтения/записи/перезаписи	52/52/32x
Время доступа	90 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Скорость чтения данных	3,010–6,780 Мбайт/сек
Размер корпуса	191×149×41 мм

В приводе реализована технология SuperLink, препятствующая возникновению ошибок записи, вызванных опустошением буфера.

**MITSUMI CR-485FTE**

Накопитель компании Mitsumi имеет довольно строгий дизайн, подобное ощущение складывается за счет подчеркнута прямых линий лотка и управляющей им кнопки. На лицевой панели (рис. 9.9) имеется разъем для подключения наушников. На тыльной стороне корпуса размещены интерфейсный и силовой разъемы, цифровой и аналоговый аудиовыходы, а также набор штырьков для позиционирования устройства на шлейфе.



Рис. 9.9. Привод для компакт-дисков MITSUMI CR-485FTE

В накопителе реализована фирменная технология Mitsumi Aegis Write, благодаря которой контролируется и оптимизируется мощность лазера, скорость и качество записи.

Таблица 9.9. Технические характеристики привода для компакт-дисков MITSUMI CR-485FTE

Тип интерфейса	ATAPI/IDE
Скорость чтения/записи/перезаписи	54/54/32x
Время доступа	100 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Скорость чтения данных	2,950–5,690 Мбайт/сек
Размер корпуса	193×149×42 мм

Для предотвращения ошибок, связанных с опустошением буфера, используется технология ExasLink. По заявлению производителя привод полностью соответствует спецификации Mount Rainier.



**NEC NR-9400A**

Лицевая панель привода (рис. 9.10) имеет неброский, но приятный вид. На лотке, помимо знака категории устройства, указано название производителя, под лотком находится прямоугольная кнопка управления загрузкой/выгрузкой дисков, светоиндикатор режима работы и разъем для подключения наушников с регулятором громкости. Обратная сторона корпуса оборудована интерфейсным и силовым разъемами, цифровым и аналоговым аудиовыходами, а также набором штырьков для позиционирования устройства.

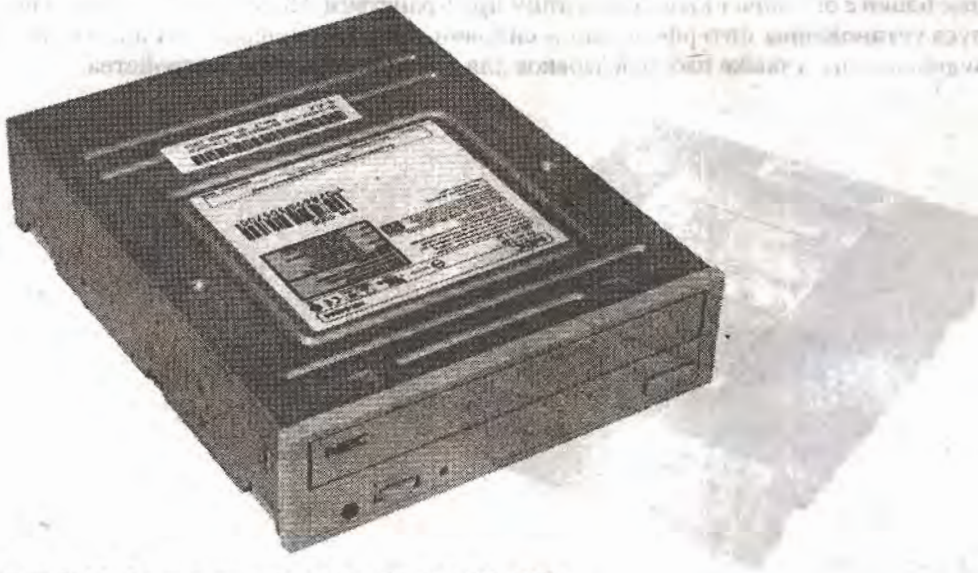


Рис. 9.10. Привод для компакт-дисков NEC NR-9400A

Привод может устанавливаться в горизонтальном и вертикальном положении.

Таблица 9.10. Технические характеристики привода для компакт-дисков NEC NR-9400A

Тип интерфейса	ATAPI/IDE
Скорость чтения/записи/перезаписи	48/48/32x
Время доступа	80 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Скорость чтения данных	2,990–6,710 Мбайт/сек
Размер корпуса	184×148×42 мм

В накопителе используется фирменная технология АСТОРС (*Active Optimised Power Control*), с помощью которой постоянно осуществляется проверка качества записи и подстраивается мощность лазера. Применяется также технология High Resolution Writing Strategy, позволяющая увеличить надежность записанных дан-

ных за счет увеличенной модуляции лазера. В приводе реализована защита от ошибок, связанных с опустошением буфера.

### SONY CRX230E

Привод компании Sony выполнен в привычном для пользователей стиле. Лицевая панель оборудована кнопкой управления лотком, светоиндикатором режима работы, разъемом для подключения наушников и регулятором громкости. На лотке нанесен знак принадлежности накопителя к категории пишущих устройств. Длина корпуса уменьшена, что позволяет в ряде случаев устанавливать его в системные блоки с ограниченным внутренним пространством. На обратной стороне корпуса установлены интерфейсный и силовой разъемы, цифровой и аналоговый аудиовыходы, а также набор штырьков для позиционирования устройства.



Рис. 9.11. Привод для компакт-дисков SONY CRX230E

В накопителе (рис. 9.11) реализована технология Power-Burn, позволяющая избежать ошибок записи, связанных с опустошением буфера. Привод соответствует требованиям спецификации Mount Rainier, также включена поддержка технологии Turbo Boost. Смысл нововведений заключается в том, что привод по умолчанию читает и записывает диски на скорости 40X, а не 52X.

Таблица 9.11. Технические характеристики привода для компакт-дисков SONY CRX230E

Тип интерфейса	ATAPI/IDE
Скорость чтения/записи/перезаписи	52/52/32x
Время доступа	100 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Скорость чтения данных	2,920–7,230 Мбайт/сек
Размер корпуса	170×146×41 мм



Данное решение помогает уменьшить шум и вибрацию диска во время работы. Для того чтобы временно отключить использование технологии, необходимо нажать и удерживать более пяти секунд кнопку Eject, светоиндикатор два раза мигнет и это будет означать, что привод готов к работе в режиме 52X.

### TEAC W552E

Внешний вид привода TEAC делает его легко узнаваемым (рис. 9.12). На лотке синими символами указано название компании и рабочая скорость. Там же стоит условный знак принадлежности к пишущим устройствам. Под лотком размещена прямоугольная кнопка управления загрузкой/выгрузкой дисков, два светоиндикатора режима работы, разъем для подключения наушников и регулятор громкости. На тыльной стороне корпуса находятся интерфейсный и силовой разъемы, цифровой и аналоговый аудиовыходы, набор штырьков для позиционирования устройства и еще один для заводского тестирования.



Рис. 9.12. привод для компакт-диска TEAC W552E

В накопителе реализована система защиты от ошибок, связанных опустошением буфера. Он полностью соответствует требованиям спецификации Mount Rainier.

Таблица 9.12. Технические характеристики привода для компакт-диска TEAC W552E

Тип интерфейса	ATAPI/IDE
Скорость чтения/записи/перезаписи	52/52/24x
Время доступа	100 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Скорость чтения данных	1,910–7,340 Мбайт/сек
Размер корпуса	196×149×43 мм

Технология OPC позволяет динамически изменять мощность лазера во время записи носителей.



## Обзор DVD-приводов

DVD-привод очень похож на привод для обычных компакт-дисков, выглядит как обычный привод для компакт-дисков, и даже при ближайшем рассмотрении тяжело заметить разницу. Однако у дисков DVD очень много возможностей, они могут хранить в двадцать шесть раз больший объем информации.

Технология DVD стала огромным скачком в области носителей информации. Стандартный однослойный односторонний диск может хранить 4,7 Гбайт данных. Но DVD могут изготавливаться по двухслойному стандарту, который позволяет увеличить количество хранимых на одной стороне данных до 8,5 Гбайт. Кроме этого, диски DVD могут быть двухсторонними, что увеличивает емкость диска до 17 Гбайт. Конечно, чтобы прочесть DVD-диск, потребуется дисковод нового типа, но он сможет также читать и старые компакт-диски, причем разных форматов, поэтому все производители уже давно начали понемногу переходить на DVD.

### LG GCC-4521B

Лицевая панель привода (рис. 9.13) выполнена в оригинальном фирменном стиле, основанном на использовании скругленных линий. На лотке помимо условных знаков категории устройства можно увидеть еще название производителя и скоростные характеристики модели.

Лицевая панель оборудована круглой кнопкой управления загрузкой/выгрузкой дисков и светоиндикатором режима работы. Выход для подключения наушников отсутствует — на это стоит обратить внимание пользователям, слушающим аудиодиски подобным образом. На обратной стороне корпуса находятся силовой и интерфейсный разъемы, аналоговый и цифровой аудиовыходы, а также блок штырьков с переключателем для позиционирования устройства в системе.



Рис. 9.13. DVD-привод LG GCC-4521B

Технические характеристики накопителя соответствуют самым высоким требованиям времени. Он способен читать DVD-диски форматов +/–R/RW и работать с DVD-RAM.



Таблица 9.13. Технические характеристики DVD-привода LG GCC-4521B

Тип интерфейса	ATAPI/IDE
Скорость чтения (DVD)/чтения(CD)/записи/перезаписи (CD)	16/52/52/32x
Время доступа CD/DVD	100/120 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Скорость чтения данных	3,100–5,950 Мбайт/сек
Размер корпуса	185×146×41 мм

В приводе реализована технология SuperLink, призванная избежать ошибок записи из-за опустошения буфера. Новая технология Mount Rainier дает возможность копировать файлы на компакт-диски в Windows, просто перетаскивая изображающие их значки в окно компакт диска.

### Sony CRX300E

Привод компании Sony выполнен в уже привычном для нее дизайне (рис. 9.14). На лотке привода нанесены условные символы, означающие, что устройство принадлежит к группе накопителей способных читать DVD-носители и осуществлять перезапись компакт-дисков. Лицевая панель оборудована кнопкой управления лотком, светоиндикатором режима работы и выходом для наушников с регулятором громкости. Обратная сторона привода ничем не примечательна. Там находятся силовой и интерфейсный разъемы, аналоговый и цифровой аудиовыходы, а также блок штырьков с переключкой для позиционирования накопителя в системе. Фирменной особенностью привода Sony является уменьшенная длина корпуса, что позволяет без проблем устанавливать его в отсек системного блока, находящегося напротив материнской платы.



Рис. 9.14. DVD-привод Sony CRX300E

Технические характеристики привода вполне соответствуют требованиям сегодняшнего дня. Традиционно для продуктов компании Sony привод может работать с DVD-носителями обоих главных конкурирующих стандартов записи DVD (+R и -R).

Таблица 9.14. Технические характеристики DVD-привода Sony CRX300E

Тип интерфейса	ATAPI/IDE
Скорость чтения (DVD)/чтения(CD)/записи/перезаписи (CD)	16/48/48/24x
Время доступа CD/DVD	90/100 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Скорость чтения данных	2,510–6,790 Мбайт/сек
Размер корпуса	170×145×41 мм

В устройстве используется фирменная технология Power-Burn призванная избежать ошибок, связанных с опустошением буфера. По умолчанию режим скорости чтения и записи составляет 40X, что позволяет избавить владельца привода от лишнего звукового фона — действует технология Turbo Boost. Для того чтобы перевести устройство в полноскоростной режим, необходимо при загруженном носителе нажать на кнопку Eject и удерживать ее дольше пяти секунд — пока световой индикатор не мигнет два раза.

#### TEAC DW-548D

Накопитель компании TEAC внешне очень похож на приводы Sony (рис. 9.15). Правда, лицевая панель выполнена немного более строго — более «жесткие» линии, на лотке рельефные обозначения категории устройства, — но тоже есть кнопка Load/Eject, световой индикатор и выход для наушников с регулятором громкости.



Рис. 9.15. DVD-привод TEAC DW-548D



Все мелкие детали конструкции корпусов совпадают: одинаковый размер, три штампованные полосы на корпусе, даже мелкие вырезы и отверстия, — все это заставляет задуматься о едином производителе.

На обратной стороне накопителя размещаются силовой и интерфейсный разъемы, аналоговый и цифровой аудиовыходы, а также блок штырьков с переключкой для позиционирования устройства в системе.

Можно отметить, что корпус также имеет укороченную длину, что позволяет его более удобно устанавливать в системные блоки небольших размеров.

Таблица 9.15. Технические характеристики DVD-привода TEAC DW-548D

Тип интерфейса	ATAPI/IDE
Скорость чтения (DVD)/чтения(CD)/записи/перезаписи (CD)	16/48/48/24x
Время доступа CD/DVD	120/120 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Скорость чтения данных	2,520–6,800 Мбайт/сек
Размер корпуса	170×145×41 мм

### NEC ND-1300A

Данная модель (рис. 9.16) является мультиплатформным пишущим DVD-приводом. Это четырехскоростной привод для записи DVD-дисков от NEC. Привод может записывать и DVD+R/RW, и DVD-R/RW. Оптимальной сферой применения данного привода, согласно заявлениям производителя, является откат данных, хранение и распространение (особенно это касается высококачественного видео и музыки).



Рис. 9.16. DVD-привод NEC ND-1300A

Благодаря своей мультиплатформности, привод исключает какие-либо проблемы совместимости, которые замедляют повсеместное распространение пишущих DVD-приводов. ND-1300A сочетает в себе все восемь оптических форматов хранения данных. Таким образом, ND-1300A позволяет создавать диски, которые можно будет проигрывать в любом DVD-плеере и в любом дисковом устройстве для DVD. Все это делается при высокой скорости чтения и записи.



Таблица 9.16. Технические характеристики DVD-привода NEC ND-1300A

Тип интерфейса	ATAPI/IDE (UltraDMA-33 mode 2)
Скорость чтения (DVD) записи (DVD)/чтения(CD)/записи(CD)/перезаписи (CD)	12/4/40/16/10x
Время доступа CD/DVD	140/120 мс
Размер буфера	2 Мбайт
Поддерживаемые режимы	одно/двухсторонние DVD-диски, DVD Video, DVD-ROM, DVD-R/RW, DVD+R/RW, CD-ROM, CD-ROM XA, CD-Text, CD-Video, CD-Extra, CD-DA, Photo-CD (single/multisession), CD-R/RW

Привод также имеет технологию АСТОРС — фирменную высокоточную стратегию записи NEC, улучшающую качество записи. АСТОРС позволяет пользователю также более качественно скопировать данные с другого DVD-диска, обойти различия, образующиеся в процессе заводского производства дисков различных фирм и т. д.

### Принцип функционирования дисководов для гибких дисков

В 1967 году Алан Шугарт возглавлял команду, которая разрабатывала дисководы в лаборатории фирмы IBM. Именно здесь были созданы накопители на гибких дисках. Дэвид Нобель, один из старших инженеров, работающих под руководством Шугарта, придумал сочетать гибкий диск (прообраз дискеты диаметром 8 дюймов) и защитный кожух с тканевой прокладкой. В 1969 году Шугарт с группой из ста инженеров покинули IBM, и в 1976 году его фирма Shugart Associates представила дисковод для миниатюрных (mini-floppy) гибких дисков на 5,25 дюйма, который стал стандартом для персональных компьютеров, быстро вытеснив восьмидюймовые дисководы. Компания Shugart Associates также представила интерфейс Shugart Associates System Interface (SASI), который после формального одобрения комитетом ANSI в 1986 году был переименован в Small Computer System Interface (вышеупомянутый SCSI).

В 1983 году фирма Sony впервые представила компьютерному сообществу накопитель и дискету диаметром 3,5 дюйма. В 1984 году фирма Hewlett Packard впервые использовала этот накопитель в своем компьютере HP-150. В этом же году фирма Apple стала применять для Macintosh накопители размером в 3,5 дюйма, а в 1986 году этот накопитель появился в системах фирмы IBM.

В современных компьютерах все еще используется дисковод 3,5 дюйма для гибких дисков объемом 1,44 Мбайт.

Дисковод работает весьма просто. Диск вращается со скоростью 300 оборотов/мин, при вращении диска головки могут перемещаться вперед и назад на расстояние приблизительно в один дюйм и записывать 40 или 80 дорожек. Дорожки наносятся на обе стороны диска, поэтому иногда называются цилиндрами. В отдельный



цилиндр входят дорожки верхней и нижней сторон дискеты. При записи используется метод туннельной подчистки, при котором сначала записываются дорожки определенной ширины, а затем их края стираются, чтобы предотвратить влияние соседних дорожек.

Дисководы формата 3,5 дюйма на 1,44 Мбайт высокой плотности (*High Density, HD*) впервые появились в компьютерах IBM типа PS/2 в 1987 году. Несмотря на то, что IBM не предлагала дисководы этого типа для старых систем, многие продавцы IBM-совместимых компьютеров начали устанавливать их в PS/2 по желанию покупателя. Эти дисководы записывают 80 цилиндров из двух дорожек с 18 секторами на каждой, создавая в результате емкость размером 1,44 Мбайт. Некоторые производители дискет указывают на них емкость размером 2,0 Мбайт (разница появляется после форматирования). Общий объем отформатированного диска не учитывает области, которая отводится операционной системой для управления файлами, оставляя для хранения файлов только 1,457,664 Байт.

## Обзор дисководов для гибких дисков

Дисковод для гибких дисков уже уходит со сцены, но многие производители по-прежнему выпускают его и устанавливают в компьютеры. На рынке много разнообразных моделей, в принципе, не отличающихся друг от друга. Единственное отличие — это тип исполнения дисковода (для внешнего и внутреннего подключения). Наиболее популярными считаются модели дисководов от таких производителей как Teac, Mitsumi, NEC, Samsung, Sony.

### Samsung

Компания Samsung выпускает широкий ассортимент аксессуаров и комплектующих для компьютерного и коммуникационного оборудования (рис. 9.17).

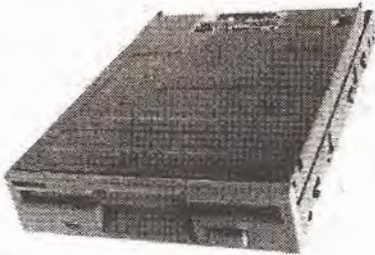


Рис. 9.17. Дисковод Samsung SFD-321B

Таблица 9.17. Технические характеристики дисковода для гибких дисков Samsung SFD-321B

Скорость вращения шпинделя	300 оборотов/мин
Среднее время поиска (при чтении)	94 мс
Форматированная скорость передачи	62,5 Кбайт/сек
Плотность дорожек	135 дорожек/дюйм

Это и модули оперативной памяти, и приводы компакт-дисков и FDD, жесткие диски для персональных компьютеров, зарядные устройства, аккумуляторы для мобильных телефонов собственного производства. Кроме прочего, компания выпускает и дисководы для гибких дисков.

### NEC

Другая модель дисковода, от NEC — внешний дисковод, подключаемый к порту USB (рис. 9.18).



Рис. 9.18. Внешний дисковод NEC UF0002

Таблица 9.18. Технические характеристики дисковода для гибких дисков NEC UF0002

Скорость вращения шпинделя	300 оборотов/мин
Среднее время поиска (при чтении)	80 мс
Форматированная скорость передачи	60 Кбайт/сек
Плотность дорожек	135 дорожек/дюйм



## ГЛАВА 10 Монитор

Общие понятия

Типы мониторов

Обзор ЭЛТ-мониторов

Обзор ЖК-мониторов

**Монитор** — устройство для вывода изображения (текстовой, графической и видеоинформации) на экран. При работе на компьютере пользователь постоянно взаимодействует с монитором, поэтому к выбору этих устройств надо подходить со всей тщательностью, отдавая предпочтение наиболее качественным, тем более что мониторы могут оказывать вредное воздействие на здоровье человека. Лучше сэкономить деньги на процессоре или винчестере, чем на мониторе — здоровье не покупается. К тому же, не стоит забывать, что монитор не так легко заменить как, скажем, видеокарту.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

В зависимости от типа и марки устройства набор функциональных настроек может существенно различаться, поэтому при выборе монитора убедитесь, что у него есть достаточный набор изменяемых настроек, которые позволят вам решать часть проблем самостоятельно, без необходимости обращения в сервис-центр.

### Общие понятия

Принципиальными характеристиками монитора являются размер его диагонали и частота развертки. Первая отвечает за количество информации, которое можно вывести на экран, вторая — за частоту, с которой эта информация при выбранном разрешении будет обновляться на экране.

Чем больше частота, поддерживаемая монитором, тем лучше, потому что большая частота позволяет уменьшить вредное для глаз мерцание изображения. Конечно, даже самый лучший монитор не будет работать с нужным разрешением и высокой частотой кадров, если этого не позволяет видеокарта. Поэтому хороший монитор должен подключаться к хорошей видеокарте, хотя сегодня все сколько-нибудь приличные видеоплаты демонстрируют высокие значения частот синхросигналов, и внимание стоит уделять главным образом монитору.

Чтобы качество восприятия картинки было наилучшим, человеческий глаз с помощью глазных мышц постоянно подстраивается под освещение. Поэтому, если изображение гаснет и загорается 50 раз в секунду, мышцам приходится проделывать огромную работу, и после долгого сидения перед некоторыми мониторами начинают уставать глаза. Из-за мерцания экрана за один-два года зрение может упасть на несколько единиц.

Современные стандарты категорически не рекомендуют использовать видеорежимы с частотой обновления меньше, чем 85 Гц. Практически все современные мониторы могут работать с такой частотой, но тут могут возникнуть проблемы с требуемым разрешением. Так как частота кадров напрямую зависит от частоты строк, то, увеличивая разрешение, мы будем понижать частоту, и наоборот. Только хорошие и поэтому достаточно дорогие мониторы способны при максимальном разрешении обновлять экран 85 и более раз в секунду. У дешевых устройств эта частота достижима только при более низких разрешениях, а при максимальном она не превышает 72–75 Гц. Поэтому при покупке монитора обязательно нужно обращать



внимание, чтобы в том разрешении, в котором вы собираетесь работать, частота кадровой развертки была не ниже 85 Гц.

Стандартные величины кинескопа (измеряется по диагонали в дюймах) могут быть 14 дюймов, 15 дюймов, 17 дюймов, 19 дюймов, 21 дюйм и т. д. Чем больше этот размер, тем больше информации отображается на экране. Большие мониторы соответственно имеют большую разрешающую способность.

Типичное разрешение для четырнадцатидюймового монитора — 800×600, для пятнадцатидюймового — 1024×768, для семнадцатидюймового — 1280×1024, для девятнадцатидюймового — 1280×1024 или 1600×1200 и т. д.

Высокие разрешения целесообразно использовать при работе с современными графическими программами, которые размещают на экране много информации. На мониторах с маленьким разрешением придется постоянно использовать линейки прокрутки, что очень неудобно и иногда раздражает. Сама операционная система тоже является такой программой, поэтому, даже если работа ограничена Интернетом и Microsoft Office, удобнее использовать мониторы с диагональю 17 дюймов или более.

## Типы мониторов

На данный момент наибольшей популярностью пользуются два типа мониторов — мониторы с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ-мониторы) и жидкокристаллические мониторы (ЖК-мониторы). Конечно, на рынке присутствуют и другие типы устройств, например плазменные, однако для бытовых компьютеров они пока стоят слишком дорого. Поэтому в основном они применяются в высококачественных домашних кинотеатрах, где требуется большой размер экрана, качественная цветопередача и современный внешний вид.

### ЭЛТ-мониторы

**ЭЛТ-мониторы** — самый распространенный тип мониторов. Как видно из названия, в основе монитора лежит электронно-лучевая трубка (ЭЛТ).

Для создания изображения в ЭЛТ-мониторе используется электронная пушка, которая испускает поток электронов сквозь металлическую сетку на внутреннюю поверхность стеклянного экрана, покрытого люминофорным слоем. Электроны попадают на этот слой, их энергия заставляет точки люминофора светиться, и эти светящиеся точки формируют изображение на мониторе.

### ЖК-мониторы

В конце 80-х годов появились первые **ЖК-мониторы**.

В ЖК-мониторах не используется электронно-лучевая трубка, придающая устройству массивность и ставящая проблему защиты от излучения, поэтому они гораздо удобнее — безопасны, занимают мало места на рабочем столе и потребляют меньше энергии. В ЖК-мониторах используется свойство жидких кристаллов упорядочиваться под действием электрического поля и изменять при этом угол



поляризации проходящего через кристаллы света. Угол поляризации света изменяется в зависимости от величины электрического поля.

Панель монитора состоит из двух прозрачных пластин, между которыми находятся жидкие кристаллы. Снаружи на пластины помещены тонкие параллельные прозрачные электроды, на одной пластине — вертикальные, на другой — горизонтальные. Получается некая объемная координатная сетка. Если пропустить ток по одному вертикальному проводнику и одному горизонтальному, в ячейке, образованной проводниками, возникает электрическое поле, воздействующее на кристаллы. Таким образом, регулируя электрическое поле, проходящее через слой жидких кристаллов, можно частично или полностью перекрывать свет.

Панель ЖК монитора разделена на ячейки, в которых располагаются жидкие кристаллы. Для формирования одного пиксела используются три ячейки, свет из них проходит через красный, синий и зеленый светофильтры. В зависимости от интенсивности света, проходящего через каждую из трех ячеек, пиксел экрана окрашивается в определенный цвет.

### Плазменные мониторы

Цветные плоские плазменные панели PDP (*Plasma Display Panel*) появились на рынке несколько лет назад и сразу вызвали огромный интерес. Принцип действия плазменной панели основан на свечении люминофоров при воздействии на них ультрафиолетового излучения. Излучение это возникает при электрическом разряде в среде сильно разреженного газа. При таком разряде между электродами с управляющим напряжением образуется проводящий шнур, состоящий из ионизированных молекул газа — плазмы. Поэтому газоразрядные дисплеи, работающие по этому принципу, получили название газоразрядных или плазменных панелей.

Подавая управляющие сигналы на вертикальные и горизонтальные проводники, нанесенные на внутренние поверхности стекол панели, схема управления PDP осуществляет соответственно построчную и покадровую развертку.

При этом яркость каждого элемента изображения определяется временем свечения соответствующей ячейки плазменной панели: самые яркие элементы горят постоянно, а в наиболее темных местах не поджигаются вовсе. Светлые участки изображения на PDP светятся ровным светом, поэтому изображение не мерцает, что выгодно отличает плазменные дисплеи от традиционных кинескопов.

Преимуществом плазменных мониторов по сравнению с ЖК является отсутствие ограничений на размер экрана. Сегодня можно встретить модели с размером диагонали 64 дюйма, 72 дюйма и более. По всем параметрам они не уступают лучшим ЖК-мониторам, а по некоторым и превосходят их.

---

### Обзор ЭЛТ-мониторов

Дадим обзор некоторых часто использующихся мониторов. Устройства с диагональю меньше 17 дюймов применяются все реже, поэтому мы не будем их рассматривать.



**EIZO FlexScan T566**

Это семнадцатидюймовый монитор от производителя EIZO (рис. 10.1). Хорошо справляется как с графикой, так и с текстовой информацией.

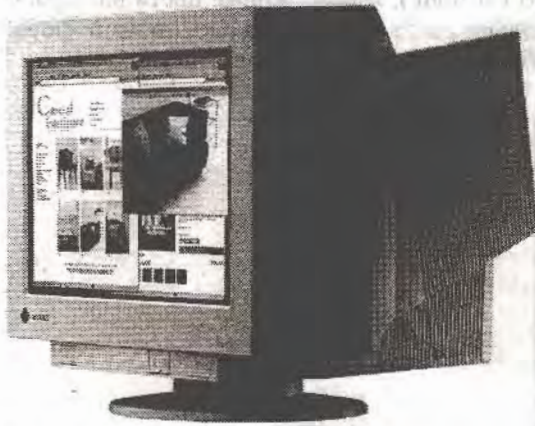


Рис. 10.1. Монитор EIZO FlexScan T566

Таблица 10.1. Технические характеристики монитора EIZO FlexScan T566

Диагональ	17 дюймов
Зерно	0,25 мм
Кадровая развертка	50–160 Гц
Максимальное разрешение	1600x1200 на частоте 76 Гц
Оптимальное разрешение	1280x1024 на частоте 89 Гц
Энергопотребление	Максимум — 110 Вт; в режиме сна — 3 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	TCO 99, TUV ECO Circle 2001, TUV/GS, c-Tick, CE, CB, UL 1950, CSA C22.2 № 950, FCC-B, Canadian ICES-003-B, TUV/S, VCCI-B, EPA ENERGY STAR, DHHS (DNIHW), German X-Ray Law

Отличительная особенность этого монитора — хорошая контрастность. Этот показатель достигает значения 400 кд/м<sup>2</sup>.

**CTX PR705F**

В мониторе CTX PR705F используется технология электронно-лучевых трубок FD Trinitron, разработанная фирмой Sony. Она является продолжением уже хорошо известной технологии Trinitron, и главным ее отличием является более плоский экран и новая лучевая пушка со специальной системой линз MALS (Multi Astigmatism Lens System) и EFEAL (Extended Field Elliptical Aperture Lens). Использование новой системы линз позволяет уменьшить размер пиксела на экране и, соответственно, расстояние между ними. Помимо большей концентрации точек,

новая система линз обеспечивает лучшую фокусировку и максимально четкое и неискаженное изображение не только в центре, но и в углах экрана, что также является шагом вперед по отношению к Trinitron. Повышенная яркость изображения обеспечивается еще одним нововведением в лучевой пушке — L-SAGIC (Low Power, small aperture grid Impregnated Cathode). Яркие, живые цвета на экране получаются и в результате того, что больше света попадает на слой люминофора, и в результате того, что используется более темное стекло (рис. 10.2).



Рис. 10.2. Монитор CTX PR705F

Мониторы отвечают стандарту TCO-99 по эргономике и уровню электромагнитного излучения. Кроме того, все модели, начиная с PR711F, оснащены USB-портом, а для 19- и 21-дюймовых предусмотрено BNC-соединение.

Таблица 10.2. Технические характеристики монитора CTX PR705F

Диагональ	17 дюймов
Зерно	0,24 мм
Кадровая развертка	50–160 Гц
Максимальное разрешение	1600×1200 на частоте 76 Гц
Оптимальное разрешение	1280×1024 на частоте 78 Гц
Энергопотребление	120 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	Energy Star, VESA, DPMS, Energy2000, TCO 99

### Samsung SyncMaster 957P

Компания Samsung Electronics является мировым лидером в производстве мониторов. Ее линейка мониторов включает большое количество моделей, ориентированных как на профессионалов, так и на обычных пользователей. Передовые ре-



шения в области технологии, безопасности и удобства работы, воплотившиеся в мониторах Samsung, обеспечивают максимально точное соответствие требованиям и возможностям пользователя.



Рис. 10.3. Монитор Samsung SyncMaster 957P

В мониторе используется технология Highlight Zone, которая может настраивать яркость в (рис. 10.3) зависимости от зоны экрана.

Таблица 10.3. Технические характеристики монитора Samsung SyncMaster 957P

Диагональ	19 дюймов
Зерно	0,26 мм
Кадровая развертка	50–160 Гц
Максимальное разрешение	1920x1440 на частоте 64 Гц
Оптимальное разрешение	1280x1024 на частоте 85 Гц
Энергопотребление	140 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	EPA Energy Star, NUTEK, VESA DPMS, CE (EU), CSA C22.2 No. 950, TUV-GS, UL, DHHS, DOC-B, EN50081-1, MPR II, TCO-99, DDC-1, DDC-2B, DDC-2Bi

### LG Flatron F900B

Монитор FLATRON от LG является вершиной технологии изготовления мониторов с электронно-лучевой трубкой. Мониторы FLATRON обладают улучшенными характеристиками, такими как высокое разрешение с минимальным зерном 0,24 мм,

антибликовое покрытие ARAS, предотвращающее вредное электромагнитное излучение, и лишенной искажений электронно-лучевой трубкой (рис. 10.4).



Рис. 10.4. Монитор LG Flatron F900B

Таблица 10.4. Технические характеристики монитора LG Flatron F900B

Диагональ	19 дюймов
Зерно	0,24 мм
Кадровая развертка	50–160 Гц
Максимальное разрешение	2048×1536 на частоте 61 Гц
Оптимальное разрешение	1280×1024 на частоте 75 Гц
Энергопотребление	83 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	Blue Angel, TCO-99, ISO 9241-3.7.8, DHHS, HWC, ROV, UL, CSA, TUV-GS, SEMKO, GOST, CE, FCC-B, C-TICK, VCCI-2, EPA Energy Star

### ViewSonic E92F+SB

С самого начала своей работы компания Viewsonic ориентировалась на производство компьютерных средств отображения информации. Такая политика позволила компании сосредоточить свои ресурсы на одном направлении и тем самым добиться исключительного профессионализма в производстве мониторов высочайшего качества.

В результате компания очень быстро завоевала репутацию лидера по соотношению «цена / качество». Об этом свидетельствуют многочисленные призы, полученные продукцией ViewSonic от компьютерных изданий и независимых экспертов по всему миру: более 650 наград за 10 лет существования компании!



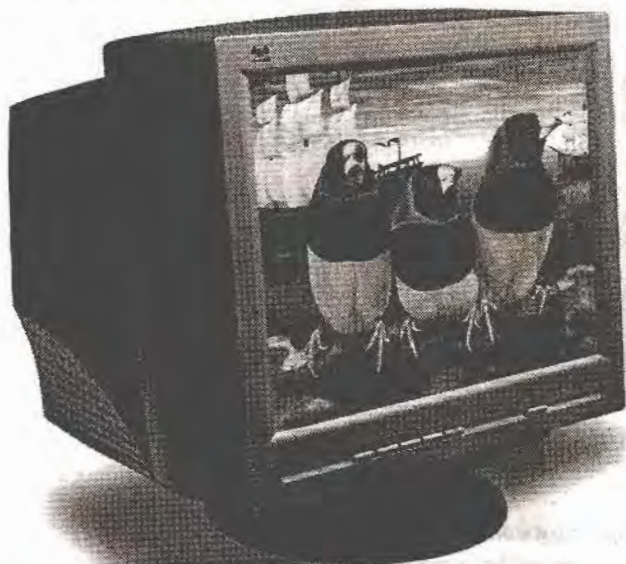


Рис. 10.5. Монитор ViewSonic E92F+SB

На российском рынке мониторы под торговой маркой ViewSonic (рис. 10.5) впервые появились в 1995 г. и быстро приобрели популярность: с 1997 года ViewSonic неизменно является одним из лидеров российского рынка. Сейчас ViewSonic предлагает на российском рынке более 30 наименований мониторов под марками ViewSonic и Nokia.

Таблица 10.5. Технические характеристики монитора ViewSonic E92F+SB

Диагональ	19 дюймов
Зерно	0,25 мм
Кадровая развертка	50-180 Гц
Максимальное разрешение	2048×1536 на частоте 60 Гц
Оптимальное разрешение	1280×1024 на частоте 88 Гц
Энергопотребление	110 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	EPA Energy Star, CB, CCIB, CE (EU), CSA C22.2 No. 950, DEMKO, FIMKO, ГОСТ, NEMKO, NOM, PSB, SEMKO, TUV-GS, UL (USA), C-Tick, FCC Класс B, VCCI класс A, ISO 9241-3, ISO 9241-7, ISO 9241-8, TUV/EG, MPR II, TCO-03

### Philips 201B40

Монитор Philips отличается не только прекрасной производительностью, но сочетает в себе черты изящного дизайна, которым славится продукция Philips и позволяет экономить место на рабочем столе (рис. 10.6).



Рис. 10.6. Монитор Philips 201B40

Таблица 10.6. Технические характеристики монитора Philips 201B40

Диагональ	21 дюйм
Зерно	0,25 мм
Кадровая развертка	50–160 Гц
Максимальное разрешение	1920×1440 на частоте 60 Гц
Оптимальное разрешение	1600×1200 на частоте 92 Гц
Энергопотребление	104 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	EPA Energy Star, NUTEK, BCIQ, CE (EU), TUV-GS, UL, C-Tick, FCC Класс А, MPR II, TCO-99, DDC-2B

Эта модель имеет укороченную трубку (XSD — XtraSpace Design) и память на 34 предустановленных и 16 пользовательских режимов.

### Sony Multiscan G520

Монитор Sony Multiscan G520 отличается стильным дизайном и улучшенными, по сравнению с предыдущими моделями, характеристиками. Разрешающая способность новой модели 1800×1440 при 87 Гц, что ранее было присуще лишь мониторам профессионального класса.

Предусмотренные в новой модели два дополнительных режима обработки изображения («Динамический», «Профессиональный»), наряду со стандартными, используемыми при работе с обычными офисными приложениями, придают монитору ту универсальность, которая необходима сегодня для работы.

«Динамический режим» (Dynamic Mode), предназначен для презентаций и игр, а «Профессиональный режим» (Professional Mode) — специально для САПР и других профессиональных приложений.





Рис. 10.7. Монитор Sony Multiscan G520

Монитор (рис. 10.7) имеет встроенный USB-адаптер, что позволяет производить подключение разнообразных USB-устройств.

Благодаря технологии FD Trinitron, монитор имеет отличное контрастное изображение и яркие, насыщенные цвета. При этом отражение и блики на экране практически отсутствуют.

Таблица 10.7. Технические характеристики монитора Sony Multiscan G520

Диагональ	21 дюйм
Зерно	0,24 мм
Кадровая развертка	50–160 Гц
Максимальное разрешение	1800×1440 на частоте 87 Гц
Оптимальное разрешение	1600×1200 на частоте 105 Гц
Энергопотребление	135 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	EPA Energy Star, NUTEK, VESA DPMS, CUL, CE (EU), EMKOS, EZU, ГОСТ, MEEI, SIQ, TUV-GS, UL, DNHS, DNHW, FCC Класс B, TUV/EG, TCO-99, DDC-2B, DDC-2Bi

В сочетании с фокусирующими системами MALS (Multi-Astigmatism Lens System) и EFEAL (Extended Field Elliptical Aperture Lens) электронная пушка L-SAGIC (Low Voltage Small Aperture Grille with Impregnated Cathode), увеличивая плотность луча, формирует световое пятно небольшого размера и абсолютно круглой формы даже в углах экрана. Кроме того, маленький размер точки (0,24 мм) и особое антибликовое покрытие экрана Hi-Coat позволяют добиться исключительной четкости изображения.

## Обзор ЖК-мониторов

В последнее время многие стали покупать ЖК-мониторы. Преимущества этих мониторов очевидны: малое энергопотребление, хорошее качество изображения, экономия места на рабочем столе и прочее. Однако есть и свои недостатки. Например, для работы в САПР или графических пакетах профессионалы предпочитают использовать мониторы с электронно-лучевой трубкой. Основная причина — качество цветопередачи, в этом направлении ЖК-мониторы пока не отвечают нужным требованиям.

### SONY MultiScan SDM-X52

Мультимедийная модель, снабженная двумя стереодинамиками по 1 Вт, расположенными в нижних углах монитора (рис. 10.8). С левой стороны панели находится разъем для наушников, за ним главный выключатель питания.

Конструкция монитора допускает регулировку наклона экрана в широком диапазоне и изменение его положения над столом по высоте. Достигается это за счет двух шарнирных соединений.

Основные органы управления находятся на лицевой панели справа от экрана. Среди семи круглых кнопок две большие, верхняя включает питание, а нижняя предназначена для перехода в режим ECO, который экономит до двадцати процентов энергии. Внешне это выражается в понижении уровня яркости и контрастности на экране. Из остальных пяти маленьких кнопок четыре предназначены для работы с экранным меню, и с помощью одной производится выбор между цифровым и аналоговым источником видеосигнала.



Рис. 10.8. Монитор SONY MultiScan SDM-X52

Монитор обладает достаточно высокими техническими характеристиками. Яркость  $300 \text{ кд/м}^2$  и контрастность 400:1 дают ему преимущество по отношению к более престижным семнадцатидюймовым мониторам. Время отклика пикселей 30 мс характерно для большого числа современных ЖК-мониторов. Углы обзора этой модели достаточно велики — по горизонтали 150°, а по вертикали 115 градусов. К тех-



ническим особенностям модели следует отнести возможность улучшения изображения за счет разъема DVI-D и наличия встроенных динамиков. Функция самодиагностики позволит выявить возможные неисправности монитора.

**Таблица 10.8.** Технические характеристики монитора SONY MultiScan SDM-X52

Диагональ	15 дюймов
Зерно	0,297 мм
Кадровая развертка	56–75 Гц
Рекомендуемое разрешение	1024×768 на частоте 60 Гц
Энергопотребление	28 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	EPA Energy Star, NUTEK, VESA DPMS, BCIQ, DEMKO, TCO-99

Монитор дает качественное изображение в статичных и динамичных сценах, очень хорошо передаются полутона. Дисплей имеет широкий угол обзора по горизонтали.

### Samsung SyncMaster 152B

Являясь мировым лидером в производстве мониторов, компания Samsung Electronics предлагает полный модельный ряд продукции на территории СНГ — от профессиональных до домашних устройств. Передовые решения в области технологии, безопасности и удобства работы, воплотившиеся в мониторах Samsung, обеспечивают максимально точное соответствие требованиям и возможностям.



**Рис. 10.9.** Монитор Samsung SyncMaster 152B

Монитор 152B (рис. 10.9) подключается через аналоговый VGA-кабель. Подключение и настройка монитора предельно просты: достаточно нажать кнопку Auto и монитор все сделает сам.

Таблица 10.9. Технические характеристики монитора Samsung SyncMaster 152B

Диагональ	15 дюймов
Зерно	0,30 мм
Кадровая развертка	56–75 Гц
Рекомендуемое разрешение	1024×768 на частоте 75 Гц
Энергопотребление	41 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	EPA Energy Star, NUTEK, VESA DPMS, BCIQ, DEMKO, EN60950, FIMKO, ГОСТ, NEMKO, SEMKO, TUV-GS, UL-1950, C-Tick, EN55022 Класс B, FCC Класс B, VCCI класс B, ISO 9241-7, ISO 9241-8, MPR II, TCO-99, DDC-1, DDC-2B

### BenQ FP767

Яркость и контрастность данной модели монитора значительно выше традиционных показателей ЖК-мониторов. Конструкция BenQ FP767 (рис. 10.10) предусматривает поворот на 300 градусов. Полное время отклика FP767 составляет всего 16 мс, что в сравнении с обычными ЖК-мониторами обеспечивает в 3D-играх или фильмах, насыщенных спецэффектами, изображение великолепного качества. Кроме того, монитор оснащен встроенной стереосистемой, что позволяет подключить его непосредственно к звуковой карте компьютера и наслаждаться качественным звучанием.



Рис. 10.10. Монитор BenQ FP767

Что касается использования офисных приложений и работы с графикой, здесь монитор показывает себе не с лучшей стороны — при прокрутке текста изображение размывается. Но в качестве монитора для игр он показывает себя во всей красе, благодаря очень малому времени отклика.



Таблица 10.10. Технические характеристики монитора BenQ FP767

Диагональ	17 дюймов
Зерно	0,264 мм
Кадровая развертка	50–76 Гц
Рекомендуемое разрешение	1280×1024 на частоте 76 Гц
Энергопотребление	50 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	EPA Energy Star, VESA DPMS, CUL, CE (EU), UL (USA), C-Tick, FCC Класс B, TCO-99, DDC-2B

### Acer AL712

Acer Group выпускает широкий модельный ряд как ЭЛТ-, так и ЖК-мониторов. Компания Acer разработала три серии ЭЛТ мониторов, каждая из которых имеет особые преимущества и предназначена для определенной группы пользователей (рис. 10.11).



Рис. 10.11. Монитор Acer AL712

Таблица 10.11. Технические характеристики монитора Acer AL712

Диагональ	17 дюймов
Зерно	0,264 мм
Кадровая развертка	56,3–75 Гц*
Рекомендуемое разрешение	1280×1024 на частоте 76 Гц
Энергопотребление	35 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	CE (EU), TUV-GS (Германия), UL (USA), TCO-99, DDC-2B

Следуя концепции простого дизайна и максимальной функциональности для своего класса, мониторы отвечают всем основным требованиям как для домашнего, так и для офисного использования.

### Acer AL1912

AL1912 — это 19-дюймовый ЖК-монитор, сочетающий умеренную цену для модели такого уровня, высокое качество и надежность. Совокупность показателей контрастности, яркости и углов обзора по вертикали и горизонтали обеспечивают комфортную работу с ресурсоемкими программами и мощными мультимедийными приложениями (рис. 10.12).



Рис. 10.12. Монитор Acer AL1912

Несмотря на широкий экран, монитор обладает компактным корпусом. AL1912 прекрасно подойдет тем, кто предъявляет повышенные требования не только к качеству и размерам изображения, но и к габаритам устройства.

Таблица 10.12. Технические характеристики монитора Acer AL1912

Диагональ	19 дюймов
Зерно	0,26 мм
Кадровая развертка	49–75 Гц
Рекомендуемое разрешение	1280×1024 на частоте 75 Гц
Энергопотребление	48 Вт
Стандарты безопасности и эргономики	EPA Energy Star, CE (EU), TUV-GS, C-Tick, FCC Класс B, VCCI класс B, TCO-99

Данная модель монитора имеет время отклика 16 мс, что позволяет применять его в любых целях, в том числе для компьютерных игр.



Модуль питания. Он обеспечивает питание всех компонентов системы. В зависимости от типа материнской платы и процессора могут использоваться различные типы модулей питания. В большинстве случаев используется модуль ATX.

Также могут использоваться модули питания типа AT. Они используются в старых системах. Модуль ATX имеет стандартные разъемы для подключения периферийных устройств и процессора.

## ГЛАВА 11 Блок питания

Основная функция блока питания — преобразование переменного тока в постоянный. Блок питания обеспечивает стабильное напряжение питания для всех компонентов системы. В зависимости от типа материнской платы и процессора могут использоваться различные типы модулей питания.

- Принцип функционирования
- Обзор блоков питания

Блок питания преобразует переменный ток в постоянный. Он обеспечивает стабильное напряжение питания для всех компонентов системы. В зависимости от типа материнской платы и процессора могут использоваться различные типы модулей питания. Блок питания имеет стандартные разъемы для подключения периферийных устройств и процессора.

Блок питания обеспечивает стабильное напряжение питания для всех компонентов системы. В зависимости от типа материнской платы и процессора могут использоваться различные типы модулей питания. Блок питания имеет стандартные разъемы для подключения периферийных устройств и процессора.

Мощный, стабильный блок питания необходим для современных персональных компьютеров. Он сможет удовлетворить потребности в мощности, возросшие из-за модернизации, или заменить работающий нестабильно старый блок. Если напряжение линий блока питания будет нестабильным или превысит указанное в спецификации, системные компоненты могут сгореть (например, процессоры очень чувствительны к нестабильному питанию).

Также при выборе блока питания следует учитывать уровень рабочего шума и эффективность. Во-первых, стабильность блока питания актуальна только тогда, когда работа не нагружает уши. Во-вторых, избежав ненужного расхода энергии (используя блок питания с высокой эффективностью), можно немало сэкономить — незачем зря тратить энергию на нагрев воздуха, проходящего через блок питания.

### Принцип функционирования

Основная функция блока питания — преобразовывать переменный ток высокого напряжения (110–230 В) в постоянный ток низкого напряжения ( $\pm 12$  В и  $\pm 5$  В). Когда-то для этих целей применялись силовые трансформаторы, но затем от них отказались вследствие их большой массы (более пяти килограмм) и невысокого КПД, заменив на импульсные блоки питания (около килограмма). Однако, недостатком всех импульсных блоков питания является небольшой срок службы. Силовой трансформатор — надежное устройство, ресурс которого исчисляется десятилетиями, а срок службы импульсного блока питания редко превышает 3–7 лет, что объясняется старением и изменением электрических параметров его компонентов.

Зато есть и преимущество — при кратковременном (до 500 мс) падении напряжения, что, к сожалению, нередко случается, особенно в России, энергии, накопленной в фильтрующих конденсаторах, может оказаться достаточно для осуществления непрерывного питания компьютера. Правда, подобные падения (и повышения тоже) напряжения пагубно сказываются на самом блоке питания, поэтому если вы будете меньше подвергать его таким испытаниям и реже выключать/включать компьютер, то срок его службы несколько продлится. Желательно, чтобы блок питания имел хотя бы один из сертификатов авторитетных тестовых лабораторий, например UL, CSA, TUV, CB, CE, VDE, FCC, FTZ, DEMKO, NEMKO, FIMKO & SEMKO. Соответствующие наклейки обычно располагаются на самом видном месте, при этом часто ограничиваются упоминанием TUV (чего, в принципе, достаточно).

Конструктивно блок питания представляет собой коробку, в которой расположены необходимые электронные схемы и небольшой вентилятор для охлаждения самого блока и других устройств компьютера. Со стороны, выходящей на заднюю стенку корпуса, вентилятор закрыт решеткой (обычно несъемной). Размеры и способ крепления блока определяются типом корпуса, для которого он предназначен. У ATX-блоков питание постоянно подается на системную плату (даже когда компьютер выключен), поэтому на задней стенке большинства хороших моделей установлен выключатель, который позволяет отключить питание полностью (у дешевых корпусов для этого приходится выдергивать из разъема кабель).



У АТ-блоков также обычно существует разъем для подачи напряжения на монитор. Правда, мониторы, имеющие размер более 15 дюймов, рекомендуется включать не в этот разъем, а в отдельную розетку в связи с их большим энергопотреблением. У АТХ-корпусов такого разъема обычно нет, поэтому для современных ПК в любом случае приходится отводить под дисплей отдельную розетку.

Из-за пыли, содержащейся в воздухе и постепенно накапливающейся в блоке питания, вентиляция становится менее эффективной, что приводит к повышению температуры внутри блока и во всем корпусе компьютера. Одно из правил электроники гласит: чем выше температура, тем меньше срок службы элемента. Поэтому периодически необходимо очищать от пыли внутренности корпуса компьютера и блок питания (ни в коем случае не разбирая его) при помощи небольшой кисточки и пылесоса (разумеется, очень осторожно), а также соблюдать чистоту в помещении, где находится компьютер.

Если все же эксплуатация проходит в неблагоприятных условиях, можно применять специальные фильтры, устанавливаемые на переднюю панель в местах засоса воздуха (правда, приспособления для установки этих фильтров имеются только в дорогих корпусах), которые нужно регулярно менять.

Внутри блока питания нет никаких элементов, нуждающихся в обслуживании, поэтому никогда не следует пытаться разобрать его. Неквалифицированное вмешательство может привести к поломке или пожару внутри системного блока. При выходе из строя блок питания не ремонтируют, а выбрасывают и заменяют новым. Пыль, лежащая на поверхности лопастей вентилятора, удаляется методом продувки.

При покупке блока питания важно учитывать его мощность. Выпускаются блоки питания мощностью 200 Вт, 235 Вт, 250 Вт, 300 Вт, 350 Вт и т. д. Хотя все производители компьютерного оборудования заявляют, что их устройства очень экономичны, современные высокооборотистые приводы HDD и CD-ROM доказывают обратное. К тому же не рекомендуется нагружать блок питания (равно как и любую другую технику) более чем на 85 % от номинала, так что лучше иметь запас, чем недостаток мощности. Если вы не собираетесь использовать множество устройств, будет вполне достаточно хорошего блока питания мощностью 300 Вт.

А вот блоков с меньшей мощностью лучше избегать, так как у них нередко возникают проблемы с электропитанием компьютера, учитывая аппетит современных процессоров, видеокарт и охлаждающих их устройств. А если компьютер нагружен большим числом мощных потребителей энергии, рекомендуем покупать блок питания с мощностью не менее 300–350 Вт (или даже больше). Ниже приведена таблица потребления энергии компьютера обычной конфигурации.

Если подсчитать, получится более 250 Вт, а если учесть, что многие USB-устройства питаются только от порта компьютера, то цифра еще вырастет (табл. 11.1).

Еще один важный момент — качество выходного напряжения. Для стабильной безошибочной работы компьютера важно, чтобы все напряжения блока питания были максимально стабильны вне зависимости от нагрузки, то есть находились в определенном допустимом интервале. Выход напряжения за пределы допустимо-



го интервала может привести к нестабильной работе или даже повредить системные компоненты. В частности, на нестабильное напряжение очень болезненно реагируют процессоры. Стандартом ATX предусмотрено максимальное отклонение от номинальных значений напряжений (3,3 В, 5 В, 12 В) до 5 %.

Таблица 11.1. Потребление энергии комплектующих «среднего» компьютера

Комплектующие	+3,3 В	+5 В	+12 В	Кол-во	Мощность
Athlon XP 3000+			7,73 А	1	92,6 Вт
Кулер процессора			0,25 А	1	3,00 Вт
Материнская плата и встроенные устройства	3,00 А	2,00 А	0,30 А	1	23,50 Вт
Модуль памяти 128 МБайт DDR DIMM		2,00 А		2	20,00 Вт
Графическая карта AGP	6,00 А	2,00 А		1	29,80 Вт
Внутренний модем		0,50 А		1	2,50 Вт
Звуковая карта	0,50 А	0,50 А		1	4,15 Вт
Сетевая карта	0,40 А	0,40 А		1	3,32 Вт
Жесткий диск IDE		0,80 А	2,00 А	2	56,00 Вт
DVD-привод		0,85 А	0,75 А	1	13,25 Вт
Дисковод		0,80 А		1	4,00 Вт
IEEE 1394		1,60 А		1	8,00 Вт
Клавиатура		0,25 А		1	1,25 Вт
Мышь		0,25 А		1	1,25 Вт

Чем меньше вы выключаете и выключаете компьютер, тем дольше срок службы его компонентов (особенно блока питания!). При включении создается так называемый стартовый ток большой силы, что пагубно сказывается на любых электроприборах. Вы, вероятно, замечали, что лампочки чаще всего перегорают именно при включении? Строго говоря, компьютер вообще не предназначен для выключения и рассчитан на постоянную работу. Если необходимо снизить энергопотребление (например, на ночь), это делается путем перевода компьютера в спящий режим, в котором потребление энергии составляет несколько ватт. То же самое применимо и к мониторам, которые через определенное время простоя отключаются сами.

## Обзор блоков питания

### Seasonic SS-300FB / Super Tornado 300

Мощность устройства Seasonic SS-300FB/Super Tornado 300 (рис. 11.1) в точности такая, как указано на этикетке — никогда не превышает нормы и блок питания



отключается при нагрузке 300 Вт. Самый большой плюс — электрическая эффективность. В данной модели она составляет 76 %. Так что SS-300FB — очень экономный блок питания.



Рис. 11.1. Блок питания Seasonic SS-300FB / Super Tornado 300

Блок оснащен вентилятором (120 мм). При минимальной нагрузке рабочий шум практически не слышен, но при максимальной нагрузке блок питания работает относительно громко. В комплект к блоку питания идет набор для крепления кабелей, который облегчает их прокладку по корпусу компьютера. Установленный вентилятор и ячеистая задняя панель позволяют улучшить прохождение воздушного потока.

### Be Quiet BQT P4 370W

Немецкий производитель Be Quiet оправдывает свое название моделью BQT P4 370W — шум практически не слышен как при минимальной, так и при максимальной нагрузке. Особо стоит отметить длину кабелей — 105 см. Этой длины хватит для корпуса любого размера. В комплект поставки прилагаются затяжки для прокладки кабелей (рис. 11.2).

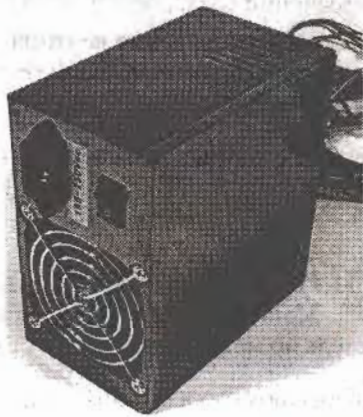


Рис. 11.2. Блок питания Be Quiet BQT P4 370W

Максимальная измеренная мощность 383 Вт BQT P4 370W обеспечивает устройству определенные резервы, электрическая эффективность — на уровне 70 %.

При перегрузке блок питания выключается и может быть запущен вновь после непродолжительного охлаждения. Изготовители позаботились и о любителях устанавливать в корпус вентиляторы (добавлено три дополнительных регулируемых разъема), и об эстетиках — блок заключен в блестящий корпус.

### Fortron Source Aurora FSP350-60PN-R

Блок питания FSP350-60PN-R (рис. 11.3) обеспечивает хороший запас мощности — максимальная мощность составляет 413 Вт. Подобная особенность блоков питания Fortron Source является показателем тщательного выбора компонентов. Когда блок питания перегружается, он выключается и может быть запущен вновь после непродолжительного интервала.



Рис. 11.3. Блок питания Fortron Source Aurora FSP350-60PN-R

Блок питания оснащен 120-миллиметровым вентилятором с голубыми светодиодами!

Плюсом можно назвать наличие ручного регулятора скорости вращения вентилятора, минусом — относительно высокий уровень шума при максимальной или минимальной нагрузке. Еще один недостаток — низкая эффективность (всего 65 %).

Блок питания Aurora FSP350-60PN-R, благодаря голубым светодиодам вентилятора, также выглядит весьма эффектно.

### Aerocool Aero-420P4

Высококачественный блок питания Aerocool (рис. 11.4) показывает себя только с лучшей стороны — абсолютно стабильная работа. Максимальная мощность 455 Вт предоставляет пользователю достаточный резерв по мощности.

Пользователь может с помощью трехпозиционного переключателя выбирать низкую, среднюю или автоматическую скорость вращения вентилятора. Уровень



шума блока питания достаточно невелик, при минимальной скорости вращения шум вообще не слышен. Однако в этом режиме при высокой мощности могут возникнуть проблемы с охлаждением. Безусловный плюс — автоматическое отключение блока питания при перегрузке.



Рис. 11.4. Блок питания Aerocool Aero-420P4

Особенно стоит отметить необычный дизайн — три зеленых акриловых окна позволяют заглянуть внутрь корпуса, а два вентилятора с зелеными светодиодами создают причудливое освещение.

### Antec True Control 550

С выпуском блока питания True Control 550 (рис. 11.5) Antec реализовала возможность оптимизации напряжения отдельных линий питания: потайные винты на специальной панели для отсека в 5,25 дюймов обеспечивают регулировку напряжения линий +3,3 В, +5 В и +12 В в диапазоне  $\pm 5\%$ .

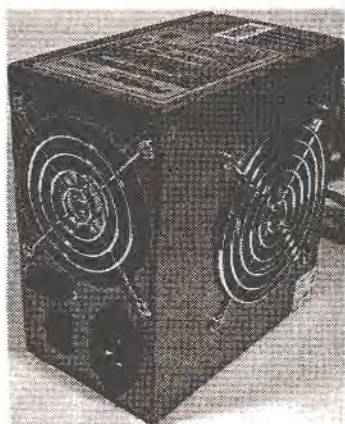


Рис. 11.5. Блок питания Antec True Control 550

Однако трудности могут возникнуть при измерении напряжений: информация, выдаваемая BIOS и утилитами мониторинга, по данным Antec, может быть неточной — поэтому производитель рекомендует воспользоваться мультиметром. Но он будет полезен только для измерения линий +5 и +12 В на четырехконтактных разъемах Molex.

Для линии +3,3 В придется довольствоваться неточными значениями, которые предоставляет BIOS или утилиты.

Панель для отсека в 5,25 дюймов также оснащена двумя потенциометрами, позволяющими регулировать скорость вращения двух 80-миллиметровых вентиляторов блока питания.

Слева от ручек регулирования присутствует достаточно пространства для установки отсека в 3,5 дюймов.



## Общие понятия

В данном разделе рассматриваются основные понятия, связанные с корпусом. В частности, приводятся определения термина «корпус» и описываются его основные характеристики. Также рассматриваются различные типы корпусов и их применение в различных областях науки и техники.

## Типы корпусов

В данном разделе рассматриваются различные типы корпусов, применяемые в различных областях науки и техники. В частности, приводятся описания корпусов для различных типов устройств и систем, а также описываются их основные характеристики и особенности конструкции.

# ГЛАВА 12 Корпус

- Общие понятия
- Типы корпусов
- Обзор современных корпусов

В данном разделе рассматриваются различные типы корпусов, применяемые в различных областях науки и техники. В частности, приводятся описания корпусов для различных типов устройств и систем, а также описываются их основные характеристики и особенности конструкции.

Следующим этапом является рассмотрение современных корпусов, применяемых в различных областях науки и техники. В частности, приводятся описания корпусов для различных типов устройств и систем, а также описываются их основные характеристики и особенности конструкции.

## Общие понятия

Если театр начинается с вешалки, то компьютер — с корпуса системного блока. Он в значительной степени определяет внешний вид всей системы, с него начинается приобретение нового компьютера. Корпус персонального компьютера (*case*) не является составной частью вычислительной системы, от его типа не зависит производительность машины, однако это первое, что бросается в глаза.

## Типы корпусов

Корпус системного блока — составная часть системы, поэтому при покупке следует обратить внимание на его характеристики. Первый признак, по которому можно классифицировать все корпуса, — форм-фактор. Различают два типа форм-факторов:

- АТ;
- АТХ.

Форм-фактор АТ был разработан еще во времена создания первых IBM PC. Этот типоразмер позволяет устанавливать материнские платы формата АТ, оснащенные разъемом АТ-питания. И формат, и стандарт питания уже устарели, и АТ-корпус в настоящее время практически вытеснен корпусом АТХ. Правда, некоторые дешевые компьютеры все еще собираются на старой базе, но эта экономия сомнительна — они не намного дешевле АТХ, а преимущества последнего очевидны.

В июле 1995 года корпорация Intel предложила новую спецификацию на конструкцию корпуса системного блока (и, следовательно, на конструкцию материнской платы), которая получила название АТХ (*ATeXtension*) и впоследствии была принята на вооружение всеми ведущими производителями персональных компьютеров. Ее появление обусловлено, прежде всего, значительной мощностью современных компьютеров и наличием большого числа всевозможных внутренних устройств, а также встраиванием микросхем в материнскую плату (появление так называемых систем *all-in-one*, когда на плату устанавливаются звуковые карты, видеоадаптеры, сетевые контроллеры и т. д.), что повысило требования к охлаждению этих элементов. Кроме того, возникла необходимость более удобного и быстрого доступа к внутренним устройствам компьютера. Раньше модернизация была связана со множеством мелких проблем: кабели путались и мешали установке дополнительных устройств, не во все слоты можно было вставить полноразмерные карты расширения и т. п.

Согласно стандарту АТХ, материнская плата развернута на 90 градусов (по отношению к АТ), вследствие чего все (или почти все) слоты расширения поддерживают полноразмерные платы, а центральный процессор оказывается под блоком питания, и вентилятор блока питания дополнительно охлаждает его. Внешне корпус АТХ почти ничем не отличается от АТ (он шире на несколько сантиметров), но:

- корпус АТХ оборудован блоком питания, отличающимся от АТ размерами, конструкцией, функциями и разъемом для подачи питания на материнскую плату;



- наличие встроенных в плату внешних портов уменьшает количество кабелей внутри корпуса, что облегчает доступ к компонентам материнской платы, к тому же порты располагаются в один ряд и выходят на заднюю стенку системного блока, что делает их использование более удобным;
- все (или почти все) слоты расширения позволяют устанавливать полноразмерные карты расширения;
- разъемы для подключения дисководов расположены рядом с предполагаемыми местами их установки, что позволяет использовать более короткие кабели и уменьшить их путаницу;
- расширенное управление питанием позволяет более удобно управлять энергопотреблением компьютера, путем отключения устройств, не используемых в данный момент, и практически сводит к нулю потребление энергии, не выключая компьютера, а просто переводя его в спящий режим.

Первоначальный вариант АТХ предполагал, что вентилятор будет не выдувать наружу, как это было в АТ, а нагнетать его внутрь корпуса, и тем самым охлаждать центральный процессор, но затем от этого отказались, так как прошедший через горячий блок питания воздух приводил к еще большему нагреву.

Учитывая все перечисленное, автор рекомендует использовать АТХ-корпус, тем более что практически все современные комплектующие рассчитаны, прежде всего, на форм-фактор АТХ и на соответствующее питание, а некоторые (в основном материнские платы) — и вовсе только на АТХ. Следует также заметить, что многие материнские платы формата АТ имеют дополнительный АТХ-разъем, что позволяет использовать их в корпусах с АТХ-питанием. Хотя сейчас это не так актуально, как, скажем, пару лет назад, так как АТ уже не выпускаются.

Также корпуса принято делить по методу их расположения на рабочем месте (на горизонтальные или вертикальные) и по числу отсеков для разнообразных внутренних устройств. Здесь можно назвать типы:

- Desktop;
- Mini Tower;
- Midi Tower;
- Big Tower;
- Super Big Tower;
- File Server.

### Desktop

Тип корпусов Desktop объединяет группу корпусов, до определенного момента считавшихся самыми распространенными.

Как следует из их названия, корпус этого типа помещается горизонтально на письменный стол (рис. 12.1). Для экономии места на корпус обычно устанавливают монитор. Типичные размеры корпуса — 45×45×20 см.



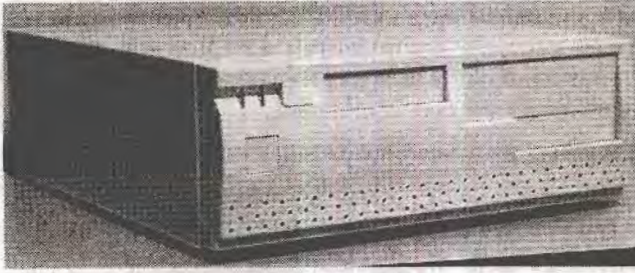


Рис. 12.1. Пример корпуса в исполнении Desktop

Desktop появился первым, первым и сошел со сцены. Причина проста — раньше использовались мониторы размером, в основном, не более 15 дюймов, они помещались на Desktop, экономя тем самым рабочее место. Если же поставить на этот корпус современный большой монитор размером в 17 или 21 дюйм, возникнет ощущение дисгармонии. Дело в том, что угол падения взгляда на монитор должен составлять около 30 градусов, то есть веки должны быть несколько прикрыты, иначе это вредно для глаз. Кроме того, при необходимости вскрыть корпус приходится снимать тяжелый дисплей (при этом еще искать место, куда его поставить), а затем водружать его обратно. И наконец, большой монитор на маленьком корпусе будет смотреться странно. Конечно, дисплей можно устанавливать и не на корпус, но тогда нужно, чтобы рабочее место пользователя не было ограничено в размерах.

Desktop также можно превратить в Mini Tower, поставив его на бок, но такая замена не будет полноценной, так как не все приводы могут работать в вертикальном положении, да и вставлять диск боком вряд ли будет удобно.

Еще одним недостатком корпуса Desktop является наличие одного-двух отсеков размером 5,25 дюйма и одного-двух — 3,5 дюйма, чего на современном этапе может не хватить. Поэтому корпуса башенного типа, как правило, предпочтительней.

Разновидностью корпуса типа Desktop является корпус типа Slimline, который представляет собой уменьшенную версию Desktop. Этот корпус предназначен для установки специальных материнских плат формата LPX и более современных NLX.

Типичный Slimline имеет размеры 7×35×45 см. Из-за малых размеров корпуса число устанавливаемых устройств минимально (один отсек 3,5 дюйма и один 5,25 дюйма, количество плат расширения не более трех), так что его можно использовать только в тех компьютерах, где хватает базового набора устройств. Другим недостатком Slimline является то, что в нем используется практически все свободное пространство, и при необходимости заменить или установить какое-либо устройство иногда приходится разбирать весь системный блок. Кроме того, иногда несколько не хватает мощности вентилятора.

Из-за небольшой высоты корпуса материнские платы для Slimline не содержат слотов расширения, а для подключения дополнительных карт используется так



называемая карта расширения системной шины. Карта вставляется в специальный слот на системной плате и содержит необходимые разъемы, таким образом, платы расширения располагаются не перпендикулярно материнской плате, как в обычных корпусах, а параллельно ей.

### Mini Tower

Корпус Mini Tower похож на корпус Desktop, установленный на бок, их размеры одинаковы. Как правило, Mini Tower имеет два отсека 3,5 дюйма, два 5,25 дюйма и внутренний отсек 3,5 дюйма для HDD, чего обычно хватает. Благодаря своим размерам, корпус можно помещать рядом с монитором или ставить под стол, что способствует экономии места (рис. 12.2).



Рис. 12.2. Пример корпуса в исполнении Mini Tower

Разновидностью мини-башни является так называемый корпус типа Micro Tower, имеющий на один пятюдюймовый отсек меньше. В качестве недостатка корпуса этого типа можно отметить невозможность установить более чем одно устройство в 5,25 дюйма, хотя для компьютеров начального уровня больше и не требуется.

### Midi Tower

У корпуса типа Midi Tower на один пятюдюймовый отсек больше, в результате чего и высота его несколько больше, чем у Mini Tower. Корпус типа Midi Tower предпочтителен для большинства компьютеров (особенно домашних), так как он снабжен немалым количеством мест для установки дополнительных устройств, но не обладает громоздкими размерами. Кроме того, при неправильной организации рабочего места корпус Midi Tower может полностью загородить от бокового света пятнадцати- или семнадцатидюймовый монитор (рис. 12.3).



Рис. 12.3. Пример корпуса в исполнении Midi Tower

### Big Tower

Корпус Big Tower (рис. 12.4) — неплохая альтернатива Midi Tower, если рядом с письменным столом есть свободное место. Обычно корпус содержит от четырех до шести отсеков в 5,25 дюйма и один-два трехдюймовых отсека. Часто он оборудован еще и несколькими внутренними отсеками (два—четыре трехдюймовых и до двух пятидюймовых), что позволяет, например, установить 5–6 винчестеров вдобавок к стандартным устройствам.

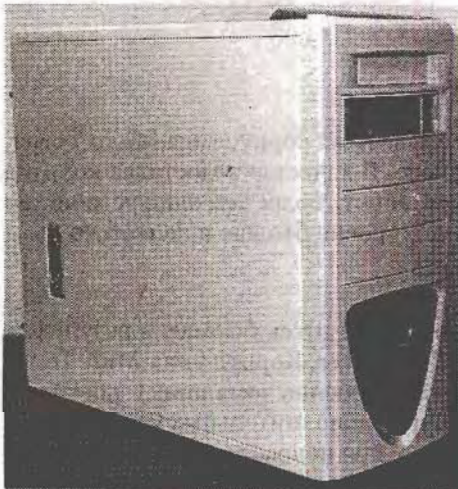


Рис. 12.4. Пример корпуса в исполнении Big Tower



Типичные размеры корпуса — 65×48×20 см. Обычно Big Tower применяется в серверах начального уровня или в рабочих станциях. Для домашнего компьютера такая башня несколько великовата, но если вы собираетесь собрать очень мощный компьютер, она как раз для вас. Только необходимо учесть, что, если ставить все устройства, которые может вместить Big Tower, корпус должен быть дополнен мощным блоком питания — не менее 300 Вт.

### Super Big Tower

Super Big Tower (рис. 12.5) незначительно отличается от корпуса Big Tower. Добавлены только два или три дополнительных отсека размером 5,25 дюймов и несколько дополнительных внутренних отсеков для жестких дисков. Общие габариты составляют примерно 75×48×22 см. Корпус такого типа применяется для серверов или очень мощных рабочих станций, мощность блока питания должна быть не менее 300–350 Вт.

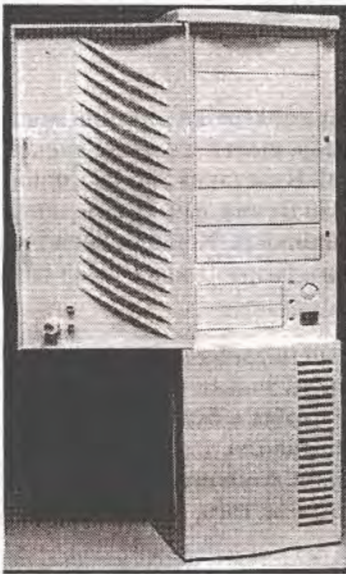


Рис. 12.5. Корпус в исполнении Super Big Tower

### File Server

Этот корпус для домашнего компьютера слишком велик, дорог и к тому же нерентабелен. Габариты приблизительно 75×55×35 см. Как правило, в нем 8–10 блоков для пятидюймовых приводов и несколько — для трехдюймовых. Он снабжен колесиками, позволяющими легко перемещать корпус.

На передней панели расположены индикаторы и другие элементы сервиса, предназначенные для отображения всех изменений в работе машины. Кроме того, в корпусе установлено несколько (обычно два–три) дополнительных вентилятора для охлаждения устройств компьютера. Мощность блока питания должна быть больше всех, описанных выше.



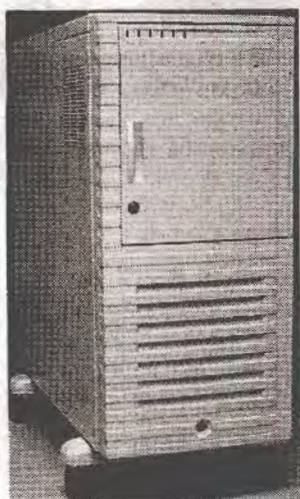


Рис. 12.6. Корпус в исполнении File Server

Для корпуса типа File Server (рис. 12.6) обычно применяются блоки питания мощностью не менее 400 Вт (только для питания, например, шести жестких дисков момент запуска может потребоваться до 28 А, что при 12 В составит 336 Вт), однако чаще устанавливается два или более блока по 300–350 Вт каждый. Применение нескольких БП позволяет также повысить отказоустойчивость. Корпуса типа File Server применяются в мощных серверах. Для них также разработана особая спецификация материнских плат.

При выборе корпуса следует учитывать свои реальные потребности — не стоит покупать Big Tower, если вы собираетесь устанавливать только базовый набор устройств. Не надо впадать и в другую крайность — чтобы в будущем хватило свободных отсеков на модернизацию компьютера. Как правило, для домашней системы лучше всего использовать Midi Tower, так как он компактен, и при этом предлагает достаточно большое количество отсеков. Кроме того, в этом корпусе обеспечивается лучший температурный режим.

Корпус не продается отдельно от блока питания. Более подробно о них можно прочесть в главе 11 «Блок питания». Корпус снабжен кнопками включения/выключения компьютера (Power), кнопкой Reset для перезагрузки без выключения питания, светодиодами для индикации работы винчестера и обозначения режимов работы компьютера. На старых корпусах также могли присутствовать индикаторы тактовой частоты процессора и кнопка Turbo для ее переключения. Наличие этих элементов сейчас не требуется, так как тактовая частота процессора известна (или может быть легко определена), а индикатор только потребляет лишнюю энергию. Большинство хороших ATX-корпусов снабжены еще и кнопкой Sleep для перевода компьютера в спящий режим.

На некоторых корпусах вместо одной трехдюймовой заглушки может быть щелевидное отверстие с кнопкой (для установки дисководов) или окно инфракрасного передат-



чика для подключения периферийных устройств, могут отсутствовать одна или две заглушки для отсеков размером 3,5 и 5,25 дюймов. Хороший корпус должен также оснащаться приспособлениями для установки дополнительных вентиляторов.

Также следует обратить внимание на толщину стального листа, из которого изготовлен корпус: 0,5–1 мм у дешевых моделей, 1–2 мм — у хороших. Здесь чем больше, тем лучше, так как толстый лист не пропускает наружу многочисленных радиопомех (это можно легко обнаружить, если подойти с чувствительным к помехам радиоприемником близко к корпусу) и других, не очень благоприятных для человека излучений. Очень хорошо, если корпус соответствует какому-нибудь стандарту, ограничивающему вредные излучения, например FCC Class B; лучшие (и очень дорогие) модели даже могут быть покрыты изнутри пермаллоем — материалом, не пропускающим низкочастотные электромагнитные излучения. Кстати, корпус с хорошей изоляцией не только не выпускает помехи наружу, но и защищает внутренние устройства от внешних воздействий, которые создают, например, радиотелефоны.

Ну и обязательно обратите внимание на качество изготовления — хороший корпус не должен иметь заусенцев, щелей, зазубрин и т. п.

Ниже приведена таблица, обобщающая размеры разных типов корпусов. Размеры даны приблизительно, так как каждый производитель оставляет за собой право незначительно отступать от стандартов в ту или иную сторону.

**Таблица 12.1.** Габаритные размеры корпусов

Тип корпуса	Высота	Ширина	Длина
Desktop	20 см	45 см	45 см
Slimline	7 см	35 см	45 см
Mini Tower	45 см	20 см	45 см
Midi Tower	50 см	20 см	45 см
Big Tower	65 см	20 см	48 см
Super Big Tower	75 см	22 см	48 см
File Server	75 см	35 см	55 см

## Обзор современных корпусов

Выбор компьютерного корпуса больше зависит от вкуса, чем от объективных факторов. Некоторым пользователям в первую очередь нужен корпус необычного вида, другие исходят из принципа максимальной функциональности, кому-то очень важно, чтобы корпус был легким и портативным, а кого-то это совершенно не волнует. Поэтому критерий «лучше-хуже» к корпусам мало применим.

Следует сказать, что они часто подвергаются перемаркировке. Часто компания, чей корпус вы покупаете, не является его производителем. Например, компании

связываются с производителем в Азии на предмет создания корпусов, удовлетворяющих определенным требованиям, или скупают большие партии уже готовых, для последующего импорта и продажи. Иногда производитель корпусов дает компании права на распространения какого-либо типа корпусов в рамках определенной географической зоны.

### Antec Lanboy

Производитель попытался создать изящный, эффектный корпус, который легко было бы переносить. Lanboy — это не первая попытка фирмы Antec выйти на рынок алюминиевых корпусов, однако этот корпус, благодаря компактности, блоку питания с синей подсветкой и окну, явно предназначен любителям компьютерных игр.

Lanboy (рис. 12.7) относится к классу мини-башен, то есть для большого количества периферии он будет несколько тесен. Однако есть у него и свои преимущества, заключающиеся, главным образом, в весе и дизайне, предоставляющем возможность не ограничиваться в дальнейшем размерами такого маленького корпуса.

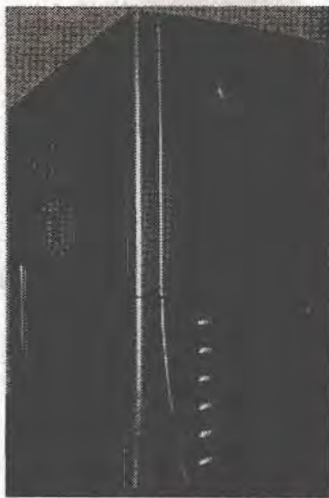


Рис. 12.7. Корпус Lanboy от производителя Antec

Качество сборки корпуса соответствует репутации Antec. Края закруглены, все отсеки имеют прямоугольную форму. Lanboy не подвержен изгибам и деформациям, чем страдают многие дешевые алюминиевые корпуса.

Воздушный поток достаточен для подобного небольшого корпуса, но все будет зависеть от выбора вентиляторов и проводов.

При размещении проводов внутри корпуса следует быть очень аккуратным, для улучшения воздушного потока хорошо использовать круглые IDE-кабели. Тем более что корпус имеет окно, поэтому вид изнутри должен быть эстетичным.



Корпус окрашен в серебристый цвет, так что подобрать приводы соответствующих цветов будет не так просто (сама компания рекламирует корпус с черными приводами). Впрочем, передняя часть корпуса снабжена дверцей, которая позволит скрыть все эти недостатки.

**Таблица 12.2.** Технические характеристики корпуса Lanboy

Число внутренних трехдюймовых отсеков	2
Число внешних трехдюймовых отсеков	2
Число внешних пятидюймовых отсеков	4
Число мест для установки вентиляторов	2
Материал корпуса	Алюминий
Поставляемый блок питания	SLK350 с синей подсветкой, 350 Вт
Дополнительные функции	Боковая панель с окном, быстро снимающаяся стойка с приводами, передние USB порты, ручка-ремень для переноски

USB-порты расположены только в передней части, порт 1394 FireWire отсутствует, что можно считать недостатком.

### Atech AFT6551

Atech попыталась воссоздать стиль, напоминающий стиль корпусов фирмы Apple (конкретно — Apple G4). Корпус заключен в прозрачную акриловую пленку. Дизайн очень интересен, покупатели наверняка не пройдут мимо (рис. 12.8).



**Рис. 12.8.** Корпус AFT6551 от производителя Atech

Из-за прозрачного акрилового покрытия несколько ограничена возможность его модификации. Используется один вентилятор сзади корпуса, что ограничивает



воздушный поток. Особым недостатком это считать нельзя, но любителям «разгона» корпус брать не рекомендуется.

AFT6551 имеет многоформатный считыватель флэш-карт Atech Pro III. Однако Atech продает AFT6551 как со считывателем, так и без него, в зависимости от заказа продавца. Считыватель Pro III очень полезен, и поставка его вместе с корпусом весьма выгодна.

Следует отметить хорошее качество корпуса. Нет острых краев или грубо обработанных участков, используется хорошо выполненная система крепления приводов в отсеках. Кроме того, отсеки имеют крышки, чтобы цвет приводов не дисгармонировал с цветом корпуса.

### Aspire X-Alien

Aspire продолжает быть одним из лидеров в так называемой «сборке корпусов». За этим словосочетанием скрывается принцип, когда компания связывается с одним из ведущих производителей, берет какую-либо концепцию корпуса, модифицирует ее и, соответственно, переделывает корпус для продажи. Aspire действительно вносит изменения в дизайн и спецификации корпусов, но в конкретном случае, похоже, изменения были связаны с желанием снизить цену (рис. 12.9).

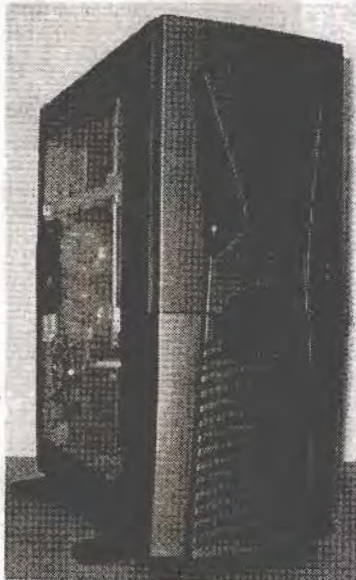


Рис. 12.9. Корпус X-Alien от производителя Aspire

Большое значение имеет алюминиевая конструкция, поскольку в результате использования этого материала корпус стал значительно легче. Применяется алюминий более тонкий, чем у корпуса X-Superalien. Элементы корпуса крепятся, по большей части, с помощью заклепок. Корпус X-Alien бывает черного, серебристого, красного, синего, желтого и зеленого цветов. Качество краски оказалась доволь-



но высоким. Черные элементы дополняют стиль, с ними хорошо сочетаются черные оптические приводы и дисковод.

Для пятидюймовых приводов используются направляющие крепления. Aspire реализовала довольно интересную идею хранения направляющих внутри съемных передних панелей. Направляющие чувствительны к ультрафиолету, корпус прекрасно подойдет к аналогичной материнской плате (например, к платам линейки DFI LAN party).

Охлаждение также продумано хорошо. Корпус использует два чувствительных к ультрафиолету 80-миллиметровых вентилятора, расположенных за передней решеткой для забора воздуха, такие же вентиляторы в окне боковой панели, еще два сзади и один сверху. Система охлаждения прекрасно работает и обеспечивает эффективную вентиляцию корпуса. Из-за большого числа вентиляторов система создает отчетливый уровень шума, но для любителей «разгона» это не принципиально.

**Таблица 12.3.** Технические характеристики корпуса X-Alien

Число внутренних трехдюймовых отсеков	5
Число внешних трехдюймовых отсеков	2
Число внешних пятидюймовых отсеков	5
Число мест для установки вентиляторов	6 — все 80 мм, чувствительны к УФ; три с подсветкой, три без подсветки
Материал корпуса	Алюминий
Поставляемый блок питания	420 Вт Turbolink
Дополнительные функции	Передние порты USB 2.0, микрофон, наушники и порты 1394/Fireware; хромированная решетка для верхней и боковой панелей в стиле Alien, зеленые вентиляторы, чувствительные к УФ (и крепления), три вентилятора с подсветкой, зеленые направляющие, боковое окно, съемное крепление для материнской платы, закрывающиеся дверца и боковая панель

### Lascaia SST-LC01

Хотя размеры корпуса SST-LC01 больше, чем у других корпусов микро-ATX, у него есть преимущество — в него поместится материнская плата ATX, которая предоставляет дополнительные возможности для создания высокопроизводительного домашнего кинотеатра.

Корпус SST-LC01 использует алюминиевую конструкцию, элементы крепятся с помощью заклепок и винтов, съемные части окрашены. Передняя панель выполнена из алюминия и, по всей видимости, с помощью штамповки, а не резанья. В результате корпус имеет весьма элегантный вид, пригодный для многих сфер применения (рис. 12.10).





**Рис. 12.10.** Корпус Lascala SST-LC01 от производителя SilverStone Technology

Охлаждение корпуса обеспечивается одним 80-миллиметровым вентилятором, на обеих сторонах корпуса вырезаны отверстия для вентиляции. Отверстия расположены таким образом, что пользователь может добавить по одному 80-миллиметровому вентилятору с каждой стороны (один из них будет направлять воздух в корпус, другой — выдувать его).

Впрочем, если корпус будет помещаться в специальную стойку, закрытую с обеих сторон, боковые вентиляторы не обеспечат должного воздушного потока.

SST-LC01 поддерживает два передних порта USB 2.0 и один порт 1394/Firewire. Кроме того, корпус содержит разъемы для микрофона и наушников, размещенные позади нижней дверцы между двумя трехдюймовыми отсеками.

SST-LC01 — привлекательный и функциональный корпус, который хорошо подойдет для домашних кинотеатров/цифровых видеомэгнитофонов.

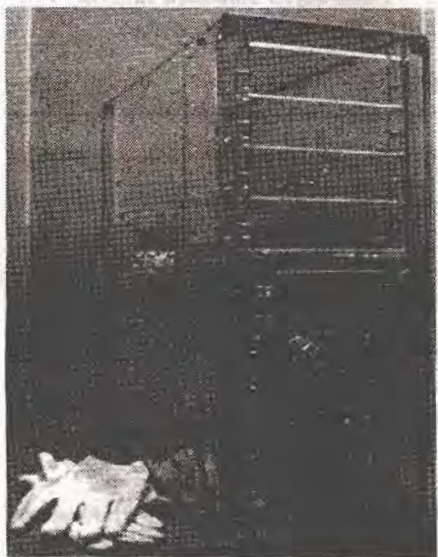
**Таблица 12.4.** Технические характеристики корпуса SST-LC01

Число внутренних трехдюймовых отсеков	4
Число внешних трехдюймовых отсеков	2
Число внешних пятидюймовых отсеков	2
Число мест для установки вентиляторов	1 (80 мм)
Материал корпуса	Алюминиевый сплав
Поставляемый блок питания	SST-ST400 с 120-миллиметровым вентилятором
Дополнительные функции	Передние порты USB 2.0, 1394/Firewire, гнезда для микрофона и наушников



**BeanTech BT85**

Акриловые корпуса все еще в моде! Прозрачный акриловый корпус позволяет видеть все содержимое компьютера, а для пущей стилистичности можно добавить пару ламп с холодным катодом.



**Рис. 12.11.** Корпус BT85 от производителя BeanTech

BT85 (рис. 12.11), как и любой другой акриловый корпус, использует ряд акриловых листов, скрепленных винтами, болтами и клеем. BeanTech включила в комплект поставки белые перчатки для сборки корпуса, которые предотвращают появление на поверхности отпечатков пальцев и жирных пятен. Поскольку будет видно все содержимое корпуса, под любым углом, не будет никакой возможности чего-либо скрыть, так что к прокладке кабелей придется отнестись внимательно.

Акриловый корпус изначально служил только для демонстрационных целей, но вскоре стал популярен и среди пользователей. BeanTech постаралась облегчить жизнь пользователю, приложив цветную инструкцию по сборке и советы с множеством картинок.

Конструкция BT85 продумана и выполнена очень качественно, а закругленные углы и стильный внешний вид придают ему большую эффектность, чем прочим акриловым корпусам. Корпус тяжелый, но и надежный, не поддается деформациям кручения или изгиба.

Охлаждение BT85 осуществляется четырьмя вентиляторами с контроллером, расположенным в левой нижней части корпуса. Контроллер может управлять двумя вентиляторами. Два других вентилятора расположены на боковой панели и задней части корпуса. Воздушный поток, проходящий через корпус, достаточно силен, и охлаждение можно признать эффективным.

Отсеки для жестких дисков ВТ85 оснащены резиновыми прокладками, чтобы снизить вибрацию и умерить шум. Для крепления жестких дисков к стойке ВТ85 использует специальные винты из комплекта поставки.

ВТ85 содержит два передних порта USB 2.0 с подключением к материнской плате и один разъем 1394/Firewire, кабель которого должен быть выведен наружу корпуса, поскольку подключение к материнской плате не поддерживается.

Таблица 12.5. Технические характеристики корпуса ВТ85

Число внутренних трехдюймовых отсеков	5
Число внешних трехдюймовых отсеков	2
Число внешних пятидюймовых отсеков	4
Число мест для установки вентиляторов	4 (80-миллиметровый вентилятор с подсветкой в комплекте поставки — два спереди, один сзади и один сбоку)
Материал корпуса	Прозрачная акриловая смола
Дополнительные функции	Передние порты USB и 1394/Firewire

### Inwin IW-X710

Корпус IW-X710 от Inwin (рис. 12.12) выполнен в более агрессивном дизайне, чем предыдущие продукты компании, и выглядит очень интересно. Компания называет IW-X710 «серверным корпусом в конфигурации «полная башня»». К сожалению, IW-X710 весит почти 15 килограмм, так что перемещать его с места на место несколько затруднительно.



Рис. 12.12. Корпус IW-X710 от производителя Inwin



Конструкция IW-X710 выполнена неплохо, кромки внутри корпуса закруглены и обработаны (впрочем, ближе к верхней части мы нашли несколько острых краев). Inwin всегда была известна своим высоким качеством сборки, и IW-X710 не стал исключением, — на это указывает и T-образная балка, улучшающая прочность конструкции.

Устройства в корпусе располагаются таким образом, чтобы обеспечить экономию свободного пространства, и конфигурация «полная башня» тоже способствует увеличению объема. Корпус поддерживает серверные материнские платы форм-фактора «расширенный ATX». Свободного пространства много, обычная материнская плата ATX умещается внутри без проблем, поэтому собирать систему — одно удовольствие.

Охлаждение IW-X710 обеспечивается 120-миллиметровым вентилятором в задней части корпуса (можно добавить дополнительный 80-миллиметровый вентилятор в переднюю часть корпуса). Хорошему охлаждению способствуют большие вентиляционные отверстия в боковых панелях.

«Изюминкой» IW-X710 является ЖК-экран, расположенный выше вентиляционной решетки на передней панели. Четыре переключателя ниже него управляют отображаемой информацией и функциями. Вместе с корпусом поставляется инструкция по использованию ЖК-дисплея.

Ниже ЖК-экрана расположены два порта USB, а также гнезда для микрофона и наушников. Кабели для этих разъемов позволяют напрямую подключить их к материнской плате.

Таблица 12.6. Технические характеристики корпуса BT85

Число внутренних трехдюймовых отсеков	5
Число внешних трехдюймовых отсеков	2
Число внешних трехдюймовых отсеков	4
Число мест для установки вентиляторов	2 (120-миллиметровый сзади, 80-миллиметровый спереди)
Материал корпуса	Сталь
Поставляемый блок питания	430 Вт марки Inwin
Дополнительные функции	Передний ЖК-дисплей с отображением температуры/часов, управление скоростью вращения вентилятора, легкая смена жестких дисков (если используются направляющие, включенные в комплект поставки)

### Super Flower/TTGI TT-103

Данная модель предназначена только для горизонтального расположения. TT-103 окрашен в серебристый цвет, что отличает его от многих других корпусов. К тому же компания смогла создать интересную, емкую конфигурацию. TT-103 позволя-



ет использовать только карты с низким профилем — так что для полноразмерной карты, придется выбрать другой корпус. С самого начала заметно, что ТТ-103 меньше и компактнее других корпусов. Корпус выглядит элегантно и, без сомнения, заслуживает внимания (рис. 12.13).

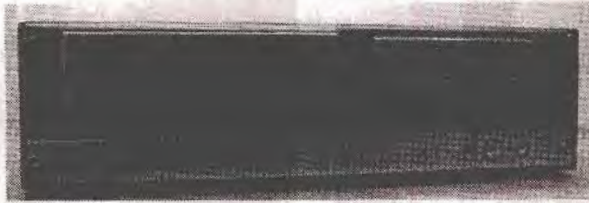


Рис. 12.13. Корпус ТТ-103 от производителя Super Flower/TTGI

Корпус использует три пластиковых крепления, удерживающих отсек приводов. Они открепляются, затем извлекается отсек, что легко позволяет установить материнскую плату. Вследствие конфигурации и размеров, элементы внутри расположены очень тесно, поэтому очень важно правильно проложить кабели, чтобы они не препятствовали воздушному потоку (вентиляция здесь боковая), что в ограниченном пространстве сделать нелегко.

Корпус использует передние порты USB, микрофона и наушников. Порты ничем не закрыты, передняя панель защищена пленкой, чтобы предотвратить повреждения во время транспортировки и установки. Серебристая передняя панель выглядит привлекательно, но подобрать к ней подходящий по цвету оптический привод и дисковод с серебристыми передними панелями весьма непросто (конечно, их можно подкрасить, но на это решится не каждый).

Таблица 12.7. Технические характеристики корпуса ТТ-103

Число внутренних трехдюймовых отсеков	1
Число внешних трехдюймовых отсеков	1
Число внешних пятидюймовых отсеков	1
Число мест для установки вентиляторов	1 (40 мм)
Материал корпуса	Алюминий (1,0 мм)
Поставляемый блок питания	Морех 200 Вт
Дополнительные функции	Передние порты USB и звука, съемный отсек для внутренних приводов, инновационная система охлаждения, использующая воздушный поток с одной стороны

### Chenbro Hornet

Hornet — корпус уникального дизайна, предназначен энтузиастам, желающим собрать систему микро-АТХ. Хорошо продуман, начиная от агрессивно выглядящего окна, аккуратно встроенного в боковую стенку, и заканчивая «безотверточной»



конструкцией. Hornet выполнен из толстой стали, поэтому его очень сложно прогнуть (рис. 12.14). Впрочем, в области приводов прогибы все же присутствуют.



Рис. 12.14. Корпус Hornet от производителя Chenbro

Chenbro решила снизить шум, установив всего один 60-миллиметровый вентилятор сзади корпуса, причем размещение дополнительных вентиляторов спереди или сверху не предусмотрено. Хотя корпус можно использовать, положив на бок, Chenbro, по всей видимости, подразумевает вертикальную установку.

Поскольку вентилятор всего один, корпус снабжен множеством вентиляционных отверстий сбоку и спереди. Воздушный поток внутри корпуса нельзя назвать идеальным, но тепло рассеивается неплохо, благодаря продуманному расположению отверстий, а вентиляционная сетка органично вписывается в стильный дизайн корпуса.

Корпус Chenbro, разбирающийся и собирающийся без отвертки, унаследовал многие черты весьма удобного корпуса Xpider/Gaming Bomb. Сзади находится «лапка», запирающая боковую панель, внутренний отсек для приводов выдвигается тоже с помощью зеленой «лапки». Таким образом, комплектующие можно установить, используя минимальный набор инструментов. Отсеки 5,25 дюйма и 3,5 дюйма расположены в середине корпуса, их можно выдвинуть или снять, обеспечивая легкий доступ к материнской плате и другим компонентам.

Уникальная система вентиляции, в значительной степени основывающаяся на отверстиях в корпусе, приводит к довольно высокому уровню шума. Это может быть

связано с вентилятором центрального процессора, поэтому стоит приобрести менее шумный кулер.

На передней панели Hornet установлены три откидывающиеся дверцы. Под верхней дверцей расположен отсек 3,25 дюйма, в то время как под нижней дверцей находятся четыре порта USB и гнезда для микрофона и наушников. Порт 1394/Firewire почему-то не установлен.

**Таблица 12.8.** Технические характеристики корпуса Hornet

Число внутренних трехдюймовых отсеков	2
Число внешних трехдюймовых отсеков	1
Число внешних пятидюймовых отсеков	1
Число мест для установки вентиляторов	1 (60 мм)
Материал корпуса	2,0 мм сталь
Поставляемый блок питания	FSP Fortron 270 Вт
Дополнительные функции	Уникальный «безотверточный» дизайн, для монтажа всех внутренних устройств используются «лапки». Удобная система подсветки

Хотя обе дверцы пластиковые, они выглядят вполне надежно, а при необходимости их можно удалить. С левой стороны корпуса находится дверца отсека 5,25 дюймов, куда обычно устанавливается привод для DVD- и компакт-дисков. На переднюю панель вынесены кнопки включения и сброса, а также индикаторы питания и доступа к жесткому диску.



## Сетевая карта

### Общие сведения

Сетевая карта (NIC) — это устройство, которое позволяет компьютеру подключаться к локальной сети (LAN) или к Интернету. Она устанавливается в слот PCI или PCI Express материнской платы. Основные функции сетевой карты включают передачу данных между компьютером и сетью, а также управление сетевыми ресурсами.

## ГЛАВА 13 Другие устройства

В этой главе рассматриваются различные устройства, которые могут быть установлены в компьютер для расширения его функциональности. К ним относятся сетевые карты, тюнеры, модемы и дополнительные контроллеры.

- Сетевая карта
- Тюнер
- Модем
- Дополнительные контроллеры

Сетевые карты позволяют компьютеру подключаться к локальной сети и к Интернету. Они обеспечивают передачу данных между компьютером и сетью.

Тюнеры используются для приема и декодирования телевизионных сигналов. Они позволяют просматривать каналы, которые не доступны по умолчанию.

Модемы позволяют компьютеру подключаться к Интернету по телефонной линии. Они обеспечивают передачу данных между компьютером и сетью.

Дополнительные контроллеры используются для управления различными периферийными устройствами. Они позволяют компьютеру работать с устройствами, которые не поддерживаются стандартными драйверами.

## Сетевая карта

### Общие сведения

Для начала скажем несколько слов о том, что такое сеть, а именно сеть типа Ethernet. Обычно под этим определением понимают сеть, в которой одни устройства «слышат» другие устройства. Для того чтобы знать, кому предназначены передаваемые в сеть данные, каждое устройство в сети имеет свой логический номер. Если устройство видит пакет данных, который предназначен именно ему, оно пакет принимает, а остальные устройства игнорируют. Недостатком метода является тот факт, что при большой нагрузке на сеть ее производительность сильно снижается из-за частых конфликтов.

В связи с простотой конфигурации и дешевизной при достаточно хорошей производительности, Ethernet-сети получили широкое распространение, особенно в России.

Основное применение такая сеть находит в домашних или офисных условиях, когда ее прокладывают в одном или нескольких зданиях, если последние расположены достаточно компактно. Это ограничение связано с небольшой длиной сетевого сегмента.

### Разновидности сетей

На сегодняшний день существует несколько основных типов построения сети:

- Ethernet на коаксиальном кабеле;
- Ethernet на витой паре;
- оптоволоконная сеть;
- радиосеть.

Последние два варианта построения сети кардинальным образом отличаются от своих предшественников. Наибольшее распространение нашли сети Ethernet, построенные на основе витой пары.

**Ethernet на коаксиальном кабеле.** Официальное название стандарта — 10Base2. В недавнем времени такие сети пользовались широкой популярностью, в силу своей простоты и дешевизны. Сейчас такой способ организации сети еще применяется, но чаще всего в домашних условиях.

В качестве соединительного кабеля используется коаксиальный кабель с сопротивлением 50 Ом.

Компьютер с установленной сетевой картой подключается к сети с помощью T-образного коннектора. Одной частью коннектор подключается к сетевой карте, двумя другими — соединяет отрезки кабеля. Таким образом получается последовательное подключение устройств. Длина сегмента<sup>1</sup> — 185 м, минимальное расстояние

<sup>1</sup> Под сегментом стоит понимать расстояние между двумя крайними устройствами.



между точками подключения — 0,5 м, количество точек подключения к сегменту — не более 30. Иногда длину сегмента можно увеличить до 200 м. На крайних точках устанавливается специальная заглушка — терминатор.

Утверждается, что скорость такой сети может составлять 10 Мбит/сек, но реальная скорость — 7–8 Мбит/сек. Самый большой недостаток — ненадежность системы. Поскольку устройства соединяются последовательно, то нарушение контакта или обрыв кабеля приводит к неработоспособности всей сети в целом.

**Ethernet на витой паре.** На данный момент, этот наиболее распространенный тип сети. Он характеризуется хорошей производительностью, легкостью в использовании и обслуживании.

Ethernet на витой паре использует кабель, состоящий из нескольких скрученных пар проводов (4 пары). Одна пара из четырех в кабеле используется для передачи, другая — для приема. При подключении устройств используется топология «звезда»: каждое устройство подключается к главному — концентратору.

У этого типа сети бывает несколько стандартов: 10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T, у каждого — своя пропускная способность и свои ограничения.

Стандарт **10Base-T** — самый старый стандарт сетей на витой паре. Он обеспечивает пропускную способность 10 Мбит/сек. Длина сегментов не должна превышать 100 метров. Концентраторы для таких сетей, как правило, имеют дополнительный BNC-разъем, что позволяет соединять сеть со старыми сетями на коаксиальном кабеле.

Из-за своей дешевизны такие сети получили очень широкое распространение, однако в последнее время происходит переход на более скоростной стандарт — 100Base-T.

Стандарт **100Base-T** обеспечивает скорость 100 Мбит/сек, по параметрам аналогичен предыдущему. 100-мегабитные сетевые платы совместимы с 10-мегабитными, поэтому переход на этот стандарт для владельцев 10Base-T происходит безболезненно.

Стандарт **1000Base-T** (другое название — **Gigabit Ethernet**) пока используется достаточно редко в силу дороговизны сетевого оборудования. Скорость обмена данными составляет 1000 Мбит/сек. Как и в предыдущих случаях, максимальное расстояние между устройствами — 100 метров.

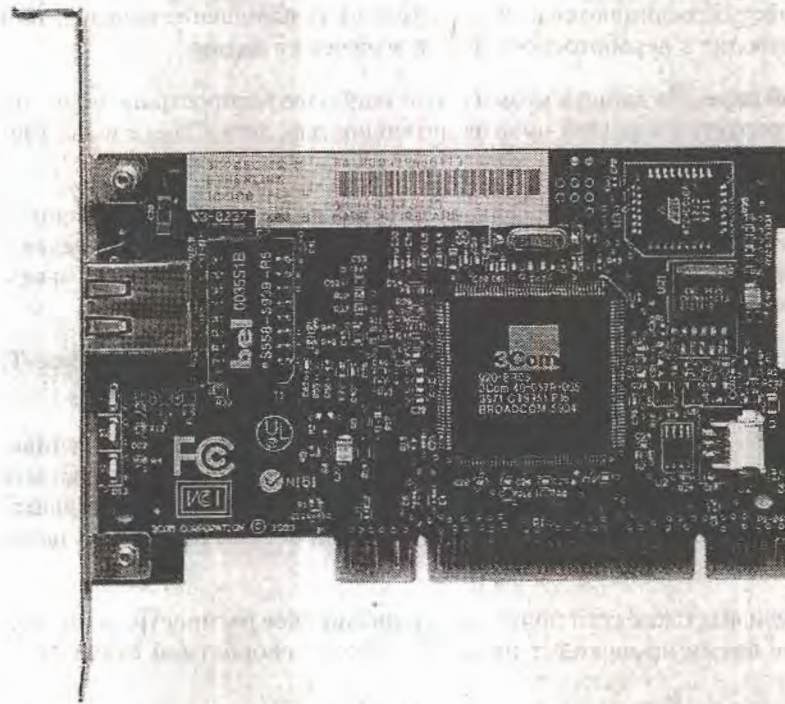
Оборудование для сетей 1000Base-T стоит значительно больше, чем для 100Base-T, а практика показывает, что пропускной способности в 100 Мбит/сек вполне достаточно. Хотя крупные компании могут себе позволить такую роскошь как Gigabit Ethernet.

### Обзор сетевых карт

Ниже дано описание некоторых сетевых адаптеров, которые получили наибольшее распространение среди пользователей.

**3Com EtherLink XL 3C905C-TX-M**

Сетевые карты семейства 3Com EtherLink на основном наборе микросхем Broadcom BCM 5904 зарекомендовали себя на российском рынке как надежные и высокопроизводительные адаптеры (рис. 13.1).



**Рис. 13.1.** Сетевая карта 3Com EtherLink XL 3C905C-TX-M

Установка такого адаптера не вызывает проблем. Операционная система Windows определяет его как 3Com EtherLink XL 10/100 PCI for complete PC Management NIC (3C905C-TX) и устанавливает необходимый драйвер из своей базы данных.

На карте установлено три индикатора — 10 LNK, 100 LNK, ACT, позволяющих отслеживать текущее состояние адаптера.

**Таблица 13.1.** Технические характеристики сетевой карты 3Com EtherLink XL 3C905C-TX-M

Среда передачи данных	10BASE-T/100BASE-TX
Соответствие стандартам	PCI 2.1/2.2, PC99/2001, 802.3, 802.3u, 802.1p/Q, 802.3x, PXE, DMI 2.0s, ACPI, WfM, WOL
Поддержка ОС	Linux 2.4, Linux 2.2, Microsoft Windows XP/2000/Me/NT/98, Novell NetWare 5.x



В сетевых картах 3Com EtherLink используется технология Parallel Tasking II, которая позволяет достичь высокой пропускной способности при низкой загрузке процессора. Технология Parallel Tasking II подразумевает параллельное выполнение нескольких задач. Повышение производительности адаптера в данном случае достигается за счет одновременного выполнения операций считывания данных и передачи их на PCI-шину. Снижение загрузки центрального процессора достигается также за счет того, что на сетевой адаптер возложена задача расчета контрольных сумм TCP/IP.

Кроме того, в сетевом адаптере реализована технология DynamicAccess, которая обеспечивает возможность не только дистанционно включать рабочие станции, но и управлять ими.

### Allied Telesyn AT2500

Сетевой адаптер Allied Telesyn AT2500 (рис. 13.2) построен на базе основного набора микросхем Realtek RTL8139B и относится к адаптерам низшего ценового диапазона.

На плате расположено три индикатора — 100, 10 и АСТ, позволяющих контролировать сетевую активность адаптера и скорость связи.

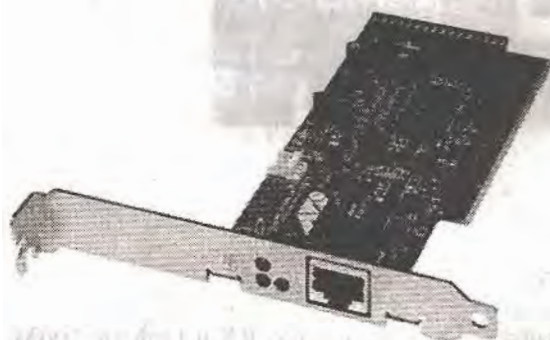


Рис. 13.2. Сетевая карта Allied Telesyn AT2500

Адаптер поддерживает функцию удаленного включения компьютера (Wake On LAN) и возможность удаленной загрузки.

Таблица 13.2. Технические характеристики сетевой карты Allied Telesyn AT2500

Среда передачи данных	10BASE-T/100BASE-TX
Соответствие стандартам	PCI 2.1/2.2, WOL
Поддержка ОС	Microsoft Windows XP/2000/Me/NT/98, Novell NetWare 5.x

Модель обладает достаточно низкой пропускной способностью, что вполне типично для всех адаптеров, построенных на недорогом основном наборе микросхем Realtek RTL8139.

### Comrex RE-100TX

Как и предыдущая модель, адаптер COMPEX RE-100TX (рис. 13.3) построен на базе основного набора микросхем Realtek RTL8139B.

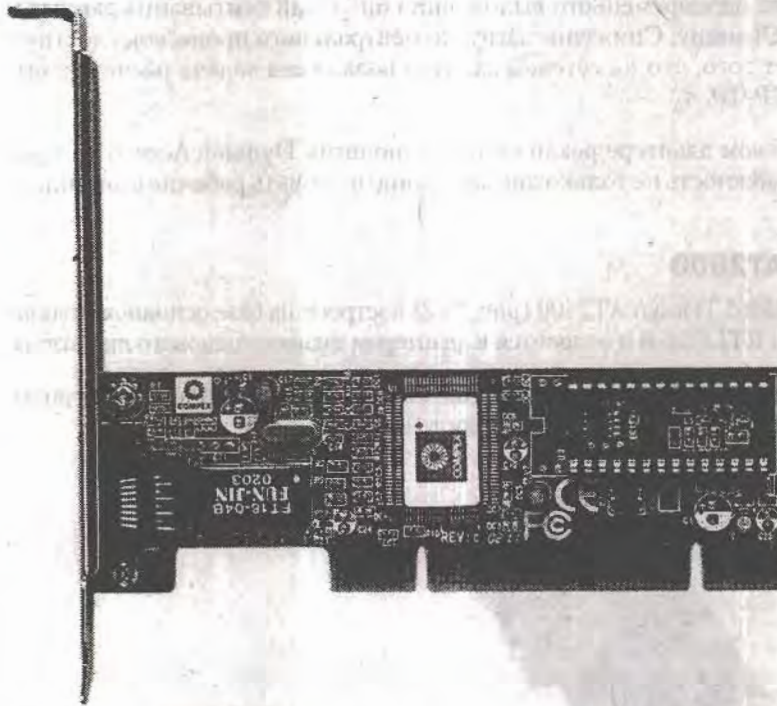


Рис. 13.3. Сетевая карта Comrex RE-100TX

На плате расположены три индикатора – Full Duplex, TX/RX и Link 10/100M, позволяющих, соответственно, визуально контролировать полнодуплексный режим работы, сетевую активность адаптера и состояние связи.

Все технические характеристики аналогичны характеристикам предыдущей модели.

### Intel Ether Express PRO/100+ Management Adapter

Сетевые адаптеры Intel Ether Express PRO/100+ Management Adapter построены на базе основного набора микросхем Intel 82559 и имеют высокую производительность.

На адаптере всего два индикатора – 100 и ACT/Link, позволяющих визуально определять наличие соединения, установленную скорость и сетевую активность.

В адаптерах семейства Intel Ether Express (рис. 13.4) используется технология Adaptive Technology. В ее основе лежат два технических решения: микропрограм-



мное управление сетевыми процессорами и динамическое изменение межпакетного интервала в зависимости от интенсивности трафика в сети.

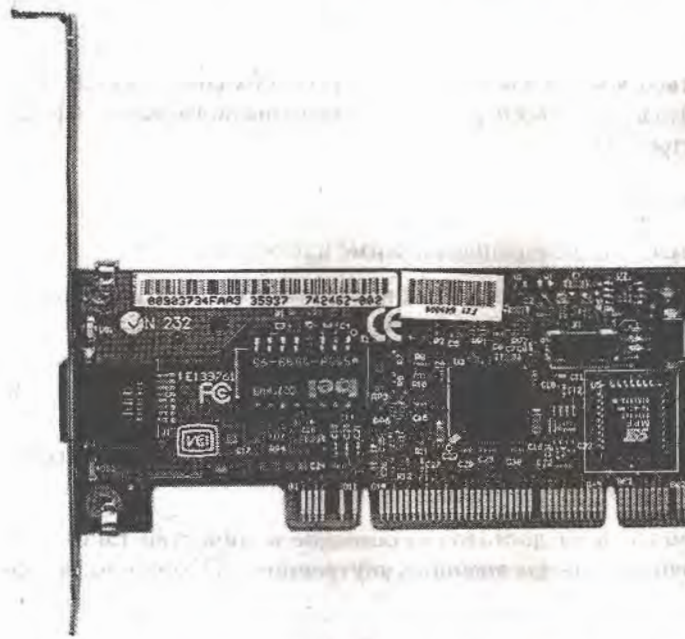


Рис. 13.4. Сетевая карта Intel Ether Express PRO/100+ Management Adapter

Подобное решение позволяет оптимизировать работу устройства (за счет изменения части микропрограммы) с учетом конкретного применения, а точнее — конкретной сетевой операционной системы. Благодаря этой возможности, карта настраивается на особенности используемой системы.

Для повышения пропускной способности в сетевом адаптере применен принцип параллелизма — совмещения во времени отдельных этапов операций чтения/записи, а для сглаживания пиковых нагрузок на адаптер используются буферы приема и передачи.

К прочим достоинствам адаптера относятся: поддержка виртуальных локальных сетей VLAN (стандарт IEEE 802.1Q), функции Wake On LAN, управления питанием (ACPI), а также возможность удаленной загрузки. Технология Priority Packet позволяет регулировать сетевой трафик в соответствии с приоритетом отдельных пакетов, что дает возможность повышать скорость передачи данных для важных приложений.

## Тюнер

Тюнеры — класс устройств, позволяющих к функциям телефона, факса, музыкального центра, видеомэгафона и прочих, которые может выполнять компьютер,

прибавить еще две функции: радиоприемника и телевизора. Бывают FM-тюнеры и TV-тюнеры, а в последнее время все чаще встречаются совмещающие их модели.

### Общие понятия

TV-тюнер — это устройство (обычно плата расширения) необходимая для приема с помощью компьютера телевизионных передач, подключения видеомagneфона, видеокамеры и других устройств.

Обычно устройства позволяют:

- смотреть ТВ-программы в полноэкранном режиме или в окне;
- подключать внешние источники сигнала, такие как видеомagneфон или видеокамера, выводить сигнал на экран монитора;
- записывать («захватывать») отдельные кадры и потоковое видео;
- принимать участие в видеоконференции (при наличии видеокамеры);
- часто TV-тюнеры комплектуются пультом дистанционного управления, позволяющим управлять всеми его функциями.

На сегодняшний день существует достаточно большое количество таких устройств, их можно квалифицировать как внешние, внутренние и TV-тюнеры, встроенные в видеокарту.

**Внешний TV-тюнер.** Такие модели подключаются в «разрыв» кабеля, идущего от видеокарты к монитору, для чего поставляется еще один кабель. Монитор подсоединяется к внешнему TV-тюнеру, а дополнительный кабель связывает TV-тюнер с видеокартой.

Внешние тюнеры обладают хорошей чувствительностью, часто лучшей, чем внутренние. Для просмотра с видеовхода телеканалов или видео им даже не нужен компьютер. На монитор выводится изображение либо с компьютера, либо с тюнера.

**TV-тюнер, встроенный в видеокарту.** Обычно представляет собой AGP-карту, которая устанавливается в соответствующий слот материнской платы.

Если видеокарта современная, изготовлена хорошим производителем, то TV-тюнер, установленный на плате, также обладает хорошим качеством. Основной плюс такого интегрирования — отсутствие дополнительной платы TV-тюнера, а значит, еще один свободный слот. Основной минус — цена (обычно, такие платы стоят достаточно дорого) и затруднения, которые возникнут при модернизации.

**Внутренний TV-тюнер.** Внутренний TV-тюнер представляет собой PCI-карту, устанавливаемую в соответствующий слот материнской платы. Основой таких TV-тюнеров является специальный чип. Этот чип берет на себя обязанности преобразования аналогового видеосигнала в цифровой, и последующую его передачу по PCI-шине. Поэтому от качества преобразования сигнала этим чипом во многом зависит качество картинка, которое будет выдавать TV-тюнер.



Эта разновидность тюнеров мощнее всех остальных и дает прекрасный результат, все ограничивается лишь возможностями программного обеспечения, который вы будете использовать.

### Обзор TV-тюнеров

При выборе TV-тюнера следует обратить внимание на поддержку телестандартов. PAL и NTSC поддерживают все тюнеры, но SECAM понимают не все. Стоит поинтересоваться способностью устройства декодировать SECAM, так как многие российские каналы все еще работают в этом стандарте, а смотреть черно-белое изображение не очень приятно. Некоторые тюнеры позволяют принимать телетекст, но все дополнительные возможности, как правило, предоставляет программное обеспечение, и при желании можно добавить телетекст практически к любому тюнеру.

На сегодняшний день самыми популярными моделями TV-тюнеров являются AverMedia, LifeView, GoTView.

Как уже было упомянуто, основой TV-тюнеров является специальный чип, который берет на себя обязанности преобразования аналогового видеосигнала в цифровой и последующую его передачу по PCI-шине. Широкое распространение получили следующие чипы:

- Conexant Fusion 878A (он же BT-878);
- Philips SAA7130 и SAA7134;
- Conexant CX23881.

### AVerMedia Studio 305

Линейка чипсетов Philips SAA713X гораздо лучше адаптирована к работе с телевизионным стандартом SECAM, что в конечном итоге сказывается на качестве изображения. Именно на этом чипе и базируется AVerMedia Studio 305 от производителя AverMedia. В качестве высокочастотной части на платах тюнеров установлены также модули производства Philips. На плате AVerTV Studio (с FM-тюнером) установлен ВЧ блок FM1256/IN-3, на плате AVerTV (без FM) — FI1256 MK2/PH.

Приставка Studio в названии означает, что модель (рис. 13.5) имеет встроенный FM-тюнер. Помимо антенных входов каждый тюнер имеет VIDEO/S-VIDEO — низкочастотные входы, аудиовход, аудиовыход и вход для подключения инфракрасного датчика пульта дистанционного управления. Тюнер AVerMedia поддерживает по высокочастотному (антенному) входу два типа телевизионной системы — SECAM-D/K и PAL-D/K. Тип телевизионной системы определяется автоматически при выборе канала. То же самое происходит и при выборе любого из низкочастотных входов тюнера.

Для удобства просмотра окно программы AVerTV можно разместить поверх окон других приложений, увеличить его до размеров всего экрана или поместить видеоизображение в качестве обоев рабочего стола.





Рис. 13.5. TV-тюнер AVerMedia Studio 305

В режиме 16-канального предварительного просмотра автоматически включается режим полного экрана, весь экран делится на 16 частей, и в каждой из них по очереди начинают отображаться фрагменты телепрограмм из списка каналов (рис. 13.6).



Рис. 13.6. Режим предварительного просмотра

Для записи видео- и звука приложения AVerTV предлагают самые широкие возможности. Предоставляется на выбор несколько форматов для записи видео — VCD, SVCD, DVD, MPEG-1, MPEG-2 и AVI. Радиопрограммы могут быть записаны в формате MP3 либо WAV. Параметры оцифровки для VCD, SVCD и DVD жестко прошиты и изменению не подлежат. Форматы MPEG-1 или MPEG-2 позволяют изменять размер кадра и уровень качества.

FM-тюнер модели AVerTV Studio умеет принимать станции FM-диапазона и при поиске программ сканирует частотный радиодиапазон в полосе 62–108 МГц. В процессе настройки тюнер сам определяет и устанавливает режим работы (моно/стерео) радиостанций. Однако при неудовлетворительном качестве приема отключе-



ние стереорежима может улучшить качество звучания радиостанции, и приложения позволяют это сделать.

### LifeView FlyTVprime34FM

Данная модель TV-тюнера (рис. 13.7) построена на чипе Philips SAA7134HL. Данный чип поддерживает большое количество форматов видео, в том числе PAL, NTSC и SECAM. Кроме того, поддерживаются форматы видео Composite, S-Video, Component Video и RGB/SCART. Кроме того, обеспечивается прямой выход данных VSB/COFDM/QAM через специальную «sidecar» шину, исключающую потребность во внешнем аналого-цифровом преобразовании.

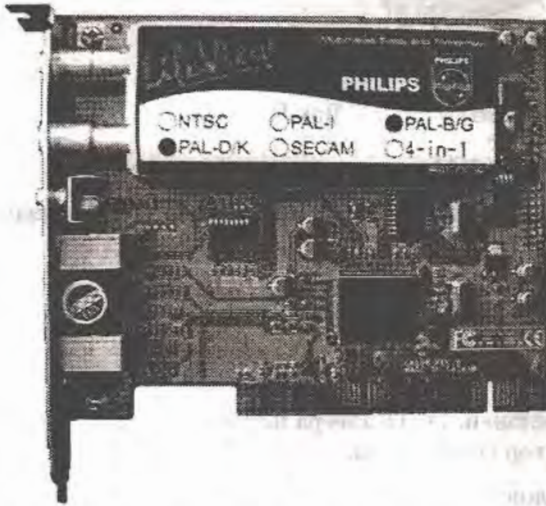


Рис. 13.7. TV-тюнер LifeView FlyVideo 3000

FlyVideo 3000 позволяет принимать телевизионные передачи в формате PAL, SECAM и NTSC, а модель 3000FM еще и дает возможность прослушивать FM-радиостанции в диапазоне от 76 МГц с до 108 МГц.

При захвате видео никаких проблем не возникает. Качество картинки такое же, как при обычном просмотре ТВ или видео с видеовхода. Максимальное разрешение захвата, поддерживаемое картой, — 768×576 — стандартное для PAL- и SECAM-вещания.

### GoTView

TV-тюнер GoTView TV Box Rack — один из представителей тех тюнеров, которые могут работать без участия компьютера и выводить телевизионное изображение непосредственно на экран монитора, минуя видеокарту. Тюнер собран в корпусе, предназначенном для установки в 5,25-дюймовый отсек компьютера.

Кроме того, существует возможность работы независимо от компьютера — GoTView TV Box Rack может питаться от блока питания 220 В.



Рис. 13.8. TV-тюнер GoTVView TV Box Rack и пульт дистанционного управления

Некоторые характеристики TV-тюнера GoTVView TV Box Rack (рис. 13.8):

- поддержка стандартов PAL, SECAM и NTSC;
- автоматическая настройка более 200 каналов с возможностью точной подстройки;
- поддерживаемые разрешения 800×600, 1024×768;
- частота вертикальной развертки 60 или 75 Гц;
- предварительный просмотр 9 каналов телепередач;
- подключение любой игровой приставки, DVD-плеера или видеомagniтофона для вывода изображения на монитор компьютера;
- автоподстройка частоты ТВ-каналов;
- изменение масштаба изображения;
- цифровые фильтры уменьшения шума и повышения резкости изображения.

Специальный кабель с планкой-разветвителем подключается к TV-тюнеру с обратной стороны и подводит сигнал с видеокарты, антенного кабеля и звуковой карты, а также выводит сигнал на монитор.

Тюнер предоставляет очень хорошее качество приема: все ТВ-каналы тюнер показывает качественно, ни к изображению, ни к звуку претензий не возникает.

## Модем

### Общие понятия

Слово «модем» является сокращением от слов «модулятор» и «демодулятор».

**Модем** представляет собой устройство, которое имеет цифровой интерфейс связи с компьютером (цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразования и аналоговый интерфейс для связи с телефонной линией).



Модем состоит из процессора, памяти, аналоговой части, ответственной за сопряжение модема с телефонной сетью, и контроллера, который всем управляет.

Обмен информации происходит по обычной телефонной линии в диапазоне частот 300–3400 Гц. Преобразование аналогового сигнала осуществляется достаточно просто — с определенной частотой замеры его характеристики и записываются в цифровой форме по определенному алгоритму. Соответственно, преобразование цифровой информации идет в обратной последовательности.

Модемы бывают двух типов: внутренние и внешние. Внутренние представляют собой плату расширения, вставляющуюся в PCI слот, внешние — отдельное устройство, подключаемое с помощью кабелей.

Скорость современных модемов достигает 56 Кбит/сек. Правда, существуют еще xDSL модемы, скорость передачи данных которых достигает 128 Кбит/сек, но они могут функционировать далеко не на всех линиях. Основное требование — наличие цифровой линии и не очень большая удаленность от цифровой телефонной станции. Чем больше удаленность, тем меньше скорость передачи данных. Полагаем, что в будущем именно этот стандарт будет использоваться повсеместно.

Для того чтобы начать процесс передачи информации, модем должен знать, какими параметрами обладает устройство на другом конце провода, в частности, какие протоколы передачи он поддерживает. Для этого разработан специальный алгоритм соединения, называемый рукопожатием (*handshake*). Сегодня наиболее часто используемым протоколом является V.90. Он позволяет вести обмен на скорости до 56 Кбит/сек на прием и 33,6 Кбит/сек на передачу.

Все современные протоколы предусматривают коррекцию ошибок, которые неизбежно вносятся в поток данных устаревшей и низкокачественной проводной телефонной сетью.

### Обзор модемов

На сегодняшний день рынок модемов предоставляет очень богатый выбор. В связи с переходом на цифровые линии появилось много внутренних модемов, однако в своей работе они используют центральный процессор компьютера и не столь мощны как внешние модемы.

Наибольшее распространение получили модемы производителей USR, Omni, Zyxel, Ascom и IDC.

#### Omni 56K Neo

Продолжая традицию модемов «для дома», модем Omni 56K Neo выполнен в iMac-подобном полупрозрачном стиле и имеет приятный дизайн (рис. 13.9).

В прошивке модема реализована поддержка протоколов V.92 и V.44. Они приходят на смену нынешним V.90 и V.42bis соответственно. V.92 позволяет ускорить процесс установки связи (Quick Connect) за счет запоминания в памяти модема параметров линии, установленных при последнем успешном сеансе связи на V.90.



Помимо этого, в стандарте V92 предусмотрена функция временного удержания соединения Modem-on-Hold, которая позволяет отвечать на голосовой вызов в тот момент, когда линия занята модемом. Сессия при этом не прерывается и обмен данными может быть восстановлен после телефонного разговора. Такая технология требует наличия режима ожидания/удержания вызова, предоставляемая только современными цифровыми АТС<sup>1</sup>.



Рис. 13.9. Внешний модем Omni 56K Neo

Стандарт V.92 также предусматривает увеличение максимальной скорости передачи данных до 48 Кбит/сек при скорости приема 56 Кбит/сек. Выигрыш при подключении к Интернету от использования нового алгоритма компрессии составляет 10–30 %. К тому же V.44 не требует «провайдерского» оборудования и работает даже при связи двух пользовательских модемов между собой.

#### IDC-5614BXL/VR

Модем выпускается фирмой INPRO Development Corp. Данная модель обеспечивают прием данных со скоростью до 56 Кбит/сек и передачу данных со скоростью до 33,6 Кбит/сек (рис. 13.10).

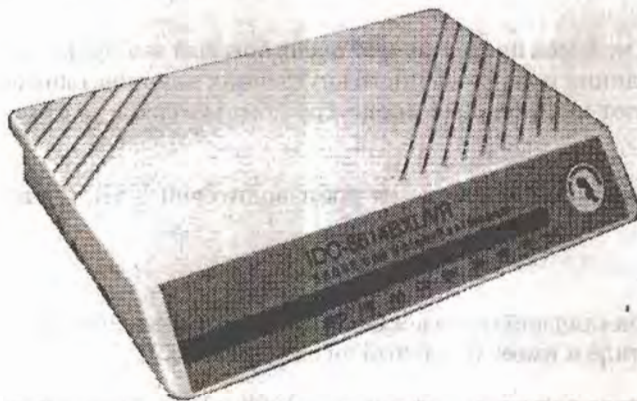


Рис. 13.10. Внешний модем IDC-5614BXL/VR

<sup>1</sup> Подобная услуга возможна только на современных цифровых АТС.



Кроме того, модем умеет принимать и передавать факсимильные сообщения со скоростью до 14,4 Кбит/сек, записывать и воспроизводить голос, а также обеспечивает одновременную передачу голоса и данных. Очень удобна функция передачи/приема факса. Можно запустить отправку факса из факсовой программы, затем, после того, как модем набрал номер, поднять трубку подключенного к нему телефона, договориться о приеме факса с получателем, затем положить трубку до того, как удаленный факс даст сигнал о готовности к приему и факс начнет отправляться. Аналогично может осуществляться прием факса. Также модем снабжен датчиком поднятия трубки на телефонном аппарате, подключенном к нему параллельно, что иногда бывает полезно.

IDC-5614BXL/VR поддерживает протоколы V.90 и K56Flex, что позволяет ему подключаться к любым серверам. Для работы используется микропроцессорный набор Rockwell. Большим преимуществом этого модема является его стабильная работа в условиях телефонных сетей России (большая зашумленность, сильное ослабление сигнала, наличие большого количества участков переприема). Модем также обладает функцией автоматического определения номера вызывающего абонента (АОН).

### GVC 56K

Этот модем также получил широкое распространение в России и в других странах СНГ.

Модем GVC (рис. 13.11) реализован на микропроцессорном наборе фирмы Conexant. В устройстве также установлена микросхема флэш-памяти, что позволяет быстро изменять новые версии программного обеспечения, не используя при этом внешних программирующих устройств.



Рис. 13.11. Внешний модем GVC 56K

Вот некоторые технические характеристики данной модели:

- прием данных со скоростью до 56 Кбит/сек V.90/V.92;
- уверенная работа на телефонных линиях СНГ, с использованием протоколов V.34, V.90/V.92, протоколов сжатия MNP 5, V.42bis, V.44 и коррекции ошибок MNP 2, 3, 4 и V.42;

- возможность увеличивать скорость передачи до 48 Кбит/сек на протоколе V.92;
- прием/передача факсовых сообщений;
- полная реализация голосовых функций (VOICE);
- возможность записи/воспроизведения звуковых сигналов с телефонной линии — с различными скоростями оцифровки звука и алгоритмов сжатия звука;
- внутреннее программное обеспечение модема полностью адаптировано под технические характеристики существующих телефонных сетей;
- защита от кратковременных импульсных помех по телефонной линии;
- отключение параллельного телефона при импульсном наборе номера.

### **Acorn 56000 56 EMSF-2**

Компания Acorn Electronics — один из лидеров на рынке модемов. В ее ассортименте также встречаются внешние и внутренние модемы.



**Рис. 13.12.** Внешний модем Acorn 56000 56 EMSF-2

Acorn 56000 EMSF-2 (рис. 13.12) может работать по всем современным протоколам приема/передачи данных (включая самый последний V.92) с максимальной скоростью на прием в 56 Кбит/сек, и 48 Кбит/сек на передачу.

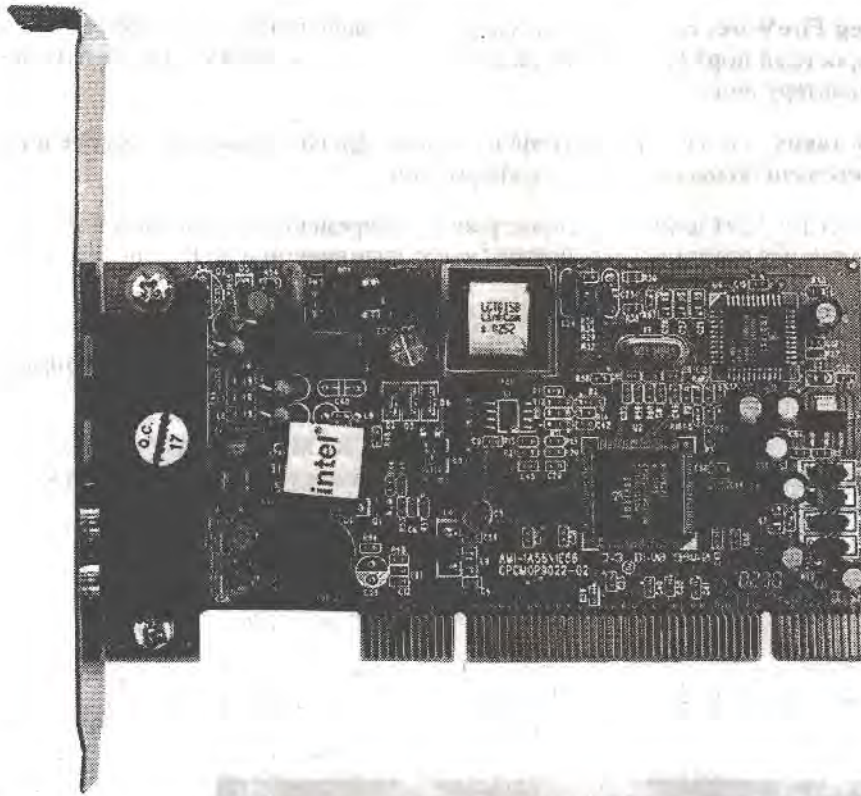
Модем базируется на основном наборе микросхем Conexant CX06827-11.

Acorn 56000 EMSF-2 может использоваться в любой операционной системе, лишь бы она позволяла подключать модем к последовательному COM-порту.



**Acorp 9M561C**

Acorp 9M561C — представитель группы внутренних модемов (рис. 13.13).



**Рис. 13.13.** Внутренний модем Acorp 9M561C

Это программный модем, построенный на базе основного набора микросхем Intel 536EP. Модем предназначен исключительно для доступа в Интернет и работает только в операционной системе Windows. Данная модель поддерживает протокол V.92, включая сжатие по протоколу V.44 и передачу данных на скорости выше 33,6 Кбит/сек. Кроме того, имеется поддержка голосовых и факсовых функций и возможность работы в режиме спикерфона, так как у него есть разъемы для наушников и микрофона.

---

### Дополнительные контроллеры

Материнская плата — устройство, которое содержит контроллеры, необходимые для нормального функционирования многих устройств.

Однако бывают ситуации, когда нужного контроллера на ней не оказывается. В таком случае есть два выхода — купить материнскую плату, где есть нужный кон-

троллер, или купить нужный контроллер в виде платы расширения. Первый выход неплох, но через некоторое время может оказаться, что на плате не хватает еще какого-то контроллера, поэтому лучше купить отдельный контроллер.

**Контроллер FireWire.** Как уже было упомянуто выше (глава 4), FireWire — это высокоскоростной порт (интерфейс IEEE 1394), который служит для подключения к компьютеру видеоустройств.

Например, таких, как видеомаягнитофон, а также других устройств, требующих быстрой передачи большого объема информации.

Интерфейс IEEE 1394 широко распространен в современных цифровых видеокамерах и различных внешних устройствах (некоторые внешние HDD или CD-RW).

Пропускная способность этого интерфейса достигает 400 Мбит/сек.

Если на материнской плате нет встроенного FireWire-порта, то можно, например, приобрести плату контроллера с такими портами.

Популярный среди пользователей контроллер TECRAM TR-1394W (рис. 13.14) использует основной набор микросхем VIA 6306 и имеет три внешних порта, позволяющих подключить шестьдесят три дополнительных устройства.

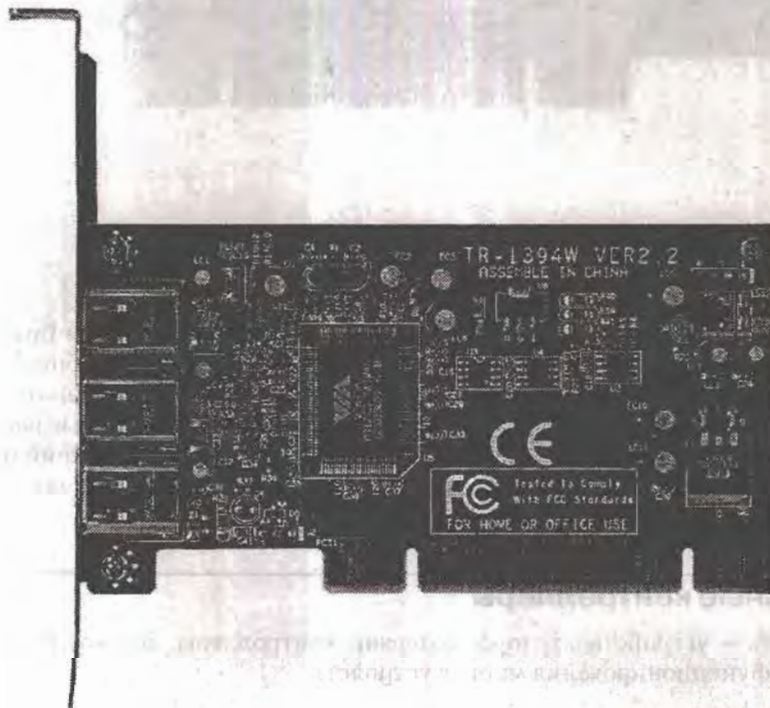


Рис. 13.14. Контроллер Тесрам TR-1394W IEEE 1394FireWire



Данный контроллер работает только в операционных системах Windows 98/ME/2000/XP. В коробке вместе с контроллером предоставляется и соединительный кабель, что редко бывает у других производителей контроллеров.

**SCSI-контроллер.** Контроллер SCSI может пригодиться в том случае, если вы хотите подключить к своему компьютеру, например, жесткий диск или сканер с интерфейсом SCSI. Если на материнской плате нет встроенного SCSI-контроллера, придется его приобрести.

Ниже дано описание контроллера Adaptec ASC-19160 Ultra160 SCSI от известного производителя Adaptec, который заслуженно занимает одно из первых мест по качеству и надежности своих устройств.

Данный контроллер (рис. 13.15) — один из представителей линейки контроллеров стандарта Ultra160, однако к нему легко можно подключить и устройства, работающие с интерфейсом стандартов Fast SCSI и SCSI-1.

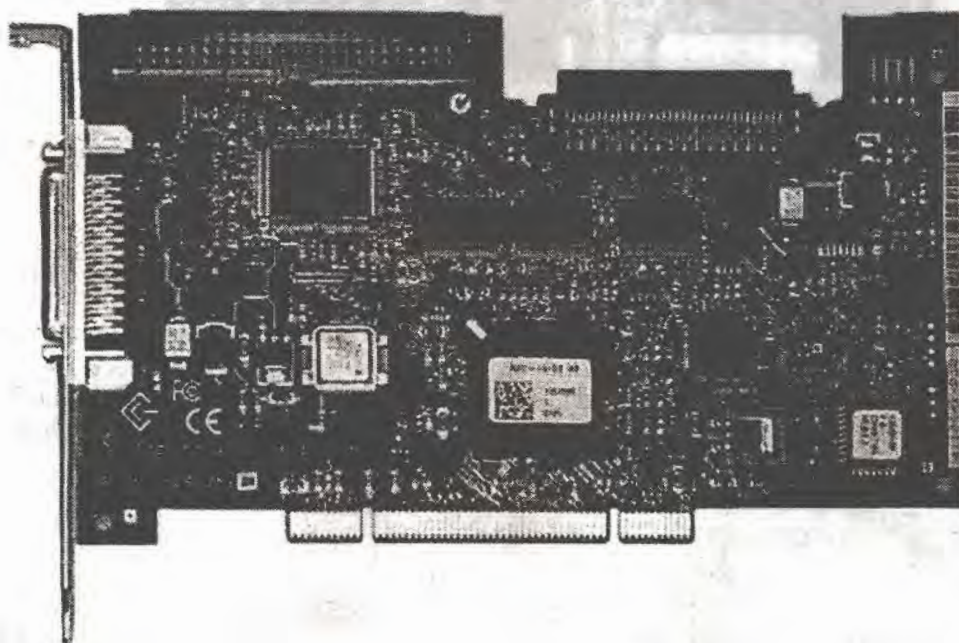


Рис. 13.15. Контроллер Adaptec ASC-19160 Ultra160 SCSI

**IDE-контроллер.** Дополнительный IDE-контроллер понадобится, если на материнской плате есть только два гнезда для подключения IDE-устройств, и они уже заняты. Возможна ситуация, когда к шлейфам уже подключено четыре IDE-устройства или для ускорения обмена данными конкретное устройство нужно подсоединить к отдельному шлейфу (или контроллеру). Ниже дано описание одного из многочисленных контроллеров от производителя Promise.

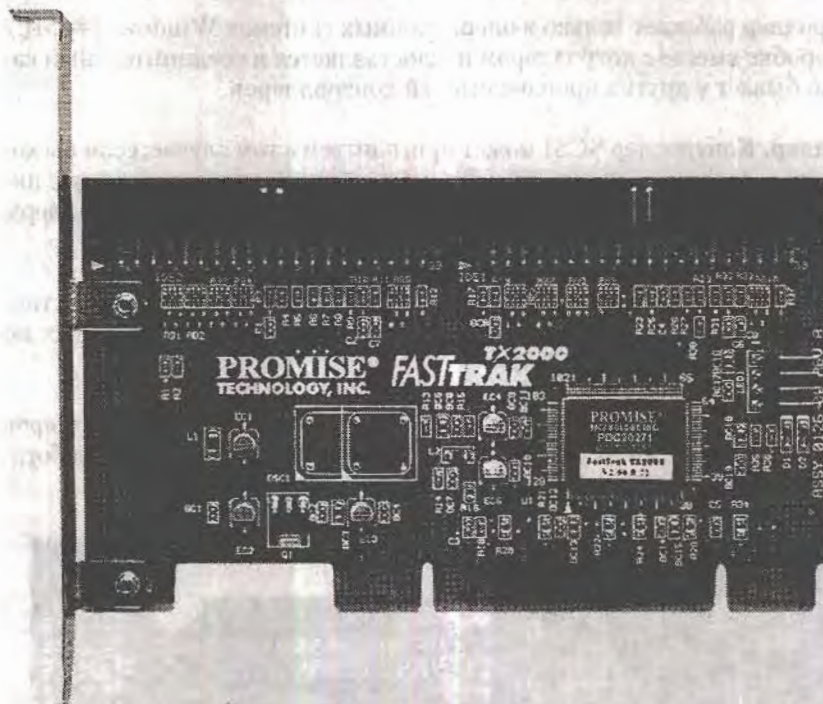


Рис. 13.16. Контроллер Promise FastTRAK TX2000

Promise FastTRAK TX2000 (рис. 13.16) представляет собой двухканальный Ultra-ATA-133 RAID-контроллер с возможностью «зеркалирования» дисков, а также объединения их в одно дисковое пространство. Контроллер может работать в таких операционных системах как Windows XP/2000/NT4/Me/9x, Novell NetWare 5.1 и выше, RedHat Linux7.0/7.1/7.2, TurboLinux Server 6.5, TurboLinux Workstation 7, SuSE Linux 7.2, OpenLinux 3.1. К нему можно подключить до четырех устройств, при этом максимальная пропускная способность составляет 133 Мбайт/сек.



## Часть 2

# Расширение периферии

**Глава 14.** Принтер

**Глава 15.** Сканер

**Глава 16.** Веб-камера

**Глава 17.** Джойстик

**Глава 18.** Внешние накопители

## ГЛАВА 14 Принтер

- Общие понятия
- Принцип функционирования матричного принтера
- Обзор матричных принтеров
- Принцип функционирования струйного принтера
- Обзор струйных принтеров
- Принцип функционирования лазерного принтера
- Обзор лазерных принтеров



## Общие понятия

**Принтер** — устройство, предназначенное для вывода информации на бумагу. Все современные принтеры могут выводить текстовую информацию, а также рисунки и другие изображения.

Существует несколько тысяч моделей принтеров, наибольшее распространение получили матричные, струйные и лазерные принтеры. Каждый из этих принтеров имеет свой уникальный принцип печати и, исходя из этого, — область применения.

Как и все остальные компьютерные элементы, печать с начала своего существования претерпела значительные изменения. Если для удовлетворения прежних запросов пользователю хватало матричного принтера, то в сегодняшних условиях такой принтер мало что может сделать. Ему на смену приходят более совершенные модели — струйные и лазерные принтеры, каждый со своими недостатками и преимуществами.

Область применения матричных принтеров очень сузилась. Теперь их можно встретить только в некоторых офисах, особенно в отделах бухгалтерии. Основное достоинство матричной печати — дешевизна материалов. Основной недостаток — издаваемый принтером шум и низкое быстродействие, хотя существуют специальные матричные принтеры, использующиеся для печати на рулонной бумаге, которые могут печатать с очень большой скоростью. Другое применение матричной печати — кассовые принтеры, которые устанавливаются на многие модели кассовых аппаратов.

Струйные принтеры встречаются повсеместно и применяются для любых печатных работ. Качество печати у самых простых моделей намного выше качества печати у матричных принтеров. А если учесть, что на струйных принтерах производится печать фотоснимков, то можно предположить, что этот тип не скоро покинет сцену.

Преимущества струйной печати неоспоримы. Что же касается недостатков, то к ним можно отнести дороговизну картриджей и стоимость готового отпечатка. Впрочем, использованные картриджи долго остаются в работе — их можно заправить чернилами и продолжать печатать, хотя качество при этом несколько упадет. Обычный струйный принтер при одной заправке картриджей способен напечатать 400–500 текстовых документов (графических изображений — в три раза меньше).

Лазерный принтер пока только завоевывает поле. Лазерная печать существует достаточно долго, но ее стоимость была мощным сдерживающим фактором, и только сейчас пользователи начали понимать, что за этим типом печати будущее, хотя бы в том, что значительно дешевле получается себестоимость отпечатка. В последнее время эти принтеры заполнили офисы предприятий и учреждений, все чаще их можно встретить и в домашнем применении.

Очевидных недостатков у технологии нет, однако цветная печать пока не доступна обычному пользователю. Если средний монохромный лазерный принтер стоит около 350 долларов, то за цветной придется выложить 1000 долларов, причем по-

ловину стоимости будет составлять цветной картридж, подлежащий регулярной заправке или замене.

### Принцип функционирования матричного принтера

Матричный принтер формирует знаки для переноса на бумагу с помощью набора иголок, расположенных в головке принтера.

Матричный принтер работает в соответствии с описанными ниже принципами.

1. Бумага втягивается с помощью вала.
2. Между бумагой и головкой принтера располагается красящая лента. При ударе иголки по этой ленте на бумаге остается закрашенный след.
3. Иголки, расположенные внутри головки, приводятся в действие электромагнитами.
4. Головка перемещается по горизонтальным направляющим с помощью шагового двигателя.

В первых матричных принтерах в головке располагалось 9 иголок, затем появились 18-игольчатые принтеры. В настоящее время продаются принтеры с 24 иглоками. Достоинства этих принтеров определяются, в первую очередь, возможностью работы с бумагой любого качества, а также низкой стоимостью печати и возможностью одновременной печати нескольких копий (через копировальную бумагу).

Благодаря горизонтальному движению головки принтера и активизации отдельных иголок, напечатанный знак образует матрицу, причем отдельные буквы, цифры и знаки записаны в память принтера (ПЗУ) в виде бинарных кодов. Поэтому головка принтера «знает», какие иголки и в каких комбинациях необходимо активизировать.

В 24-игольчатых принтерах используется технология последовательного расположения иголок в два ряда по 12 иголок. Вследствие того, что иголки в соседних рядах сдвинуты по вертикали, точки на распечатке перекрывают друг друга и, таким образом, сглаживаются.

Обычный размер точки — 0,25 мм, разрешение по вертикали (вдоль листа) — около 180 точек на дюйм (dpi). За счет метода наложения точек, разрешение по горизонтали может быть чуть выше (240–360 точек на дюйм). Данный метод, в принципе, несколько повышает качество печати соответствующих шрифтов и графики.

### Обзор матричных принтеров

В данном обзоре дано описание нескольких матричных принтеров, пользующихся наибольшей популярностью. На сегодняшний день почти единственным их производителем является компания Epson — остальные фирмы уже отказались от производства.



**Epson LX-300+**

В качестве печатающей головки принтер использует головку с 9 иглами. Его особенностью является высокая скорость печати — 337 знаков в секунду в режиме высокоскоростной черновой печати плотностью 12 символов на дюйм — и расширенные возможности подачи бумаги, включая три способа подачи.

Добавление нижнего лотка еще более усовершенствует подачу бумаги: бумага совершает при подаче меньше движений, что позволяет печатать на тонких носителях (рис. 14.1).

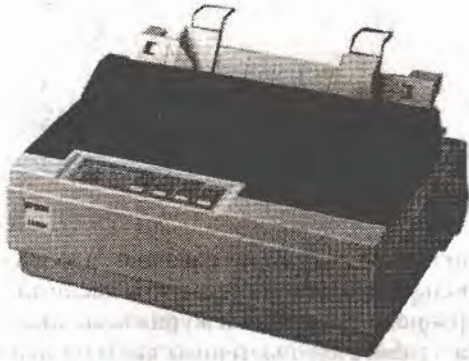


Рис. 14.1. Матричный принтер Epson LX-300+

Возможность одновременной печати оригинала и его четырех копий означает, что EPSON LX-300+ также может широко применяться при самостоятельной печати в областях, традиционно предъявляющих особые требования: от сферы распространения товаров до сферы финансов.

Таблица 14.1. Технические характеристики принтера Epson LX-300+

Тип принтера	Ударный 9-игольчатый принтер
Скорость печати	225–300 знаков в секунду
Максимальное разрешение	240×144 точек на дюйм
Подача бумаги	Фрикционная (через верхнюю щель), толкающим трактором (через заднюю щель), тянущим трактором (через нижнюю или заднюю щель)
Формат бумаги	A4, рулонная бумага шириной до 254 мм

Надежность и выносливость модели EPSON LX-300+ еще более проявляется при сравнении с предыдущими моделями матричных принтеров начального уровня.

**Epson LX-1170**

Среди достоинств принтера LX-1170 не только высокая скорость печати — 337 знаков в секунду, — но и гибкость в работе с бумагой (которая достигается благодаря

использованию двух траекторий подачи бумаги и комбинации толкающего и тянущего тракторов). Нижняя траектория подачи бумаги обеспечивает меньшее скручивание при прогоне, что позволяет легко печатать на плотной бумаге и этикетках. Кроме всего прочего, этот принтер может печатать на листах формата А3 и больших (рис. 14.2).

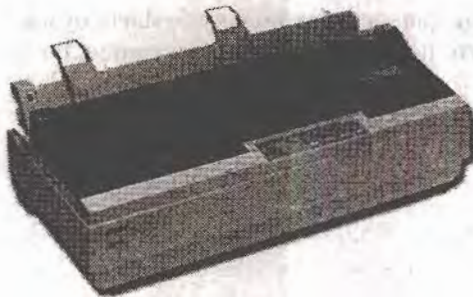


Рис. 14.2. Матричный принтер Epson LX-1170

Аппаратная возможность печати до четырех копий документа означает, что LX-1170 подходит для использования в многопользовательской сети, в том числе для вывода различных отчетов (например телефонной статистики и журнала звонков, подручного справочного материала и отчета о работе компьютерных систем), этикеток, накладных и счетов. Также может широко применяться непосредственно на местах розничных продаж.

Таблица 14.2. Технические характеристики принтера Epson LX-1170

Тип принтера	Ударный 9-игольчатый принтер
Скорость печати	225–337 знаков в секунду
Максимальное разрешение	240×144 точек на дюйм
Подача бумаги	Фрикционная (через верхнюю щель), толкающим трактором (через заднюю щель), тянущим трактором (через нижнюю или заднюю щель)
Формат бумаги	Листы: от 148×100 мм до 420×364 мм, конверты № 6 и № 10; Лента: от 101,6×101,6 мм до 406,4×558,8 мм; Этикетки: от 101,6×101,6 мм до 406,4×558,8 мм; Рулонная бумага шириной 216 мм

Для работы в локальной сети можно использовать дополнительный внешний принт-сервер EpsonNet 10/100 BaseTX External Print Server.

### Epson LQ-630

EPSON LQ-630 — компактный, доступный по цене и надежный двадцатичетырех-игольчатый матричный принтер. Его предназначение — быстрая и качественная печать на специальных бумажных носителях различных размеров.





Рис. 14.3. Матричный принтер Epson LQ-630

Обладая высокой скоростью печати — 360 символов в секунду, — надежностью, гибкостью и высоким качеством печати, LQ-630 (рис. 14.3) идеально подходит для любого бизнеса (банки, магазины, гостиницы, страховые компании, почтовые отделения, билетные кассы и прочее).

Таблица 14.3. Технические характеристики принтера Epson LQ-630

Тип принтера	Ударный 24-игольчатый принтер
Скорость печати	225–300 знаков в секунду
Максимальное разрешение	240×144 точек на дюйм
Подача бумаги	Фрикционная (спереди), механизм протяжки (сзади)
Формат бумаги	листы: ширина 90–257 мм, длина 70–364 мм; лента: ширина 101,6–254 мм, длина 101,6–558,8 мм

### Принцип функционирования струйного принтера

В струйных принтерах для формирования изображения используются специальные сопла, через которые чернила попадают на бумагу. Тонкие, как волос, сопла находятся на головке принтера, где установлен резервуар с жидкими чернилами, которые, как микрочастицы, переносятся через сопла на материал носителя. Число сопел зависит от модели принтера и его изготовителя. Обычно их бывает от 16 до 64, однако в последних моделях их число стало намного больше. Например, головки принтеров Hewlett-Packard DeskJet 880C, 890C, 895C, 1100C имеют 300 сопел для черных чернил и 192 — для цветных, а головки принтеров HP2000C, 2500C имеют 304 сопла для черных чернил и 912 — для цветных.

Хранение чернил в струйных принтерах осуществляется двумя методами. В первом случае головка принтера является составной частью патрона с чернилами. При этом замена патрона с чернилами одновременно связана с заменой головки. Во втором случае для хранения чернил используется отдельный сменный резервуар, который через систему капилляров обеспечивает чернилами головку принтера. Требования к чернилам противоречивы и высоки, а качество изображения зависит от типа бумаги.

## Обзор струйных принтеров

Скажем несколько слов о некоторых распространенных моделях струйных принтеров.

### Canon S300

Canon S300 — цветной струйный принтер, предназначенный для профессионального использования в домашних условиях. Этот принтер отличается высокой скоростью печати — до 11 монохромных страниц в минуту. Такой результат достигается благодаря технологии двунаправленной печати и усовершенствованному механизму подачи и протяжки бумаги.

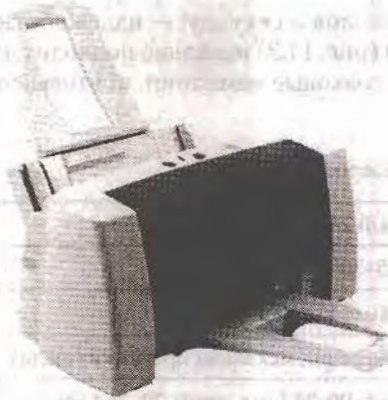


Рис. 14.4. Струйный принтер Canon S300

Принтер (рис. 14.4) позволяет печатать с максимальным разрешением 2400×1200 точек на дюйм. Кроме того, печать возможна на разных типах бумаги, включая материал для термоперевода изображения на ткань.

Таблица 14.4. Технические характеристики принтера Canon S300

Тип принтера	Струйный
Скорость печати	Монохромная печать — до 11 страниц в минуту, цветная печать — до 7,5 страниц в минуту
Максимальное разрешение	2400×1200 точек на дюйм
Формат бумаги	A4, B5, A5, Letter, конверты (DL или Commercial 10), глянцевая фотобумага 10×15 см

### Canon i350

Canon i350 — принтер начального уровня для использования в домашних условиях, когда пользователям требуется высокое качество печати при доступной цене. Принтер (рис. 14.5) обеспечивает эффективное разрешение до 4800×1200 dpi благодаря применению технологии MicroFine Droplet Technology.



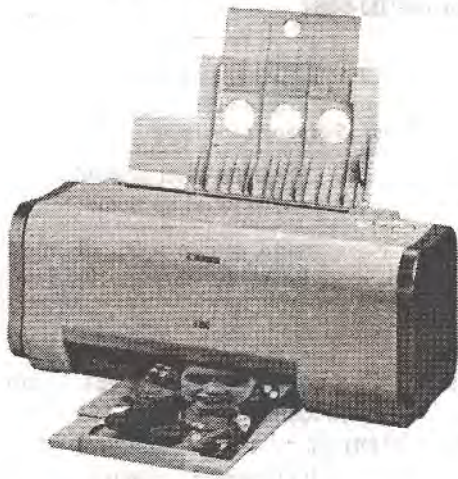


Рис. 14.5. Струйный принтер Canon i350

Он может печатать до 16 черно-белых страниц формата А4 в минуту или 11 страниц при цветной печати. Особенность принтера — печать без полей. Отпечатки отличаются высокой четкостью и отменным качеством.

Таблица 14.5. Технические характеристики принтера Canon i350

Тип принтера	Струйный
Скорость печати	Монохромная печать — до 16 страниц в минуту, цветная печать — до 11 страниц в минуту
Максимальное разрешение	4800×1200 точек на дюйм
Формат бумаги	A4, A5, B5, letterhead paper, фотобумага 10×15 см

### HP DJ-5662

Эта модель принтера от компании Hewlett Packard отличается быстрой и качественной печатью. При монохромной печати он может напечатать 21 страницу за минуту (рис. 14.6).



Рис. 14.6. Струйный принтер HP DJ-5662

Таблица 14.6. Технические характеристики принтера HP DJ-5662

Тип принтера	Струйный
Скорость печати	Монохромная печать — до 21 страниц в минуту, цветная печать — до 15 страниц в минуту
Максимальное разрешение	Монохромная печать — 1200×1200 точек на дюйм Цветная печать — 4800×1200 точек на дюйм
Формат бумаги	A4, A5, B5, прозрачная пленка, конверты DL, C6, почтовые открытки A6, этикетки A4, фотобумага 10×15 см

### EPSON Stylus C84

EPSON Stylus C84 — струйный принтер (рис. 14.7), в котором используется уникальная формула пигментных чернил DURABrite. По заявлению EPSON, чернила при печати на принтере с поддержкой DURABrite на специальной фирменной бумаге сохраняют свой цвет в течение 80 лет, и 70 лет — на обычной бумаге.

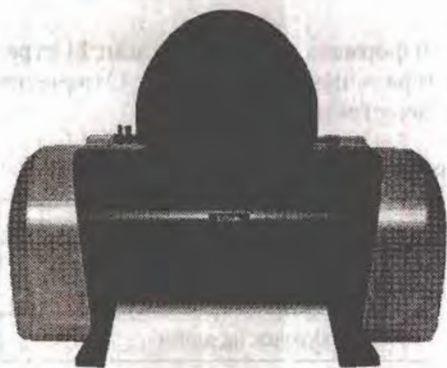


Рис. 14.7. Струйный принтер EPSON Stylus C84

Принтер рассчитан на работу с бумагой формата A4 и оснащен лотком, вмещающим 120 листов обычной бумаги.

Таблица 14.7. Технические характеристики принтера EPSON Stylus C84

Тип принтера	Струйный
Скорость печати	Монохромная печать — до 22 страниц в минуту, цветная печать — до 10 страниц в минуту
Максимальное разрешение	2880×1440 точек на дюйм
Формат бумаги	A4, A5, B5, прозрачная пленка, конверты DL, почтовые открытки A6, фотобумага 10×15 см

Принтер также умеет создавать отпечатки без полей.



## Принцип функционирования лазерного принтера

Лазерные принтеры используют технологию фотокопирования, называемую еще электрофотографической, которая заключается в четком позиционировании точки на странице посредством изменения электрического заряда на специальной пленке из фотопроводящего полупроводника.

Важнейшим элементом лазерного принтера является вращающийся фотобарабан, с помощью которого производится перенос изображения на бумагу. Фотобарабан представляет собой металлический цилиндр, покрытый тонкой пленкой из фотопроводящего полупроводника (обычно оксид цинка). По поверхности барабана равномерно распределяется статический заряд. На тонкую проволоку или сетку, называемую коронирующим проводом, подается высокое напряжение, вызывающее возникновение светящейся ионизированной области, называемой короной.

Лазер, управляемый микроконтроллером, генерирует тонкий световой луч, отражающийся от вращающегося зеркала. Этот луч, попадая на фотобарабан, засвечивает на нем элементарные площадки (точки), и в результате фотоэлектрического эффекта в этих точках изменяется электрический заряд. Таким образом на фотобарабане возникает копия изображения в виде рельефа.

На следующем этапе с помощью другого барабана, называемого девелопером (developer), на фотобарабан наносится тонер — мельчайшая красящая пыль на основе графита. Под действием статического заряда мелкие частицы тонера легко притягиваются к поверхности барабана в точках, подвергшихся экспозиции, и формируют на нем изображение.

Лист бумаги из падающего лотка с помощью системы валиков перемещается к барабану. Затем листу сообщается статический заряд, противоположный по знаку заряду засвеченных точек на барабане. При соприкосновении бумаги с барабаном частички тонера с барабана переносятся (притягиваются) на бумагу.

Для фиксации тонера на бумаге листу вновь сообщается заряд, и лист пропускается между двумя роликами, нагревающими его до температуры 180–200 °С. После процесса печати барабан полностью разряжается, очищается от прилипших частиц тонера и готов для нового цикла печати. Описанные действия совершаются очень быстро и обеспечивают высокое качество печати.

Особенности данного процесса, такие, как формирование точки изображения лучом света, а далее — мелкодисперсным специальным порошком красителя, предопределяют возможность очень малых размеров точки матрицы изображения и, соответственно, разрешающую способность лазерных принтеров, которая на практике составляет 300–1200 точек на дюйм. Такая высокая разрешающая способность принтеров данной группы позволяет использовать их для печати разнообразной текстовой и графической информации, вплоть до изготовления полиграфических макетов и форм. Для обеспечения печати графики лазерные устройства, как правило, имеют буферную память объемом от 4 Мбайт с возможностью ее дальнейшего расширения. Принтеры используют обычную и высококачественную бумагу.



гу, печатают текст и графику со скоростью от 8 до 32 (иногда и более) листов формата А4 в минуту.

### Обзор лазерных принтеров

В данном обзоре рассмотрены наиболее популярные модели принтеров, которые используются как в офисах организаций, так и в домашних условиях.

#### HP LaserJet 1200 PCL6

Принтер HP LaserJet 1200 (рис. 14.8) предназначен для персонального использования и обладает расширенными возможностями обмена информацией. Он подойдет тем пользователям, которым нужно быстро и удобно, не отходя от рабочего стола, печатать документы со скоростью 14 страниц в минуту, при этом получая первую готовую страницу уже через 10 секунд.

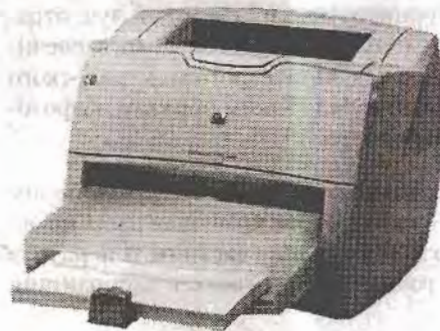


Рис. 14.8. Лазерный принтер HP LaserJet 1200 PCL6

Принтер позволяет делать отпечатки с реальным разрешением 1200×1200. Кроме того, с помощью несложной модернизации можно расширить возможности принтера — добавить функции копирования, цветного сканирования и отправки документов по факсу или электронной почте. Принтер может печатать на носителях разнообразных типов и размеров, и, благодаря стандартным языкам управления PCL 6 и Postscript Level II, совместим со многими операционными системами и рабочими средами, в том числе Macintosh. Достоинством является большая емкость картриджа, позволяющая напечатать до 6000 страниц.

Таблица 14.8. Технические характеристики принтера HP LaserJet 1200 PCL6

Тип принтера	Лазерный
Скорость печати	14 страниц в минуту
Максимальное разрешение	1200×1200 точек на дюйм
Формат бумаги	A4, A5, Letter, Legal, Executive, B5, C5, конверты DL

Рекомендуемая нагрузка — до 10 тысяч страниц в месяц.



### Canon LBP-1120

Компания Canon разработала лазерный принтер LBP-1120 (рис. 14.9) с учетом требований, предъявляемых частными пользователями или пользователями малого офиса. Отличное качество графики достигается за счет разрешения (600 точек на дюйм) и высококачественной обработки графических данных.



Рис. 14.9. Лазерный принтер Canon LBP-1120

Разработанная компанией Canon технология усовершенствованной печати (Canon Advanced Printing Technology, или CAPT) позволяет осуществлять контроль за хранением и пересылкой данных на принтер. Эта уникальная система предусматривает нормальную передачу данных, обеспечивая скорость печати до 10 страниц в минуту. Скорость печати увеличивается за счет передачи данных от компьютера к принтеру через порт USB.

Таблица 14.9. Технические характеристики принтера Canon LBP-1120

Тип принтера	Лазерный
Скорость печати	10 страниц в минуту
Максимальное разрешение	600×600 точек на дюйм 2400×600 точек на дюйм — при использовании технологии Automatic Image Refinement
Формат бумаги	A4, A5, Letter, Legal, Executive, B5, C5, конверты DL

Canon LBP-810 подойдет для тех, кому не нужна реактивная скорость и большие объемы печати, но зато требуется отличное качество растровых изображений (например фотографий).

**Samsung ML-1250**

Samsung ML-1250 (рис. 14.10) — принтер для дома или небольшого офиса. Он совмещает в себе компактный дизайн и хорошую производительность. Благодаря лазерной печати и технологии экономии тонера (до 30 %), отпечатки получаются качественными и недорогими.



Рис. 14.10. Лазерный принтер Samsung ML-1250

Принципиальным отличием модели ML-1250 является поддержка языка PCL6, что сразу выводит возможности принтера за рамки операционных систем Microsoft Windows и гарантирует работу под управлением Linux, Mac OS и DOS.

Таблица 14.10. Технические характеристики принтера Samsung ML-1250

Тип принтера	Лазерный
Скорость печати	12 страниц в минуту
Максимальное разрешение	1200×600 точек на дюйм
Формат бумаги	A4, A5, B5, Letter, Legal, Monarch, com 10, C5, DL

Кроме прочего, есть возможность повторного воспроизведения последнего напечатанного листа. До появления первой страницы нужно ждать 12 сек. Рекомендуемая нагрузка — до 10 тысяч страниц в месяц.

**Xerox Father 3130**

Данная модель принтера ориентирована на частных пользователей, которые работают в операционной системе Microsoft Windows.

В лазерном принтере Father 3130 сочетаются современный уровень скорости и качества печати с экономичностью и надежностью. Также предоставляется целый



ряд полезных функций. Принтер компактен, занимает мало места на рабочем столе (рис. 14.11).



Рис. 14.11. Лазерный принтер Xerox Father 3130

Режим экономии тонера может включаться как в настройках драйвера, так и кнопкой на панели управления. Нажав кнопку на панели управления, можно повторно воспроизвести последнюю напечатанную страницу. Также предоставляется возможность плакатной печати (разбиение одного листа на 4, 9 или 16 частей) и печати нескольких страниц на одном листе (2, 4, 9, 16).

Таблица 14.11. Технические характеристики принтера Xerox Father 3130

Тип принтера	Лазерный
Скорость печати	12 страниц в минуту
Максимальное разрешение	600×600 точек на дюйм
Формат бумаги	A4, A5, B5, Letter, DL

Месячный ресурс печати — 12 тысяч страниц.

## ГЛАВА 15    **Сканер**



- Общие понятия
- Обзор современных сканеров

Наименование	Тип сканера
Сканер с планшетом	Сканер с планшетом
Сканер с лотком	Сканер с лотком
Сканер с лотком и планшетом	Сканер с лотком и планшетом



## Общие понятия

**Сканер** — устройство, которое позволяет переводить в электронный вид (оцифровывать) текстовую и графическую информацию с бумажных носителей.

Сканеры бывают следующих типов:

- ручные;
- планшетные;
- барабанные;
- роликовые;
- проекционные.

### Ручные сканеры

Ручные сканеры — одни из первых сканеров, поэтому механизм их весьма прост. В небольшом корпусе находится датчик и источник света, а перемещение этого агрегата относительно объекта осуществляется вручную. Естественно, такая организация процесса имеет очень много недостатков. Сканер вдоль оригинала перемещается неравномерно, соответственно, результат операции ухудшается. Изображение большого формата приходится сканировать по частям, затем «сшивать» отдельные куски, что очень неудобно.

### Планшетные сканеры

В планшетных сканерах головка перемещается вдоль объекта с помощью двигателя. Эти устройства, как копировальные аппараты, снабжены крышкой с зеркалом, что позволяет сканировать самые разнообразные объекты. Обычный планшетный сканер предназначен для сканирования листов формата А4, но бывают аппараты и больших размеров. Если устройство оснастить специальным слайд-адаптером, он превратится в слайд-сканер. Планшетные сканеры вследствие своей универсальности, высокого качества, довольно низкой стоимости и простоты использования получили очень широкое распространение.

### Барабанные сканеры

В барабанных сканерах объект закрепляется на поверхности специального цилиндра (барабана), сделанного из прозрачного материала. Барабан укреплен на массивном основании, которое обеспечивает необходимую устойчивость; он вращается с высокой скоростью (от 300 до 1350 оборотов/мин), а находящийся рядом с ним сканирующий датчик считывает изображение. Недостаток этих аппаратов заключается в том, что объект, доступный для сканирования, может быть только гнущимся листом (иначе его не прикрепить к поверхности барабана), да и стоят они дороже планшетных сканеров.

Преимущество — очень высокое качество полученного изображения. Поэтому барабанные сканеры используются в основном в офисной деятельности (типичный пример — подсчет голосов после выборов), когда важна надежность и качество, а работа производится с бумагой.



Из-за большого барабана и массивного основания весят такие аппараты довольно много — около 100 килограммов. Поэтому барабанный сканер, скорее всего, не подходит для использования дома или в малом офисе, тем более что хорошие современные планшетные сканеры практически не уступают ему по результату.

### Роликовые сканеры

В роликовых сканерах оригинал втягивается в устройство с помощью системы роликов (как в принтерах) и считывается обычной ПЗС-матрицей. Аналогичным образом работают факсовые аппараты. Некоторые роликовые сканеры могут передавать отсканированное изображение в качестве факсимильного документа, так что их, скорее, стоит считать факсами, которые можно использовать как сканер.

### Проекционные сканеры

Проекционные сканеры работают по принципу фотоаппаратов. Оригиналы располагаются на подставке под сканирующей головкой (на расстоянии около 30 см). Механизм поворота датчика внутри головки направляет его последовательно на каждую линию объекта. Внешнего освещения вполне достаточно, поэтому собственная подсветка не нужна. Значительной популярности проекционные сканеры не получили.

### Классификация сканеров

Несмотря на обилие моделей сканеров, классифицировать их можно по нескольким признакам: возможности оцифровки цветного изображения, способу формирования изображения, особенностям использования (тип механизма или его отсутствие), а также по максимальному разрешению и способу подключения к компьютеру.

**Разрешение.** Разрешение сканирования обычно колеблется от 100–150 до нескольких тысяч точек на дюйм. Наибольшим разрешением обладают барабанные сканеры. Планшетные сканеры имеют разрешение не менее 600 dpi (обычно около 1200), а у хороших моделей эта цифра может достигать 2400, 4800 dpi и даже более. Ручные и роликовые аппараты обеспечивают в среднем около 150–300 dpi, изредка больше.

Разрешение должно соответствовать задачам, для которых предназначен сканер. Для работы с текстом или для того, чтобы сканировать фотографии и потом просматривать их на мониторе, вполне достаточно и 600 точек на дюйм. Если сканирование производится с целью дальнейшего вывода изображения на принтер, то качество будет зависеть от разрешения, с каким способен печатать принтер.

Часто разрешение по горизонтали и вертикали бывает неодинаковым. Меньшая цифра, как правило, обозначает шаг двигателя, а большая — разрешение сканирующего элемента. Например, 1200×600 dpi означает, что датчик способен отсканировать оригинал с разрешением 1200 dpi, а шаг двигателя, который перемещает этот датчик, ограничен 1/600 дюйма. Разрешения 2400×1200 dpi достаточно для любых задач. При меньшем разрешении начинают хуже работать программы распознавания текста.



Различают оптическое и интерполяционное разрешение. Оптическое — это действительное разрешение, с которым сканер может обработать оригинал. Но с помощью интерполяции (учет изображения нескольких соседних элементов с целью получения нового, более объективного изображения) оптическое разрешение можно повышать.

Например, если два соседних пиксела имеют соответственно цветовое насыщение 36 и 88, то предполагается, что пиксел, стоящий между ними, имеет насыщенность 62.

Таким образом, разрешение повышается вдвое. Во многих случаях это полезно (например, при сканировании рисунков и фотографий), но лучше, конечно, иметь высокое оптическое разрешение.

**Способ подключения.** Старый способ подключения — использование параллельного порта LPT. Очень большой недостаток такого подключения — низкая скорость передачи данных от сканера к компьютеру, поэтому сканеры с интерфейсом LPT уже почти не выпускаются.

Удобно подключать сканер с помощью шины USB. В настоящее время это самый выигрышный вариант соотношения цены и качества, так как порты USB имеются на всех современных системных платах. Практически все выпускаемые сейчас сканеры могут подключаться к USB.

Еще один способ — SCSI-интерфейс. Обычно SCSI-сканеры продаются со своими контроллерами (и поэтому стоят дороже, чем сканеры для USB), но бывают и исключения.

Это удобно, если у вас уже есть SCSI-контроллер. Если контроллер, поставляемый в комплекте, является упрощенной версией настоящего SCSI-контроллера, поэтому он приспособлен только для подключения сканера конкретной модели (часто не подсоединяются даже другие модели того же производителя).

Преимущество заключается в том, что пропускная способность шины SCSI достаточно велика, следовательно, уменьшается время сканирования. SCSI-контроллер вставляется в свободный слот шины PCI.

---

## Обзор современных сканеров

В данном обзоре приводится описание нескольких моделей сканеров, которые находят свое применение как в домашних, так и офисных условиях. В обзоре участвуют только планшетные сканеры, поскольку именно они получили наиболее широкое распространение.

### Canon CanoScan LIDE 30

Сканер Canon LIDE 30 USB отличается высоким качеством изображения и стильным дизайном. Это идеальный сканер для начинающих пользователей и тех, кто покупает аппарат впервые.





**Рис. 15.1.** Планшетный сканер Canon CanoScan LIDE 30

Сканер имеет плоскую форму (рис. 15.1) и практически бесшумен.

**Таблица 15.1.** Технические характеристики сканера Canon CanoScan LIDE 30

Метод сканирования	Однопроходное сканирование — CIS (контактный датчик изображения)
Сканируемая область	216×297 мм
Разрешение	Оптическое — 1200×2400 dpi Интерполяционное — 9600×9600 dpi
Разрядность	48-бит (цвет) 16-бит (градации серого)

Сканер использует интерфейс USB (спецификация интерфейса USB 2.0 Full Speed), что гарантирует простое подключение (функция «plug&play»).

### **Epson Perfection 2400 Photo**

EPSON Perfection 2400 Photo — высококачественный скоростной сканер, который идеально подойдет тем, кому нужно качество сканирования в оптическом разрешении 2400×4800 точек на дюйм (рис. 15.2).



**Рис. 15.2.** Планшетный сканер Epson Perfection 2400 Photo



Оптическое разрешение 2400 точек на дюйм и превосходное качество сканирования достигаются благодаря применению новейших разработок EPSON, среди которых: высокоточная технология On-Chip MicroLens<sup>1</sup>, сканирующий датчик CCD и микрошаговый двигатель EPSON Micro Step Drive, позволяющий уменьшить шаг перемещения каретки в два раза, увеличивая таким образом разрешение субсканирования до 4800 точек на дюйм.

Таблица 15.2. Технические характеристики сканера Epson Perfection 2400 Photo

Метод сканирования	Однопроходное сканирование — CCD
Сканируемая область	216x297 мм
Разрешение	Оптическое — 2400x4800 dpi Интерполяционное — 12800x12800 dpi
Разрядность	48-бит (цвет) 16-бит (градации серого)

Еще одна функция — модуль для сканирования прозрачных оригиналов. С помощью этого модуля можно производить сканирование 35-миллиметровых пленок. Аппарат легко обрабатывает негативы и слайды. Сканирование ведется с разрешением до 1600 dpi, что позволяет увеличивать изображения в 5–6 раз, то есть с хорошей пленки стандарта 35 мм (формат кадра 24x36 мм) можно получить отпечаток размером 13x18 см.

### MUSTEK Be@r Paw 2400CU Plus

MUSTEK Be@r Paw 2400CU Plus (рис. 15.3) — планшетный сканер, обрабатывающий слайды и негативы с помощью специального слайд-модуля.



Рис. 15.3. Планшетный сканер MUSTEK Be@r Paw 2400CU Plus

Одна из технологий, разработанных компанией EPSON. Суть ее заключается в том, что над каждым из датчиков CCD-матрицы размещена микролинза, которая фокусирует проецируемый на матрицу свет в центре датчика. Это помогает избежать потери информации при сканировании.



Сканер отличается оригинальным дизайном и удобством в использовании. На панели сканера располагается пять кнопок, с помощью которых можно быстро отсканировать изображение, затем отправив его по факсу или электронной почте.

**Таблица 15.3.** Технические характеристики сканера MUSTEK Be@r Paw 2400CU Plus

Метод сканирования	Однопроходное сканирование — CIS
Сканируемая область	216×297 мм
Разрешение	Оптическое — 1200×2400 dpi Интерполяционное — 19600×19600 dpi
Разрядность	48 бит (цвет) 16 бит (градации серого)

### HP ScanJet 3970

Этот сканер (рис. 15.4) подойдет любителю и профессионалу, удобен для работы дома и в офисе. Может сканировать текстовые документы, 35-миллиметровые слайды и негативы.



**Рис. 15.4.** Планшетный сканер HP ScanJet 3970

С помощью четырех кнопок на передней панели можно быстро выполнить сканирование или копирование с оптическим разрешением 2400 точек на дюйм и глубиной цвета 48 бит. А благодаря запатентованной компанией HP технологии сканирования с использованием двойной матрицы ПЗС обеспечивается более высокая четкость изображений и текста.

**Таблица 15.4.** Технические характеристики сканера HP ScanJet 3970

Метод сканирования	Однопроходное сканирование — CCD
Сканируемая область	216×297 мм
Разрешение	Оптическое — 2400×2400 dpi Интерполяционное — не ограничено
Разрядность	48 бит (цвет) 16 бит (градации серого)



Одной из особенностей данного устройства является интегрированная программа оптического распознавания символов (OCR), которая позволяет отсканировать текстовый документ, а затем импортировать его в текстовый редактор.

### Mustek ScanExpress 1200UB Plus

ScanExpress 1200UB (рис. 15.5) — представитель однопроходных планшетных сканеров с областью сканирования 216×297 мм и оптическим разрешением 600×1200 точек на дюйм.

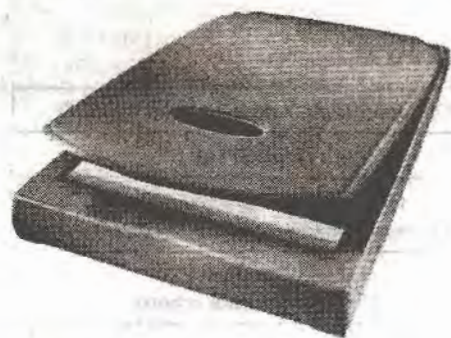


Рис. 15.5. Планшетный сканер Mustek ScanExpress 1200UB Plus

Сканер питается от USB-порта. В работе модель применяет технологию BDIT (*Bit Depth Increased Technology*), которая позволяет использовать в прикладных программах 48-битный цвет.

Таблица 15.5. Технические характеристики сканера Mustek ScanExpress 1200UB Plus

Метод сканирования	Однопроходное сканирование — CCD
Сканируемая область	216×297 мм
Разрешение	Оптическое — 600×1200 dpi Интерполяционное — 1920×19200 dpi
Разрядность	36 бит (цвет) 12 бит (градации серого)

ScanExpress 1200UB может работать с любым персональным компьютером или ноутбуком, оснащенным USB-интерфейсом, а также с компьютерами Apple iMac.

### UMAX Astra 6700U

В сканере UMAX Astra 6700U (рис. 15.6) используется DualCCD-матрица, которая обеспечивает получение оптического разрешения 2400×4800 точек на дюйм по всему рабочему полю.

Интерфейс USB2.0 и отличная механика сканера позволяют в полной мере использовать его преимущества, однако Astra 6700 совместим и с обычными USB 1.1, что обеспечивает сканеру необходимую универсальность.

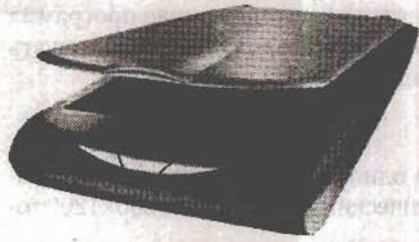


Рис. 15.6. Планшетный сканер UMAX Astra 6700U

Таблица 15.6. Технические характеристики сканера UMAX Astra 6700U

Метод сканирования	Однопроходное сканирование — CCD
Сканируемая область	216×297 мм
Разрешение	Оптическое — 2400×4800 dpi Интерполяционное — 1920×19200 dpi
Разрядность	48 бит (цвет) 16 бит (градации серого)

Высокое разрешение Astra 6700 идеально подходит для обработки слайдов, а 48-битная глубина сканирования обеспечивает отличную цветопередачу.



### Общие понятия

Веб-камера — это устройство для захвата изображений и трансляции их в видеопотоке по сети Интернет. Веб-камера может быть установлена на компьютере или на сервере. В большинстве случаев веб-камера устанавливается на компьютер. Веб-камера может быть установлена на сервере, но это требует дополнительных затрат. Веб-камера может быть установлена на сервере, но это требует дополнительных затрат. Веб-камера может быть установлена на сервере, но это требует дополнительных затрат.

## ГЛАВА 16 Веб-камера

- Общие понятия
- Обзор веб-камер

### Обзор веб-камер

Logitech QuickCam Pro 4000  
Модель QuickCam Pro 4000 от Logitech имеет разрешение 640x480 пикселей и частоту кадров 30 кадров в секунду. Веб-камера имеет разрешение 640x480 пикселей и частоту кадров 30 кадров в секунду. Веб-камера имеет разрешение 640x480 пикселей и частоту кадров 30 кадров в секунду.

## Общие понятия

**Веб-камера** — это цифровой фотоаппарат низшего уровня, предназначенный для работы с компьютером. Веб-камеры снимают изображение в низком разрешении и немедленно передают его на компьютер, причем основная задача — пересылка фотографий через Интернет. Именно поэтому устройство веб-камеры проще, чем в обычном цифровом фотоаппарате: дополнительных кнопок, как правило, нет, а управление сводится к двум командам — «съемка фотографий» и «захват видео». Еще одной отличительной особенностью некоторых веб-камер является наличие встроенного микрофона. В последнее время некоторые модели веб-камер приобретают «самостоятельность» — производители снабжают их ЖК-экранами и собственной памятью.

Следует напомнить, что основное применение таких камер — передача данных через Интернет, поэтому качество снимков или видео достаточно низкое.

Основные характеристики современных веб-камер:

- максимальное графическое разрешение от 160×120 до 640×480 пикселей;
- USB-интерфейс подключения к компьютеру;
- частота передачи кадров — до 30 кадров в секунду;
- автоматическая адаптация к широкому диапазону освещенностей.

К основным недостаткам современных веб-камер можно отнести:

- низкое соотношение «сигнал/шум» и невысокое качество изображения, обусловленное дешевыми объективами и светочувствительными сенсорами;
- цветовую и световую изменчивость, вызванную работой внутреннего алгоритма адаптации автоматического уровня яркости и уровня баланса белого;
- зависимость между форматом кадра и скоростью передачи кадров (вызвана определенной пропускной способностью USB-портов).

В последнее время стало модно устанавливать веб-камеры в людных местах. Таким образом, каждый, кто имеет более-менее скоростное подключение к Интернету, может наблюдать за происходящим в реальном времени.

## Обзор веб-камер

### Logitech QuickCam Pro 4000

Модель QuickCam Pro 4000 позволяет снимать и транслировать «живое» видео с разрешением 640×480 пикселей с частотой 30 кадров в секунду; делать фото-снимки с разрешением 1280×960 точек на дюйм. Кроме того, камера имеет возможность пятикратного цифрового увеличения.

Другой особенностью QuickCam Pro 4000 (рис. 16.1) является наличие встроенного микрофона, и поддержка функции быстрой пересылки снимков и видеофрагментов по электронной почте.



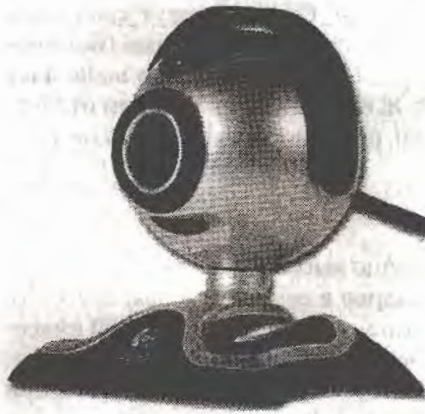


Рис. 16.1. Веб-камера Logitech QuickCam Pro 4000

Камера работает через USB-интерфейс и поддерживает любые операционные системы, начиная с Windows 98 и заканчивая Macintosh OS 9.

### Creative Video Blaster Webcam GO Plus

WebCam Go Plus (рис. 16.2) — веб-камера, позволяющая захватывать изображение с разрешением  $640 \times 480$  точек со скоростью до 15 кадров в секунду или  $352 \times 288$  точек со скоростью 30 кадров в секунду. Камера содержит 8 Мбайт энергонезависимой встроенной памяти (храняемая информация не стирается при отключении питания или смене батареек), что позволяет хранить около 400 снимков при разрешении  $320 \times 240$  точек или около 200 снимков при разрешении  $640 \times 480$  точек. Кроме того, можно записывать короткие звуковые (имеется встроенный микрофон) видеоролики со скоростью до 10 кадров в секунду.



Рис. 16.2. Веб-камера Creative Video Blaster Webcam GO Plus

К компьютеру камера подключается через USB-порт. Снимки могут храниться в графических форматах BMP, JPEG или FPX. В автономном режиме (без подключения к компьютеру) камера питается от трех батареек ААА, что позволяет сделать около 300 снимков. Камера также имеет ЖК-дисплей, на котором отображается информация об объеме свободной памяти, режиме съемки и состоянии заряда батарей.

### Philips VestaPro

Philips VestaPro (рис. 16.3) обеспечивает достаточно высокое качество изображения и высокие скоростные показатели (до 30 кадров в секунду) в режиме VGA. Наилучшее качество изображения снимков достигается в режиме 640×480 пикселей. Камера Philips VestaPro не только хорошо, без искажений, воспроизводит цвета, но и обеспечивает очень высокую контрастность изображения, причем как при хорошем, так и при плохом освещении.



Рис. 16.3. Веб-камера Philips VestaPro

Камера оснащена встроенным микрофоном и снабжена кнопкой для получения снимков.

### LifeView FlyCAM USB 300

Представитель семейства веб-камер от производителя LifeView (рис. 16.4). Камера имеет достаточно простой дизайн, подключается через USB-интерфейс.



Рис. 16.4. Веб-камера LifeView FlyCAM USB 300



Модель обеспечивает захват видео с частотой 30 кадров в секунду, сохраняя результат в виде файлов формата MPEG или AVI.

Кроме того, камера снабжена автоматической экспозицией и автоматическим балансом белого. С ее помощью можно делать снимки с разрешением 160×120, 176×144, 320×240, 352×288 или 640×480 пикселей.

### Intel Pocket PC Camera

Данная модель камеры от Intel (рис. 16.5) может найти различные сферы применения. Она может выступать в роли веб-камеры и цифрового фотоаппарата. Камера оборудована памятью объемом 8 Мбайт, что позволяет сделать до 128 снимков с разрешением 640×480 или 199 снимков с разрешением 320×240. Так же имеется возможность записать 120 секунд видео со звуком — с разрешением 160×120 (30 кадров в секунду). Для удобства пользования в камере установлен ЖК-дисплей, на котором отображается информация о разрешении снимаемых изображений, количестве отснятых кадров, установленном режиме и т. п.



Рис. 16.5. Веб-камера Intel Pocket PC Camera

Самое большое преимущество камеры — возможность выбора скорости передачи данных. Программное обеспечение, поставляемое с камерой, может автоматически изменять качество передаваемого изображения и сохранять визуальный контакт с собеседником. Заявленная производителем нижняя граница пропускной способности — 14,4Кбит/сек.

### WebCam NX Ultra

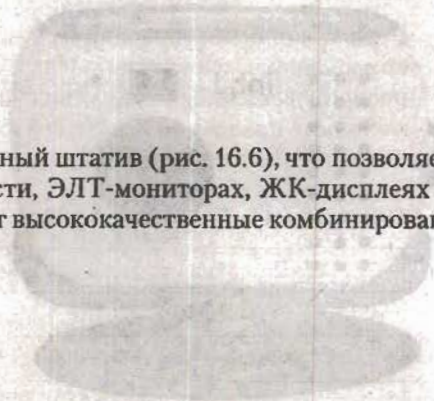
Данная модель камеры от Creative обеспечивает видеоизображение с разрешением 640×480 и фотоснимки с разрешением до 1280×960 пикселей (с интерполяцией). В камере используется CCD-сенсор, что позволяет получать яркие цвета и приемлемую резкость в условиях недостаточного освещения.

Камера WebCam NX Ultra оборудована возможностью цифрового увеличения изображения и широким углом обзора, который примерно на 50 % больше, чем у обычных веб-камер.



Рис. 16.6. Веб-камера WebCam NX Ultra

Кроме прочего, в комплект входит специальный штатив (рис. 16.6), что позволяет устанавливать камеру на ровной поверхности, ЭЛТ-мониторах, ЖК-дисплеях и экранах ноутбуков. Также в комплект входят высококачественные комбинированные наушники с микрофоном hands-free.





Общие понятия

Джойстик — устройство, позволяющее управлять курсором мыши и другими элементами графического интерфейса. Он используется для управления курсором мыши и другими элементами графического интерфейса. Джойстик — устройство, позволяющее управлять курсором мыши и другими элементами графического интерфейса.

# ГЛАВА 17 Джойстик

Джойстик — устройство, позволяющее управлять курсором мыши и другими элементами графического интерфейса. Он используется для управления курсором мыши и другими элементами графического интерфейса.

## Общие понятия

## Обзор джойстиков

Джойстик — устройство, позволяющее управлять курсором мыши и другими элементами графического интерфейса. Он используется для управления курсором мыши и другими элементами графического интерфейса.

- 1. Джойстик — устройство, позволяющее управлять курсором мыши и другими элементами графического интерфейса.
- 2. Джойстик — устройство, позволяющее управлять курсором мыши и другими элементами графического интерфейса.

## Общие понятия

**Джойстик** — устройство позиционирования, обычно используемое для игровых компьютерных приложений. Джойстиком принято называть самые разнообразные устройства (например, «геймпад» как на игровых приставках), хотя первоначально джойстик представлял собой рукоять с кнопкой, укрепленную на подставке.

Многие современные джойстики являются настолько сложными и многофункциональными устройствами, что не всегда бывает понятно, к какой категории их следует относить — к устройствам ввода, устройствам вывода или к неким абстрактным устройствам, предназначенным для создания виртуальной реальности.

Простейшие манипуляторы являются обычными устройствами ввода и мало изменились за долгое время своего существования. Типичный джойстик выполнен в виде подставки с подвижным рычагом, благодаря которому, собственно, и происходит управление. Хорошие джойстики снабжены различными дополнительными кнопками, функции которых могут быть изменены по усмотрению пользователя. Такие устройства могут применяться в самых разнообразных играх, поэтому они более популярны.

Подключаются джойстики к игровому порту на звуковой плате, однако есть и устройства с USB-интерфейсом.

Любители автомобильных гонок могут обзавестись джойстиком в виде руля. Дорогие рули обычно осуществляют обратную связь, что редко бывает в обычных джойстиках. Эта технология — еще одна попытка создания виртуальной реальности — джойстик начинает реагировать в соответствии с происходящими в виртуальном мире событиями. Например, если в этом мире машина врезалась в стену, джойстик передаст удар на руки, как это было бы в настоящем автомобиле. Если машина перемещается с большой скоростью, повернуть руль будет труднее, а когда на экране появятся ухабы, он будет дергаться и трястись. Все это обеспечивается достаточно сложной механикой, поэтому устройства с обратной связью стоят довольно дорого. В связи со сложностью работы устройства, джойстик использует несколько кабелей для подключения к компьютеру, хотя обычно требуется всего один. Чаще всего такие рули рассчитаны на шину USB. Хорошо, если руля будет массивное основание, а лучше — жесткое крепление к столу. Педали тоже не должны быть слишком легкими. У хороших джойстиков они снабжены резиновым покрытием, предохраняющим их от скольжения. Педали не должны нажиматься слишком легко, иначе ногам будет неудобно (очень тугими педали тоже не должны быть).

Можно сказать, что джойстики бывают нескольких типов.

1. Джойстик с одной рукоятью, двумя осями (X, Y — то есть вперед–назад и влево–вправо) и кнопками (от двух до четырех штук).
2. Джойстик с одной рукоятью, четырьмя осями (X, Y, руль направления и тяга двигателя), восемью–двенадцатью кнопками и четырех- или восьмипозиционным микроджойстиком для осуществления обзора игрового поля. Большин-



ство виртуальных пилотов предпочитает именно это устройство, так как оно позволяет пользователю контролировать множество параметров одновременно, не отрывая рук от джойстика (осматривать виртуальное пространство, не используя мышь, поворотом рукоятки вокруг вертикальной оси джойстика крутить руль направления). Наиболее яркие представители этого направления — Thrustmaster TopGun FoxPro, Logitech Freedom 2.4 Cordless, Microsoft SideWinder, Saitek Cyborg Evo.

3. Джойстик с двумя рукоятками (одна управляет движением, вторая тягой двигателя), четырьмя осями (X, Y, руль направления и тяга двигателя), восемью — десятью кнопками и восьмипозиционным микроджойстиком. Один из примеров — Thrustmaster TopGun AfterBurner. Удобство данной компоновки неоспоримо — вторую рукоятку можно поставить в стороне от основной, при этом практически не приходится обращаться к клавиатуре или мыши.
4. Джойстик с двумя рукоятками, шестью и более осями, десятью и более кнопками несколькими восьмипозиционными микроджойстиком и эмулятором компьютерной мыши. Такие модели относятся к классу HOTAS (Hands On Throttle And Stick). Подобные системы управления позволяют полностью контролировать процесс полета, не прибегая к помощи клавиатуры и мыши. Количество функций такой системы настолько велико, что современные авиасимуляторы пока использует не более половины возможностей. Системы HOTAS обладают очень гибкими возможностями настройки, и описание их функций занимает не один десяток страниц. При покупке такого устройства управления вы должны четко понимать, для чего оно предназначено, и быть готовы к изучению больших объемов документации, ибо на настройку и оптимизацию джойстиков у вас уйдет уйма времени. Эффективность использования таких джойстиков настолько велика, что их владельцы получают значительное преимущество перед противником, за счет того, что сокращается время, необходимое для перемещения руки между джойстиком, клавиатурой и мышью. Представителями этого типа джойстиков являются Saitek X45, Thrustmaster H.O.T.A.S. Cougar и другие.

## Обзор джойстиков

В данном обзоре участвуют модели, получившие наибольшее распространение среди профессиональных игроков.

### Logitech Freedom 2.4

Представитель семейства беспроводных джойстиков. Прием сигналов ведется на специальном устройстве, подключенном к порту USB. Сам джойстик питается от трех батареек типа AAA.

Дизайн джойстика необычен. Основа с треугольными вырезами и резиновыми ножками на днище хорошо удерживает конструкцию во время игры в неподвижном состоянии. На рукоятке расположены шесть кнопок, четыре из них размещены вокруг восьмипозиционной шляпки. Местоположение всех кнопок хорошо продумано с точки зрения эргономики (рис. 17.1).



Рис. 17.1. Джойстик Logitech Freedom 2.4

Все кнопки прекрасно сбалансированы по силе отдачи пружины, на базе также расположен небольшой рычажок газа. Крепление рукоятки к основе усилено резиновой прокладкой для предохранения внутренних механизмов джойстика.

### Saitek ST290

Saitek ST290 — недорогая, но достаточно многофункциональная модель игрового джойстика для компьютера (рис. 17.2).



Рис. 17.2. Джойстик Saitek ST290

Джойстиком можно управлять как правой, так и левой рукой.



### Thrustmaster TopGun Afterburner

Идеальный вариант джойстика, предназначенного для управления кораблем в разного рода авиасимуляторах.



Рис. 17.3. Джойстик Thrustmaster TopGun Afterburner

Джойстик TopGun AfterBurner (рис. 17.3) воспроизводит эффекты, соответствующие вибрации двигателя, аварии, встряске, отдаче при стрельбе и прочие.

### Thrustmaster HOTAS Cougar

HOTAS Cougar состоит из двух ручек (рис. 17.4). В качестве прототипа была выбрана настоящая рукоять управления боевого самолета F-16. Джойстики ThrustMaster подключаются к шине USB.



Рис. 17.4. Джойстик Thrustmaster HOTAS Cougar

Ручки обоих джойстиков сделаны из металла. Установка имеет немалый вес (около 9 кг), поэтому никакого особого крепления к столу не нужно — хватает резиновых подушечек.

### Thrustmaster Enzo Ferrari

Вряд ли нужно описывать предназначение данного джойстика. Изображение на рисунке внизу красноречиво свидетельствует о том, что устройство предназначено для управления автосимуляторами (рис. 17.5).



Рис. 17.5. Джойстик Thrustmaster Enzo Ferrari

Джойстик представляет собой восьмипозиционный D-Pad. Кроме того, на панели расположено восемь дополнительных кнопок, которые можно настраивать по собственному усмотрению, два переключателя передач (для тех, кто предпочитает ручную коробку) и еще два таких же рычага, отвечающих за газ и тормоз.





## **ГЛАВА 18 Внешние накопители**

- Накопители на магнитной ленте
- Сменные накопители
- Другие типы накопителей



Места на жестком диске никогда не бывает слишком много. В какой-то момент его перестанет хватать, сколь бы вместительным ни был диск.

К тому же иногда требуется перенести большой объем информации с компьютера на компьютер.

Тогда можно использовать различные внешние накопители — такие как стример, Zip, Jaz и Click!.

### Накопители на магнитной ленте

Накопители на магнитной ленте, которые носят общее название «стример», предназначены, в основном, для архивирования больших объемов информации.

Размер устройств может быть либо 3,5 дюйма, либо 5 дюймов (в зависимости от типа), причем они могут быть как внутренними, так и внешними.

Стримеры, в основном, рассчитаны на использование в крупных рабочих станциях или на серверах, поэтому они выпускаются со SCSI-интерфейсом.

Основное преимущество стримера — самая низкая среди всех устройств хранения данных стоимость хранения информации и их надежность.

При этом емкость одного картриджа может достигать нескольких сотен гигабайт. За все время существования стримеров возникло немало форматов записи (сжатия) данных.

Наибольшее распространение получили такие форматы, как DAT, Mammoth, SLR, DLT, Super DLT, ADR и другие.

### HP SureStore DAT40

Модель стримера HP SureStore DAT40 (рис. 18.1) предназначена для использования в некрупных компаниях, работающих с большими объемами данных.

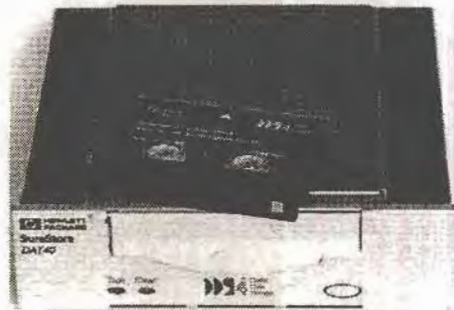


Рис. 18.1. Стример HP SureStore DAT40

Стример имеет интерфейс SCSI, что позволяет добиться максимально большого быстродействия, ограниченного лишь возможностями самого стримера.



Таблица 18.1. Технические характеристики стримера HP SureStore DAT40

Скорость передачи данных	До 21,6 Гбайт/час
Емкость	40 Гбайт — с компрессией, 20 Гбайт — без компрессии
Интерфейс	Wide Ultra SCSI-2
Совместимость с ОС	Novell NetWare 3.1x и 4x, Windows 95/98/NT, HP 9000 S700 HP-UX версии 9.01 и выше, HP 9000 S800, HP-UX версии 9.04 и выше, SCO UNIX 3.2.4, UNIX 2x, Mac OS версии 7.0 и выше
Формат записи	ANSI/ISO/ECMA, DDS-2, DDS-3 и DDS-4

### Tandberg SLR75

Представитель SLR-стримеров, позволяет записать на кассету до 75 Мбайт информации (с учетом стандартной компрессии 2:1).



Рис. 18.2. Стример Tandberg SLR75

Устройство (рис. 18.2) подключается по интерфейсу SCSI-3, что обеспечивает пропускную способность до 40 Мбайт/сек.

## Сменные накопители

Преимущество сменных накопителей перед стационарными очевидно, доказывать его нет нужды. Ярким примером сменного накопителя может быть компьютерный долгожитель — гибкий диск. На текущий момент рынок сменных носителей очень разнообразен (как с точки зрения типов устройств, так и по объему хранимой информации). Наиболее яркими представителями этой категории являются такие устройства, как LS-120, Iomega Zip, SyQuest, Shark 250 и Iomega Click!

### Iomega Zip

Модели устройств Iomega Zip выпускаются как во внутреннем, так и во внешнем исполнении (рис. 18.3). Наибольшее распространение получили внешние модели, которые подключаются к портам LPT и USB.



Рис. 18.3. Внешний накопитель Omega Zip

Omega Zip по скорости чтения данных может сравниться с приводами для компакт-дисков. Емкость дисководов и, соответственно, носителей составляет 100, 250 и 750 Мбайт.

Устройство выглядит достаточно компактным. Если используется LPT-подключение, то привод имеет дополнительный разъем Bitronics, к которому можно подключить другие LPT-устройства, например принтер (при этом возможна одновременная работа всех этих устройств).

### SyQuest

Производитель представляет модели SyJet, SparQ и EZFlyer (рис. 18.4).

Модель SyQuest SyJet отличается достаточно большой скоростью чтения/записи информации благодаря специальному строению носителя — картриджа. Используются картриджи, сделанные по технологии жестких дисков и имеющие емкость 1,5 Гбайт (5 дюймов). Картридж состоит из двух дисков (четыре поверхности), а считывающие головки находятся снаружи, то есть в самом устройстве. Использование таких картриджей имеет свои плюсы (очень высокая производительность) и минусы (очень дорогие сменные диски). Пиковая скорость чтения/записи превышает 10 Мбайт/сек, причем средняя скорость передачи достигает 7 Мбайт/сек при времени доступа 11 мс.



Рис. 18.4. Сменные накопители SyQuest SyJet, SparQ и EZFlyer (слева направо)

Модель SyQuest SparQ имеет габариты 3,5 дюйма и картриджи емкостью 1 Гбайт. Скорость передачи данных у этой модели составляет до 16,6 Мбайт/сек (режим PIO mode 4), средняя скорость передачи данных — от 3,7 до 6,9 Мбайт/сек при времени доступа 12 мс.



Третья модель — SyQuest EZFlyer — отличается только емкостью картриджа — 230 Мбайт. Остальные показатели находятся примерно на том же уровне.

## Другие типы накопителей

Хотелось бы отдельно рассказать о двух типах накопителей, которые не были описаны выше.

### Флэш-накопители

**Флэш-память** — особый вид энергонезависимой (не требующей дополнительной энергии для хранения данных) перезаписываемой полупроводниковой (не содержащей механически движущихся частей и построенной на основе интегральных микросхем) памяти. Объем памяти колеблется от 64 до 512 Мбайт. К настоящему моменту они довольно широко распространились в нашей стране.



Рис. 18.5. Флэш-накопитель в виде брелока

Устройство имеет маленькие размеры и может быть изготовлено в форме различных бытовых предметов (например, в виде брелока или ручки; см. рис. 18.5). В последнее время большую популярность приобрели флэш-накопители, которые встраиваются в обычные электронные часы (рис. 18.6).

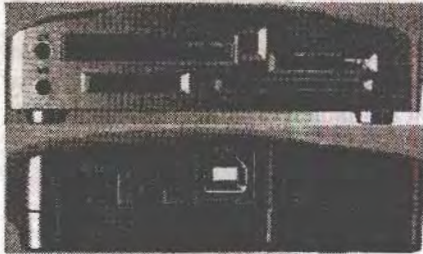


Рис. 18.6. Наручные часы с встроенным флэш-накопителем

**Универсальный считыватель карт памяти**

Еще одно устройство, о котором хотелось бы упомянуть, универсальный **считыватель карт памяти** (так называемый кард-ридер).

С приходом эры цифровой фотографии и видео начали появляться разнообразные карты памяти, предназначенные для хранения такой информации. Как это бывает, немедленно возникло множество несовместимых типов карт. Чтобы решить проблему переноса данных с таких карт на компьютер, были разработаны специальные кард-ридеры, которые умеют работать с основными типами памяти.



**Рис. 18.7.** Кард-ридер

Устройство (рис. 18.7) подключается к USB-порту компьютера и определяется операционной системой как сменный накопитель.



## **Часть 3**

# **Процесс модернизации**

**Глава 19.** Подготовка к модернизации

**Глава 20.** Практическая сторона модернизации

**Глава 21.** Возможные проблемы и методы их  
устранения

## **ГЛАВА 19 Подготовка к модернизации**

- Создание резервной копии документов
- Создание системной дискеты
- Настройка BIOS
- Рабочее место, инструменты и порядок действий



Итак, мы обсудили преимущества и недостатки разных типов комплектующих, приобрели необходимые детали и внешнюю периферию, пора подготовить к модернизации старый компьютер. Следует сказать, что аппаратная модернизация бывает двух типов — поверхностная и основательная. К первому типу модернизации можно отнести небольшие изменения в строении компьютера, вроде:

- добавления памяти;
- замены процессора и (или) кулера;
- замены платы расширения, например видеокарты или звуковой карты;
- добавления новой платы расширения, например модема или тюнера;
- добавления накопителя информации, например жесткого диска или DVD-привода;
- замены сменного накопителя, например дисководов или привода для компакт-диска;
- замены блока питания;
- замены монитора;
- добавления внешней периферии, например принтера или сканера.

Ко второму типу нужно относить более сложные случаи, такие как:

- замена корпуса;
- замена материнской платы;
- замена основного жесткого диска.

Поверхностная модернизация обычно проходит очень легко, и вероятность ее успешности составляет примерно 95 %. Вероятность появления проблем в случае основательной модернизации несколько выше, поэтому перед началом рекомендуется проконсультироваться со специалистом. Это поможет избежать покупки несовместимых комплектующих (например, оперативной памяти, которая не будет поддерживаться имеющейся материнской платой).

Перед тем, как приступить к практическим действиям, необходимо предусмотреть последствия, которые может повлечь модернизация. Обратим внимание на изменения, которые могут произойти в установленной и сконфигурированной операционной системе.

Если вы производите добавление памяти, процессора или накопителя, система сама обнаружит их и установит автоматически. При установке платы расширения или какой-либо периферии необходимо воспользоваться диском с соответствующим программным обеспечением. В случае замены материнской платы или основного жесткого диска нужно произвести дополнительную подготовку, поскольку в этом случае должна производиться полная переустановка операционной системы.

Таким образом, если вы собираетесь производить основательную модернизацию, советуем ознакомиться с приведенной ниже информацией.



## Создание резервной копии документов

Создание копии наработанных за все время пользования компьютером документов вам придется осуществить, если вы решили приступить к основательной модернизации. В данном случае рекомендуется после модернизации заново устанавливать операционную систему и программные продукты, поэтому следует сохранить все созданные ранее документы, базы данных, сохраненные веб-страницы, файлы, сохраненные в процессе игры, и многое другое. Можно сохранить отобранную информацию на гибких или компакт-дисках, на сменном носителе Zip или во флэш-памяти — главное чтобы информация была в целостности и сохранности до тех пор, когда можно будет снова переписать ее в память компьютера.

Если вы точно знаете, что вся информация лежит в одной-двух папках, можно воспользоваться любым архиватором и заархивировать эти папки. Если вы не можете сразу вспомнить все нужные папки и файлы, лучше воспользоваться поэтапным методом, то есть создать на любом из дисков временную папку и постепенно сохранять в ней найденные данные. После этого данные можно заархивировать, а временную папку удалить.

## Создание системной дискеты

Если вы собираетесь переустановить или установить заново операционную систему, вам обязательно понадобится системный гибкий диск или загрузочный компакт-диск с дистрибутивом операционной системы. Если загрузочный компакт-диск у вас есть, данный пункт можно пропустить. Создадим системный диск, например, в операционной системе Windows 98.

Ниже описан процесс создания системного гибкого диска, после загрузки с которого будет доступен привод для компакт-дисков. Это важно, если дистрибутив устанавливаемой операционной системы находится именно на компакт-диске.

Для создания дискеты необходимо, как показано на рисунке ниже, в меню Пуск (Start) выбрать подменю Настройка (Settings), в котором перейти к разделу Панель управления (Control Panel) (рис. 19.1).

В разделе Панель управления (Control Panel) Windows находятся системные утилиты, с помощью которых, можно эффективно управлять или настраивать операционную среду. В частности, там находится утилита, содержащая механизм подготовки системной дискеты. Таким образом, следующим шагом будет выбор пункта Установка и удаление программ (Add/Remove Programs), как показано на рис. 19.2.

В появившемся окне выберите вкладку Загрузочный диск (Startup Disk). Для дальнейшей процедуры желательно подобрать новый, чистый гибкий диск, не содержащий поврежденных секторов (в момент создания системного диска программа не сможет сообщить вам об имеющихся повреждениях).

Запустим механизм подготовки дискеты нажатием кнопки Создать диск. После этого операционная система начнет процесс подготовки файлов, необходимых для создания загрузочной дискеты (рис. 19.3).





Рис. 19.1. Пункт Панель управления



Рис. 19.2. Окно Установка и удаление программ

Появится еще одно окно, в котором мастер подготовки попросит вставить дискету. Вставляем дискету, нажимаем кнопку **OK**. Процесс создания системной дискеты будет продолжен.

После окончания процесса записи системных файлов рекомендуется дополнительно записать на дискету программу Norton Commander — она облегчит работу



в начале установки операционной системы. Процедуру подготовки системной дискеты можно считать оконченной.



Рис. 19.3. Подготовка нужных файлов

Далее вам понадобится настроить BIOS таким образом, чтобы загрузка системы могла осуществляться с дискеты. О том, как это сделать, будет рассказано ниже.

## Настройка BIOS

На данном этапе необходимо произвести настройку BIOS, чтобы компьютер мог загружаться с созданной системной (загрузочной) дискеты. Для того чтобы войти в режим установок BIOS, необходимо непосредственно после включения компьютера нажать клавишу Delete.



### ПРИМЕЧАНИЕ

В некоторых версиях BIOS для запуска программы настроек используется другая клавиша или сочетание клавиш, например, клавиша F2.

После входа в режим установок BIOS на мониторе появится следующая информация (рис. 19.4)<sup>1</sup>. Впрочем, картина может быть и несколько другой — в зависимости от производителя BIOS.

Обычно, чтобы исключить возможность заражения вирусом, в BIOS зафиксирован режим загрузки с жесткого диска. Задача состоит в том, чтобы среди настроек

<sup>1</sup> В данном примере показана программа настроек от производителя BIOS Phoenix.



найти ту, которая отвечает за загрузку с выбранного носителя, и установить ее в позицию, например, загрузки с гибкого диска.

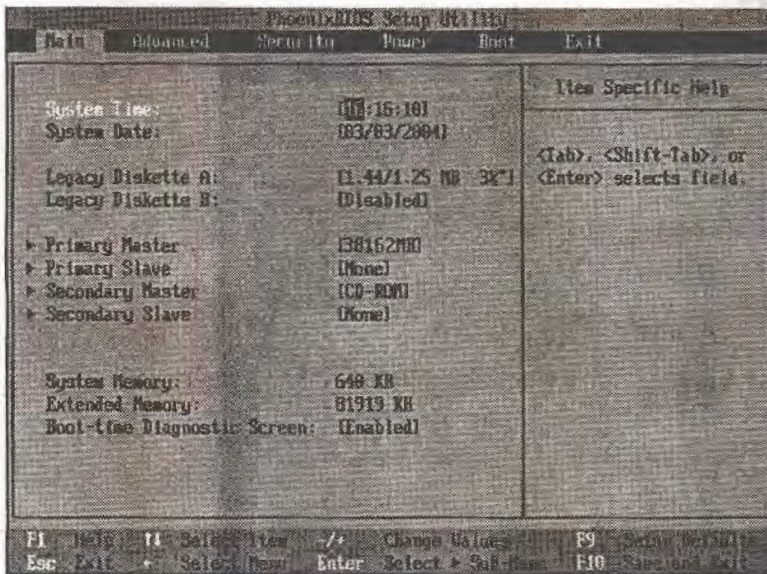


Рис. 19.4. Исходная страница программы BIOS

Используя клавиши со стрелками, переходим на закладку Boot, которая отвечает за загрузку системы с указанного устройства (рис. 19.5).

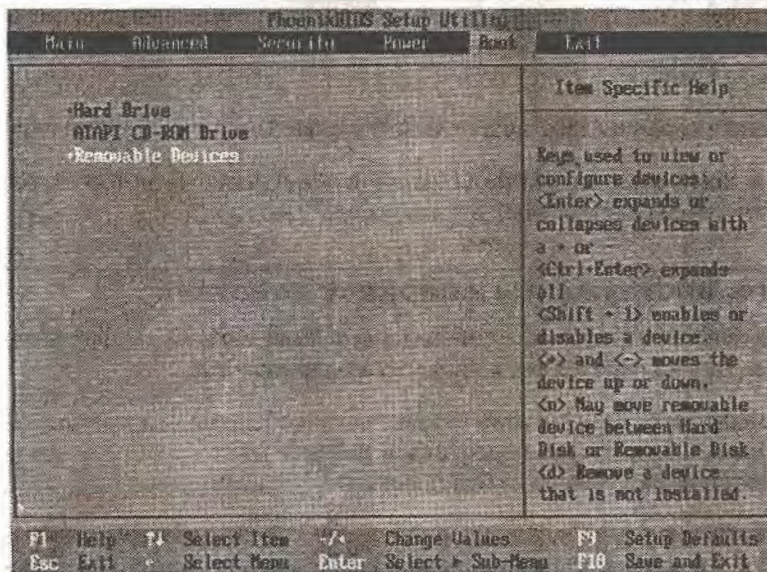


Рис. 19.5. Переходим на закладку Boot



Если в BIOS в качестве первого загрузочного устройства, как мы уже сказали выше, установлен Hard Drive (жесткий диск), необходимо сменить этот параметр на Removable Devices (рис. 19.6).

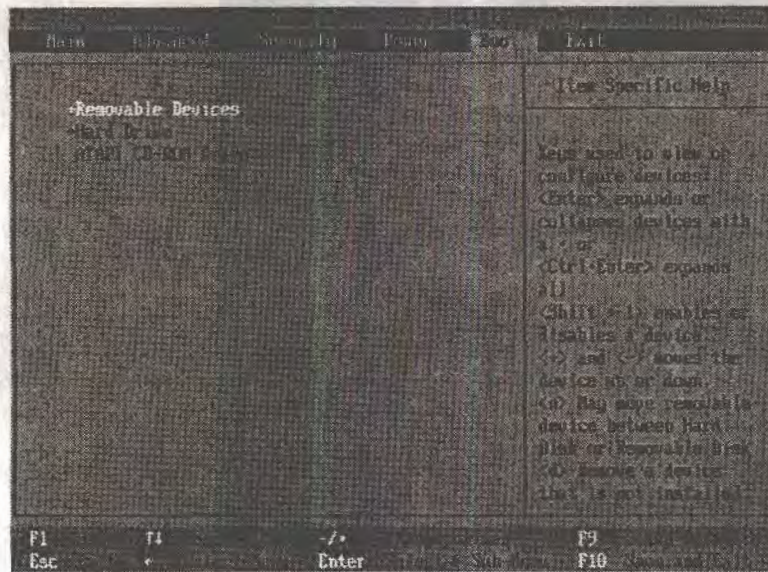


Рис. 19.6. Содержимое закладки Boot

Для этого нужно подвести курсор к позиции Removable Devices и нажать клавишу +. Произведенные в настройках BIOS изменения необходимо подтвердить.

Используя клавиши со стрелками, перейдите в меню Exit и нажмите клавишу Enter на позиции Exit Saving Changes.

В довершение нажмите клавишу Enter на позиции Yes, и операция будет завершена.

После перезагрузки компьютер загрузится с установочной дискеты, которую, разумеется, необходимо перед этим вставить в дисковод.

### Рабочее место, инструменты и порядок действий

Итак, вся предварительная подготовка произведена, данные сохранены, загрузочная дискета создана, нужно переходить к процессу модернизации.

Для работы вам понадобится две отвертки — крестовая и обычная — и, возможно, маленькие пассатижи. Обязательно подготовьте рабочее место, лучше всего — большой стол, на котором вам ничего не будет мешать.

Кроме того, для работы с материнской платой или процессором необходимо постелить на стол мягкую прокладку типа поролон. Необходимо внимательно обдумать порядок модернизации.



Если, например, вы хотите поменять материнскую плату, действовать нужно по следующему алгоритму.

1. Разобрать корпус – открутить крышку (или обе боковины).
2. Открутить и вытянуть все платы расширения.
3. Вынуть оперативную память.
4. Отключить от материнской платы все шлейфы и провода.
5. Вытянуть плату вместе с крышкой, на которой она крепится.
6. Аккуратно снять с процессора кулер.
7. Вытянуть процессор из процессорного гнезда.
8. Открутить винты, которыми плата крепится к крышке, и снять ее с пластмассовых подставок.

Далее произвести действия по установке в обратном порядке.

В случае замены процессора или кулера рекомендуется совершать ту же последовательность действий.

## **ГЛАВА 20    Практическая сторона модернизации**

- Извлечение материнской платы
- Установка процессора и кулера
- Установка оперативной памяти
- Установка видеокарты
- Установка звуковой карты
- Установка и подключение накопителей



К практическому решению задачи модернизации надо подходить со всей ответственностью, чтобы не повредить устанавливаемое или извлекаемое устройство. На всякий случай приведем обобщающую информацию о том, как произвести сборку всех деталей компьютера, когда в новый корпус устанавливаются все комплектующие, начиная с материнской платы и заканчивая накопителями информации. Переходите к нужному пункту и — вперед!

### Извлечение материнской платы

Как уже сказано, мы будем устанавливать материнскую плату в пустой, новый корпус.

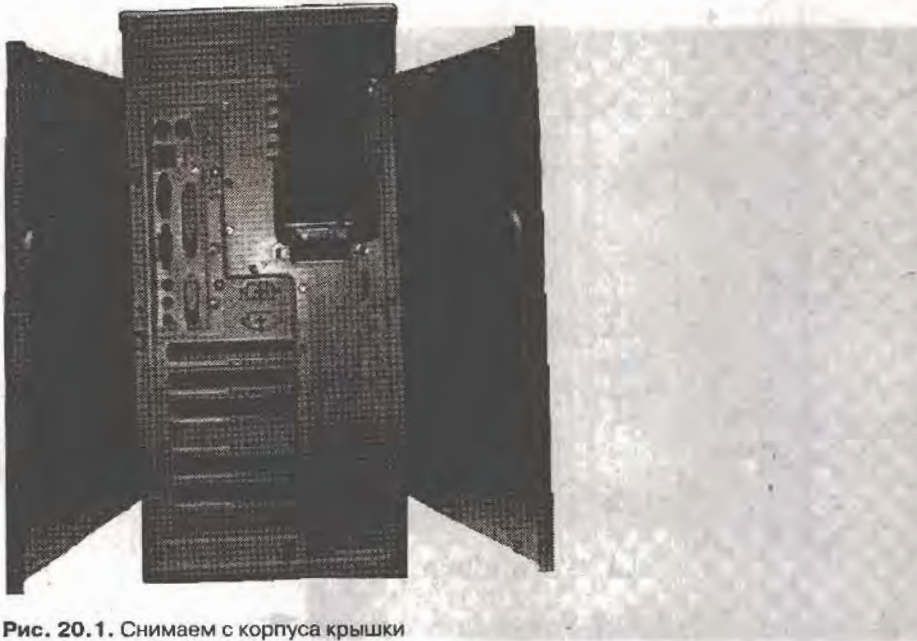


Рис. 20.1. Снимаем с корпуса крышки

Для начала нужно снять с компьютерного корпуса прикрывающую его П-образную крышку. Если вместо нее используются две отдельные крышки, прикрывающие бока, нужно будет открутить и снять обе (рис. 20.1).

Если вы собираетесь производить замену материнской платы, необходимо просто вынуть старую плату и поместить на ее место новую. Но если же вы также хотите поменять процессор, это нужно сделать до установки новой материнской платы. Аккуратно открутите все платы расширения и выньте их из слотов. После этого отключите от платы все шлейфы и шнуры питания. Материнскую плату можно снять вместе с железной крышкой, на которой она установлена, предварительно открутив винты, удерживающие крышку на каркасе корпуса. Далее нужно вынуть оперативную память, аккуратно снять кулер и вытянуть из процессорного слота процессор.

Таким образом, теперь у вас есть все необходимые комплектующие, которые нужно установить на новую материнскую плату или заменить их новыми.

### Установка процессора и кулера

Следующим этапом является установка процессора на материнскую плату. При этом желательно, чтобы плата находилась на пористой упругой поверхности, которая не способна повредить пайку на тыльной стороне текстолита. Это может быть, например, прокладка, входящая в комплект поставки платы.

Возьмите в руки процессор и внимательно посмотрите на него с той стороны, где расположены ножки.

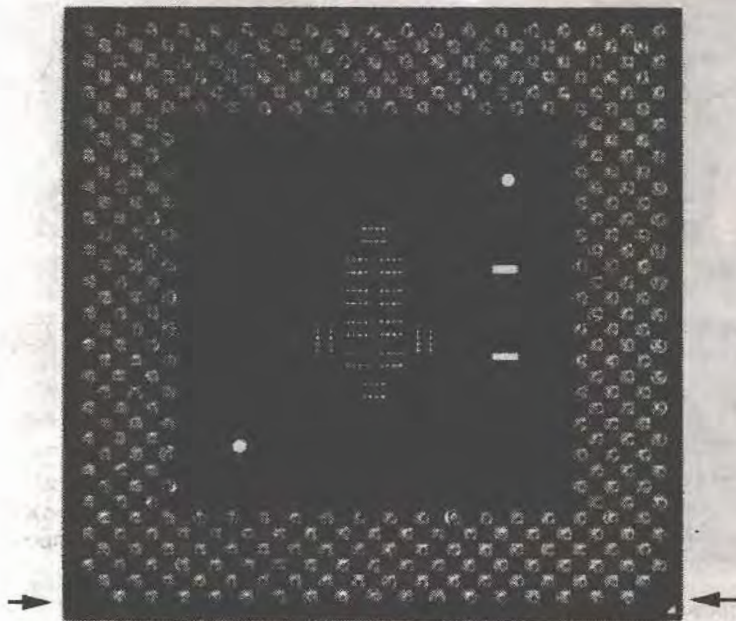


Рис. 20.2. Тыльная сторона процессора (Intel Celeron 1,7 ГГц)

Как видно на рис. 20.2, у процессора имеются специальные ключи. Они служат специальным ориентиром, чтобы процессор можно было правильно вставить в процессорное гнездо (сокет). В свою очередь, на процессорном разъеме также находятся аналогичные ключи, что препятствует неправильному размещению процессора.

Перед тем как вставить процессор, необходимо сначала открыть процессорное гнездо. Для этого у него есть специальная железная или пластмассовая ручка, которую нужно отвести немного в сторону и потянуть вверх.

После этого нужно взять процессор двумя пальцами, совместить ключи на процессоре и процессорном разъеме и аккуратно вставить его до упора (рис. 20.3).



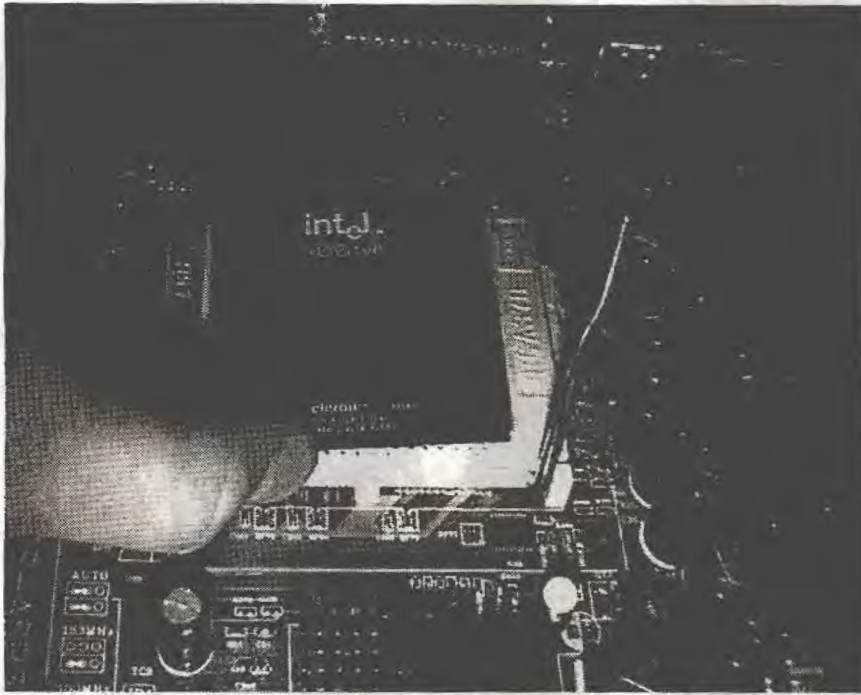


Рис. 20.3. Вставляем процессор в процессорный разъем



#### ВНИМАНИЕ

Будьте предельно внимательны при выполнении данной процедуры. Не забывайте, что процессор требует очень бережного отношения. Если применять силу, особенно при неправильном совмещении ключей, то возможно повреждение процессорного разъема, а в худшем случае — выход процессора из строя.

После установки процессора проверьте, везде ли он плотно вошел в процессорный слот, в противном случае процессорный слот невозможно будет закрыть (рис. 20.4).

Если процессор установлен верно, можно будет закрыть процессорный разъем. Для этого нужно нажать на рычажок вниз, немного отводя его в сторону, таким образом, чтобы он прошел мимо выступа на процессорном разъеме. После этого его можно отпустить (рис. 20.5).

В итоге он должен занять свое место под выступом — это будет гарантировать, что слот не откроется.

Итак, процессор установлен, теперь нужно закрепить на нем кулер. Чтобы контакт между радиатором кулера и плоскостью процессора был наибольшим, рекомендуется применять специальную термопасту. Перед тем как установить кулер, нанесите ее тонким слоем на поверхность процессора (рис. 20.6).



Рис. 20.4. Обязательно проверьте правильность расположения процессора в процессорном разъеме

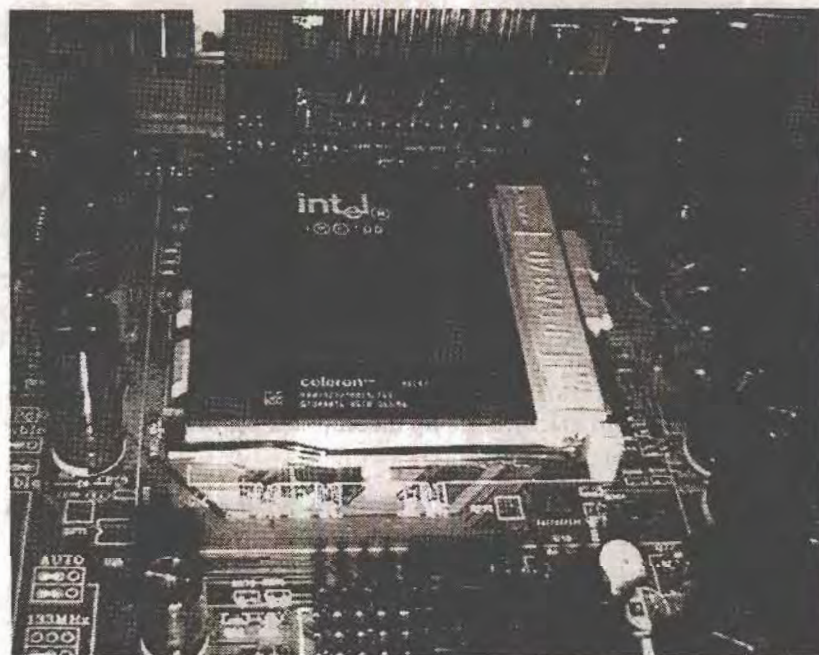


Рис. 20.5. Закрываем процессорный слот защелкой





Рис. 20.6. Устанавливаем кулер

Следует сказать несколько слов по поводу кулера. Спектр этих устройств очень разнообразен. Они различаются не только возможностями и формой, но и способом крепления на процессоре.

Опишем установку кулера, который в качестве прижимающего инструмента имеет упругую металлическую пластинку с захватами на обоих концах.

Процессорный слот снабжен двумя выступами, за которые пластину можно закрепить.

Поэтому сначала нужно закрепить один конец за один из выступов, затем прижать кулер радиатором к поверхности процессора так, чтобы он занял все видимую поверхность процессора. После этого можно закрепить другую часть пластины за второй выступ.

После того как кулер установлен на процессоре, его нужно подключить к питанию.

Обычно разъем питания кулера представлен в виде миниатюрного трехконтактного разъема (разъем может быть и четырехконтактным — это зависит от конкретной модели кулера).

Трехконтактный разъем подключается к аналогичному разъему на материнской плате, а четырехконтактный подключается к аналогичному проводу питания, который выходит из блока питания корпуса компьютера.

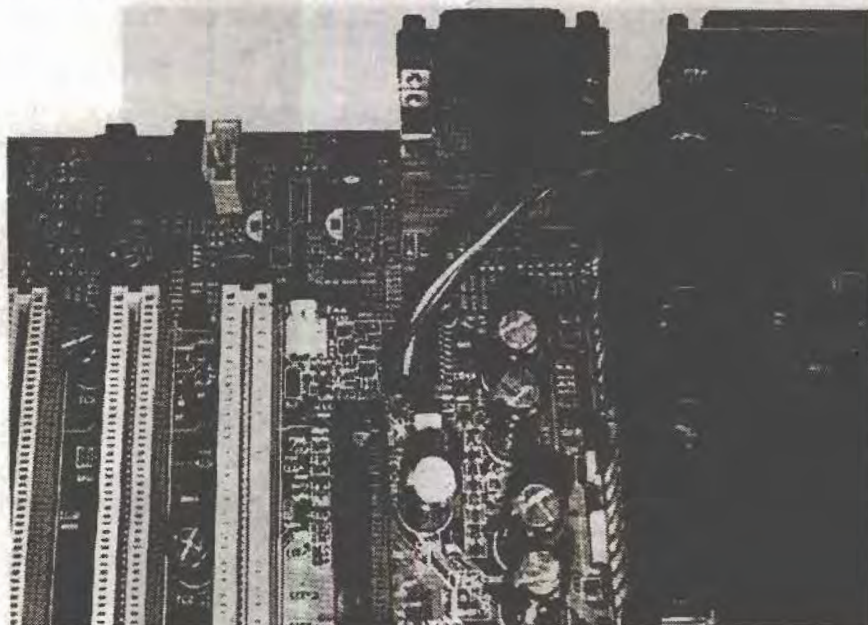


Рис. 20.7. Подключаем питание к кулеру

### Установка оперативной памяти

Пока материнская плата не вставлена в корпус, на нее можно еще установить модули оперативной памяти. Лучше сделать это заранее, потому что потом это будет сделать сложнее и опаснее. Вставляя модуль памяти, нужно быть внимательным, чтобы не повредить слот и саму память.



Рис. 20.8. Ключи на модуле памяти

Для установки памяти используются специальные ключи (рис. 20.8, 20.9). Они присутствуют как на самой памяти, так и на установочных слотах.

Сначала нужно до упора раздвинуть защелки слота, как это показано на рис. 20.10.

После того как слот открыт, можно начать устанавливать модуль памяти. Для этого возьмите память и аккуратно сопоставьте ее с щелью в слоте, ориентируясь по выступам внутри слота и ключам на модуле памяти (рис. 20.11).





Рис. 20.9. Ключ на модуле памяти

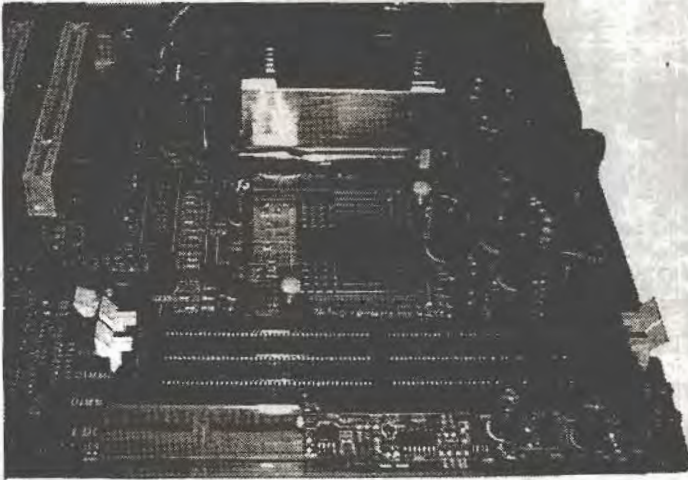


Рис. 20.10. Устанавливать память нужно начинать с ближайшего к процессору слота

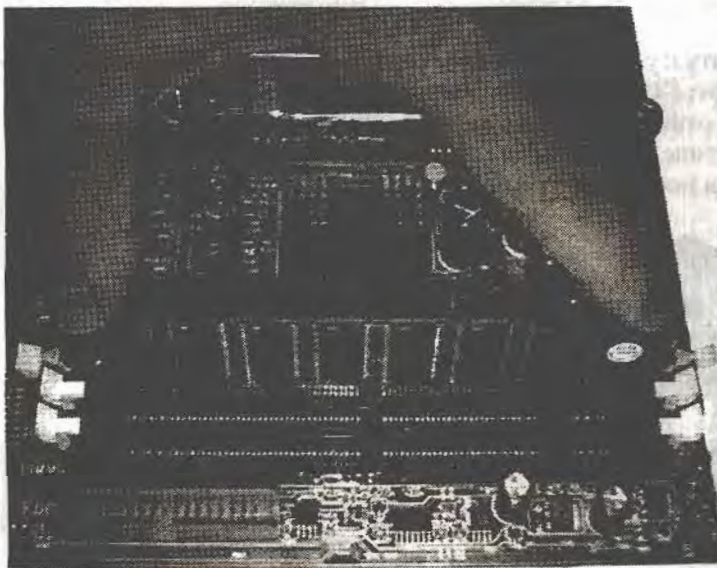


Рис. 20.11. Аккуратно вставляем модуль памяти

После этого нужно приложить некоторое усилие, надавливая равномерно с обоих концов модуля до тех пор, пока защелки на обоих концах не издадут щелчок. Это будет означать что память «села» на свое место (рис. 20.12).

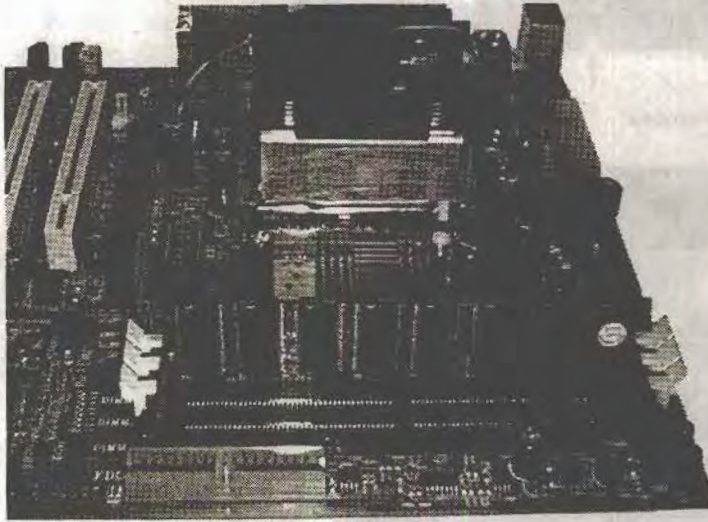


Рис. 20.12. Модуль памяти установлен

Если необходимо установить несколько модулей памяти, то процесс установки нужно повторить.

После этого материнскую плату нужно будет зафиксировать внутри корпуса, поскольку все остальные платы расширения должны прикручиваться к его каркасу.

Чтобы прикрутить плату к установочной площадке, нужно чтобы порты материнской платы (COM-порты, USB, звуковой выход и другие) располагались напротив соответствующих отверстий в корпусе (рис. 20.13). После этого приложите плату к железной пластине, к которой она крепится, и совместите отверстия в плате с соответствующими посадочными выступами для фиксации винтов.



Рис. 20.13. Крепежное отверстие в плате



Последние модели корпусов предусматривают установку материнских плат любого форм-фактора, поэтому в различных местах пластины, к которой прикручивается материнская плата, присутствуют крепежные площадки. Это сделано, чтобы материнская плата нигде не провисала, что при определенных условиях, например, установке карт расширения, может вызвать разрушение части структуры печатных проводников платы. Если корпус не имеет достаточного количества выступов, надо воспользоваться специальными пластмассовыми распорками, которые должны входить в комплект корпуса. Распорки нужно установить в отверстия материнской платы, участки которой сильно провисают или прогибаются.

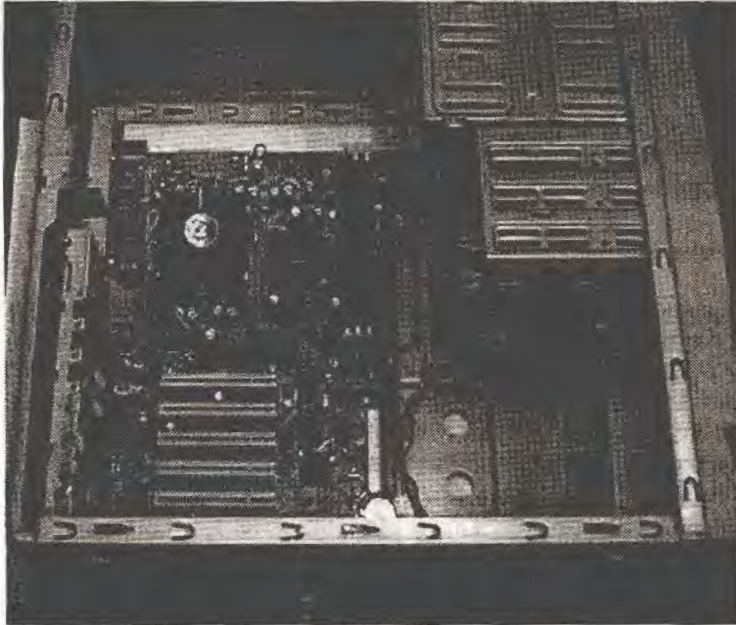


Рис. 20.14. Материнская плата установлена

После этого можно установить металлическую пластину, к которой прикручена материнская плата, на свое место и прикрутить винтами (рис. 20.14).



#### ПРИМЕЧАНИЕ

При работе со всеми винтами, в том числе при установке накопителей, надо помнить, что слишком большое усилие может повредить фиксируемое устройство. Компьютер обычно не испытывает серьезной тряски и ударов, поэтому нет нужды завинчивать винты на материнской плате так же туго, как болты на автомобильном колесе.

Далее, пока материнская плата свободна от дополнительных плат и шлейфов, рекомендуется подключить к ней блок контактов, который отвечает за работу встроенного динамика и кнопки питания.



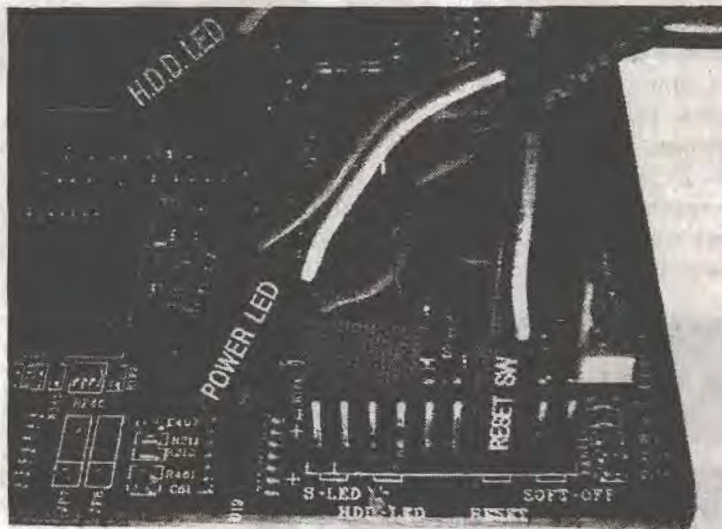


Рис. 20.15. Блок контактов на материнской плате

Обычно эти контакты располагаются где-нибудь сбоку платы, чтобы пользователь имел к ним доступ. В случае необходимости обратитесь к документации, поставляемой в комплекте с платой. Как правило, блок представляет собой две ряда по 8–10 контактов каждый. Однако на некоторых моделях материнских плат они могут быть расположены в один ряд. Сбоку от соответствующих пар контактов должно быть написано краткое их предназначение, например, RESET или HDD-LED (рис. 20.15). Соответствующие надписи имеются на группе разъемов, обычно связкой идущих от передней панели корпуса. Таким образом, остается найти соответствующие пары контактов и разъемов и соединить их.

В данном процессе играет роль полярность соединения разъема с контактом. Каждый разъем содержит два провода, один из которых имеет красный цвет. Это провод «+». Одна из сторон контактов рядом с контактной группой помечена таким же плюсом. В нашем примере знак «плюс» указан с левой стороны контактной группы. Это означает, что все разъемы должны быть повернуты красным проводом влево. Для некоторых разъемов, таких как SPEAKER или RESET, это не имеет значения, но, например, для HDD\_LED это важно. Если вы подключите разъем неправильно, то индикатор обращения к диску будет гореть постоянно и гаснуть лишь в момент обращения к диску. Если возникла подобная ситуация, переверните соответствующий разъем.

Итак, материнская плата подготовлена к установке всех дополнительных плат расширения, к подключению шлейфов и проводов питания.

### Установка видеокарты

Теперь займемся видеокартой. Мы уже установили на материнскую плату процессор, кулер, оперативную память и подсоединили группу контактов, в которой пока



главную роль играет встроенный динамик. Пока нам не известно, работает ли материнская плата. Чтобы понять это, необходимо подключить монитор, для чего и требуется сейчас установить видеокарту.

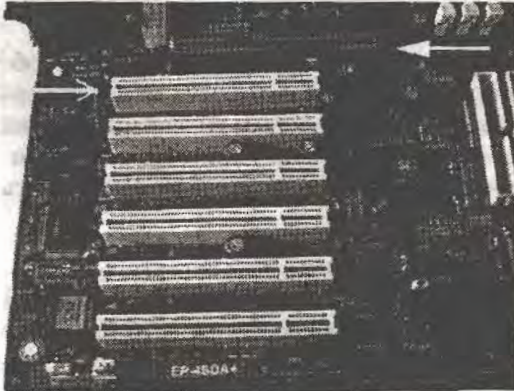


Рис. 20.16. AGP-слот — сверху, PCI-слот — ниже

Все последние модели видеокарт снабжаются интерфейсом AGP (рис. 20.16), который обеспечивает большую пропускную способность. Если вы работаете с PCI-видеокартой, используйте PCI-слоты, которых на плате должно быть три или четыре штуки.

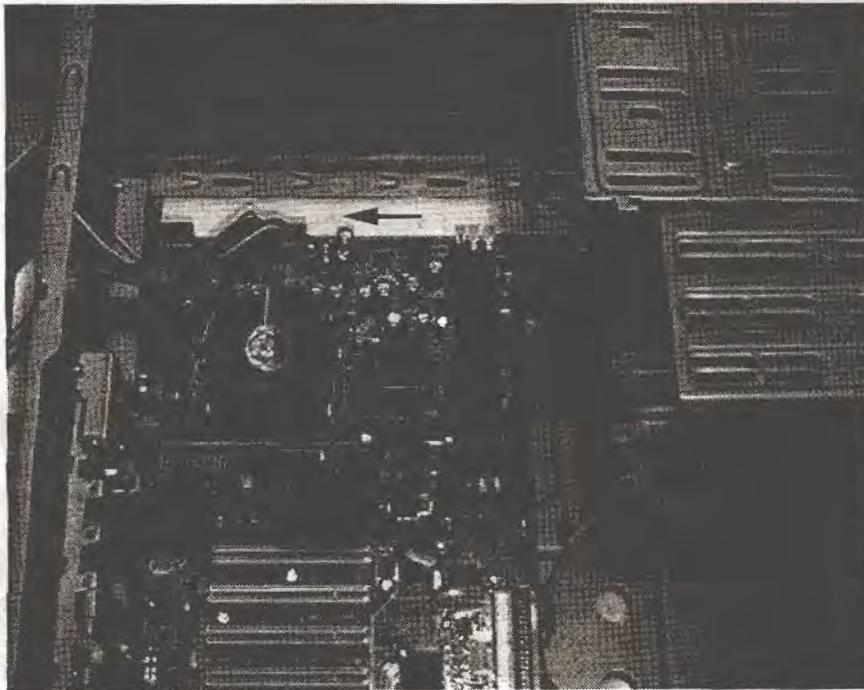


Рис. 20.17. Видеокарта на своем месте



Перед тем как вставить видеокарту, нужно расшатать и отломать заглушку, которая находится напротив выбранного слота. Это надо делать аккуратно, чтобы не порезать пальцы. В хороших корпусах заглушки выламывают не нужно — они прикручиваются винтами. В таком случае винты нужно открутить и вытянуть заглушку.

После этого помещаем видеокарту перпендикулярно выбранному слоту таким образом, чтобы железная пластина видеокарты, на которой находится видеоконнектор, находилась напротив появившегося отверстия. Вставляем видеокарту, слегка надавливая на оба конца так, чтобы она полностью вошла в слот. Не стоит применять силу, поскольку в случае внезапного перекоса видеокарта может сломать слот (рис. 20.17).

Если вы ошиблись и выломали не ту заглушку, образовавшееся отверстие необходимо закрыть входящей в комплект корпуса съемной заглушкой — на задней панели лучше не оставлять лишних больших отверстий, поскольку это приводит к накоплению пыли внутри корпуса.

После того как видеокарта встала на свое место, необходимо зафиксировать ее сверху винтом и подвести к материнской плате питание, чтобы включить компьютер и проверить результат сборки.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Графические процессоры современных видеокарт рассеивают большое количество тепла и, соответственно, требуют хорошего охлаждения, поэтому для лучшей циркуляции воздуха в корпусе слот PCI, расположенный рядом с разъемом AGP, лучше оставлять свободным.

Для тестового запуска нужно проделать следующие операции.

1. Подсоединить монитор к выходу видеокарты.
2. Подключить к электросети системный блок и монитор.
3. Если есть основной выключатель блока питания, перевести его в положение ON (небольшой выключатель черного цвета должен быть расположен сзади на блоке питания).
4. Нажать кнопку включения на передней панели корпуса.

Появление экрана BIOS и сведений о компьютере означает, что все сделано правильно. Сообщение об ошибке Boot failed (что означает «невозможно произвести загрузку») в данном случае естественно: еще не было подключено ни одного носителя информации.

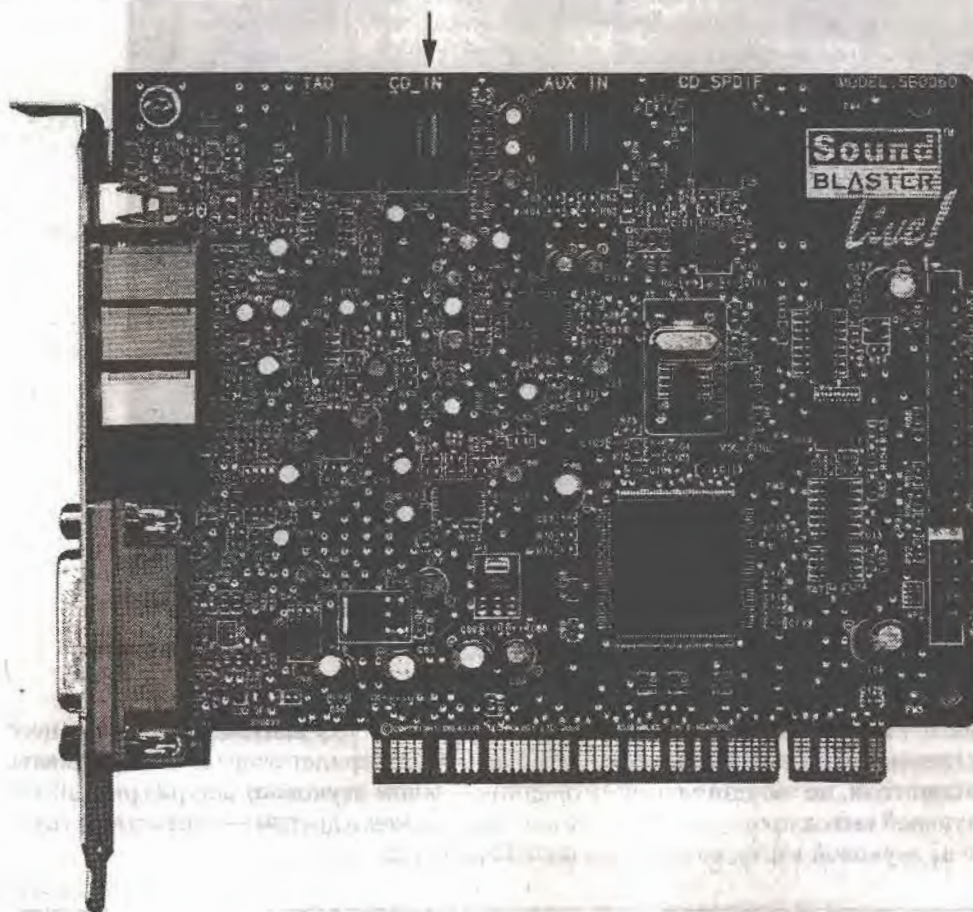
Если экран остается темным, а компьютер издает резкие высокие сигналы или вовсе не включается, значит, была допущена ошибка и, прежде чем продолжать сборку, ее придется устранить. В главе 21 «Возможные проблемы и методы их устранения» описаны подобные ситуации и рекомендации по их исправлению.



## Установка звуковой карты

Установка звуковой карты аналогична установке видеокарты, за исключением того, что к ней нужно подвести звуковой шнур привода для компакт-дисков. Опишем операцию подробнее.

Итак, необходимо выломать или открутить заглушку напротив того слота, куда будет помещена звуковая карта.



**Рис. 20.18.** Стрелкой показана контактная группа, к которой нужно будет подключить звуковой шнур

Перед тем как вставить звуковую плату в слот, найдите группу контактов, куда будет подсоединяться звуковой выход проигрывателя для компакт-дисков, иначе после установки платы его будет сложно обнаружить. В разных моделях звуковых карт эти контакты могут находиться в разных точках. Как правило, они помечены надписью CD\_IN (рис. 20.18).

Заметьте, где располагается данная контактная группа, и приступайте к установке звуковой платы в слот. Расположите карту над нужным слотом перпендикулярно материнской плате и, несильно нажав с двух сторон, вставьте ее в слот. Делайте это аккуратно, иначе в случае перекоса карты возможно повреждение слота и самой звуковой карты.



**Рис. 20.19.** Стрелкой показан звуковой шнур, подключенный одним концом к звуковому выходу проигрывателя для компакт-дисков

После того как карта вставлена, зафиксируйте ее сверху винтом. На этом процесс установки звуковой карты почти завершен. Когда придет очередь устанавливать накопители, не забудьте соединить одним концом звукового шнура (рис. 20.19) звуковой выход проигрывателя для компакт-дисков, а другим — контактную группу на звуковой карте, которую вы видели раньше.

### Установка и подключение накопителей

После того как установлены все платы расширения, можно приступать к установке накопителей. Ниже показано, как установить жесткий диск и дисководы для гибких и компакт-дисков.

Любая установка накопителя проходит в два приема: установка накопителя в отсек с последующим фиксированием винтами, затем подключение шлейфа данных и провода питания.



Сначала опишем установку дисководов для гибких дисков, поскольку остальные накопители обычно устанавливаются в отсеки для установки накопителей, расположенные выше него.

Необходимо вынуть пластмассовую заглушку из той части передней панели корпуса, куда будет устанавливаться дисковод (иногда для дисковода делают специальную прорезь). Обычно за пластмассовой заглушкой находится еще одна, железная, которую тоже нужно выломать. После этого дисковод вставляется на освобожденное место, начиная с передней панели (или изнутри, если есть специальная прорезь), и фиксируется с двух сторон винтами.

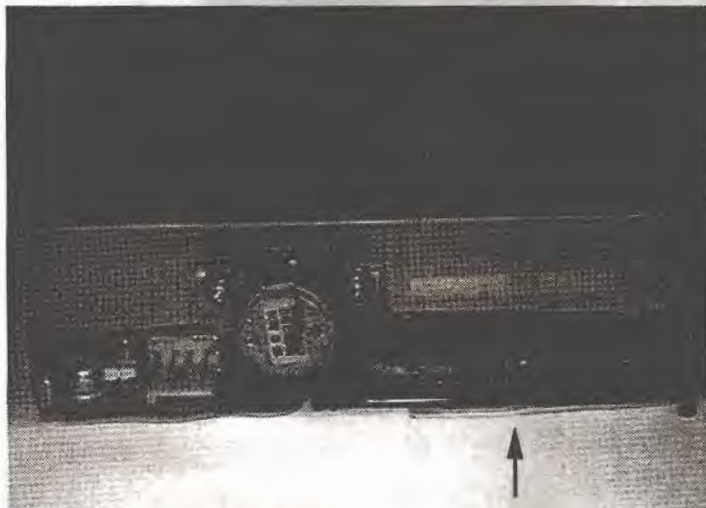


Рис. 20.20. Специальный ключ на разъеме для подключения шлейфа

Далее следует подключить шлейф данных (рис. 20.20) и провод питания. Для подключения дисковода существует специальный шлейф, в котором несколько серединных проводов перекручено, поэтому сложно спутать его со шлейфом для подключения жесткого диска или другого накопителя. На шлейфе и на разъеме дисковода для подключения шлейфа имеются специальные ключи, облегчающие подключение.

На материнской плате присутствуют специальные разъемы для подключения накопителей. Один разъем предназначен для подключения дисковода для гибких дисков. Ориентируясь по специальным ключам, подключаем одним концом шлейфа к разъему на дисковом, другой — к разъему на материнской плате. После этого нужно подключить провод питания к дисковому. Блок питания снабжен несколькими проводами с двумя типами штекеров. Для подключения питания к дисковому нужно среди этих проводов найти один — с маленьким штекером. На дисковом имеется разъем для подключения питания, который снабжен специальными направляющими, исключающими возможность неправильного подключения штекера питания (рис. 20.21). Теперь можно считать установку дисковода для гибких дисков завершенной.



Рис. 20.21. Подключение шлейфа и провода питания



Рис. 20.22. Шлейф для подключения жесткого диска и привода для компакт-дисков



Для подключения жесткого диска и привода для компакт-дисков используется более широкий шлейф с более широким коннектором. Еще один или два коннектора такой же ширины расположены на материнской плате. Как на шлейфе (рис. 20.22), так и на разъеме жесткого диска (рис. 20.23) установлены специальные ключи, исключающие неправильную установку шлейфа.



Рис. 20.23. Стрелкой указан специальный ключ на разъеме жесткого диска

Жесткий диск вставляется изнутри отсека, обычно выше дисководов. Иногда в отсеке имеются специальные направляющие — для поддержки устанавливаемого накопителя. Если такие направляющие есть, установите винчестер между ними. Теперь его можно зафиксировать винтами с двух сторон.

Далее к жесткому диску можно подключить шлейф и провод питания (рис. 20.24). В отличие от дисковода, к винчестеру подключается провод питания с широким четырехконтактным разъемом.

Подключив один конец шлейфа к разъему на винчестере, другой подключаем к разъему на материнской плате (рис. 20.25), используя специальные ключи на шлейфе и разъемах. На этом установку жесткого диска можно считать оконченной.

Подобным образом устанавливается и привод для компакт-дисков (рис. 20.26). Сначала нужно выломать соответствующие заглушки, после чего со стороны передней панели корпуса вставить привод для компакт-дисков.

Привод должен встать на уровне остальных заглушек, после чего его следует зафиксировать винтами с обеих сторон. Привод для компакт-дисков подключается к материнской плате таким же шлейфом, как и жесткий диск, поэтому при его подключении необходимо использовать специальные ключи (рис. 20.27).

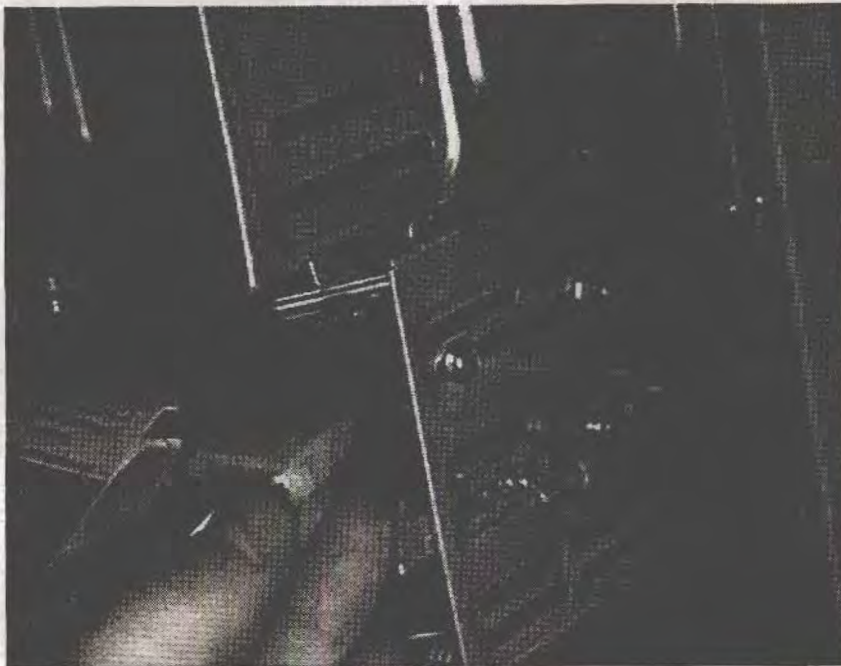


Рис. 20.24. Подключаем к винчестеру шлейф и провод питания



Рис. 20.25. Одним концом шлейф подключается к разъему на материнской плате





Рис. 20.26. Установка привода для компакт-дисков

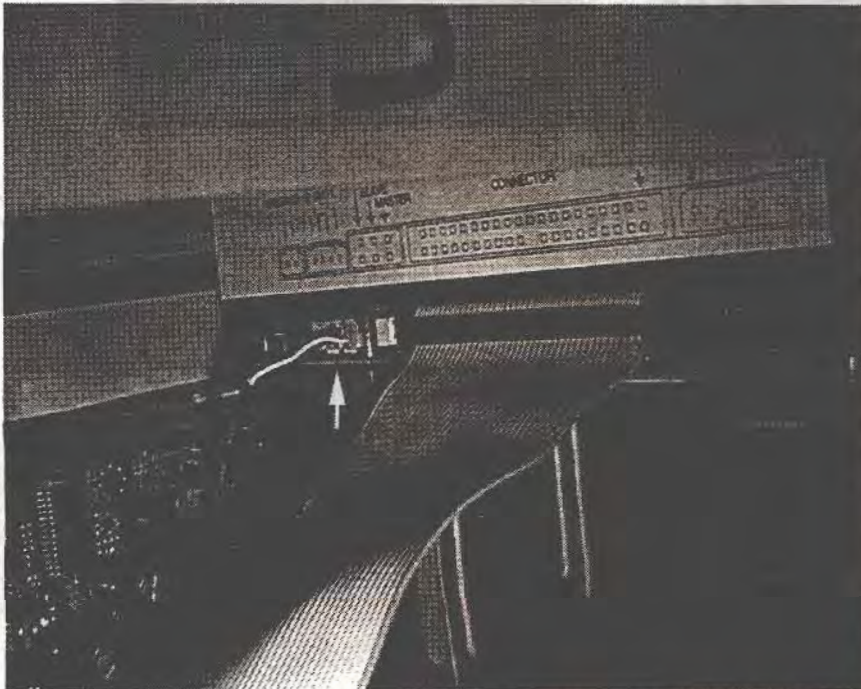


Рис. 20.27. Подключаем к приводу для компакт-дисков шлейф и звуковой кабель

Далее к звуковому выходу привода следует подключить звуковой кабель. Необходимо ориентироваться по нанесенной на заднюю панель схеме подключения или воспользоваться специальными направляющими на кабеле и разъеме. После этого подключить к коннектору другой конец звукового кабеля на звуковой карте.

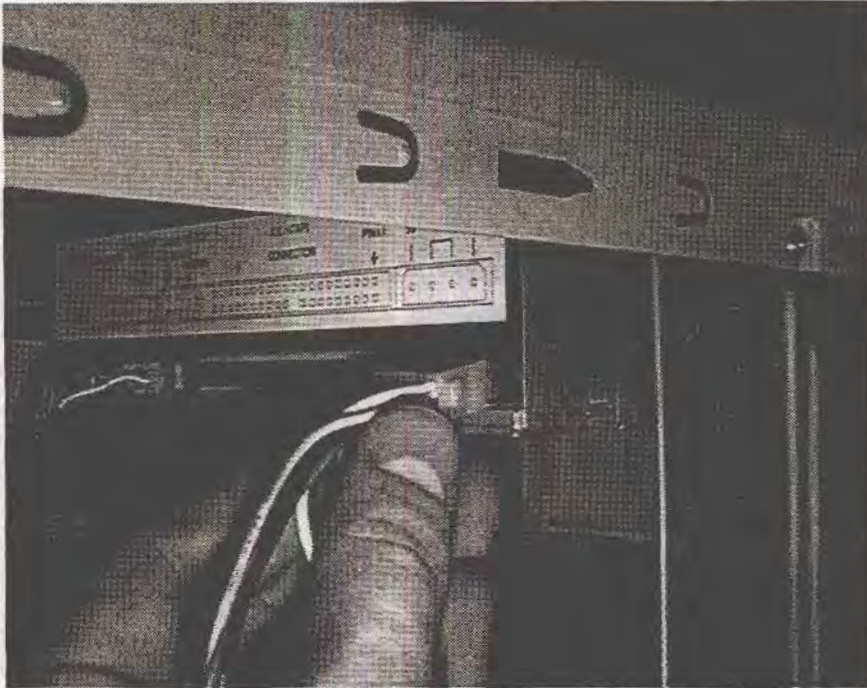


Рис. 20.28. Подключение кабеля питания

Последний шаг — подключение питания к приводу для компакт-дисков (рис. 20.28). Для питания этого диска также используется провод с большим четырехконтактным разъемом. На этом процесс установки накопителей можно считать окончанным.

Остальные сменные накопители (например DVD-ROM) подключаются аналогичным образом. При этом если на материнской плате нет свободного разъема для подключения шлейфа, то можно воспользоваться шлейфом, уже подсоединенным к какому-нибудь накопителю (кроме дисковод для гибких дисков), поскольку шлейфы содержат два разъема для подключения накопителей. Таким образом, с помощью двух шлейфов можно подключить до четырех устройств.



## **ГЛАВА 21    Возможные проблемы и методы их устранения**

- Запуск компьютера
- Ошибки BIOS
- Работа с клавиатурой
- Работа с мышью
- Использование накопителей информации
- Проблемы звуковой карты
- Проблемы видеокарты
- Проблемы сетевой карты
- Использование модема
- Работа процессора
- Управление принтером
- Проблемы оперативной памяти
- Проблемы портов
- Другие ошибки
- Самоотестирование при включении

Если модернизация была произведена правильно и серьезной аппаратной несовместимости нет, то после включения компьютера на экране монитора должна появиться какая-нибудь информация. Обычно это название видеокарты, название материнской платы и версия микросхемы BIOS, марка процессора, его частота, объем памяти компьютера и т. д. В противном случае, экран будет пуст или появится только часть нужной информации. Опишем самые распространенные ошибки, возникшие в процессе сборки, а также методы их устранения. Будем надеяться, что эта информация вам не пригодится.

---

## Запуск компьютера

### Компьютер не включается.

1. Отсутствует сетевое напряжение на системном блоке. Выключите компьютер и проверьте надежность подключения сетевого кабеля к блоку питания. Если контакт хороший — проверьте наличие электропитания в розетке.
2. Не подводится питание к материнской плате. Возможно также, что неправильно подсоединена сама кнопка включения. Еще раз посмотрите в инструкции, какие контакты на материнской плате должны быть соединены с кабелем кнопки.
3. Неправильная установка переключателя (так называемых джамперов) на материнской плате. Необходимо свериться с инструкцией. Иногда платы поставляются с переключателем Clear CMOS в положении Yes, что дает возможность очистить CMOS-память перед обнаружением нового процессора. Достаточно переставить переключатель в положение Normal — и все заработает.
4. Перегорел предохранитель блока питания. Обычно он установлен внутри блока. Если компьютер не находится на гарантии, то откройте его, снимите крышку блока питания и замените предохранитель. Чаще всего он припаян к плате, поэтому для такой операции понадобится паяльник. Обязательно обратите внимание на номинальную силу тока предохранителя.
5. Неправильно подключены разъемы питания материнской платы, разъемы питания устройств (в частности, гибких дисков) или интерфейсные кабели (например, жестких дисков). Это иногда происходит после замены или установки новых компонентов компьютера. Неправильное подключение не всегда приводит к катастрофическим последствиям. Тем не менее, во избежание денежных потерь, выполнять самостоятельную сборку, ремонт или модернизацию компьютера рекомендуется предельно внимательно или поручить их знающему человеку.

### Вентилятор системного блока включился, но больше ничего не происходит.

Проверьте, правильно ли установлен процессор. Если его частота регулируется с помощью переключателя на материнской плате — проверьте их положение. Иногда помогает запуск компьютера вообще без процессора. После этой операции нужно вернуть процессор на место. Если вы уже подсоединили IDE-устройства, проверьте правильность подключения шлейфов. Иногда подобный эффект возникает, если шлейф перевернут «вверх ногами».



**Происходит самопроизвольная перезагрузка системы.**

Скорее всего, ошибка кроется в заниженном уровне напряжения. Проверьте блок питания; при необходимости замените его новым.

**После установки дополнительных системных компонентов блок питания не включается.**

Это означает, что блок питания перегружен. Следует заменить отказавший блок питания модулем мощностью 300 Вт и более.

---

**Ошибки BIOS**

**При запуске компьютера на экране постоянно появляется сообщение «Bios Checksum Error».**

Возможная причина — неисправность батарейки (возможно, она неплотно вставлена).

Замените плохую батарейку новой. Еще одной вероятной причиной может быть неправильно установленная перемычка Clear CMOS на материнской плате. Найдите в инструкции к материнской плате, как должна быть расположена данная перемычка, и переставьте ее в положение «выключено».

**После включения компьютера появляется сообщение «CMOS Battery Low», и все установки BIOS стираются.**

Аккумуляторная батарея в компьютере установлена для поддержания информации в BIOS после выключения питания компьютера. Если батарея неисправна или разряжена, появляется такое сообщение. В этом случае может помочь только замена батареи. Откройте корпус компьютера и найдите батарею. Как правило, она имеет форму таблетки или небольшого черного блока с надписью «Dallas». Неисправную батарею или блок Dallas нужно вынуть и заменить. Если аккумулятор припаян к материнской плате, найдите на плате разъем с надписью Battery и подсоедините дополнительные батареи.

**При выключении системы отключается счетчик времени.**

Единственная причина — разряженная батарея-аккумулятор. Следует заменить батарею.

**Забыт пароль для входа в BIOS.**

Обычно пароль на вход в BIOS ставится в офисных компьютерах, чтобы пользователи не смогли изменять особо важные параметры. Существует два способа снять этот пароль. Либо материнская плата имеет перемычку или DIP-переключатель, с помощью которого можно установить BIOS по умолчанию (без паролей), либо придется на некоторое время снять с материнской платы батарею-аккумулятор. После этого включите компьютер и введите заново все необходимые установки.



**Система запрашивает пароль для продолжения загрузки или доступа к настройкам BIOS.**

В базовой системе ввода-вывода установлены пароли для управления загрузкой компьютера и доступа к программе Setup BIOS. Чтобы данная ситуация не повторилась, удалите все установленные пароли.

**Нельзя установить новую версию Flash BIOS.**

Скорее всего, BIOS защищена от записи. Единственный выход — отключить защиту от записи. Ознакомьтесь с документацией к материнской плате.

**Сбой при обновлении BIOS.**

Включите функцию Flash Recovery и повторно запустите процесс обновления.

---

**Работа с клавиатурой**

**После включения питания в конце текста компьютер сообщает: «Keyboard failure, press [F1] to continue».**

Сообщение сигнализирует о неправильно установленной клавиатуре. Простейшая причина: кто-то зацепился за кабель и выдернул штекер клавиатуры из системного блока. Возможно, что зажала какая-то клавиша. Обычно, это случается с часто используемыми Shift и Ctrl. Если проблема возникает часто, следует почистить или заменить клавиатуру.

Бывает, что сообщение появляется, но клавиатура работает исправно. В таком случае имеет место несовместимость клавиатуры и BIOS. Попробуйте устранить эту несовместимость в BIOS путем переключения параметра Typematic Rate Settings на Enabled, а затем увеличивать или уменьшать показатель параметров Typematic Rate и Typematic Delay.

**Постоянные отказы в работе клавиатуры.**

Видимо, случилось повреждение кабеля или гнезда клавиатуры. Попробуйте подключить новую клавиатуру.

**Не загорается индикатор Num Lock при запуске компьютера.**

Возможная причина — функция Num Lock отключена в BIOS. Включите Num Lock в BIOS.

---

**Работа с мышью**

**Мышь не работает.**

Возможно, это какой-то аппаратный конфликт. Для обнаружения причины конфликта и его разрешения воспользуйтесь панелью управления Windows.



**Мышь не работает при подключении через адаптер к порту другого типа.**

Мышь может не быть комбинированной (т. е. предназначенной для портов различных типов). Адаптеры могут использоваться только с комбинированной мышью; применяйте адаптеры, поставляемые вместе с мышью.

**Указатель мыши двигается по экрану рывками.**

Шарик или валики мыши загрязнились. Пришло время почистить механизм.

**Мышь позволяет выполнять основные операции, но дополнительные кнопки или колесо прокрутки не работают.**

Используются несоответствующие или устаревшие драйверы мыши. Загрузите нужную версию драйвера мыши с веб-узла изготовителя и установите ее.

## Использование накопителей информации

**После выполнения теста компьютер «подвисает», а затем выдает сообщение: Hard disk(s) fail (80).**

Проверьте шлейф, соединяющий жесткий диск с контроллером на материнской плате, а также кабель питания жесткого диска. Возможно также, что в BIOS отключен встроенный контроллер жесткого диска. Установите параметр Onboard Local Bus IDE в Enable (Primary или Both).

**Слышен стук в винчестере.**

Это очень плохо и означает, что магнитные головки вышли из-под управления контроллера винчестера и бьются о поверхность магнитных дисков, что приведет к появлению поврежденных участков. Если есть гарантия, рекомендуется немедленно обращаться для замены в магазин, где был приобретен диск, если нет — покупать новый.

**Система «не видит» один из подключенных винчестеров.**

Это происходит из-за того, что оба винчестера включены в режим «ведущего» или «подчиненного» («Master» и «Slave»). Нужно правильно указать роли накопителей с помощью перемычек.

**Жесткие диски UltraDMA не работают с максимальной скоростью.**

Возможно, установлена устаревшая версия BIOS.

**Дисководы UltraDMA-66/100/133 работают в режиме UltraDMA-33 на системах, поддерживающих UltraDMA-66/100/133.**

Обычно проблема заключается в использовании несоответствующего шлейфа данных. Поэтому нужно заменить старый 40-жильный кабель IDE на 80-жильный кабель UltraDMA.



**Компьютер выдает сообщение об ошибке «Immediately back up your data and replace your hard disk drive. A failure may be imminent».**

В данном случае сработала технология S.M.A.R.T, используемая для предупреждения сбоев в работе жестких дисков. Видимо, она определила наличие серьезных проблем на жестком диске. В этом случае следует воспользоваться советом, появившимся на экране и создать резервную копию диска. Если в будущем на поверхности диска будут появляться поврежденные секторы, рекомендуется заменить жесткий диск.

**Для хранения небольших файлов используется большой объем дискового пространства.**

Файлы, объем которых меньше объема единичного блока памяти (кластера), используют весь кластер целиком. Для повышения эффективности использования дискового пространства преобразуйте жесткий диск в FAT32 или NTFS; удалите неиспользуемые файлы.

**Подключенные накопители не определяются компьютером или не работают.**

Убедитесь, что к накопителю подключено и питание и шлейф от материнской платы. Если не работает дисковод, то постоянное свечение лампочки свидетельствует о неправильном подсоединении шлейфа — его надо перевернуть. Неработающее IDE-устройство, возможно, неправильно сконфигурировано — еще раз проверьте установку перемычек.

**После установки нового дисковода IDE система не загружается.**

Вероятная причина — неправильно подключен интерфейсный кабель. Убедитесь в соответствии контактов кабельных интерфейсных разъемов дисковода.

**Диск замедляет работу, затем совсем останавливается.**

Не только процессор, но и жесткие диски чувствительны к перегреву. Для новой калибровки нагретым дискам требуется много времени. Как только температура становится слишком высокой для калибровки, устройство отключается. Выход — установить накопители так, чтобы между ними был свободный отсек. Можно также купить и подключить второй вентилятор.

**Жесткий диск емкостью 40 Гбайт не форматируется как один диск с FAT 32 в Windows 2000 или Windows XP.**

Эти операционные системы не поддерживают форматирование дисков емкостью более 32 Гбайт, но читают диски большего объема. Подготовьте диск с помощью программы Partition Magic или ей подобных, или воспользуйтесь файловой системой NTFS.

**При установке второго дисковода буквенные обозначения существующих разделов изменились.**

Вероятно, новый дисковод содержит первичный раздел, имеющий преимущество над буквенными обозначениями расширенных разделов первого диска. Если вас



не устраивает такая ситуация, преобразуйте первичный раздел дополнительного дисковода в расширенный раздел.

#### **Ошибка «Invalid Drive Specification».**

Жесткий диск не отформатирован или не разбит на разделы; возможно, операционная система не соответствует файловой структуре диска. Проверьте, не содержит ли диск нужных данных, и отформатируйте его с помощью программ Fdisk и Format или воспользуйтесь утилитами Windows.

#### **Ошибка «Invalid Media Type».**

Не было проведено форматирование диска с помощью программы Fdisk или повреждена файловая структура диска. Воспользуйтесь программой Fdisk и при необходимости создайте новый раздел.

#### **Система не загружается с жесткого диска SCSI.**

Возможная причина — в BIOS не включена поддержка SCSI или параметры системной BIOS заданы некорректно. Включите BIOS SCSI и отключите в системной BIOS загрузку с дисководов IDE.

#### **Дисковод IDE, подключенный к кабелю, не распознается Setup BIOS.**

1. Силовой кабель не подключен или отсутствует. Проверьте подключение кабеля питания.
2. Кабель данных IDE подключен неправильно или отсутствует. Проверьте правильность подключения кабеля данных.

#### **Дисководы IDE, подключенные к кабелю, не распознаются Setup BIOS.**

Оба дисковода могут быть подключены как первичные (master) или вторичные (slave) устройства. Сконфигурируйте один жесткий диск как первичное, а другой — как вторичное устройство.

#### **В конце теста компьютер выдает сообщение Floppy disk(s) fail (40).**

Необходимо проверить шлейф, соединяющий дисковод с контроллером, и кабель питания дисковода. Непрерывно светящийся индикатор дисковода свидетельствует о неправильном подключении шлейфа. Кстати, в отличие от жесткого диска, шум, издаваемый дисководом при чтении дискеты, не является сигналом об опасности. Это следствие либо плохого качества гибкого диска либо дешевой механики дисковода.

#### **При копировании на гибкий диск файлов с длинными именами появляется сообщение «File Copying Error».**

В зависимости от своего размера длинные файловые имена могут по-разному вноситься в каталог. Создайте подкаталог на гибком диске и используйте его для хранения файлов с длинными именами.



**Ошибка «Invalid Media» или «Track Zero Bad, Disk Unusable».**

1. В процессе форматирования использовались неверные параметры диска. Попробуйте при форматировании диска задать правильные параметры.
2. Загрязнение головки дисководов. Очистите головку с помощью специальных средств и проведите повторное тестирование.
3. Дефектный или поврежденный диск. Возьмите другой диск и проведите повторное тестирование.

**Ошибка «CRC» или «Error Disk Error 23».**

Данные, считываемые с диска, не соответствуют записанным данным. Попробуйте почистить головку диска и повторите попытку.

**Ошибка «General Failure Reading Drive: Abort, Retry, Fail» или «Disk Error 31».**

1. Диск не отформатирован или отформатирован для другой операционной системы (например, для Macintosh). Отформатируйте диск и выполните повторное тестирование.
2. Поверхность диска повреждена. Попробуйте восстановить данные, записанные на диске.

**Дискета, оставленная в накопителе на гибких дисках, препятствует загрузке системы.**

Гибкий диск имеет более высокий приоритет загрузки, чем жесткий диск. Измените приоритет загрузки в настройках BIOS.

**Невозможно записать данные на гибкий диск, хотя переключатель на нем установлен в соответствующее положение.**

Причина — на уровне BIOS включена защита гибкого диска от записи. Отключите защиту.

**При просмотре всех гибких дисков постоянно отображается содержание первого просмотренного диска.**

Скорее всего, имеет место нарушение функции, отслеживающей изменения содержимого диска; эта проблема также называется «каталог-призрак». Проверьте, правильно ли установлены параметры накопителя в настройках BIOS.

**Привод для компакт-дисков работает очень медленно; при чтении диска возникают ошибки.**

Вероятная причина — загрязнение или запыленность линзы дисковода. Воспользуйтесь специальными средствами для очистки линзы или установите накопитель с функцией самоочистки линзы.



**Нельзя загрузиться с помощью компакт-диска.**

Эта проблема может возникать у владельцев старых материнских плат. Попробуйте установить новую версию Flash BIOS.

**При установке дополнительного жесткого диска изменяются буквенные обозначения существующих накопителей на оптических дисках.**

Это происходит потому, что жесткие диски имеют преимущество перед накопителями на оптических дисках. Чтобы этого не случилось, присвойте накопителям на оптических дисках зарезервированные буквенные обозначения.

**При чтении компакт-диска с маленькой бумажной этикеткой скорость накопителя уменьшается.**

Накопитель не может работать на полной скорости из-за неравномерного распределения веса компакт-диска, поэтому его скорость уменьшается. Воспользуйтесь маркером или этикеткой, которая бы покрывала поверхность компакт-диска целиком.

**Накопитель для компакт-дисков не читает многосеансовые (то есть созданные за несколько сеансов записи) диски.**

Дисковод не совместим с многосеансовым стандартом Orange Book (стандартом XA). Замените накопитель новым — для обычных компакт-дисков, перезаписываемых или DVD.

**Компакт-диски (перезаписываемые или обычные) читаются только пишущим дисководом.**

Вероятно, компакт-диск создан с помощью программы пакетной записи, и сеанс записи не был завершен. Возвратите диск (CD-R или CD-RW) в исходную систему и откройте сеанс записи.

**Накопитель работает очень медленно; при чтении диска возникают ошибки.**

Загрязнение или запыленность линзы дисковода. Воспользуйтесь специальными средствами для очистки линзы или установите накопитель с функцией самоочистки линзы.

**Компакт-диски 10x CD-RW не читаются дисководами 4x CD-RW.**

Носители 10x соответствующие стандарту MultiRead, не поддерживаются дисководами 2x/4x CD-RW. Воспользуйтесь носителями 2x или 4x, которые могут читаться накопителями CD-RW 10x и 2x/4x.

**Носитель CD-RW не читается дисководом DVD.**

Накопители, несовместимые со стандартом MultiRead2, не читают носители CD-RW или DVD-RAM. Воспользуйтесь дисководом MultiRead2.



**Во время выполнения других задач компакт-диск CD-R не записывается.**

Многозадачный режим работы приводит к недогрузке буфера. Закройте все программы, кроме программы записи диска, снизьте скорость «выжигания» диска или воспользуйтесь дисководом, имеющим защиту от недогрузки буфера.

**Буквенное обозначение, соответствующее дисководу для компакт-дисков, различны в Windows и в режиме командной строки.**

В операционной системе Windows дисководу можно присвоить любое доступное буквенное обозначение, а в системе DOS — букву, следующую за последним жестким диском. Чтобы в системе DOS присвоить дисководу буквенное обозначение, используемое в Windows, воспользуйтесь драйвером MSDEX с параметром «/L:X», вместо «x» поставив соответствующую букву.

**Дисковод ATAPI работает очень медленно, но ошибок чтения при этом не возникает.**

1. Неверно задан объем кэш-памяти. Откорректируйте объем кэш-памяти во вкладке Быстродействие (Performance) диалогового окна Свойства: Система (System Properties).
2. Дисковод подключен к тому же кабелю, что и жесткий диск. Подключите его к отдельному кабелю.
3. Драйверы UDMA или не установлены или недоступны. Инсталлируйте и запустите последнюю версию драйверов UDMA или bus mastering.
4. Дисковод может использовать режим совместимости (Compatibility Mode) MS-DOS. Переустановите дисковод, осуществив поддержку 32-разрядных драйверов Windows.

**Система не загружается с загрузочного компакт-диска.**

1. Система не поддерживает загрузочный компакт-диск. Проверьте, определен ли соответствующий дисковод как загрузочное устройство; поставьте его первым в списке загрузки.
2. Несоответствующий формат диска (например Joliet). Используйте только формат ISO 9660, поддерживающий функцию загрузки.
3. Дисковод и главный адаптер SCSI не поддерживают функцию загрузки. Включите BIOS адаптера SCSI и отключите загрузочные устройства IDE в системной BIOS.

---

## Проблемы звуковой карты

**Звуковая плата не распознается.**

Наиболее возможная причина — параметры настройки звуковой карты уже используются другими платами расширения. Попробуйте сначала установить звуковую карту, а затем плату, с которой возник конфликт.



**Система не может обнаружить интегрированную аудиосистему.**

Возможная причина — аудиосистема отключена в BIOS. Для устранения проблемы установите в BIOS соответствующие настройки.

**Игровой порт звуковой платы конфликтует с системным игровым портом.**

Это означает, что игровой порт может использовать только один диапазон адресов ввода-вывода. Поэтому отключите игровой порт звуковой платы или удалите игровой порт в системе.

**Звуковая плата некачественно воспроизводит звук.**

Скорее всего, возник конфликт аппаратных ресурсов. Воспользуйтесь панелью управления Windows для определения причины конфликта и его устранения.

**Звук не воспроизводится акустической системой звуковой платы.**

Вероятная причина — компакт-привод и звуковая плата (или системная плата с интегрированной аудиосистемой) не соединены между собой аналоговым или цифровым аудиокабелем. Единственный выход — проверьте подключение звукового кабеля.

---

**Проблемы видеокарты****Плата AGP не работает.**

Возможная причина — в качестве первичного видеоадаптера в BIOS определена плата PCI. Переключите первичную видеосистему в BIOS на плату AGP.

**Низкая эффективность видеосистемы при использовании видеоадаптеров любого типа.**

Возможная причина — видеосистема в BIOS не кэшируется. Включите кэширование видеосистемы в BIOS.

**На экране отображаются бессмысленные символы.**

Имеют место конфликты, связанные с аппаратными ресурсами. Воспользуйтесь вкладкой Устройства (Device Manager) диалогового окна Свойства: Система (System Properties) для поиска и разрешения конфликтов.

**При увеличении разрешения экрана уменьшается насыщенность цвета.**

1. Оперативной памяти, включенной в видеоадаптер, недостаточно для поддержки более высокого разрешения при той же глубине цвета. Установите видеоадаптер, содержащий оперативную память большего объема, либо решите, что для вас важнее — высокое разрешение или более высокая насыщенность цвета.



2. Для того чтобы избежать мерцания экрана при более высоком разрешении, необходимо увеличить частоту обновления экрана. Если более высокая частота обновления экрана поддерживается монитором, откорректируйте соответствующим образом свойства адаптера.

#### **Изображение на экране искажено.**

Геометрические параметры экрана, которые могут изменяться в зависимости от разрешения, установлены некорректно. С помощью средств управления свойствами монитора установите необходимое качество изображения.

#### **Windows отображает не более 256 цветов.**

Возможная причина — операционная система неправильно распознает набор микросхем видеоадаптера.

#### **Часто «зависает» компьютер или появляются различные ошибки.**

Возможная причина — неподходящий видеодрайвер. Установите новую версию видеодрайвера или отключите все функции аппаратного ускорения (переместите бегунок в позицию Нет (None)).

#### **Система выбирает неподходящий адаптер в качестве первичного в многомониторной конфигурации.**

BIOS определяет, какой из разъемов PCI (или AGP) используется для первичного видеоадаптера. Откорректируйте опции BIOS или, если используются только адаптеры PCI, поменяйте адаптеры местами.

#### **Нет изображения.**

Монитор находится в энергосберегающем режиме (мигающий или желтый индикатор), имеет некорректные настройки яркости или контрастности (зеленый индикатор), не получает графических данных или отключен от источника питания. Активизируйте систему; откорректируйте яркость и контрастность; проверьте правильность подключения кабеля данных и силового кабеля.

---

### **Проблемы сетевой карты**

#### **Отсутствует доступ к компьютерам, подключенным с помощью нового заказного кабеля.**

Возможная причина — кабель не соответствует стандартной разводке, используемой в данной сети. Определите, какой из коммутационных стандартов используется в сети; изготовьте кабель, соответствующий этому стандарту.

#### **Встроенный сетевой адаптер не поддерживается.**

Возможная причина — поддержка локальной сети отключена в BIOS. Единственный выход — зайдите в BIOS и включите поддержку локальной сети.



## Использование модема

**Внешний модем не обнаруживается компьютером.**

Возможная причина — поврежденный кабель или проблема, связанная с портом или питанием модема. Проверьте кабель, установочные параметры порта, электропитание модема.

**При попытке соединения с помощью встроенного модема система «зависает».**

Встроенный модем и последовательный порт, к которому подключается мышь, могут использовать одни и те же прерывания. Отключите неиспользуемый порт COM и присвойте встроенному модему номер его прерывания.

**Модем позволяет осуществить доступ к Интернету, но при подключении к другому компьютеру на экране отображается набор непонятных символов.**

Скорость передачи данных, длина слова, стоповые биты или настройки эмуляции терминала не совпадают с параметрами удаленной системы.

Определите корректные параметры удаленной системы и соответствующим образом настройте Hyper Terminal или подобную программу.

**Скорость передачи данных модема 56 Кбит/сек достигает только 33,6 Кбит/сек (или менее).**

Используемые телефонные линии не поддерживают передачу данных со скоростью выше 33,6 Кбит/сек. Перейдите на сервис с широкополосной сетью

**Внезапное прерывание модемного подключения.**

Возможная причина — активизирована функция call waiting, прерывающая несущий сигнал модема.

Выход — отключите call waiting или приобретите модем, поддерживающий эту функцию.

## Работа процессора

**Множитель процессора заблокирован.**

Ничего страшного нет, просто в современных версиях процессоров Intel и AMD множитель заблокирован изначально. Попробуйте вместо этого откорректировать тактовую частоту шины.

**Процессор сильно нагревается.**

Возможная причина — плохая передача тепла от процессора к радиатору кулера. Подложите пластину из теплопроводящего материала или нанесите специальную смазку на поверхность процессора перед установкой теплоотвода. Если это не помогает, нужно заменить кулер на более мощный.



## Управление принтером

### Низкая скорость печати параллельного принтера.

Возможная причина — принтер подключен к порту несоответствующего типа (не EPP или ECP). Настройте порт для работы в рекомендуемом режиме или подключите к нему, если необходимо, кабель IEEE 1394.

### Принтер выводит на печать случайный набор символов.

Данный конфликт связан с аппаратными ресурсами или драйверами. Воспользуйтесь вкладкой Устройства (Device Manager) диалогового окна Свойства: Система (System Properties) для поиска и разрешения конфликтов.

---

## Проблемы оперативной памяти

### После коррекции параметров синхронизации памяти возникают кратковременные (случайные) ошибки.

Частота обновления в BIOS задана некорректно. Включите в BIOS автоматическую синхронизацию памяти.

### Система, использующая модули памяти RIMM, при наличии свободных разъемов.

Во все имеющиеся разъемы RIMM должны быть установлены модули памяти. Установите заглушки в разъемы RIMM, не содержащие модулей памяти.

### Кратковременные (случайные) ошибки памяти.

1. Скачки напряжения или помехи на линии. Если блок питания не соответствует требованиям спецификации, замените его; установите устройства согласования напряжения (UPS).
2. Не соответствует тип или скорость модулей памяти. Используйте модули памяти соответствующего типа; их скорость не должна быть ниже рекомендуемой.

### Установка платы AGP, требующей более 512 Мбайт оперативной памяти, приводит к сообщению «Out of memory».

Windows 9x/ME не позволяет обрабатывать адреса памяти объемом более 512 Мбайт совместно с адресами видеопамяти AGP. Не используйте более 512 Мбайт оперативной памяти в системах Windows 9x/ME, содержащих видеоадаптер AGP.

---

## Проблемы портов

### Встроенный параллельный порт не работает.

Возможная причина — параллельный порт отключен в BIOS. Зайдите в BIOS и включите порт.



**Конфликт между встроенным параллельным портом и другими устройствами.**

В данном случае имеют место конфликты, связанные с прерываниями или адресами порта ввода-вывода. Откорректируйте используемые прерывания или адрес порта ввода-вывода или отключите порт.

**Режим ECP не поддерживается.**

Возможная причина — конфликты канала DMA с другими устройствами. Воспользуйтесь альтернативным каналом DMA или перейдите к режиму EPP.

**Встроенный последовательный порт не поддерживается.**

Возможная причина — порт отключен в базовой системе ввода-вывода BIOS. Включите порт в BIOS.

**Конфликты, возникающие между встроенным последовательным портом и другими устройствами.**

Имеют место конфликты, связанные с прерываниями и адресами портов ввода-вывода. Откорректируйте прерывания и адреса портов ввода-вывода или отключите порт.

**Порты COM-3 и COM-4 работают в Windows, но не работают в DOS.**

Из-за ограничений BIOS в DOS могут использоваться только порты COM-1 и COM-2. Используйте для приложений DOS только порты COM-1 или COM-2.

**Система не поддерживает порт USB.**

Порты USB отключены или их не поддерживает используемая версия Windows. Включите порты в системной BIOS; порты USB поддерживаются Windows 98 OSR/ME/2000/XP.

**Игровой контроллер USB не работает с некоторыми старыми играми.**

Игровой контроллер USB не полностью соответствует контроллерам игрового порта. Получите у разработчика программного обеспечения соответствующие «заплаты».

**Другие ошибки****Конфликты прерываний плат PCI.**

1. Совместное использование прерываний устройствами, установленными в разъемы PCI. Установите плату, вызвавшую конфликт, в другой разъем PCI.
2. Платы PCI не поддерживают функцию автоматической установки приоритетов прерываний (Auto PCI IRQ Priority). Установите вручную приоритет прерываний плат PCI.



**Новые платы с поддержкой plug&play не устанавливаются.**

Возможная причина — повреждение конфигурационных данных PnP/PCI. Удалите параметры конфигурации PnP/PCI и перезагрузите систему.

**Проблемы, связанные с конфигурацией плат plug&play.**

Возможная причина — устаревшая версия BIOS. Попробуйте установить новую версию BIOS.

**Операционная система не загружается.**

1. Плохой отвод тепла. Проверьте вентилятор процессора; если необходимо, замените его более производительным.
2. Неверно заданные параметры напряжения питания. Установите соответствующие параметры напряжения питания процессора на системной плате.
3. Неправильно установлена частота шины системной платы. Установите соответствующую частоту системной шины.
4. Приложения не устанавливаются или не запускаются. Неподходящие драйверы или несовместимость аппаратных компонентов; обновите драйверы и проверьте совместимость устройств.

---

**Самотестирование при включении**

При каждом включении компьютера автоматически запускается диагностическая программа самотестирования при включении питания — POST (*Power On Self-Test*), которая «записана» в микросхему BIOS.

POST выполняет проверку всех важнейших компонентов компьютера: контролирует работоспособность процессора, исправность основного набора микросхем материнской платы, а также тестирует оперативную память (RAM).

Информация о том, как прошла диагностика, выдается через динамик компьютера в виде специального звукового сигнала.

Если компьютер работает нормально, то есть диагностическая программа POST завершилась успешно, вы услышите один короткий звуковой сигнал, после чего начнется загрузка операционной системы компьютера.

При обнаружении любой неисправности диагностическая программа выдаст специальный звуковой сигнал (последовательность коротких и длинных гудков), характеризующий обнаруженную ошибку, а компьютер прекратит свою работу.

Если компьютер выдал последовательность коротких и длинных гудков и прекратил работу, нужно подсчитать число и длительность гудков (можно выключить компьютер, выждать около 30 секунд и снова включить его, чтобы сигнал повторился).



Подсчитав гудки, найдите данную комбинацию звуковых сигналов в таблице, соответствующей BIOS вашего компьютера, чтобы определить, что она означает. В таблицах ниже приведены некоторые комбинации звуковых сигналов, характерные для BIOS разных производителей, и краткие пояснения к ним.



### ВНИМАНИЕ

Поскольку содержимое BIOS фирмы IBM защищено авторским правом, большинство других фирм-производителей компьютеров вынуждено использовать BIOS независимых фирм. Они практически полностью совместимы с IBM BIOS, однако кодировка звуковых сигналов диагностической программы POST у каждой независимой фирмы-производителя BIOS своя, с кодировкой звуковых сигналов IBM BIOS она не совпадает.

Таблица 21.1. Значение звуковых сигналов BIOS от IBM

Вид звукового сигнала	Значение звукового сигнала
Один короткий	Нормальное завершение POST
Отсутствует	Неисправен блок питания
Непрерывный	Неисправен блок питания
Повторяющиеся короткие	Неисправен блок питания
Один длинный и один короткий	Неисправна материнская плата
Один сигнал и пустой экран	Неисправна видеосистема
Один длинный и два коротких	Неисправна видеосистема (Моно/CGA)
Один длинный и три коротких	Неисправна видеосистема (EGA/VGA)
Два коротких	Неисправна видеосистема (не подключен монитор)
Три длинных	Неисправна материнская плата (ошибка контроллера клавиатуры)

Таблица 21.2. Значение звуковых сигналов BIOS от AWARD

Вид звукового сигнала	Значение звукового сигнала
Один короткий	Нормальное завершение POST
Отсутствует	Неисправен блок питания
Один сигнал и пустой экран	Неисправна видеосистема
Один длинный и два коротких	Неисправна видеосистема
Один длинный и три коротких	Не подключен монитор
Два коротких	Любая несущественная ошибка
Три длинных	Неисправна материнская плата (ошибка контроллера клавиатуры)



Таблица 21.3. Значение звуковых сигналов BIOS от AMI

Вид звукового сигнала	Значение звукового сигнала
Один короткий	Нормальное завершение POST
Два коротких	Ошибка теста оперативной памяти
Три коротких	Ошибка теста оперативной памяти
Четыре коротких	Неисправна материнская плата (ошибка системного таймера)
Пять коротких	Неисправен процессор
Шесть коротких	Неисправна материнская плата (ошибка контроллера клавиатуры)
Семь коротких	Неисправна материнская плата (ошибка виртуального режима)
Восемь коротких	Неисправен видеоадаптер или ошибка теста видеопамати
Девять коротких	Ошибка контрольной суммы BIOS
Десять коротких	Ошибка записи/чтения установок BIOS
Одиннадцать коротких	Неисправна материнская плата (ошибка теста кэш-памяти)
Один длинный и три коротких	Неисправна материнская плата (ошибка расширенной памяти)
Один длинный и восемь коротких	Ошибка при тестировании монитора

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Кодировка звуковых сигналов может меняться по мере выхода новых версий BIOS.

**Заключение**

Эта книга завершена. В ее трех частях и двадцати одной главе мы рассмотрели все, что относится к апгрейду (модернизации) компьютера, — от выявления предпосылок до установки устройств в корпус и тестирования получившейся системы на наличие неполадок. Все, что вам остается, — применить полученные знания на практике. Удачи!



# ПРИНТ-АУТ



ЗАКАЗАТЬ ПЕЧАТЬ МОЖНО ПО ТЕЛЕФОНУ: 8 (812) 311-1111

по телефону: 8 (812) 311-1111  
по электронной почте: [print@print-avt.ru](mailto:print@print-avt.ru)  
на нашем сайте: [www.print-avt.ru](http://www.print-avt.ru)  
по почте: 197110, Санкт-Петербург, пр. Б. Сампсониевский, 29а

ВЫ МОЖЕТЕ ВЫБРАТЬ ОДИН ИЗ ДВУХ СПОСОБОВ ДОСТАВКИ  
И ОПЛАТЫ НАСТАВНИКА

**А. Ватаманюк**

## Апгрейд компьютера Популярный самоучитель

Главный редактор

Зам. главного редактора (Москва)

Заведующий редакцией (Москва)

Руководитель проекта

Научный редактор

Художник

Корректоры

Верстка

**Е. Строганова**

**Е. Журавлёва**

**Ю. Гурский**

**М. Шахов**

**З. Присталова**

**Л. Адуевская**

**М. Дацыкова, Ю. Мельниченко**

**Е. Матусовская, О. Сергеева**

Лицензия ИД № 05784 от 07.09.01.

Подписано в печать 23.08.04. Формат 70×100<sup>1/16</sup>. Усл. п. л. 26,768. Тираж 4500 экз. Заказ № 537.

ООО «Пинтер Принт». 194044, Санкт-Петербург, пр. Б. Сампсониевский, 29а.

Налоговая льгота — общероссийский классификатор продукции ОК 005-93,  
том 2; 953005 — литература учебная.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ФГУП «Печатный двор» им. А. М. Горького  
Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
197110, Санкт-Петербург, Чкаловский пр., 15.



# КНИГА-ПОЧТОЙ



**ЗАКАЗАТЬ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА «ПИТЕР»  
МОЖНО ЛЮБЫМ УДОБНЫМ ДЛЯ ВАС СПОСОБОМ:**

- по телефону: **(812) 103-73-74**;
- по электронному адресу: **postbook@piter.com**;
- на нашем сервере: **www.piter.com**;
- по почте: **197198, Санкт-Петербург, а/я 619,  
ЗАО «Питер Пост».**

**ВЫ МОЖЕТЕ ВЫБРАТЬ ОДИН ИЗ ДВУХ СПОСОБОВ ДОСТАВКИ  
И ОПЛАТЫ ИЗДАНИЙ:**

-  Наложенным платежом с оплатой заказа при получении посылки на ближайшем почтовом отделении. Цены на издания приведены ориентировочно и включают в себя стоимость пересылки по почте (**но без учета авиатарифа**). Книги будут высланы нашей службой «Книга-почтой» в течение двух недель после получения заказа или выхода книги из печати.
-  Оплата наличными при курьерской доставке (**для жителей Москвы и Санкт-Петербурга**). Курьер доставит заказ по указанному адресу в удобное для вас время в течение трех дней.

**ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ЗАКАЗА УКАЖИТЕ:**

- фамилию, имя, отчество, телефон, факс, e-mail;
- почтовый индекс, регион, район, населенный пункт, улицу, дом, корпус, квартиру;
- название книги, автора, код, количество заказываемых экземпляров.

**Вы можете заказать бесплатный  
журнал «Клуб Профессионал»**

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ  
**ПИТЕР**<sup>®</sup>  
WWW.PITER.COM



**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА «ПИТЕР»**  
предлагают эксклюзивный ассортимент компьютерной, медицинской,  
психологической, экономической и популярной литературы

**РОССИЯ**

**Москва** м. «Калужская», ул. Бутлерова, д. 176, офис 207, 240; тел./факс (095) 777-54-67;  
e-mail: sales@piter.msk.ru

**Санкт-Петербург** м. «Выборгская», Б. Сампсониевский пр., д. 29а;  
тел. (812) 103-73-73, факс (812) 103-73-83; e-mail: sales@piter.com

**Воронеж** ул. 25 января, д. 4; тел. (0732) 39-61-70;  
e-mail: piter-vm@vmail.ru; piter@comch.ru

**Екатеринбург** ул. 8 Марта, д. 267б; тел./факс (343) 225-39-94, 225-40-20;  
e-mail: piter-ural@r66.ru

**Нижний Новгород** ул. Премудрова, д. 31а; тел. (8312) 58-50-15, 58-50-25;  
e-mail: piter@infonet.nnov.ru

**Новосибирск** ул. Немировича-Данченко, д. 104, офис 502;  
тел./факс (3832) 54-13-09, 47-92-93, 11-27-18, 11-93-18; e-mail: piter-sib@risp.ru

**Ростов-на-Дону** ул. Калитвинская, д. 17в; тел. (8632) 95-36-31, (8632) 95-36-32;  
e-mail: jupiter@rost.ru

**Самара** ул. Новосадовая, д. 4; тел. (8462)37-06-07; e-mail: piter-volga@sama.ru

**УКРАИНА**


**Харьков** ул. Суздальские ряды, д. 12, офис 10–11, т. (057) 712-27-05, 712-40-88;  
e-mail: piter@tender.kharkov.ua

**Киев** пр. Красных Казаков, д. 6, корп. 1; тел./факс (044) 490-35-68, 490-35-69;  
e-mail: office@piter-press.kiev.ua


**БЕЛАРУСЬ**

**Минск** ул. Бобруйская д., 21, офис 3; тел./факс (37517) 226-19-53; e-mail: piter@mail.by


---

 Ищем зарубежных партнеров или посредников, имеющих выход на зарубежный рынок.  
Телефон для связи: **(812) 103-73-73.**  
E-mail: grigorjan@piter.com

---

 Издательский дом «Питер» приглашает к сотрудничеству авторов.  
Обращайтесь по телефонам: **Санкт-Петербург – (812) 327-13-11,**  
**Москва – (095) 777-54-67.**

---

 Заказ книг для вузов и библиотек: (812) 103-73-73.  
Специальное предложение – e-mail: kozin@piter.com

---

**Башкортостан**

Уфа, «Азия», ул. Зенцова, д. 70 (оптовая продажа),  
маг. «Оазис», ул. Чернышевского, д. 88,  
тел./факс (3472) 50-39-00.  
E-mail: asiaufa@ufanet.ru

Красноярск, «Книжный мир»,  
тел./факс (3912) 27-39-71.  
E-mail: book-world@public.krasnet.ru

**Дальний Восток**

Владивосток, «Приморский торговый дом книги»,  
тел./факс (4232) 23-82-12.  
E-mail: bookbase@mail.primorye.ru

Нижневартовск, «Дом книги»,  
тел. (3466) 23-27-14, факс 23-59-50.  
E-mail: book@nvartovsk.wsnet.ru

Хабаровск, «Мирс»,  
тел. (4212) 30-54-47, факс 22-73-30.  
E-mail: sale\_book@bookmirs.khv.ru

Новосибирск, «Топ-книга»,  
тел. (3832) 36-10-26, факс 36-10-27.  
E-mail: office@top-kniga.ru  
<http://www.top-kniga.ru>

Хабаровск, «Книжный мир»,  
тел. (4212) 32-85-51, факс 32-82-50.  
E-mail: postmaster@worldbooks.kht.ru

Тюмень, «Друг»,  
тел./факс (3452) 21-34-82.  
E-mail: drug@tyumen.ru

**Европейские регионы России**

Архангельск, «Дом книги»,  
тел. (8182) 65-41-34, факс 65-41-34.  
E-mail: book@atnet.ru

Тюмень, «Фолиант»,  
тел. (3452) 27-36-06, факс 27-36-11.  
E-mail: foliant@tyumen.ru

Калининград, «Вестер»,  
тел./факс (0112) 21-56-28, 21-62-07.  
E-mail: nshibkova@vester.ru  
<http://www.vester.ru>

Челябинск, ТД «Эврика», ул. Барбюса, д. 61,  
тел./факс (3512) 52-49-23.  
E-mail: evrika@chel.surmet.ru

**Северный Кавказ**

Ессентуки, «Россы», ул. Октябрьская, 424,  
тел./факс (87934) 6-93-09.  
E-mail: rossy@kpmw.ru

**Татарстан**

Казань, «Таис»,  
тел. (8432) 72-34-55, факс 72-27-82.  
E-mail: tais@bancorp.ru

**Сибирь**

Иркутск, «ПродаЛитъ»,  
тел. (3952) 59-13-70, факс 51-30-70.  
E-mail: prodalit@irk.ru  
<http://www.prodalit.irk.ru>

**Урал**

Екатеринбург, магазин № 14,  
ул. Челюскинцев, д. 23,  
тел./факс (3432) 53-24-90.  
E-mail: gvardia@mail.ur.ru

Иркутск, «Антей-книга»,  
тел./факс (3952) 33-42-47.  
E-mail: antey@irk.ru

Екатеринбург, «Валео-книга»,  
ул. Ключевская, д. 5,  
тел./факс (3432) 42-56-00.  
E-mail: valeo@etel.ru





# АНТИВИРУС

## ИГОРЯ ДАНИЛОВА



ПОПУЛЯРНЫЙ САМОУЧИТЕЛЬ

Александр Ватаманюк

## АПГРЕЙД КОМПЬЮТЕРА

КНИГА «АПГРЕЙД КОМПЬЮТЕРА» — ЭТО ПОСОБИЕ, ПОМОГАЮЩЕЕ ЧИТАТЕЛЮ ПОНЯТЬ, КАК УСТРОЕН И РАБОТАЕТ ПК, И ВЫЯВИТЬ ПРОБЛЕМЫ, ВЕДУЩИЕ К НЕХВАТКЕ ЕГО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ.

ПРОЧИТАВ ДАННУЮ КНИГУ, ВЛАДЕЛЕЦ КОМПЬЮТЕРА СМОЖЕТ ПОДОБРАТЬ ВАРИАНТЫ НОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ И САМОСТОЯТЕЛЬНО СОБРАТЬ ВСЕ КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ВОЕДИНО, ЗАТРАТИВ ПРИ ЭТОМ МИНИМУМ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ. ЕСЛИ ВЫ НЕ ХОТИТЕ ПЕРЕПЛАЧИВАТЬ, ТЕРЯЯ ДЕНЬГИ НА ПОКУПКЕ НОВОГО, ПОЛНОСТЬЮ УКОМПЛЕКТОВАННОГО КОМПЬЮТЕРА, ЭТА КНИГА — ДЛЯ ВАС!

ISBN 5-469-00436-8



9 785469 004363

Посетите наш web-магазин:  
[www.piter.com](http://www.piter.com)

 ПИТЕР®