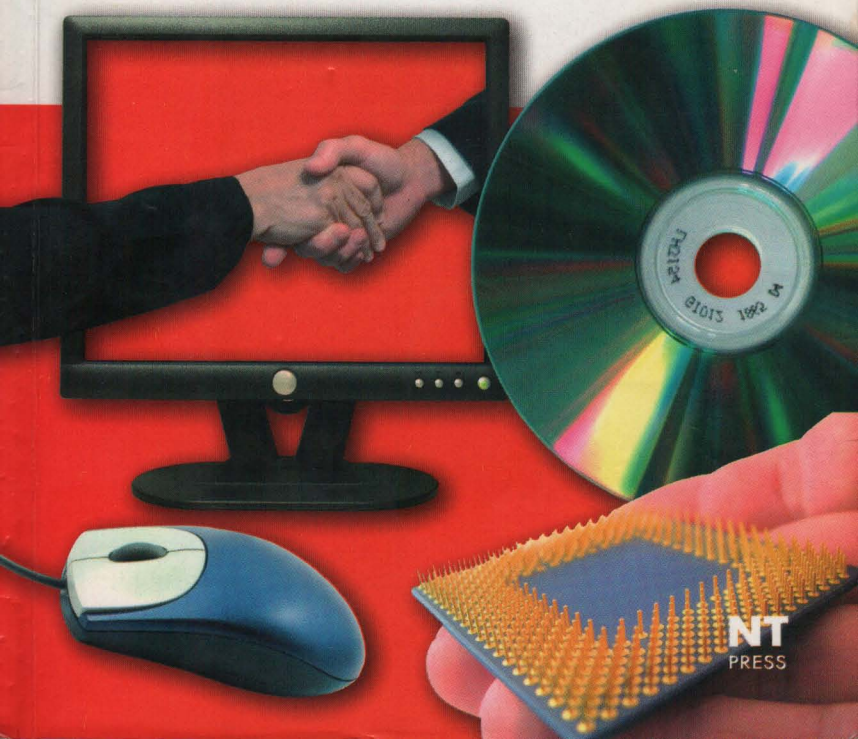


Чистяков В. Д.

**СПРАШИВАЛИ —  
ОТВЕЧАЕМ**

# **АНАТОМИЯ ПК**

**Все, что вы хотели узнать  
об устройстве  
и возможностях ПК**



**Спрашивали – отвечаем**

**Чистяков В. Д.**

# **Анатомия ПК**

## **Все о компьютерном железе**

*<http://www.kodges.ru>*

*Электронная библиотека,*

*скачать книги бесплатно!*

NT Press  
Москва, 2007

УДК 004.3'14  
ББК 32.973-04  
Ч-68

Подписано в печать 21.08.2006. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Гарнитура «Баскервиль». Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,4. Тираж 2000 экз. Зак. № 7248.

**Чистяков В. Д.**

Ч-68 **Анатомия ПК. Все о компьютерном железе / Чистяков В. Д. – М. : НТ Пресс, 2007. – 160 с. : ил. – (Спрашивали – отвечаем).**

ISBN 5-477-00552-1

В этой книге даются основные понятия о принципах функционирования компьютера, разъясняются термины и определения, помогающие разобраться в возможностях эффективного использования и модернизации персонального компьютера. Понимание основ работы ПК и систем на его основе позволит вам более уверенно работать с офисными программами, освоить установку и настройку системного программного обеспечения, а для отдыха и развлечений подобрать и установить необходимый набор мультимедийных устройств, игр и программ.

УДК 004.3'14  
ББК 32.973-04

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельца авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно остается, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможный ущерб любого вида, связанный с применением содержащихся здесь сведений.

© Чистяков В. Д., 2007  
© Оформление.  
«НТ Пресс», 2007

# Оглавление

|   |    |
|---|----|
| <b>Предисловие</b> .....                                    | 5  |
| <b>Глава 1 ▼ Появление персонального компьютера</b> .....   | 7  |
| История возникновения и развития компьютерной техники ..... | 8  |
| Общие принципы построения компьютера .....                  | 10 |
| Архитектура IBM PC .....                                    | 12 |
| <b>Глава 2 ▼ Системный блок</b> .....                       | 16 |
| Корпус системного блока .....                               | 17 |
| Материнская плата .....                                     | 20 |
| Процессоры .....  | 27 |
| Процессоры Intel .....                                      | 31 |
| Процессоры AMD .....  | 37 |
| Чипсеты .....   | 43 |
| Чипсеты для платформы Intel .....                           | 44 |
| Чипсеты для платформы AMD .....                             | 51 |
| Память .....  | 56 |
| Оперативная память .....                                    | 57 |
| Память CMOS RAM .....                                       | 60 |
| Кэш-память .....  | 61 |
| Постоянная память .....                                     | 61 |
| Платы расширения .....                                      | 62 |
| Видеокарты .....  | 63 |
| Звуковые карты .....  | 70 |
| Модемы .....  | 74 |
| Что необходимо знать при выборе модема .....                | 79 |
| <b>Глава 3 ▼ Накопители</b> .....                           | 80 |
| Флоппи-дисководы .....                                      | 80 |
| Винчестеры .....  | 81 |
| Технология RAID .....                                       | 87 |
| Переносные винчестеры .....                                 | 89 |

|  |     |
|--|-----|
| Оптические накопители .....            | 90  |
| CD-ROM .....                           | 90  |
| CD-RW .....                            | 92  |
| DVD .....                              | 92  |
| Комбинированные (комбо-) приводы ..... | 99  |
| Blu-Ray .....                          | 101 |
| HD DVD .....                           | 102 |

## **Глава 4 ▼ Внешние шины и порты**

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>ввода-вывода .....</b>   | <b>103</b> |
| Параллельный порт .....     | 104        |
| Последовательный порт ..... | 104        |
| Игровой порт .....          | 105        |
| Инфракрасный порт .....     | 106        |
| Шина USB .....              | 106        |
| Шина FireWire .....         | 107        |
| Стандарт PCMCIA .....       | 108        |
| Технология Bluetooth .....  | 109        |
| Технология WiFi .....       | 109        |

## **Глава 5 ▼ Периферийные устройства** ..... 111

|   |     |
|---|-----|
| Клавиатура, мышь, джойстик .....              | 112 |
| Видеомониторы .....                           | 116 |
| CRT-мониторы .....                            | 116 |
| LCD-мониторы .....                            | 117 |
| Принтеры .....                                | 122 |
| Струйные принтеры .....                       | 123 |
| Лазерные принтеры .....                       | 125 |
| LED-принтеры .....                            | 126 |
| Термосублимационные принтеры .....            | 127 |
| Выбор принтера .....                          | 127 |
| Сканеры .....                                 | 128 |
| Акустические системы .....                    | 131 |
| Электропитание персональных компьютеров ..... | 133 |
| Устройства защиты .....                       | 134 |
| Блоки питания .....                           | 136 |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>Предметный указатель .....</b> | <b>138</b> |
|-----------------------------------|------------|

*К сложному всегда нужно относиться просто, иначе мы никогда его не поймем!*

© Дж. Кришнамурти

## **Предисловие**

Менее тридцати лет отделяют нас от появления первого компьютера IBM PC – устройства, ограниченные возможности которого никак не предвещали столь стремительного развития. Персональные компьютеры играют в современном обществе все более значимую роль. Их можно увидеть почти в каждом учреждении, предприятии, учебном заведении и теперь уже в квартире. Современные ПК являются поистине универсальными устройствами, находящими все новые области применения. Разнообразие возможностей использования компьютера трудно даже вообразить. Вновь появляющиеся программные продукты и дополнительные устройства расширяют эти возможности, все более доступными и массовыми становятся самые современные компьютерные технологии.

В этой книге рассказывается о внутреннем устройстве персонального компьютера. Рассматриваются возможности и характеристики компьютера в целом и отдельных составляющих, а также подключаемых к нему внешних устройств. Конечно современный компьютер, вобравший в себя последние достижения микроэлектроники и других технологий, является достаточно сложным устройством, особенно для простого пользователя. Вместе с тем феномен персонального компьютера, так быстро завоевавшего весь мир, состоит еще и в том, что при желании практически любой человек способен не только быстро научиться работать с ним, но и усвоить основные понятия о принципах внутреннего устройства и функционирования компьютерной системы.

Знание и понимание основных принципов работы персонального компьютера и его взаимодействия с внешними устройствами позволит сделать при покупке осознанный выбор

необходимой конфигурации компьютера, что станет залогом последующей грамотной и эффективной эксплуатации, позволит выбрать необходимые компоненты в случае модернизации (*апгрейда*) компьютера. И то, что это случится рано или поздно наступит, не может быть сомнений.

Современный персональный компьютер достиг высочайшей производительности, ранее доступной лишь большим электронно-вычислительным машинам. Его вычислительных возможностей достаточно для решения практически любых офисных и мультимедийных задач. Вместе с тем развитие технологий и конкурентная борьба производителей приводят к появлению еще более производительных отдельных компонентов компьютера и периферийных устройств. Своевременно понять значение и правильно оценить возможности новинок появляющихся в мире компьютерных технологий не всегда возможно даже для специалиста. Вместе с тем понимание основ устройства и тенденций развития компьютера в целом и составляющих его компонентов позволят вам грамотно и реально оценивать возможности используемого компьютера, а также принимать наиболее оптимальные решения при необходимости модернизации и расширения его функциональных возможностей.

## Соглашения, принятые в книге

В тексте книги приняты следующие обозначения:

- *курсивом* выделены новые термины, на которые дается ссылка в предметном указателе;
- **полужирным шрифтом** приведены элементы интерфейса рассматриваемых программ (пункты меню, заголовки диалоговых окон и пр.), а также клавиши;
- последовательность команд меню записывается через стрелку, например: **File** ➤ **Print** (Файл ➤ Печать);
- при обозначении сочетания клавиш, которые следует нажимать одновременно, используется знак «+», например **Ctrl+D**.

# Глава 1

## Появление персонального компьютера

**С**овременные ПК являются поистине универсальными устройствами, находящими все новые области применения. И теперь уже многие молодые пользователи могут не знать историю возникновения этого инструмента интеллектуального труда. Далеко не все представляют, чем же являются, по сути, эти всемогущие устройства.

Что же было прародителем современного ПК? Прародителем этого универсального инструмента можно считать обыкновенные счеты или любое другое устройства для облегчения вычислений, которыми пользовались люди. Как это ни парадоксально на первый взгляд, но между двумя этими устройствами много общего. Оба они предназначены для увеличения вычислительной мощности человеческого мозга. Компьютер, несмотря на свои супермощные возможности, – всего лишь вычислительная машина. Все его разнообразные функции – это результат возможности сверхбыстрого выполнения элементарных логических вычислений.

Конечно же, счеты все же нельзя назвать близким предшественником ПК. Ближайшими родственниками современного ПК являются компьютеры, использовавшиеся в 60–70-х годах. Их нельзя было назвать персональными, так как ни по одному параметру они не подходили для этого названия. Предназначались такие компьютеры для использования коллективами специалистов, а для их обслуживания и ремонта



требовались подчас люди разных специальностей. Для размещения первых компьютеров требовались площади в несколько десятков квадратных метров.

В начале 80-х годов появились предшественники современных персональных компьютеров. Назывались они микро-ЭВМ и по размерам были уже сопоставимы с нынешними ПК. В 1981 году появилась очередная модель ПК фирмы IBM, которая и произвела настоящую информационную революцию. В этой модели был предложен принцип модульного изменения и расширения узлов компьютера, так называемая открытая архитектура. Эта открытость позволяла любым другим производителям и даже пользователям конструировать и модернизировать необходимые блоки компьютера. Все это, а также стремительное совершенствование элементной базы вызвало настоящий бум, лавинообразное развитие IBM PC-совместимых компьютеров.

## **История возникновения и развития компьютерной техники**

Первые компьютеры были разработаны в США в 40-х годах XX века. Компьютеры 40-х и 50-х годов прошлого века были очень большими устройствами. Они представляли собой шкафы с электронным оборудованием, занимавшие целые помещения. Но благодаря достижениям электроники и технологий за полвека были достигнуты впечатляющие результаты в развитии компьютерной техники. Использование транзисторов, а затем микросхем и их непрерывное совершенствование позволили создать персональный компьютер.

Важным шагом на пути к появлению персонального компьютера было создание микросхемы, аналогичной по своим функциям центральному процессору большого компьютера, который состоял из набора микросхем. Так появился первый микропроцессор, который является прародителем процессоров сегодняшних компьютеров. Со временем функциональные возможности и производительность микропроцессоров настолько возросли, что центральные процессоры (CPU) сегодняшних компьютеров уже и не называют микропроцессорами.

Современные CPU персональных компьютеров представляют собой сверхбольшую интегральную микросхему. В состав CPU входят: арифметико-логическое устройство, блок управления, регистры для хранения данных, внутренние шины передачи данных и команд управления.

Первые компьютеры на основе микропроцессоров появились в 1974 году. И хотя возможности их были весьма ограничены, появление этих машин было встречено с большим энтузиазмом. В 1975 году Пол Аллен и Билл Гейтс (основатели фирмы Microsoft) создали для компьютера «Альтаир» интерпретатор языка Бейсик, что позволило пользователям достаточно просто общаться с компьютером и писать для него программы.

В августе 1981 года фирма IBM представила свой персональный компьютер. Вскоре он занял ведущее положение на рынке, фактически став стандартом персонального компьютера. Если бы компьютер IBM был сделан так же, как и другие существовавшие в то время компьютеры, то через несколько лет он бы устарел и о нем бы забыли. Но в IBM PC была заложена возможность усовершенствования отдельных блоков и добавления новых устройств. Компьютер был выполнен не единым неразборным блоком, а обеспечивал возможность сборки и модернизации из отдельных независимо изготовленных частей, подобно детскому конструктору. При этом система команд и принципы взаимодействия устройств друг с другом были доступны для всех желающих. Этот так называемый принцип открытой архитектуры стал основой успеха персонального компьютера IBM PC, позволял независимым производителям разрабатывать и производить для компьютера разнообразные дополнительные устройства, увеличивая его популярность. Любая фирма или независимый разработчик могли разработать контроллер, внешнее устройство или системную плату, будучи уверенными, что их устройство будет работать с изделиями других фирм. И сейчас компьютеры, совместимые с IBM PC, составляют подавляющую часть производимых во всем мире персональных компьютеров.

С тех пор многое изменилось и ведущая роль в развитии этой архитектуры уже принадлежит другим фирмам, но компьютеры по-прежнему называют совместимыми с IBM PC. Множество разработчиков и производителей электронных

компонентов и устройств внесли свой вклад в развитие компьютера IBM PC. Результатом острой конкуренции фирм Intel и AMD являются новые технологии в производстве процессоров. Другие производители специализируются в разработке и производстве микросхем памяти, накопителей на жестких и оптических дисках, принтеров, мониторов, сканеров и других устройств.

## Общие принципы построения компьютера

Слово «компьютер» в переводе с английского языка означает «вычислитель», то есть устройство для выполнения расчетов и вычислений. Все возможности современного персонального компьютера основаны именно на возможности выполнения сложных вычислений, причем делает он это с поистине космическими скоростями. Уже в первых компьютерах, созданных в США в 40-х годах XX века (для военных нужд баллистики, криптографии и т.п.), разработчики столкнулись с необходимостью увеличить быстродействия вычислений и упростить процесс ввода информации для обработки. К работе над этими проблемами подключились видные ученые, инженеры и математики. С тех пор компьютеры стали гораздо более мощными, но подавляющее их большинство, в том числе и персональные компьютеры системы IBM PC, работают в соответствии с принципами, изложенными знаменитым математиком Джоном фон Нейманом в 1945 году.

Компьютер, основанный на принципах Неймана должен состоять из следующих устройств:

- арифметическо-логического устройства (АЛУ) для выполнения вычислительных и логических операций;
- устройства управления (УУ) для организации процесса выполнения программ;
- запоминающего устройства, или памяти, для хранения программ и данных;
- внешних устройств для ввода-вывода информации (УВВ).

В общих чертах работу компьютера можно представить следующим образом. С помощью внешних устройств в память компьютера вводятся программы и данные для обработки.

Далее по команде с внешнего устройства (например, с клавиатуры) устройство управления считывает содержащиеся в памяти программы и данные и передает их для обработки в АЛУ. Результаты обработки УУ записывает в память или передает на внешние устройства (монитор, принтер). Обобщенная структурная схема компьютера представлена на рис. 1.1.

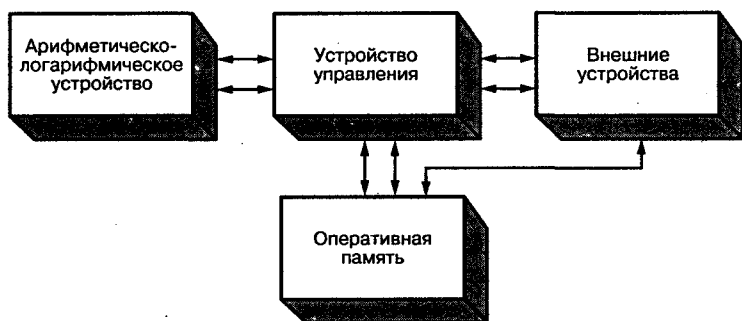


Рис. 1.1 ▽ Обобщенная структурная схема компьютера

Если для первых компьютеров было характерно выполнение устройств управления и АЛУ в виде отдельных блоков, то в современном персональном компьютере АЛУ и устройство управления составляют единое целое – центральный процессор (CPU). Первые компьютеры собирались на электронных лампах и занимали целые помещения. Позднее, с изобретением транзисторов и микросхем, удалось значительно уменьшить размеры и потребляемую мощность, а также увеличить производительность.

Компьютеры 60–70-х годов прошлого столетия имели устройства ввода-вывода данных с очень ограниченными возможностями. Клавиатура, монитор, принтер и специальные фотосчитывающие устройства для ввода данных с перфолент и перфокарт были едва ли не единственными устройствами подобного типа. Для современного персонального компьютера имеется широкий выбор разнообразных устройств для ввода и вывода данных: сканеры, устройства ввода видеоизображений, модемы для обмена данными с другими компьютерами и удаленными внешними устройствами, разнообразные мультимедиа-устройства.

В основу работы компьютера положена двоичная математика, предполагающая выполнение любых вычислений в двоичной системе счисления, поскольку в этом случае принцип работы и устройство компьютера получаются значительно более простыми. Так как компьютер может обрабатывать только цифровые данные, вся другая информация (например, звуки и изображения) должна быть представлена в числовой форме. В цифровой вид должна быть переведена и текстовая информация.

Все числа в компьютере представляются с помощью нулей и единиц (в двоичной системе счисления). Наименьшая единица информации, с которой работает компьютер – 1 бит. Эта информация получается при описании события, которое может иметь два равновероятных исхода (в двоичном представлении 1 или 0). Поскольку эта единица измерения очень мала, на практике используются более крупные производные единицы информации.

Восемь бит составляют один байт. Современные компьютеры выполняют операции с информационными словами, представленными некоторым четным числом байт, например 32 или 64. Для описания емкости запоминающих устройств (оперативной и дисковой памяти, флэш-памяти и т.п.) используются более крупные единицы: килобайт (Кб), мегабайт (Мб), гигабайт (Гб):

1 Кб = 1024 байт:

1 Мб = 1024 Кб:

1 Гб = 1024 Мб:

Необходимо отметить, что один килобайт в цифровой технике равен 1024 байт. Тогда как приставка кило- в других областях техники означает множитель на тысячу. Такой терминологический разнобой связан с тем, что в двоичной системе счисления килобайт равняется десятой степени числа два, или 1024. Чтобы различать обозначения, принято простое кило обозначать строчной буквой (например, кГц), а цифровое – прописной (например, Кбит).

## Архитектура IBM PC

В основу аппаратного построения IBM PC, как и других персональных компьютеров, был положен принцип фон Неймана.

Компьютер состоял из АЛУ и устройства управления, заключенных в центральном процессоре, памяти и устройствах ввода-вывода. На основной плате компьютера, материнской или системной, располагались только блоки, которые выполняли вычисления, электронные схемы, управлявшие внешними устройствами (контроллеры или адаптеры), устанавливались в слоты (разъемы) на материнской плате.

В основу архитектуры IBM PC-компьютеров положен принцип шинной организации связей между процессором и остальными компонентами компьютера. Хотя с тех пор неоднократно менялись типы используемых шин и их устройство, но архитектура – основной принцип внутренней организации компьютера – осталась без изменений. Устройство компьютера изображено на рис. 1.2.

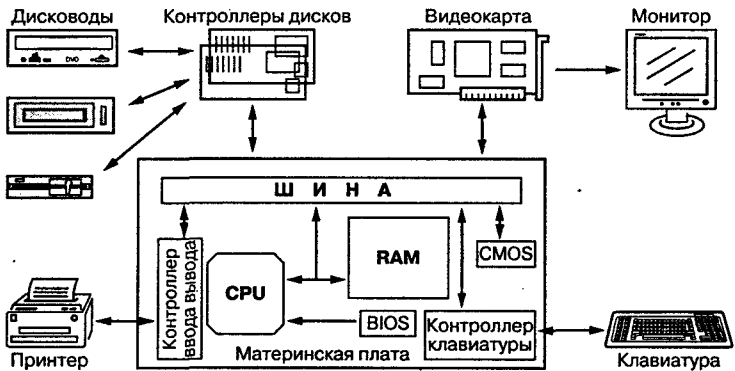


Рис. 1.2 ▼ Блок-схема устройства компьютера

Центральный процессор (CPU) является ядром компьютерной системы. Связь с остальными компонентами осуществляется посредством внешней шины процессора. Внутри процессора имеются шины для взаимодействия между собой АЛУ, устройства управления и регистров памяти. Внешняя шина процессора состоит из линий, по которым передаются данные, адреса (указывающие, откуда берутся и куда передаются эти данные) и команды управления. Поэтому общая шина подразделяется на шину данных, шину адреса и шину управления. По каждой линии может передаваться один бит данных, адреса или команды управления. Количество линий

в шине называется разрядностью шины. Разрядность шины определяет максимальное количество одновременно передаваемых бит, отчего в свою очередь зависит общая производительность компьютера. То есть чем больше разрядность шины, тем больше данных одновременно может передаваться, тем выше производительность. Вторым параметром, влияющим на производительность, является скорость передачи данных по шине, которая определяется тактовой частотой шины.

Частота шины – достаточно важная характеристика, но все же не определяющая производительность компьютера. Наиболее важными параметрами для общей производительности компьютера являются тактовая частота и разрядность центрального процессора. И это естественно по многим причинам. Именно процессор выполняет основные задачи по обработке данных, часто инициирует и управляет обменом данных. Тактовая частота определяет скорость выполнения операций, а разрядность – количество данных, обрабатываемых в процессе одной операции.

Поскольку данные в процессе работы хранятся в оперативной памяти, важным параметром является скорость записи в память и чтения из памяти, определяемая как время доступа к памяти. Если в процессе работы CPU приходится считывать данные и программы с внешних устройств и накопителей, на общее быстродействие начинает влиять скорость обмена данными, обеспечиваемая контроллером устройства, и быстродействие самого устройства.

Из внешних устройств очень большое влияние на производительность мультимедийного компьютера оказывает видеоконтроллер или видеокарта. При большом потоке видеоданных, используемом в современных играх, требуются быстродействующие видеокарты с видеоускорителями, или акселераторами.

Кроме рассмотренных устройств немаловажную роль играют: BIOS (базовая система ввода-вывода) и набор системных программ, определяющий многие параметры взаимодействия элементов компьютера. BIOS записывается и хранится в микросхеме постоянной памяти. В современных компьютерах для этих целей применяются микросхемы на основе

флэш-технологии, позволяющие многократно перепрограммировать или, как говорят, перепрошивать BIOS.

К одной из микросхем или, как часто говорят, чипе хранятся установки конфигурации компьютера и показания часов реального времени. Выполняется эта микросхема по технологии CMOS, характеризующейся малым энергопотреблением. Для сохранения конфигурационных данных и обеспечения хода часов реального времени после выключения компьютера микросхема питается от встроенного в материнскую плату аккумулятора.

Такой принцип построения компьютера сохранен и по сей день. Хотя, используя современную элементную базу, на материнской плате можно разместить большую часть компонентов компьютера. Подобный подход реализуется для так называемых интегрированных материнских плат, в составе которых могут присутствовать встроенные видео- и аудиокарты, сетевые адаптеры и другие составляющие компьютерной системы.

<http://www.kodges.ru>  
Электронная библиотека,  
скачать книги бесплатно!



# Глава 2

## Системный блок

**П**ерсональный компьютер в минимальной аппаратной конфигурации состоит из системного блока, клавиатуры и монитора. Производительность и возможности компьютера определяются характеристиками системного блока. Внутри блока располагаются все основные узлы компьютера: материнская плата, блок питания, накопители (или дисководы); устанавливаются платы расширения и другие устройства. Внешний вид персонального компьютера представлен на рис. 2.1.



Рис. 2.1 ▼ Внешний вид ПК

К материнской плате, являющейся основным элементом системного блока, подключаются практически все составляющие элементы компьютера, через нее осуществляется их взаимодействие. Важной характеристикой материнской платы является количество имеющихся слотов расширения и их типы. Слотами расширения называются разъемы, в которые могут устанавливаться дополнительные устройства – контроллеры или адаптеры, называемые также платами или картами расширения. Это может быть видеокарта, аудиокарта, модем и другие устройства.

Располагающиеся в корпусе системного блока устройства выделяют в процессе работы немалое количество тепла, для отвода которого и поддержания необходимого температурного режима в состав современного компьютера входит целая система охлаждения, состоящая, как правило, из воздушных вентиляторов и кулеров. Часть вентиляторов встраивается в корпус системного блока. Как минимум, в системном блоке имеется один вентилятор, устанавливаемый внутри блока питания. При наличии в системном блоке дополнительных компонентов с повышенным тепловыделением (а это, как правило, производительные видеокарты и многие современные винчестеры) необходимо использовать корпуса с дополнительными вентиляторами.

## Корпус системного блока

Имеются различные варианты конструктивного и дизайнерского оформления системного блока. Можно выделить следующие основные типы используемых корпусов персонального компьютера (рис. 2.2 и 2.3): *desktop*, *slimline*, *minitower*, *miditower*, *bigtower*.

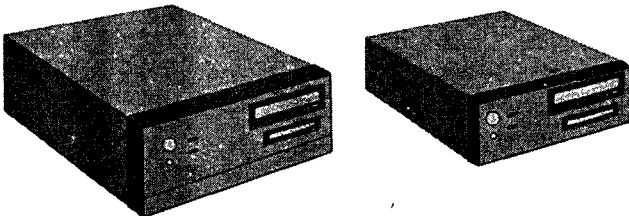


Рис. 2.2 ▼ Внешний вид корпусов типа desktop и slimline

Общим для системных корпусов типа *desktop* и *slimline* является то, что системная плата устанавливается в них горизонтально, а в корпусах типа *tower* – вертикально. Варианты корпусов типа *tower* используются обычно для компьютеров «напольного» исполнения. Такие корпуса занимают гораздо меньшую площадь по сравнению с настольными.

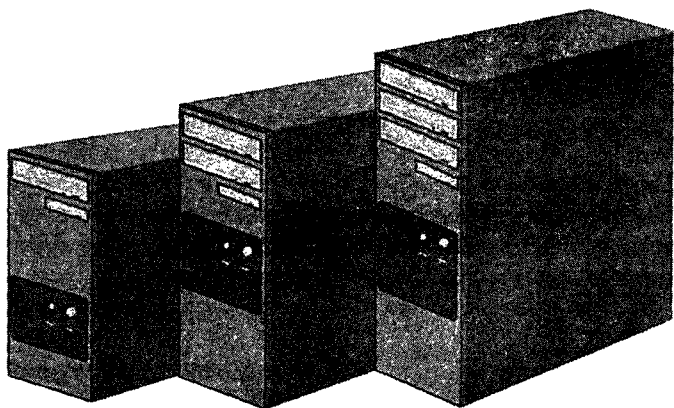


Рис. 2.3 ▼ Корпуса minitower, miditower, bigtower

Кроме материнской платы в корпусе устанавливается блок питания, а также предусматриваются установочные места для дополнительных устройств. От размеров корпуса зависит количество установочных мест и удобство установки и замены компонентов системного блока, что играет немаловажную роль для тех, кто периодически выполняет *апгрейд* (модернизацию) компьютера. Корпус системного блока изготавливается из металла и пластика. Это железный короб с кнопками и индикаторами на передней панели и разнообразными разъемами на задней. Состав этих элементов на разных моделях может сильно отличаться. «Главной» кнопкой компьютера является кнопка *Power* – включение питания. Кнопка *Reset* – сброс или перезапуск управляющей программы. Пользуются ей редко, но иногда приходится – в случаях зависания программы, когда компьютер не откликается ни на какие управляющие команды, подаваемые с клавиатуры или с помощью мыши (рис. 2.4).

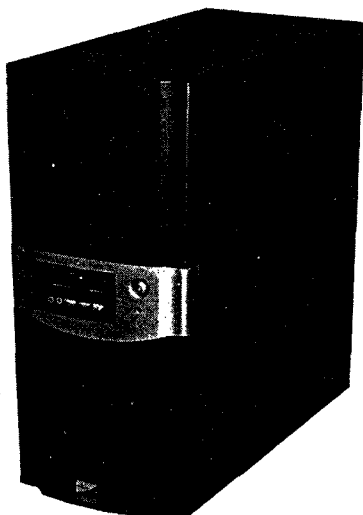


Рис. 2.4 ▼ Системный блок (вид спереди)

Из индикаторов, как правило, всегда имеется индикатор наличия питания, постоянно горящий после нажатия кнопки Power, и периодически светящийся индикатор работы жесткого диска компьютера. Разъемы задней панели ПК служат для подключения внешних или иначе называемых *периферийных* устройств и подачи напряжения питания. Внутри корпуса устанавливается системный динамик, подающий короткие звуковые сигналы в случае неполадок, обнаруженных в процессе тестирования системы при запуске после включения питания. Исходя из длительности и последовательности этих сигналов, можно судить о причине неисправности компьютера.

Оценивая внешний вид и качество корпуса, необходимо обращать внимание на следующие детали. Для изготовления качественного корпуса используется достаточно толстый металлический лист, исключая прогиб при незначительном надавливании. Металлические края корпуса должны быть аккуратно обработаны, чтобы исключить возможность порезов в процессе сборки компьютера. Все детали должны быть точно подогнаны и надежно закреплены.

Возможность установки дополнительных вентиляторов может иметь значение при сборке мощного игрового компьютера. Вентиляторы, устанавливаемые на передней стенке, как правило, используются для обдува винчестера, что иногда бывает не лишним. Порой применяют вентиляторы, устанавливаемые на боковой стенке, что улучшает отвод горячего воздуха от процессора и видеокарты.

Конечно, сам по себе корпус не является компонентом первой необходимости и не влияет на производительность компьютера, и все же для большинства пользователей является немаловажным устройством. Грамотно подобранный удобный и эстетичный корпус сможет избавить от многих дополнительных проблем в процессе эксплуатации компьютера, а порой послужить гарантом его более долгой жизни в процессе модернизации.

При выборе корпуса необходимо определить, материнскую плату какого форм-фактора вы планируете в него устанавливать, какого типа и какое количество отсеков необходимо под установку накопителей и дисководов, сколько вентиляторов может потребоваться для охлаждения вашей системы. Так как корпус обычно комплектуется блоком питания, нужно определить его номинальную мощность, необходимую для устойчивой работы компьютера. Мощность блока питания должна быть больше суммарной мощности используемых в составе компьютера устройств. Определившись с этими первоочередными требованиями, можно выбирать дизайн корпуса, расположение кнопок управления и разъемов подключения дополнительных внешних устройств – всего, что необходимо для удобной и комфортной работы и отдыха.

## Материнская плата

Основным функциональным компонентом персонального компьютера является *системная*, или *материнская плата* (рис. 2.5). От ее качества, прежде всего, зависит надежная и бесшумная работа компьютера. Материнская плата размещается внутри корпуса системного блока и представляет собой лист фольгированного текстолита, на котором размещаются электронные компоненты и разъемы для подключения дополнительных

плат, внешних устройств, блока питания. Необходимые электрические соединения на плате выполнены методом предварительного «травления» медной фольги.

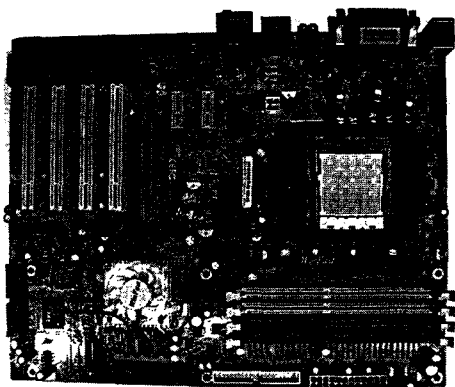


Рис. 2.5 ▼ Материнская плата на чипсете nForce4Ultra Socket939

Существуют материнские платы, у которых все необходимые для работы компьютера элементы размещены непосредственно на плате. Это так называемые платы All In One. Однако у большей части персональных компьютеров системные платы содержат лишь основные узлы, а элементы связи с периферийными устройствами (платы или карты расширения) устанавливаются в слоты расширения. Кроме слотов расширения на материнской плате имеется разъем для подключения блока питания, несколько разъемов для установки модулей памяти, 80-контактные разъемы для подключения накопителей с интерфейсами IDE, 7-контактные разъемы интерфейса SATA и некоторые другие. От типа модулей памяти, который поддерживает материнская плата, будут зависеть возможности модернизации компьютера. Наличие на плате интерфейса SATA позволит увеличивать производительность компьютера за счет применения накопителей с высокоскоростным интерфейсом обмена данными.

Главным элементом системной платы можно назвать центральный процессор (CPU), устанавливаемый в специальный разъем (или *socket*). Для питания процессора на плате имеется преобразователь, трансформирующий напряжение, которое

поступает от блока питания. С помощью этого преобразователя вырабатывается целый ряд напряжений, необходимых для питания процессора. Такой способ питания CPU называется технологией с уменьшением напряжения – VRT (Voltage Reduction Technology). Разъемы процессоров Pentium III и Pentium 4 имеют специальные контакты идентификатора напряжения – VID (Voltage Identifier). С их помощью на системную плату поступает код для выработки точных значений требуемого процессору напряжения. Это дает возможность встроенным в системную плату преобразователям напряжения автоматически устанавливать правильный уровень напряжения сразу при установке процессора.

Распаянными на плату поставляются микросхемы чипсета и некоторые другие вспомогательные микросхемы. На материнской плате находится микросхема флэш-памяти, предназначенная для хранения системного программного обеспечения – базовой системы ввода-вывода или BIOS (Basic Input Output System). Память часов реального времени и конфигурационных установок системы – RTC CMOS RAM (Real Time Clock CMOS RAM) представляет собой энергонезависимую экономичную микросхему памяти, выполненную по технологии CMOS и предназначенную для хранения показаний часов реального времени, а также сведений о конфигурации системы.

При загрузке операционной системы с помощью программы SETUP можно обратиться к этой памяти и внести в нее необходимые изменения. Микросхема памяти постоянно находится во включенном состоянии благодаря питанию от встроенного в материнскую плату аккумулятора. Эта память должна хранить сведения о настройке компьютера (его конфигурации). Для подключения производительных видеокарт на материнской плате устанавливался разъем стандарта AGP. В последнее время этот стандарт активно вытесняется еще более скоростным интерфейсом – шиной PCI Express. Эта шина является усовершенствованной моделью существующей шины PCI 2.2, что позволяет значительно повысить ее быстродействие. Наличие на плате современных шин увеличивает возможности модернизации компьютера в будущем.

Расположение слотов расширения и разъемов для подключения внутренних устройств показано на рис. 2.6.

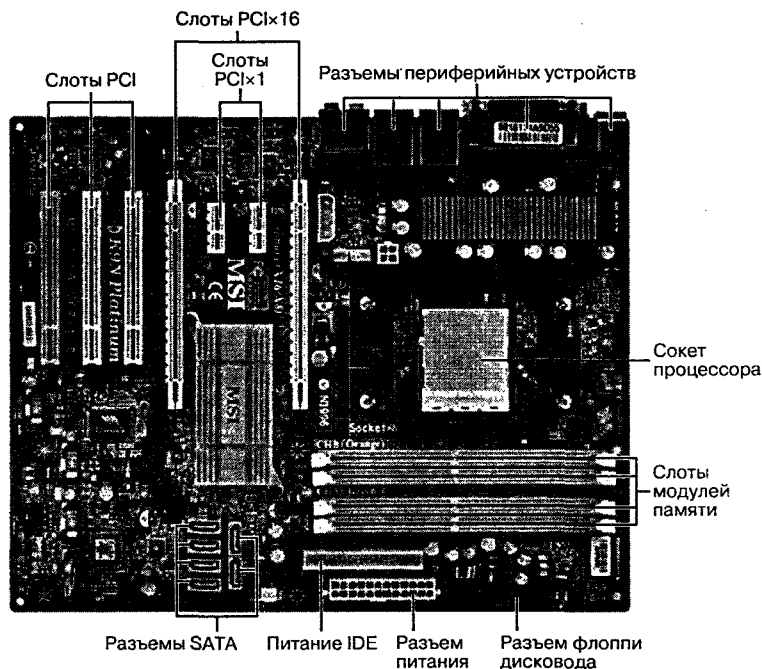


Рис. 2.6 ▼ Архитектура материнской платы

По краю материнской платы традиционно располагаются разъемы для подключения внешних устройств. К разъемам стандарта PS/2 подключаются клавиатура и мышь. Традиционное подключение принтера выполняется через 25-контактный разъем параллельного порта. Через разъем стандартного последовательного или COM-порта могут подключаться такие низкоскоростные устройства, как модемы, программаторы и др. Для подключения к компьютеру большого количества разнотипных периферийных устройств используются разъемы USB-интерфейса. На платах с встроенным звуком и видео дополнительно присутствуют разъемы для подключения



аудиоустройств, видеомонитора и разъем MIDI или игровой порт. На рис. 2.7. показано расположение разъемов для подключения внешних устройств.

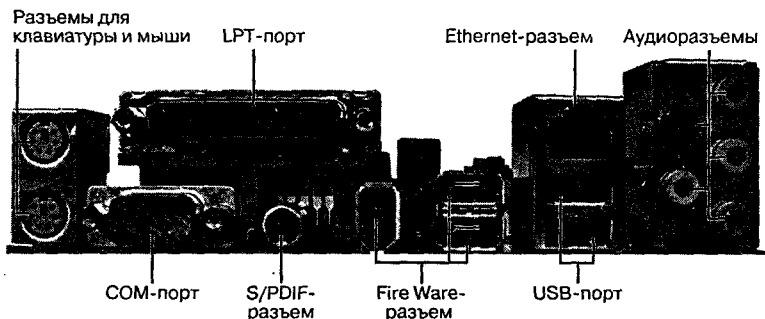


Рис. 2.7 ▼ Разъемы для внешних устройств (вид сзади)

Материнские платы различаются, в первую очередь, по типу поддерживаемых процессоров, или по типу сокета. Процессорные разъемы – сокеты – приходят и уходят вместе с появлением определенной линейки процессоров и прекращением их производства. Что вполне естественно, но не особенно приятно для пользователя, так как означает необходимость замены материнской платы в случае модернизации компьютера. В настоящее время Intel поддерживает для своих процессоров два типа сокетов – socket 478 для нижнего ценового диапазона процессоров и socket 775 для более дорогих процессоров. Фирма AMD пока еще поддерживает socket 754, предназначенный для процессоров Sempron и отдельных вариантов Athlon, а socket 939 – для более производительных процессоров. Но для наиболее производительных процессоров предлагается новый socket AM2.

Другая важная характеристика материнской платы – чипсет, на базе которого она производится. Чипсет, или набор микросхем, определяет производительность локальной шины, через которую процессор общается с другими подключаемыми к материнской плате устройствами. Чипсет определяет типы шинных интерфейсов с дополнительными устройствами. К этим интерфейсам в современном компьютере можно отнести шины PCI и PCI Express и поддерживаемую еще на некоторых

платах шину AGP. Встроенные в плату контроллеры портов ввода вывода и сетевые карты определяют возможности подключения внешних устройств и сетевых подключений. Контроллеры SATA и параллельного ATA (IDE ATA) определяют типы подключаемых дисковых накопителей. Широкие возможности для подключения внешних устройств дает поддержка материнскими платами интерфейсов USB и FireWire, позволяющих подключать по несколько устройств к одному порту компьютера.

Материнская плата – это основная плата в персональном компьютере, так называемый фундамент для построения ПК, поэтому к ее выбору стоит отнестись очень серьезно. Выбор материнской платы является определяющим для дальнейшей судьбы компьютера. Плата должна быть достаточно современной, обеспечивающей в случае необходимости модернизацию компьютера. Именно от материнской платы зависит производительность, стабильность, возможности дальнейшего апгрейда вашего компьютера, установки более мощного процессора, большего количества памяти и т.д. Хотя есть и второй подход. Нет смысла покупать суперсовременную плату, переплачивая за возможности, которые вам могут и не понадобиться. Так как через год стоимость этих возможностей явно будет ниже.

Сегодня практически любой компьютерный магазин может предложить огромный выбор товаров, включая большой ассортимент материнских плат. Рядовому потребителю достаточно сложно разобраться в этом огромном изобилии, а маркетинговые программы и рекламные лозунги вносят еще больше неразберихи. Для того чтобы разобраться в вопросе выбора материнской платы, необходимо обладать некоторыми основными познаниями.

Регулярное появление новых чипсетов, форматов и устанавливаемых на системных платах дополнительных устройств обуславливает появление новых элементов для их обозначений. Многие фирмы вообще не придерживаются никакой системы в именах продаваемых изделий (хотя система может и быть, ее трудно заметить). Кроме этого, иногда некоторые производители, обычно придерживающиеся определенной системы для обозначения своих изделий, отходят от установленных правил с целью выделения некоторых моделей из общего ряда.

Как правило, при продаже в обозначении материнской платы используются: название фирмы производителя, фирменная маркировка платы, название используемого чипсета, тип поддерживаемых платой модулей оперативной памяти и частота системной шины. В название также могут входить тип и количество расположенных на плате слотов расширения, тип интерфейса для жесткого диска, наличие встроенной видео- и аудиокарты. Пример обозначения материнской платы приведен на рис. 2.8.

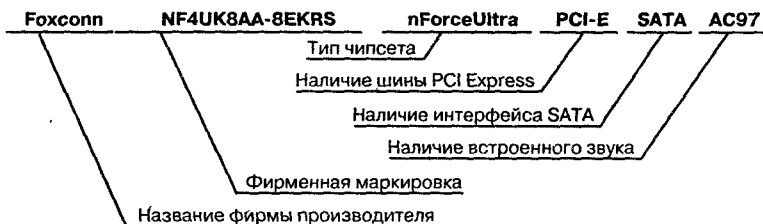


Рис. 2.8 ▼ Пример обозначения материнской платы

В настоящее время материнские платы стандарта ATX выпускаются в двух форматах (размерах или *форм-факторах*): ATX и Mini ATX. Форм-фактор накладывает ограничения на размеры платы и количество слотов. Современная плата формата ATX имеет следующий примерный набор слотов: 2–4 слота для установки модулей памяти, один слот графической шины AGP или PCI Express для установки видеокарты, 5–6 слотов шины PCI или 2–3 слота шины PCI и 2–4 слота шины PCI Express для установки дополнительных плат расширения (модем, ТВ-тюнер, сетевая карта). Перед выбором карты необходимо определить, какие дополнительные устройства будут использоваться, сколько и каких слотов расширения для этого потребуется. То есть необходимо знать тип интерфейса всех устройств – модема, сетевой карты, звуковой карты, ТВ-тюнера. На основе этих данных и можно сделать выбор.

Если вы предполагаете в дальнейшем увеличивать производительность компьютера за счет приобретения дополнительных модулей памяти и установки более мощных процессоров, необходимо предусмотреть наличие дополнительных слотов для модулей памяти и выбрать перспективный тип

сокета для процессора. Для дисковых накопителей однозначно необходимо наличие SATA-интерфейса, для видеокарты – PCI Express.

Гарантию стабильной работы и высокой производительности компьютера могут обеспечить лишь платы известных производителей. Конечно, не слишком крупные фирмы тоже выпускают качественные платы, однако, приобретая продукцию абсолютно неизвестного производителя (по name) риск получить нестабильную работу вашего компьютера увеличивается. Все-таки системная плата – это фундамент компьютера, поэтому лучше вложить деньги в заведомо качественную вещь.

## Процессоры

*Центральный процессор* (ЦП или CPU) – наиболее ответственная и важная микросхема компьютера. Процессор выполняет вычислительную работу, организует обмен данными, вывод результатов работы. Производительность компьютеров традиционно принято оценивать по используемому в нем процессору. Считается, что именно этот элемент, определяет основные функциональные возможности современного персонального компьютера, его класс, стоимость, престиж. Хотя это и не совсем так – в производительность компьютера вносят определенный вклад и другие элементы: системная плата, память и устройства ввода-вывода. Но характеристики процессора оказывают решающее влияние на производительность компьютера. Процессоры устанавливаются в расположенные на системных платах разъемы, что позволяет, при необходимости заменяя используемый CPU на более современные модели, увеличивать производительность компьютера. От типа процессорного разъема или сокета (socket), установленного на системной плате, зависят возможности модернизации приобретенного вами компьютера. Для современных процессоров используются корпуса типа PGA. Технически процессор реализуется на сверхбольшой интегральной микросхеме, называемой микропроцессором, структура которой постоянно усложняется, а количество функциональных элементов (транзисторов), размещаемых на ней, постоянно возрастает (от 30 тыс. в процессоре Intel 8086 до 5 млн.

в процессоре Pentium II, а в 2-ядерном процессоре Athlon 64X2 уже более 200 млн.). Таким образом, менее чем за три десятилетия успехи в развитии технологии и производства электронных компонентов, основанные на совершенствовании внутренней архитектуры или устройства процессора, позволили многократно увеличить производительность персонального компьютера.

Основными характеристиками процессора являются:

- тактовая частота;
- разрядность;
- объем кэш-памяти.

Тактовая частота задает ритм работы компьютера. Чем выше тактовая частота, тем меньше длительность выполнения операций и выше производительность компьютера. Единица измерения частоты – МГц (миллион тактов в секунду). Однако увеличение тактовой частоты процессора сопряжено с рядом технических проблем. Повышение тактовой частоты вызывает увеличение рассеиваемой мощности и повышенный нагрев кристалла процессора. Выходом из этой ситуации долгое время было уменьшение размеров располагаемых на кристалле полупроводниковых элементов и проводников. Или, как говорят, уменьшение технологических или конструктивных норм. Например, современные производительные процессоры Pentium 4 Extreme Edition (ядро Prescott) производятся по конструктивным нормам 0,08 мкм.

Особенности внутренней архитектуры и набор поддерживаемых технологий могут оказывать заметное влияние на производительность процессора при выполнении определенных задач. Производительность определяется, как правило, в процессе тестирования, то есть установления скорости выполнения процессором перечня операций в какой-либо программной среде.

Другой характеристикой процессора, влияющей на его производительность, является разрядность. В общем случае, чем больше разрядность, тем выше производительность процессора – исполняемые на компьютере программы могут быстрее обрабатывать данные. Практически все современные программы рассчитаны на 32- и 64-разрядные процессоры.

Под разрядностью процессора понимается разрядность шины данных и шины адреса. Часто уточняют разрядность процессора и пишут, например, 64/32, что означает, что процессор имеет 64-разрядную шину данных и 32-разрядную шину адреса. Разрядность адресной шины определяет адресное пространство процессора, то есть максимальный объем оперативной памяти, который может быть установлен в компьютере. В первом отечественном персональном компьютере «Агат» (1985 г.) был установлен процессор, имевший разрядность 8/16, соответственно его адресное пространство составляло 64 Кб. Процессор Pentium 4 имеет разрядность 64/32, и его адресное пространство составляет 4 Гб.

Для того чтобы CPU был способен быстрее обмениваться данными с оперативной памятью, он снабжается встроенной *кэш-памятью*. Кэш-память, или просто кэш, – это небольшой массив быстродействующей памяти, предназначенный для временного хранения команд и данных. Кэш первого уровня обозначается – L1 (Level1). Встроенный на кристалле процессора кэш, при обмене данными находится между ядром процессора и памятью, работая на тактовой частоте процессора. В кэш-памяти накапливаются текущие обрабатываемые данные, команды. При их поиске процессор, в первую очередь, обращается к кэш-памяти первого уровня – L1. Если данные обнаружены, они сразу используются. В случае отсутствия данных на первом уровне выполняется поиск в кэш-памяти второго уровня. Если в кэш-памяти данные процессором не обнаружены, он обращается за ними в оперативную память. Механизм кэширования позволяет значительно увеличивать производительность компьютера.

Производительность процессора зависит также от частоты внешней шины процессора – FSB (Front Side Bus). Частота на самой быстродействующей шине компьютера – внешней шине центрального процессора – отличается от внутрипроцессорной частоты. Внутрипроцессорная частота получается путем умножения внешней тактовой частоты на некий коэффициент в блоке умножения, который расположен в самом процессоре. Эта частота называется частотой ядра процессора или тактовой частотой. Следовательно, если частота на шине FSB равна, например, 533 МГц, частота ядра ЦП может достигать 2,8–3,06 ГГц.

Рост производительности процессоров персональных компьютеров происходит на фоне конкурентной борьбы основных производителей процессоров – компаний Intel и AMD. Наряду с совершенствованием внутренней архитектуры процессоров основным средством повышения производительности, особенно у Intel, было повышение тактовой частоты. Начав с частоты немногим более 1 ГГц, тактовая частота процессоров Intel Pentium IV сначала преодолела рубеж в 2 ГГц, затем – в 3 ГГц, а сейчас упорно подходит к отметке 4 ГГц. Но с ростом тактовой частоты росла и потребляемая мощность процессоров и, как следствие, тепловыделение. И даже переход с 130-нанометрового технологического процесса производства процессоров на 90-нанометровый не смог в полной мере решить всех проблем.

Убедившись в невозможности дальнейшего эффективно увеличения тактовой частоты процессоров, и компания Intel, и компания AMD стали говорить о возможности дальнейшего увеличения производительности процессоров за счет перехода к двуядерным, а в дальнейшем, – многоядерным процессорам.

Самым важным событием 2005 года на рынке процессоров было появление центральных процессоров с двуядерной архитектурой, в которых на одном полупроводниковом кристалле располагаются два равноценных процессорных ядра, то есть получается своего рода двухпроцессорная система на одном полупроводниковом кристалле. Главным инициатором в продвижении двуядерных процессоров выступила компания AMD, которая представила серверный процессор Opteron. Что касается процессоров для настольных компьютеров, то инициативу здесь перехватила компания Intel, первой представив процессоры Intel Pentium D и Intel Extreme Edition. Вслед за ними появились *двуядерные процессоры Athlon64 X2* производства AMD.

Самым большим достоинством новых продуктов явилось то, что переход к двуядерной системе не требовал замены материнской платы. При этом уже установленная операционная система моментально обнаруживала второе ядро (в списке оборудования появлялся второй процессор), и никакой специфической настройки программного обеспечения не требовалось (не говоря уже о полной переустановке операционной системы).

Преимущества двухядерных процессоров можно ощутить в мультимедиа-программах. Если при использовании обычного одноядерного процессора совместная обработка видео- и аудиоданных заметно увеличивает время кодирования, то для двухядерных это не так: звуковой поток отправляется на второе ядро и его обработка не влияет на общие временные затраты. Правда, следует отметить, что объемы работы при видео- и аудиообработке данных довольно сильно различаются, поэтому равномерной загрузки ядер нет и рассчитывать на существенный рост производительности не приходится.

## Процессоры Intel

Фирма Intel долгое время занимала доминирующее положение и сейчас является одним из лидеров на рынке производителей процессоров для персональных компьютеров. Разработанный Intel в 1979 году микропроцессор i8088 был выбран фирмой IBM для производства первого персонального компьютера. С тех пор сменилось множество поколений процессоров, неоднократно модернизировалась их архитектура. Усовершенствование используемых технологий позволило многократно увеличить возможности процессоров и производительность персональных компьютеров (рис. 2.9).

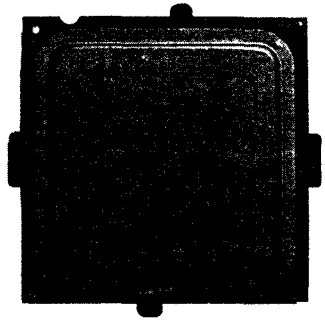


Рис. 2.9 ▼ Процессор Intel Pentium 4

Определенные суждения об успехах фирмы Intel в процессе совершенствования своих процессоров можно сделать на основании табл. 2.1.

Таблица 2.1 ▼ Процессоры Intel

| Процессоры | Год начала выпуска | Число транзисторов, млн. | Максимальная рабочая частота, МГц | Максимальная частота системной шины, МГц |
|------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|
| Celeron    | 1998               | 7,5                      | 700                               | 66                                       |
| Celeron A  | 1998               | 19                       | 766                               | 66                                       |



Таблица 2.1 ▼ Процессоры Intel (окончание)

| Процессоры                | Год начала выпуска | Число транзисторов, млн. | Максимальная рабочая частота, МГц | Максимальная частота системной шины, МГц |
|---------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|
| Pentium III               | 1999               | 9,5                      | 450–1000                          | 100; 133                                 |
| Pentium III E Pentium III | 1999               | 28,1                     | 400–1200                          | 100; 133                                 |
| Xeon Pentium III E Xeon   | 1999               | 9,5                      | 1266                              | 133                                      |
| Celeron III               | 2000               | 140                      | 1333                              | 133                                      |
| Pentium 4                 | 2001               | 28,1                     | 1300                              | 100                                      |
| Celeron 4                 | 2000               | 42                       | 2100                              | 400                                      |
| Pentium 4                 | 2002               | 42                       | 1700                              | 400                                      |
| HyperThreading            | 2002               | 55                       | 3060                              | 533                                      |
| Pentium 4 HyperThreading  | 2003               | 55                       | 3400                              | 800                                      |
| Pentium 4 Extreme Edition | 2003               | 170                      | более 3400                        | более 800                                |

Производимые Intel в настоящее время процессоры используют два типа разъемов для установки на материнскую плату. Гнездо типа Socket 478, предложенное в 2001 году, предназначено для установки процессоров Pentium 4. В процессоре используется пять выводов идентификатора напряжения (VID 0 – VID 4), код с которых считывается преобразователем напряжения на системной плате. На основании полученной информации модуль переключается и генерирует необходимое для питания процессора напряжение.

Разъем LGA775 (Land Grid Array) предназначен для установки на системную плату процессоров Pentium 4 Extreme Edition и содержит большее количество выводов – 940 против 478 выводов для процессоров Pentium 4 предыдущих поколений. Основным отличием разъема этой конструкции является то, что он содержит не гнездовые, а штыревые выводы. Появление подобного типа соединителей связано с высокой плотностью контактов и сложностью подачи на процессор напряжения питания. Вместе с тем, процессоры Pentium 4 Extreme Edition имеют также и штыревой вариант цоколя.

Долгое время в маркировке процессоров использовались два элемента: модель и тактовая частота. Но помимо тактовой частоты современные процессоры имеют и иные важные параметры. Фирма Intel ввела для маркировки процессоров новую систему нумерации, отличающуюся от прежней системы по тактовой частоте. Процессоры от Intel обозначаются комбинацией из названия (семейства процессоров) и трехзначного номера процессора в семействе. Номера процессоров представляют собой трехзначные числа: 7xx, 5xx и 3xx и др. Причем первая цифра процессорного номера определяет семейство процессора, а две последующие – его номер в семействе. Номер процессора в сочетании с номером семейства (серии или линейки) составляет полное обозначение. Например: Celeron D 366.

По первой цифре можно различать процессоры Intel разных поколений и разных классов:

- 9 – Pentium 4 Extreme Edition для геймеров и профессионалов;
- 5 – Pentium 4 для ПК среднего класса;
- 3 – Celeron бюджетные компьютеры;
- 6 – Pentium 4 с кэш-памятью 2Мб;
- 7 – Pentium M для ноутбуков.

Более высокий номер в пределах процессорного семейства может указывать на большее число функций процессора, повышенное значение какого-либо из параметров или изменение в архитектуре. Однако в некоторых случаях более высокий номер процессора может соответствовать повышению одного параметра наряду с уменьшением другого. Например, увеличение номера может соответствовать возрастанию частоты внешней шины процессора или увеличению размера кэш-памяти, даже если при этом тактовая частота остается постоянной или снижается. Сравнивая числовые обозначения процессоров, необходимо обращать внимание и на другие параметры процессора, кроме тактовой частоты.

В прайс-листах большинства фирм-продавцов эти параметры указываются вслед за обозначением процессора (рис. 2.10).

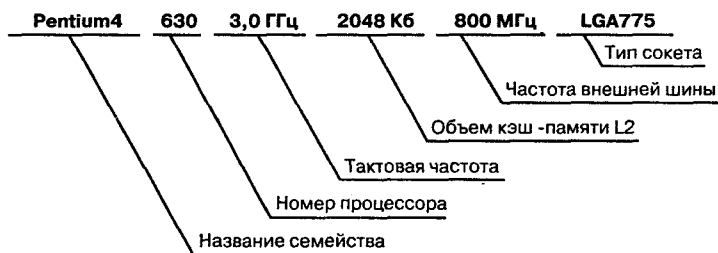


Рис. 2.10 ▼ Пример обозначения процессора Intel

Тепловыделение современных процессоров достигло критического уровня, с которым не справляются существующие системы охлаждения. Для предотвращения возможных последствий перегрева кристалла CPU применяются технологии, позволяющие программно изменять рабочую частоту процессора при достижении уровня критического тепловыделения. Так современные процессоры Intel Pentium 4 с тепловыделением более 100 Вт нередко работают в режиме тепловой защиты. Это означает, что при достижении критической температуры тактирование ядра процессора приостанавливается на определенные промежутки времени, позволяя процессору остыть. Режимы тепловой защиты используются в процессорах поддерживающих технологии Enhanced HALT State и Enhanced Intel SpeedStep Technology.

Увеличить производительность процессора позволяют следующие технологии:

- *EM64T* (Extended Memory 64-bit Technology) – набор 64-битных инструкций, аналогичный набору AMD64 компании Advanced Micro Devices; включает технологию EDB;
- *HT* (Hyper-Threading) – многопоточное выполнение программ, более известное как Simultaneous Multi-Threading;
- *VT* (Intel Virtualization Technology) – способ разделения (partitioning) одного физического компьютера на несколько логических, функционирующих как полностью самостоятельные системы.

Аппаратная защита от вирусов реализована в технологии *EDB* (Execute Disable Bit) – предотвращение выполнения данных.

В настоящее время широко продаются две линейки процессоров Intel: *Celeron* и *Pentium*. Компьютеры на базе процессоров *Celeron* позиционируются как недорогие производительные машины для домашнего и офисного применения, собираемые на базе socket 478. Процессоры *Pentium* позволяют создавать более мощные и производительные компьютеры на базе socket 775. Хотя все развивается, и уже младшие модели процессоров выпускаются под socket 478 для использования в бюджетных моделях компьютеров.

### **Процессоры Intel серий Pentium 4 600 и Pentium 4 500**

Процессоры серии Intel Pentium 4 600 выполнены на основе ядра Prescott 2М и имеют 2 Мб кэш-памяти L2. Все процессоры данной линейки поддерживают частоту системной шины 800 МГц, обладают поддержкой Hyper-Threading технологии Execute Disable Bit, Enhanced Intel Speedstep Technology (EIST), Intel EM64Т, могут использоваться в системах на базе чипсетов Intel 925XE, 915P или 915G Express. В настоящее время серия включает в себя пять процессоров – 630, 640, 650, 660 и 670, обладающих тактовыми частотами от 3,0 ГГц до 3,60 ГГц. Каждый процессор выполнен в корпусе LGA 775 с использованием 90 нм техпроцесса. Процессоры Intel Pentium 4 серии 600 содержат порядка 169 млн. транзисторов. Максимальная мощность тепловыделения процессоров Intel Pentium 4 660 и 670 – 115 Вт, для остальных чипов – 84 Вт.

Основное отличие процессоров Pentium 4 серии 500 от чипов Pentium 4 серии 600 – удвоенное количество кэш-памяти L2 при меньших тактовых частотах и более низкая тактовая частота у младших представителей серии. Объем кэш-памяти L2 у всей серии Pentium 4 5xx составляет 1 Мб. Остальные характеристики серии Intel Pentium 4 500 достаточно схожи: поддержка частью процессоров технологий Hyper-Threading, Execute Disable Bit, EIST, Intel EM64Т, частота системной шины – 800 МГц. Процессоры этой линейки можно использовать в системах на базе чипсетов Intel 925XE, 915P или 915G Express.

## **Процессоры Intel Celeron D**

Процессоры серии Intel Celeron D с тактовыми частотами от 2,26 ГГц до 3,20 ГГц (Celeron D 351) обладают возможностями, типичными для большинства процессоров на ядре Prescott. Отличия заключаются в более низкой частоте внешней шины процессора (FSB) – 533 МГц, и уменьшенном до 256 Кб объеме кэш-памяти L2, но и цена значительно более доступна.

Процессоры серии Intel Celeron D выпускаются в двух вариантах корпуса: LGA775 и mPGA478. Вся линейка Celeron D изготавливается с соблюдением норм 90 нм техпроцесса и поддерживает набор инструкций SSE3. Модели Celeron D 351, 346, 341, 336, 331, 326 работают с чипсетам Intel 915GV Express, 915GL Express, 915G Express, 915PL Express и 915P Express. Модели Celeron D 350, 345, 340, 335, 330, 325, 320, 315 работают с чипсетам Intel 910GL Express, 915GV Express, 915C Express, 915P Express, 865PE, 865P, 865GV, 865G, 848P, 845PE, 845GV, 845GE, 845G, 845E, E7221.

## **Процессоры Intel Pentium D (двухядерные)**

В семейство двухядерных процессоров Intel Pentium D входят модели 840, 830 и 820. Частота внешней шины процессора – 800 МГц. Эти процессоры производятся с соблюдением норм 90 нм техпроцесса, оснащены 1 Мб кэш-памяти L2 на ядро (в сумме 2 Мб), 16 Кб кэш-памяти L1 на каждое ядро и двумя массивами 12 Кб кэш-памяти Execution Trace Cache, предназначенной для хранения микрокоманд. В процессорах Intel Pentium D поддерживаются технологии Intel Extended Memory 64 (Intel EM64T), Execute Disable Bit, Enhanced Intel SpeedStep (в чипах Pentium D 840 и 830), а также набор инструкций SSE3.

Чипы Pentium D 840, 830 и 820 поставляются в корпусах FC-LGA4 под 775-контактный разъем LGA775. Серия процессоров Intel Pentium D работает с платформами на базе чипсетов класса Intel 945G, Intel 945P и Intel 955X Express с поддержкой 2-канальной памяти DDR2-667. Основное отличие двухядерных процессоров Pentium D от серии Pentium XE – отсутствие поддержки технологии Hyper-Threading Technology.

## Процессоры AMD

На протяжении многих лет между компаниями Intel и AMD идет напряженная борьба за лидерство на рынке процессоров для персональных компьютеров. Обе компании долгое время непрерывно увеличивали производительность и функциональные возможности своих процессоров. Производительность CPU росла за счет увеличения тактовой частоты и усовершенствования архитектуры процессоров и технологий производства. И если ранее можно было говорить о превосходстве Intel, сейчас можно лишь утверждать, что когда сравниваются сопоставимые процессоры двух компаний, не найдется такого приложения, в котором пользователь смог бы определить «на глазок», какой именно процессор – Intel или AMD – используется в системе.

При всей схожести характеристик производительности AMD и Intel добиваются их разными способами, точнее, исповедуют разные принципы внутренней архитектуры процессоров в своих наиболее производительных процессорах.

Тогда как у Intel обращение процессора к памяти выполняется через шины чипсета, в процессорах AMD контроллер памяти встроен в процессор, что позволяет выполнять обмен с памятью на более высокой тактовой частоте. Процессоры AMD на базе socket 939 имеют встроенный в CPU двухканальный контроллер памяти, тогда как у менее производительных процессоров на базе socket 754 – одноканальный контроллер. Встроенный в процессор контроллер памяти типа DDR минимизирует время обращения к памяти и обеспечивает самую высокую скорость обмена данными, что способствует высокой эффективности выполнения практически любых программных приложений.

Если процессоры Intel работают с памятью 533 МГц типа DDR2, процессоры AMD в силу архитектурных особенностей могут работать только с памятью DDR 400. И хотя различие в производительности не так уж велико, определенная разница, связанная с различием тактовых частот памяти, все же имеется.

Если у Intel в качестве основной стратегии увеличения производительности долгое время было наращивание тактовой частоты процессора, то основной стратегией AMD являлось увеличение количества инструкций, выполняемых процессором за один цикл работы процессора (Instructions Per Clock, IPC) – именно в этом она превосходит конкурентов. Можно либо создать процессор с большим количеством выполняемых за цикл инструкций, либо процессор с высокой тактовой частотой.

Фирма AMD также изменила систему маркировки своих процессоров. Было введено обозначение номера модели, показывающее относительную производительность процессора по сравнению с процессором на ядре Thunderbird. Чем выше номер, тем более высокую производительность показывает процессор. В продаже для обозначения процессоров AMD, как правило, используют номер модели и тип сокета; возможно использование частоты внешней шины, объема кэш-памяти. Пример обозначения приведен на рис. 2.11.



Рис. 2.11 ▼ Пример обозначения процессора AMD

## Процессоры Sempron

В настоящее время широко продаются две линейки процессоров AMD: Sempron и Athlon. Компьютеры на базе процессоров *Sempron* и socket 754 позиционируются как недорогие производительные машины для домашнего и офисного применения. Процессоры *Athlon* позволяют создавать более мощные и производительные компьютеры с использованием socket 939. Хотя младшие модели процессоров Athlon уже используются в офисных компьютерах на базе socket 754, наиболее производительные машины Sempron выпускаются на базе socket 939. Причиной такого поведения AMD, как предполагают некоторые

аналитики процессорного рынка, является стремление перевести бюджетные модели компьютеров на использование socket 939, отказавшись от поддержки socket 754. Такое решение позволит использовать в бюджетных моделях более совершенный двухканальный контроллер памяти, поддерживаемый этим сокетом. В то же время для высокопроизводительных процессоров напрашивается создание нового типа сокета с поддержкой памяти типа DDR2, DDR3.

Такие перемены не очень обрадуют многих рядовых пользователей socket 754, но такова жизнь и существующие тенденции развития компьютерного рынка. AMD прекратила производство новых процессоров Athlon 64 для Socket 754, благодаря чему эта платформа стала рассматриваться исключительно в качестве основы дешевых систем, причем с ограниченными возможностями апгрейда. Однако процессоры Sempron, в основе которых лежит архитектура K8, обладают хорошим уровнем производительности на фоне конкурирующих продуктов Intel, процессоров Celeron D. С развитием линейки Sempron эти процессоры имеют все преимущества, присущие процессорам Athlon 64, среди которых, прежде всего, следует отметить поддержку работы с 64-битными программными продуктами – AMD64. В результате, Sempron на платформе Socket 754 еще достаточно долго смогут применяться во многих бюджетных компьютерах. Однако их жизненный цикл все-таки подходит к концу. С появлением нового сокета AM2 и перемещением на него наиболее производительных процессоров база Socket 939 переместится в сектор недорогих систем, занимая нишу бюджетных решений, которую в свое время занял Socket 754.

Одним из наиболее производительных бюджетных процессоров AMD в 2006 году является процессор Sempron 3000+ (табл. 2.2).

**Таблица 2.2** ▼ Характеристики AMD Sempron 3000+ для Socket 939

| Параметр      | Значение    |
|---------------|-------------|
| Частота       | 1,8 ГГц     |
| Тип упаковки  | 939-pin PGA |
| Кэш-память L2 | 128 Кб      |



**Таблица 2.2** ▼ Характеристики AMD Sempron 3000+ для Socket 939 (окончание)

| Параметр                  | Значение                       |
|---------------------------|--------------------------------|
| Контроллер памяти         | 128 бит, двухканальный         |
| Поддерживаемая память     | DDR400 SDRAM                   |
| Шина                      | HyperTransport (частота 1 ГГц) |
| Технология производства   | 90 нм                          |
| Типичное тепловыделение   | 62 Вт                          |
| Макс. температура корпуса | 69°                            |
| Напряжение питания ядра   | 1,35-1,4 В                     |

Процессор Sempron 3000+ на базе Socket 939 поддерживает технологию *Cool'n'Quiet*. В состоянии пониженного энергопотребления частота этого процессора снижается до 1 ГГц, а напряжение питания – до 1,1 В. Как и у Athlon 64, у этого процессора двухканальный контроллер памяти и скоростная шина HyperTransport, чего нет у Sempron 3000+ на базе Socket 754. Эти факторы обеспечивают безоговорочное преимущество Socket 939 Sempron 3000+ над его аналогом на базе Socket 754.

Перевод семейства Sempron на процессорной разъем Socket 939 способен немного увеличить быстродействие этой линейки за счет увеличения пропускной способности подсистемы памяти. Хотя бюджетные процессоры Celeron D от Intel лучше работают в некоторых задачах, по обработке медиа-приложений, во всех остальных применениях процессоры Sempron показывают более высокую производительность. Особенно явное преимущество процессоров AMD с архитектурой K8 наблюдается в сегменте высокопроизводительных решений и современных играх.

Появление бюджетных процессоров на базе Socket 939 позволяет перейти на эту перспективную платформу гораздо большему числу потребителей, экономные пользователи получают прекрасную возможность приобрести не устаревающую, а вполне современную и перспективную систему.

### **Процессоры Sempron для Socket M2**

Все процессоры этой серии выполнены по 0,09 мкм технологии на ядре Manila, поддерживают двухканальную память DDR2-800 и работают с частотой шины HyperTransport 1600

(800) МГц, оснащаются 128 Кб кэш-памяти L1. Все процессоры поддерживают технологию AMD64. Младшая модель, Sempron 3000+, не поддерживает технологию Cool'n'Quiet, позволяющую снижать частоту в моменты покоя. Максимальное тепловыделение всех процессоров – 62 Вт. В табл. 2.3 приводятся основные характеристики процессоров Sempron для Socket AM2.

**Таблица 2.3** ▼ Характеристики процессоров Sempron для Socket AM2

| Модель        | Частота | Кэш-память |
|---------------|---------|------------|
| Sempron 3800+ | 2,2 ГГц | 256 Кб     |
| Sempron 3600+ | 2,0 ГГц | 256 Кб     |
| Sempron 3500+ | 2,0 ГГц | 128 Кб     |
| Sempron 3400+ | 1,8 ГГц | 256 Кб     |
| Sempron 3200+ | 1,8 ГГц | 128 Кб     |
| Sempron 3000+ | 1,6 ГГц | 256 Кб     |

## Процессоры Athlon

Для построения высокопроизводительных полнофункциональных компьютеров верхнего ценового диапазона фирма AMD позиционирует, в основном, процессоры семейства Athlon. К особенностям Athlon 64 можно отнести использование технологии архитектуры AMD 64, которая позволяет работать как с 64-битными, так и с 32-битными приложениями – без потери быстродействия и работоспособности. В процессорах Athlon 64 используется технология Cool'n'Quiet, которая позволяет снижать тактовую частоту и напряжение на процессоре в зависимости от решаемых в текущий момент задач. Польза от Cool'n'Quiet очевидна – работа с текстом не требует огромной вычислительной мощности, которую может предложить процессор Athlon 64, поэтому снижение тактовой частоты и напряжения благоприятно отразится на тепловыделении процессора (табл. 2.4).

Процессоры используют ядра Orleans 90 нм, имеют 512 Кб кэш-памяти L1, поддерживают 64-битные расширения AMD64, антивирусную защиту (*бит запрета выполнения*), NX и технологию энергосбережения Cool'n'Quiet. Процессоры Athlon 64 оснащены также технологией аппаратного ускорения виртуализации *AMD Pacifica*.

Таблица 2.4 ▼ Характеристики процессоров Athlon 64 для Socket AM2

| Модель          | Тепловыделение | Частота |
|-----------------|----------------|---------|
| Athlon 64 3800+ | 62 Вт          | 2,4 ГГц |
| Athlon 64 3800+ | 35 Вт          | 2,4 ГГц |
| Athlon 64 3500+ | 62 Вт          | 2,2 ГГц |
| Athlon 64 3500+ | 35 Вт          | 2,2 ГГц |

### Процессоры AMD Athlon 64 X2 (двухядерные)

Линейка двухядерных процессоров Athlon X2 унаследовала от Athlon 64 поддержку следующих технологий: Cool'n'Quiet, AMD64, набора инструкций SSE-SSE3, функцию защиты информации NX-bit, имеют двухканальный контроллер памяти DDR с максимальной пропускной способностью 6,4 Гб/с. Для процессора с двумя ядрами пропускной способности DDR400 уже недостаточно. Но после перевода процессоров на Socket AM2, используется контроллер памяти DDR2.

В семейство двухядерных процессоров Athlon 64 X2 входят модели на базе ядер Toledo и Manchester. Все они произведены по 90 нм техпроцессу, имеют кэш-память первого уровня 128 Кб, напряжение питания ядра ( $V_{core}$ ) 1,35–1,4 В, а максимальное тепловыделение не превышает 110 Вт. Все перечисленные процессоры производятся под Socket 939, используют шину HyperTransport. Внешним видом процессор Athlon 64 X2 совершенно не отличается от других процессоров Socket 939 (Athlon 64 и Sempron) – табл. 2.5.

Таблица 2.5 ▼ Характеристики процессоров Athlon 64 X2 для Socket 939

| Процессор       | Ядро            | Частота  | Кэш-памяти L2 |
|-----------------|-----------------|----------|---------------|
| Athlon X2 4800+ | Toledo (E6)     | 2400 МГц | 2×1 Мб        |
| Athlon X2 4600+ | Manchester (E4) | 2400 МГц | 2×512 Кб      |
| Athlon X2 4400+ | Toledo (E6)     | 2200 МГц | 2×1 Мб        |
| Athlon X2 4200+ | Manchester (E4) | 2200 МГц | 2×512 Кб      |
| Athlon X2 3800+ | Manchester (E4) | 2000 МГц | 2×512 Кб      |

Максимальное тепловыделение процессоров Athlon X2 не выше тепловыделения процессоров Athlon FX, выпущенных по 130 нм техпроцессу (то есть чуть выше 100 Вт). Для сравнения, двухядерные процессоры Intel потребляют электроэнергии почти в полтора раза больше (табл. 2.6).

**Таблица 2.6** ▼ Характеристики процессоров Athlon 64 (двухядерных) для Socket AM2

| Процессор          | Кэш-память | Тепловыделение | Частота |
|--------------------|------------|----------------|---------|
| Athlon 64 FX 62    | 1 Мб       | 125 Вт         | 2,8 ГГц |
| Athlon 64 X2 5000+ | 1 Мб       | 89 Вт          | 2,6 ГГц |
| Athlon 64 X2 4800+ | 1 Мб       | 89 Вт          | 2,4 ГГц |
| Athlon 64 X2 4800+ | 1 Мб       | 65 Вт          | 2,4 ГГц |
| Athlon 64 X2 4600+ | 512 ГГц    | 89 Вт          | 2,4 ГГц |
| Athlon 64 X2 4600+ | 512 ГГц    | 65 Вт          | 2,4 ГГц |
| Athlon 64 X2 4400+ | 1 Мб       | 89 Вт          | 2,2 ГГц |
| Athlon 64 X2 4400+ | 1 Мб       | 65 Вт          | 2,2 ГГц |
| Athlon 64 X2 4200+ | 512 ГГц    | 89 Вт          | 2,2 ГГц |
| Athlon 64 X2 4200+ | 512 ГГц    | 65 Вт          | 2,2 ГГц |
| Athlon 64 X2 3800+ | 512 ГГц    | 65 Вт          | 2,0 ГГц |

Процессоры используют 90-нм ядра Windsor (два ядра), поддерживают 64-битные расширения AMD64, бит защиты информации NX и технологию энергосбережения Cool'n'Quiet. Процессоры Athlon 64 оснащены также технологией аппаратного ускорения виртуализации AMD Pacifica.

Двухядерные процессоры для Socket M2 работают с чипсетами, поддерживающими современные процессоры линейки AMD64. Связь между процессором и чипсетом по-прежнему осуществляется через канал HyperTransport.

## Чипсеты

Основным устройством, определяющим производительность и возможности компьютера, является процессор. Но для создания компьютерной системы требуются и другие компоненты, например различные контроллеры, буферы адреса и данных, таймеры и т.п. В первых персональных компьютерах все эти функции реализовались в нескольких интегральных микросхемах (чипах). Под каждый тип процессора разрабатывается и производится набор таких микросхем, называемый чипсетом. Чипсет определяет основные возможности системной платы и, как следствие, всего компьютера. Чипсет в современном компьютере является фундаментом, на базе

которого строится взаимодействие процессора с его окружением и, в первую очередь, с памятью, видеосистемой и устройствами ввода-вывода.

Основой всех современных чипсетов являются контроллеры, жаргонно называемые северным и южным мостами. Двухчиповая архитектура с микросхемами северного и южного мостов является классической, однако имеются и одночиповые решения. Но сути архитектуры это не меняет, и в этом случае один чип сочетает в себе возможности и южного, и северного мостов, которые, в свою очередь, связаны между собой.

Северный мост подключается к внешней шине центрального процессора (FSB) и по своей сути является связующим звеном, контролирующим потоки данных от различных шин, позволяющим процессору обмениваться данными с видеосистемой, памятью и другими устройствами. Южный мост отвечает за периферийные устройства и различные внешние шины. К нему подключены: слоты расширения шин PCI и PCI Express, порты USB, IDE-контроллер, обслуживаются контроллеры IDE, SATA дисководов; контроллеры FireWire, аудиоустройства, устройства, подключаемые к портам ввода-вывода. С появлением новых типов памяти, внешних устройств и интерфейсов, увеличением их быстродействия совершенствуются и контроллеры южного и северного мостов.

Поскольку основными производителями процессоров для персональных компьютеров являются в настоящее время фирмы Intel и AMD, существуют чипсеты под процессоры Intel и AMD. Среди производителей чипсетов можно отметить такие фирмы как Asus, Gigabyte, MSI и, разумеется, Intel. Среди прочих известных компаний можно назвать Albatron, AOpen, ECS, iwill, NVIDIA, VIA, SiS.

### **Чипсеты для платформы Intel**

Чипсеты для процессоров Intel или, как говорят, для платформы Intel, имеют архитектурное отличие от чипсетов для платформ AMD. Отличие заключается в принципе обмена данными процессора с памятью. В процессорах Intel используется классический принцип обмена через северный мост чипсета, тогда как у AMD процессор имеет непосредственную связь с памятью, что упрощает северный мост чипсета.

## **Семейство чипсетов i915/925 Express**

В состав семейства чипсетов i915/925 Express, производимых фирмой Intel для процессоров Pentium, входят 925X, 915P и интегрированный 915G. Все они оснащены двухканальным универсальным контроллером памяти (работающим как с памятью DDR2-533, так и с обычной памятью DDR400), а также интерфейсами PCI Express x16 для графических адаптеров, и PCI Express x1 для плат расширения.

Чипсеты i915/925 имеют следующие характеристики:

- частота шины FSB – 800 МГц;
- универсальный двухканальный контроллер памяти (работает с DDR2-533 и с обычной памятью DDR400);
- шина PCI Express – 20 каналов (16 из которых задействованы в графическом интерфейсе PCI-E x16);
- контроллер SerialATA – два независимых двухканальных контроллера с пропускной способностью 150 Мб/с;
- USB2.0 – 8 портов;
- аудиоконтроллер – Intel HDA, поддерживающий 24-разрядный, 8-канальный звук (при частоте дискретизации 192 кГц).

В стандарте HDA имеется замечательная особенность – функция Jack Retasking, позволяющая автоматическое определение подключенного к аудиоразъему устройства и перенастройку конфигурации аудиовходов (выходов) в зависимости от типа подключенного устройства. В новом контроллере памяти самое серьезное внимание было уделено удобству организации двухканального режима для пользователей. Так называемая технология Flex Memory позволяет устанавливать три модуля памяти при сохранении двухканальности, требуется лишь одинаковый суммарный объем памяти в обоих каналах. Система работоспособна и при несимметричном заполнении слотов в разных каналах, но тогда заметно упадет скорость работы.

Между базовым чипсетом 915P и усовершенствованным чипсетом 925X каких-либо особых архитектурных различий нет. Но последний не поддерживает устаревшие модели процессоров Pentium 4 с 533 МГц шиной и поддерживает память только типа DDR2. По производительности чипсет 925X

несколько превосходит 915-й. Дисковая подсистема Intel Matrix Storage Technology, реализованная в «южных мостах» с индексом «R» в маркировке, позволяет использовать RAID технологию при наличии двух винчестеров в составе компьютера. Возможно создание двухдискового RAID-массива, использующего технологии RAID0 и RAID1.

В усовершенствованном варианте 900-го семейства – наборе микросхем 925XE (рис. 2.12), увеличена до 1066 МГц частота системной шины и введена поддержка более производительной памяти DDR2-667.

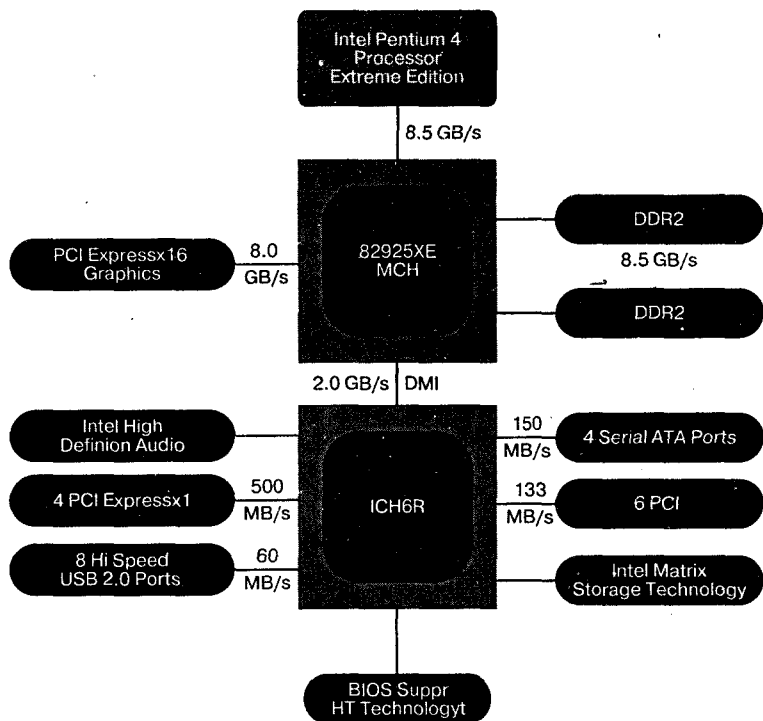


Рис.2.12 ▼ Блок-схема чипсета Intel 925XE

Южный мост ICH6/ICH6R соединяется с северным посредством двунаправленной полнодуплексной шины DMI (Direct Media Interface), являющейся электрически измененной версией PCI Express x4. Шина обеспечивает пропускную

способность до 2048 Мбит/с. Южный мост имеет поддержку четырех портов PCI Express x1, предназначенных для работы с традиционной периферией, и аудиоконтроллер Intel HDA.

Дисковая подсистема Intel Matrix Storage Technology, используемая в «южных мостах» с индексом «R», позволяет создавать двухдисковый RAID-массив, объединяющий преимущества технологий RAID 0 и RAID 1.

### **Семейство чипсетов i945/955 Express**

Чипсеты Intel 945/955 Express (рис. 2.13), представленные тремя продуктами: базовым 945P, интегрированным 945G и усовершенствованным 955X, являются развитием линейки 915/925 Express. Небольшие улучшения коснулись, по сути, только поддержки более скоростных шин, главная же задача чипсетов – обеспечивать поддержку для двуядерных процессоров Intel.

Северный мост 945P обеспечивает поддержку процессоров Intel Celeron D, Pentium 4, Pentium 4 Extreme Edition, Pentium D с частотой системной шины 533/800/1066 МГц; его двухканальный контроллер памяти может работать с памятью DDR2-400/533/667 суммарным объемом до 4 Гб. Пиковая производительность подсистемы памяти 8,5 Гбит/с с DDR2-533 до 10,8 Гбит/с с DDR2-667. Не поддерживается память DDR.

Интегрированный чипсет 945G имеет графическое ядро GMA 950, представляющее собой несколько ускоренное ядро GMA 900 предыдущего поколения.

Усовершенствованный i955X, в отличие от «массового» i945P, не поддерживает «низкоскоростных» процессоры (с шиной 533 МГц) и память (DDR2-400). При этом он может работать с большим объемом (до 8 Гб) памяти (возможно применение модулей с ECC) и оснащен фирменной системой повышения производительности подсистемы памяти Memory Pipeline.

С целью максимальной популяризации двуядерной архитектуры в бюджетном секторе, компания Intel планирует в скором времени расширить 945-ю серию чипсетами бюджетного уровня. Это должны быть интегрированный (без графического порта PCI Express x16) чипсет 945GZ с одноканальным контроллером памяти DDR2-533/400 и дискретный 945PL. Как следует из названия, последний чипсет будет упрощенным



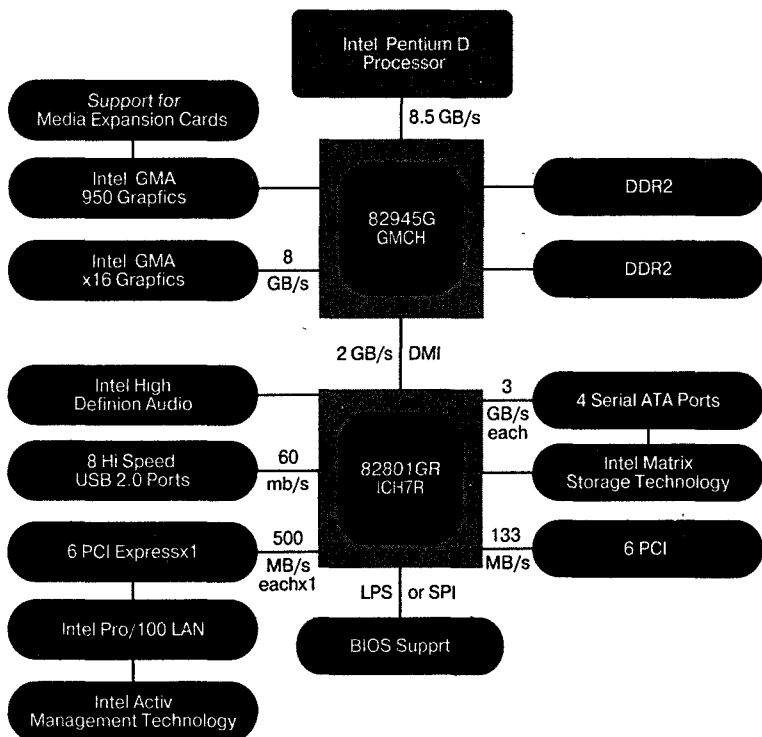


Рис. 2.13 ▼ Блок-схема чипсета Intel 945G

вариантом 945P, в котором максимальная частота системной шины ограничена 800 МГц, а двухканальный контроллер памяти будет поддерживать только DDR2-533/400. Таким образом, от обыкновенного 915P новый 945PL будет отличаться лишь официальной поддержкой двухъядерных процессоров Pentium D (если не принимать во внимание отказ от DDR).

Новая линейка южных мостов ICH7 также не особо отличается от ICH6: в них реализован более скоростной (300 Мб/с) вариант интерфейса Serial ATA, практически полностью соответствующий стандарту SATA-II. В версии ICH7R имеется поддержка технологии RAID для SATA-винчестеров, причем, по сравнению с мостом ICH6R, эта поддержка расширена: теперь в дополнение к RAID 0 и RAID 1 доступны еще и уровни 0+1 (10) и 5. Кроме того, в ICH7R количество портов

PCI-E x1 увеличено до 6, что может оказаться полезным в случае объединения двух PCI-E-видеокарт в режиме SLI.

### Чипсет NVIDIA nForce4 SLI Intel Edition

Чипсет nForce4 SLI Intel Edition (рис. 2.14) по существу является тем же самым nForce4 SLI только для платформы AMD, в нем изменена лишь процессорная шина и добавлен контроллер памяти. Известно, что в архитектуре AMD64 контроллер памяти интегрирован в процессор, поэтому во включении его с состав чипсета нет необходимости, что существенно упрощает северный мост. Именно поэтому в чипсетах семейства nForce3/4, в отличие от Intel Edition, используется один мост.

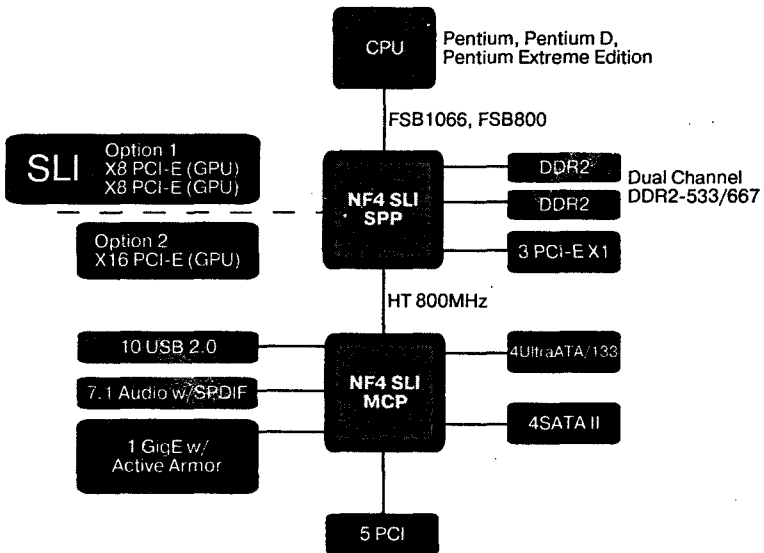


Рис. 2.14 ▼ Блок-схема чипсета NVIDIA nForce4 SLI Intel Edition

Северный мост SPP (System Platform Processor) nForce4 SLI Intel Edition объединяет контроллер памяти, процессорный интерфейс и контроллер шины PCI Express. Он поддерживает любые процессоры Intel Pentium 4/Celeron D с частотой системной шины 400/533/800/1066 МГц, включая двухядерные.

Двухканальный контроллер памяти DDR2-400/533/667 способен работать асинхронно относительно шины FSB

(технология QuickSync). Его архитектура представляет собой два независимых 64-битных контроллера с перекрестной коммутацией между ними, а также выделенными шинами данных и адреса для каждого из установленных модулей DIMM. Такое решение позволяет ускорить доступ процессора к данным в памяти, что, наряду с использованием усовершенствованного блока предвыборки и кэширования данных DASP (Dynamic Adaptive Speculative Preprocessor), позволяет nForce4 SLI Intel Edition на равных конкурировать с аналогичными решениями от Intel.

Чипсеты nForce4 SLI Intel Edition имеют следующие характеристики:

- частота шины FSB – 400/533/800/1066 МГц;
- двухканальный контроллер памяти (работает с DDR2-400/533/667 и с обычной памятью DDR400);
- шина PCI – Express – 20 каналов (16 из которых задействованы в графическом интерфейсе PCI-E x16);
- SerialATA – два независимых двухканальных контроллера с пропускной способностью 150Мб/с;
- ATA133 – два двухканальных контроллера;
- USB2.0 – 10 портов;
- сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/с с технологией Firewall ActiveArmor;
- 8-канальный звуковой контроллер стандарта AC97.

Следует отметить интерфейс PCI Express, включающий 20 произвольно комбинируемых линий PCI-E x1, различные комбинации которых позволяют реализовать как единую графическую шину PCI-E x16, так и разбить ее на два отдельных канала PCI-E x8, необходимых для организации SLI. В обычном режиме nForce4 SLI Intel Edition обладает одной шиной PCI-E x16 и четырьмя – PCI-E x1. При включении режима SLI чипсет поддерживает две графические шины PCI-E x8 и три PCI-E x1 для дополнительной периферии.

Южный мост MCP (Media and Communication Processor) соединен с северным 800-мегагерцовой двунаправленной шиной HyperTransport и отличается максимальной функциональностью среди всех современных устройств такого рода.

Помимо стандартного двухканального контроллера ATA133 он поддерживает до 4 полноценных портов SerialATA II. При этом имеется возможность организации RAID-массива уровней 0, 1, 0+1, 5 из дисков, подключенных к любым из встроенных ATA-контроллеров (даже имеющих различные типы интерфейсов). Имеющийся в составе чипсета сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/с (Gigabit Ethernet) выполнен по технологии ActiveArmor и поддерживает функцию программно-аппаратного брандмауэра (Firewall), очень важную в настоящее время.

### **Чипсеты для платформы AMD**

В основе семейства процессоров Athlon 64 лежит чрезвычайно удачная архитектура K8, отличительные черты которой – совместимость с 64-бит расширениями AMD64, связь процессора с «внешним миром» посредством высокоскоростной шины Hyper Transport и, пожалуй, самое главное – наличие в процессорном ядре встроенного контроллера памяти. Встроенный в процессор контроллер DDR-памяти минимизирует время обращения к памяти и обеспечивает самую высокую скорость обмена данными эффективность выполнения практически любых приложений.

Платформа Socket 754, предназначена для создания недорогих вычислительных систем на базе процессоров Athlon 64/Sempron с одноканальным контроллером памяти, а более функциональная платформа – Socket 939 – для процессоров среднего класса Athlon 64 с двухканальной памятью, обеспечивающих высочайшую производительность. Материнские платы для процессоров Athlon 64 и Sempron выпускаются на основе нескольких наборов логики таких производителей, как NVIDIA, VIA, ATI, SiS. Лидером розничного рынка для Athlon 64 является чипсет nVidia nForce4, имеющий прекрасный набор функций. ATI сегодня предлагает линейку чипсетов Radeon Xpress 200. Важную роль играют чипсеты VIA и SiS.

### **Чипсет NVIDIA nForce4**

Чипсет NVIDIA nForce4 стал не только первым реально появившемся на рынке чипсетом для платформы AMD K8 с поддержкой

шины PCI Express но и наиболее функциональным среди всех известных конкурентов. А именно функциональными возможностями и определяется «лицо» чипсетов для AMD64, ведь из-за того, что контроллер памяти у них интегрирован в процессор, производительность всех современных чипсетов практически одинакова. Именно отличная функциональность чипсетов nForce4 и стала причиной того, что они в настоящее время являются наиболее популярной основой материнских плат для процессоров Athlon 64 в исполнении Socket 939.

Чипсет nForce 4 – это развитие чипсета nForce 3 Ultra. В nForce 4 реализованы шины PCI-Express, а также интерфейс Serial ATA II, отсутствовавшие в nForce 3 Ultra. Чипсет состоит из одной микросхемы MCP, содержащей в себе все периферийные и коммуникационные контроллеры. Линейка чипсетов NVIDIA nForce4 имеет три исполнения. Базовая версия именуется nForce4, версия с расширенной функциональностью – nForce4 Ultra, и, наконец, наиболее функциональная версия – nForce4 SLI.

Два независимых двухканальных контроллера SerialATA с пропускной способностью 150 Мб/с позволяют значительно расширить функциональные возможности по настройке и использованию RAID-массивов. В частности, чипсет nForce4 поддерживает технологии RAID Morphing и Cross-Controller RAID. RAID Morphing значительно облегчает задачи конфигурирования RAID-массивов, позволяя пользователю добавлять «на лету» в RAID-массив новые диски, а также изменять уровень RAID-массива, например преобразовать массив из RAID 1 в RAID 0. Вторая функция, как видно из названия (Cross-Controller RAID), позволяет объединять в RAID-массивы как Serial ATA, так и Parallel ATA. Еще одна интересная функция называется Disk Alert. Она позволяет отслеживать корректность подключения жестких дисков и при возникновении какой-либо проблемы сообщать об ошибке. Чипсет имеет следующие характеристики:

- шина FSB – HyperTransport 800 МГц (ширина шины 16 бит в каждом направлении);
- шина PCI – Express 20 каналов (16 из которых задействованы в графическом интерфейсе PCI-E x16);
- SerialATA – два независимых двухканальных контроллера с пропускной способностью 150 Мб/с;
- USB2.0 – 10 портов;
- сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/с с Firewall ActiveArmor;
- 8-канальный звуковой контроллер стандарта AC97.

Версия nForce4 Ultra отличается от базовой более скоростной 1000-мегагерцовой шиной HyperTransport, а также сетевым гигабитным контроллером, содержащим аппаратный ускоритель обработки сетевых пакетов по технологии ActiveArmor. Интегрированный блок фильтрации TCP/UDP пакетов на аппаратном уровне освобождает центральный процессор от значительной части работы по фильтрации сетевого трафика, а простой в обращении программный брандмауэр обеспечивает защиту системы от вирусов или атак из Интернета.

Пропускная способность контроллеров SATA увеличена до 300 Мб/с. В чипсет введена поддержка жестких дисков с технологией NCQ (Native Command Queuing, – оптимизированное исполнение запросов), а также функция «Hot Swap» («горячая» замена SATA-дисков).

Самая мощная модификация – nForce4 SLI обеспечивает использование в системе одновременно двух PCI Express видеокарт NVIDIA в режиме SLI. Возможность появления «двух графических интерфейсов» в случае PCI Express реализуется достаточно просто: обычный канал PCI-E x16 физически «расщепляется» на два слота (формата PCI-E x8).

В чипсете используется классическая двух мостовая схема, состоящая из двух северных мостов типа – MCP (функционально не отличается от nForce4 Ultra) и его изрядно «усеченного» варианта SPP, имеющего только один канал PCI Express x16 и два – PCI Express x1 (рис.2.15).

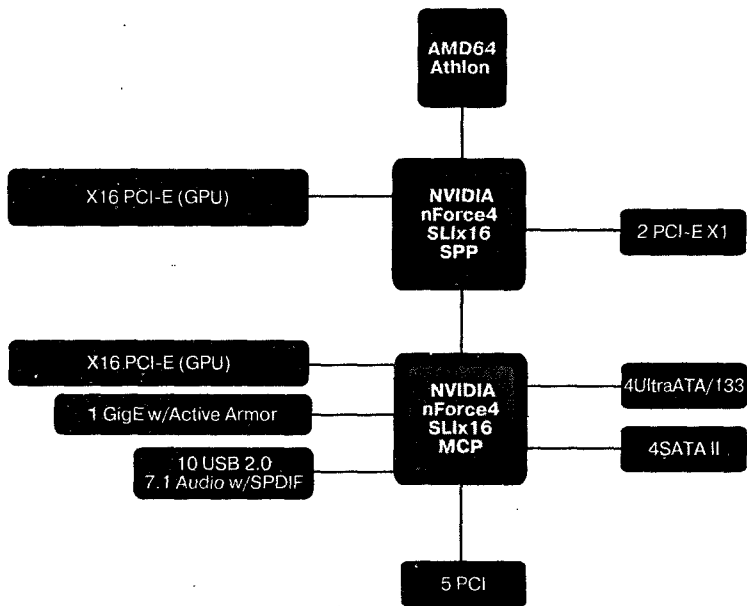


Рис.2.15 ▼ Блок-схема чипсета NVIDIA nForce4 SLI

### Чипсет VIA K8T890

В отличие от производственных решений NVIDIA, K8T890 позиционируется компанией VIA в качестве недорогого решения, обладающего современными возможностями. Контроллер интерфейса PCI Express имеет 20 независимых линий. Из них 16 приходится на графический порт PCI Express x16, а остальные четыре могут быть использованы производителями материнских плат произвольным образом.

Чипсет K8T890 (рис.2.16) имеет классическую двухчиповую архитектуру и состоит из северного и южного мостов, которые соединяются фирменной шиной Ultra V-Link с пропускной способностью 1066 Мб/с. В качестве южного моста в чипсете используется VT8237R.

Чипсет имеет следующие характеристики:

- шина FSB – HyperTransport 1 ГГц (ширина шины 16 бит в каждом направлении);
- шина PCI – Express 20 каналов (16 из которых задействованы в графическом интерфейсе PCI-E x16);

- SerialATA – два независимых двухканальных контроллера с пропускной способностью 150 Мб/с;
- USB2.0 – 8 портов;
- сетевой контроллер 10/100/1000 Мбит/с с Firewall ActiveArmor;
- 8-канальный звуковой контроллер стандарта AC97.

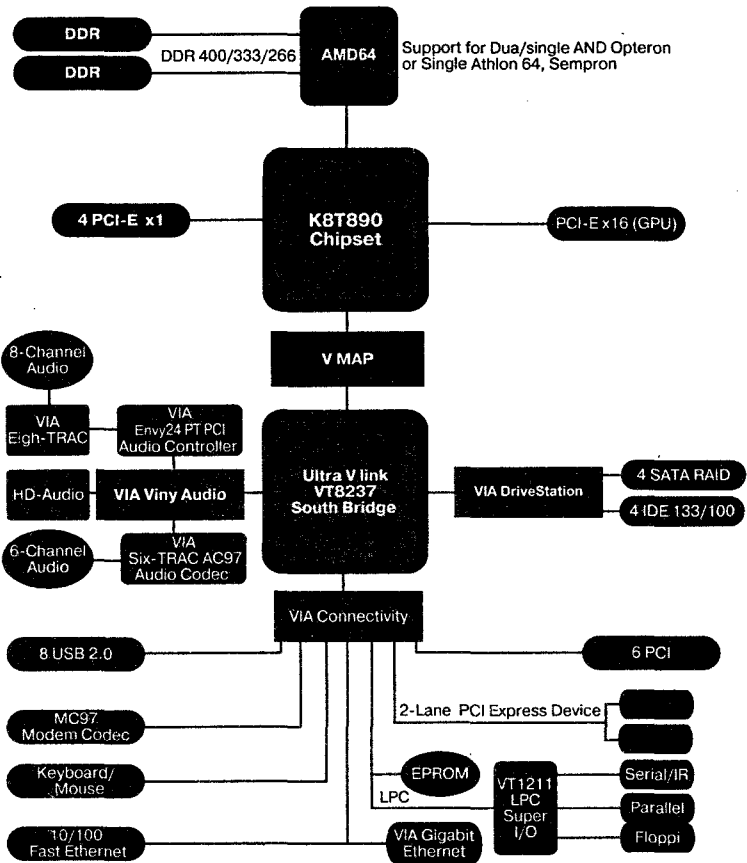


Рис.2.16 ▼ Блок-схема чипсета VIA K8T890

Немаловажным плюсом K8T890 при этом является тот факт, что он способен обеспечивать независимое от HyperTransport



тактирование шин PCI и PCI Express. В VIA K8T890 Pro реализована технология DualGFX Express, обеспечивающая одновременную работу двух графических карт. Суть DualGFX Express заключается в возможности конфигурирования 20 линий PCI Express, присутствующих в северном мосте, таким образом, чтобы получить один полноценный порт PCI Express x16 и один PCI Express x4, который по своим электрическим параметрам будет совместимым с видеокартами PCI-E.

Интегрированный вариант чипсета – VIA K8M890 с встроенным видеоядром DeltaChrome IGP, обеспечивает полную поддержку DirectX 9. В чипсете K8T900 реализована поддержка SATA/2, технологии NCQ, возможность создания массива RAID уровня 5. Имеются дополнительные порты PCI Express для периферии и встроенный 8-канальный звук по технологии HDA.

## Память

Память наряду с процессором и устройствами ввода-вывода является одним из основных компонентов компьютера. Система памяти ПК включает не только оперативную память, но также постоянную память и память на внешних устройствах.

В оперативной памяти специального типа хранятся установки конфигурации компьютера, в постоянной перезаписываемой памяти хранится BIOS компьютера.

*Оперативная память* – это основная системная память компьютера, предназначенная для хранения текущих данных, выполняемых программ, а также копий отдельных модулей операционной системы. Большинство программ в процессе выполнения занимают часть ОЗУ для хранения своих данных. От объема и быстродействия установленной оперативной памяти зависит производительность компьютера.

Используемая русскоязычная аббревиатура названия оперативной памяти – ОЗУ (оперативное запоминающее устройство). Поскольку при доступе к ячейкам памяти, чтение и запись могут осуществляться в любую выбранную ячейку, память имеет и другое название – RAM (Random Access Memory). Особенностью оперативной памяти является то, что после отключения питания хранящееся в ячейках памяти содержимое стирается.

Другим типом памяти, используемым в компьютере, является постоянная память. Постоянная память используется для хранения информации, которая не должна изменяться в ходе работы компьютера. Память такого типа имеет название ПЗУ или *ROM* (Read Only Memory), указывающее, что обеспечиваются только режимы считывания и хранения. Постоянная память обладает тем преимуществом, что может сохранять информацию и после отключения электропитания. В ПЗУ хранятся программы для проверки оборудования, инициализации загрузки операционной системы, выполнению базовых функций по обслуживанию устройств компьютера.

Используемая в ПК внешняя память, может, быть реализована на магнитных, оптических и некоторых других типах носителей, а также на различных сменных картах памяти с использованием микросхем памяти, в основном, флэш-типа.

### **Оперативная память**

Большая часть используемой в компьютере оперативной памяти представляет собой память динамического типа с произвольным доступом – *DRAM* (Dynamic Random Access Memory). Каждый бит такой памяти представляется в виде наличия или отсутствия заряда на конденсаторе, являющемся ячейкой памяти. Для поддержания в ячейках информационных уровней сигналов на необходимом уровне их содержимое с помощью специальных схем регенерации периодически обновляется. Ячейки внутри микросхем объединены для хранения одного или нескольких байтов. Для обращения к ячейкам используется шина управления и шина адреса. Доступ может осуществляться к нескольким байтам одновременно. Для удобства ОЗУ разбиваются на банки памяти (*memory banks*). Емкость и разрядность используемых в банках памяти микросхем зависит от конструкции системной платы.

Микросхемы ОЗУ характеризуются следующими параметрами:

- объем характеризует емкость микросхемы (количество ячеек памяти) и выражается в мегабайтах;
- структура определяет организацию ячеек памяти и разрядность микросхемы;

- время доступа к ячейке памяти определяет, за какое время затребованные данные могут быть переданы из ячейки ОЗУ на шину данных и характеризует скорость работы микросхемы памяти.

Время доступа к ячейкам памяти зависит от технологии производства и используемой тактовой частоты. Для обмена данными с ЦП было разработано несколько типов оперативной динамической памяти. Одна из разработок – технология синхронной динамической памяти – *SDRAM* (Synchronous DRAM). Синхронизм позволяет микросхемам *SDRAM* выполнять операции независимо от задержек внешних сигналов управления. Внедрение в чип механизма управления и упрощение схемы сократили накладные расходы времени доступа к памяти. Память *SDRAM* работала на частотах шины компьютера определяемых спецификациями PC133. То есть на частотах 100 МГц и 133 МГц. Память *SDRAM* PC100, PC133 уже не выпускается производителями и используется лишь в ранее приобретенных компьютерах.

В настоящее время производятся несколько модификаций синхронной памяти, обладающих более высокими показателями производительности. Память типа *DDRSDRAM* (Double Data Rate SDRAM) работает на удвоенной тактовой частоте, позволяя вдвое расширить пропускную способность шины ОЗУ.

В современных компьютерах в системном ОЗУ используются не отдельные чипы памяти, а изготавливаемые на их основе модули памяти. Модули представляют собой небольшие текстолитовые платы с печатным монтажом и установленными на них микросхемами памяти. Устанавливаются модули в специальные слоты на материнской плате. Посредством шин они связываются с центральным процессором и другими устройствами. В процессе эволюции компьютера использовались модули разных типов памяти: *SIMM*, *DIMM* и *RIMM*.

Модули с однорядным расположением выводов имеют название *SIMM* (Single Inline Memory Module). Модули с двухрядным расположением выводов – *DIMM* (Dual Inline Memory Module). Модули технологии Rambus – *RIMM* (Rambus Inline Memory Module). В настоящее время распространены только модули типа *DIMM*. Модули памяти типа *DIMM* с использованием микросхем типа *SDRAM* и аналогичные модули с использованием микросхем типа *DDR SDRAM*.

Модули памяти, изготавливаемые по технологии DDR SDRAM, имеют обозначение, в котором быстродействие оценивается не тактовой частотой, а пропускной способностью шины. Так модуль PC3200 DDR400 может работать с пропускной способностью шины до 3200 Мб/с или 3,2 Гб/с. При этом частота шины должна быть 200 МГц ( $400 / 2 = 200$  МГц). Удвоение скорости DDR в сравнении с SDRAM, лишь теоретическое. На самом деле прирост производительности составляет приблизительно 20% (рис. 2.17).

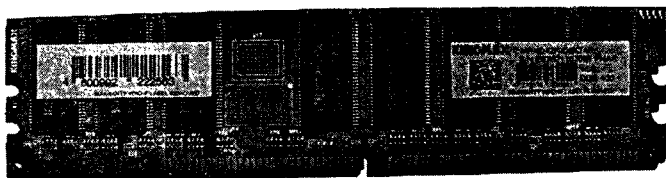


Рис. 2.17 ▼ Модуль памяти типа DDR

Стандартные модули SDRAM DIMM имеют 168 контактов, модули DDR SDRAM DIMM (обычно называются просто DDR DIMM) – 184 вывода (рис. 2.17), DDR2 DIMM – 240 выводов (рис. 2.18). Модули имеют конструктивные особенности, предотвращающую неправильную установку в разъемы.

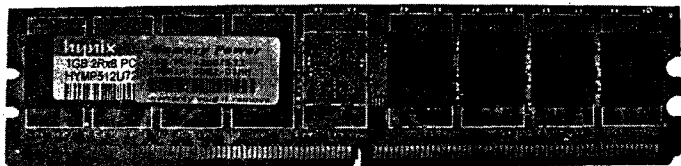


Рис. 2.18 ▼ Модуль памяти типа DDR2

Ширина шины данных модулей DIMM составляет 64 разряда (без контроля четности) и 72 разряда (с контролем четности). Модули DIMM DDR SDRAM рассчитаны на напряжение питания 2,5 В. Они выпускаются в соответствии со следующими спецификациями:

- PC2700 (DDR333) – (частота и пропускная способность шины –  $333 \text{ МГц} \times 8 = 2,66 \text{ Гб/с}$ );
- PC3200 (DDR400) – (частота и пропускная способность шины –  $400 \text{ МГц} \times 8 = 3,2 \text{ Гб/с}$ );

- ▶ PC4000 (DDR533) – (частота и пропускная способность шины –  $533 \text{ МГц} \times 8 = 4,3 \text{ Гб/с}$ ).

Память DDR533 также представляет поколение DDR2. Частота и пропускная способность одного канала шины памяти составляет –  $533 \text{ МГц} \times 8 = 4,26 \text{ Гб/с}$ . Для двухканальной памяти этого типа пропускная способность –  $8,52 \text{ Гб/с}$ .

Память DDR800 – третье поколение DDR3, соответствует спецификации PC6400 – частота и пропускная способность одного канала шины –  $800 \text{ МГц} \times 8 = 6,4 \text{ Гб/с}$ . Функциональные возможности DDR2 и DDR3 поддерживаются на базе чипсетов Intel 865...Intel 875 и последующих.

Увеличение существующего объема памяти – наиболее простой и эффективный способ увеличения производительности системы. Кроме того, современные операционные системы предъявляют высокие требования к объему оперативной памяти. Модернизацию оперативной памяти компьютера можно осуществить либо добавлением дополнительных модулей DIMM в свободные разъемы на системной плате, либо заменой установленных модулей памяти на модули большего объема. Прежде чем добавлять в ПК модуль ОЗУ, необходимо определить, какие типы модулей памяти поддерживает материнская плата.

## Память CMOS RAM

В системе IBM PC важную роль играют и другие виды памяти. Сразу после включения питания компьютера и выполнения тестирования основных устройств системы центральный процессор выполняет загрузку операционной системы и конфигурирование системы на основании данных, хранящихся в микросхеме памяти типа CMOS RAM. Кроме данных о конфигурации компьютера в микросхеме реализованы часы реального времени. Поэтому ее называют памятью часов реального времени и конфигурационных установок системы – RTC CMOS RAM (Real Time Clock CMOS RAM). RAM означает, что это оперативная память, но она не динамического, а статического типа, который не требует постоянной регенерации содержимого.

Характерная особенность памяти этого типа состоит в том, что ее содержимое не должно удаляться или быть повреждено

при отключении электропитания компьютера. Микросхема CMOS RAM постоянно находится во включенном состоянии благодаря резервному питанию от аккумулятора. Для организации памяти используются экономичные статические ячейки, поэтому память не расходует много электроэнергии. Во избежание потерь информации, при включенном напряжении питания аккумулятор подзаряжается.

Содержимое памяти (установки конфигурации и показания часов) можно изменять с помощью программы SETUP, которую можно вызвать в процессе начальной загрузки компьютера.

### **Кэш-память**

Кэш-память, расположенная на кристалле центрального процессора, предназначена для согласования скорости работы процессора с более медленными устройствами, такими как динамическая память. После запроса данных из памяти процессор вынужден простаивать в ожидании этих данных, из-за более медленного быстрогодействия микросхем динамической памяти и задержек, связанных с передачей данных по шине. Выходом из такой ситуации могло бы стать использование в качестве основной памяти достаточно быстрой статической. Но в этом случае существенно возрастает стоимость компьютера. Выходом из данной ситуации является организация кэш-памяти – небольшого массива статической памяти, располагающейся как бы между процессором и оперативной памятью. В ней хранятся копии наиболее часто используемых участков оперативной памяти. При обращении к памяти процессор вначале ищет эти данные в кэш-памяти и во многих случаях необходимые данные могут там находиться. В результате среднее время доступа к памяти уменьшается.

Принцип кэширования достаточно распространен для построения быстродействующих устройств компьютера

### **Постоянная память**

Постоянная память компьютера используется для хранения программного обеспечения базовой системы ввода-вывода BIOS, включающей набор программ ввода-вывода, с помощью

которых операционная система и прикладные программы могут взаимодействовать как с устройствами компьютера, так и внешними устройствами.

Помимо этих программ в BIOS содержится программа тестирования – POST (Power ON Self Test), выполняющаяся каждый раз при запуске компьютера. POST проверяет общую исправность основных устройств компьютера. В случае успешного выполнения теста выполняется программа начальной загрузки, также находящаяся в BIOS. Программа начальной загрузки выполняет загрузку операционной системы с соответствующего накопителя. Накопитель, с которого должна загружаться операционная система, указывается в установках конфигурации, хранящихся в памяти RTC CMOS RAM.

В процессе дальнейшей работы для обслуживания стандартных периферийных устройств выполняются хранящиеся в BIOS программы обслуживания – драйверы. Для хранения программ BIOS необходима энергонезависимая память, в качестве которой могут использоваться постоянные запоминающие устройства.

Но в процессе модернизации компьютера совершенствования BIOS может возникнуть потребность изменения содержимого такой микросхемы, в связи с чем более удобно использование постоянных запоминающих устройств с возможностью перезаписи их содержимого.

В современных условиях наиболее подходящим типом такой памяти является флэш-память, представляющая собой интегральную микросхему, способную обеспечить свыше 100 000 перезаписей данных. Микросхемы этой памяти имеют емкость 4–512 Мбит и более, чего вполне достаточно для хранения программ BIOS.

## Платы расширения

Для управления такими внешними устройствами, как видео-система, звуковые устройства и устройства для связи с удаленными компьютерами, используются контроллеры, устанавливаемые в слоты расширения. Их называют платами или картами расширения.

Необходимо сразу отметить, что подобные контроллеры конструктивно могут быть выполнены не только в виде карт или плат расширения, но и быть встроенными в материнские платы или изготовленными в виде отдельных внешних устройств. Примерами могут служить интегрированные материнские платы с встроенными видео-, аудио- или сетевыми картами. Подобные конфигурации часто используются в бюджетных вариантах компьютеров.

С появлением высокоскоростных шин ввода-вывода становятся популярными внешние устройства, подключаемые через интерфейсы USB и Fire Wire. Например, для организации связи с другими компьютерами, в зависимости от предпочтений, можно использовать как внешние, так и внутренние модемы.

## Видеокарты

Видеокарта – устройство персонального компьютера, предназначенное для приема информации от процессора, обработки ее и управления выводом изображения на экран видеомонитора. То есть, по сути, видеокарта является контроллером монитора. Видеокарта устанавливается в один из слотов материнской платы, как правило, PCI Express или AGP. В общей производительности компьютера при обработке мультимедийных приложений роль видеокарты является немаловажной. В целом качество трехмерных изображений определяется производительностью видеокарты и центрального процессора, используемым набором драйверов. На рис. 2.19 изображена видеокарта Radeon RX800.

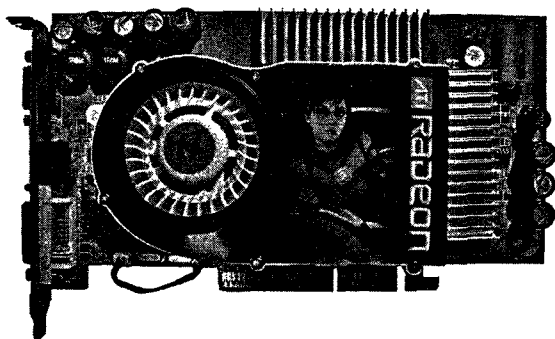


Рис. 2.19 ▼ Видеокарта Radeon RX800



Современные мониторы поддерживают несколько режимов отображения – видеорежимов. Отображаемое на экране изображение состоит из массива точек называемых пикселами. *Пиксел* – элементарная точка изображения. Режим характеризуется разрешением экрана или количеством воспроизводимых пикселов. Каждому пикселу экрана соответствует определенное количество байт памяти на видеокарте, то есть выводимому на экран изображению соответствует участок видеопамати. Разрешение видеосистемы описывается количеством пикселов в строке и количеством строк на экране. К примеру, 800 пикселов в строке при количестве строк 600 обозначается 800×600. В соответствии с используемым стандартом мониторы и видеокарты поддерживают следующие режимы отображения 800×600, 1024×768, 1152×864, 1280×1024, 1600×1200 и более высокие.

Принцип работы видеокарты можно представить следующим образом. Центральный процессор компьютера формирует изображение (кадр) в виде массива данных, записываемых в видеопамать и непосредственно в часть памяти, называемую кадровым буфером. После этого процессор видеокарты последовательно, бит за битом, строка за строкой, считывает содержимое кадрового буфера и формирует выходной сигнал, который вместе с сигналами синхронизации передается на монитор. Сканирование видеопамати осуществляется синхронно с перемещением луча по экрану монитора или разверткой.

Количество отображенных строк в секунду называется строчной частотой развертки. А частота, с которой сменяются кадры изображения, называется кадровой частотой развертки. Кадровая частота монитора не должна быть ниже 60 Гц, иначе изображение на экране монитора будет иметь эффект мерцания. Выходной сигнал для мониторов на электронно-лучевых трубках и композитного видеовыхода должен иметь аналоговый вид.

Качество картинки на экране зависит от количества воспроизводимых пикселов, то есть от разрешения и от количества воспроизводимых цветов. Для отображения каждого пиксела используются три основных цвета – красный, синий и зеленый. Количество бит, отводимое в памяти для кодирования

каждого пиксела, определяет возможное количество воспроизводимых на экране цветов. При использовании для кодирования каждого пиксела 16 битов (разрядов) в памяти количество отображаемых на экране цветов – 65 536 (High Color), 24 разрядов – 16,7 млн., 32 разрядов – 430 млн. (True Color).

Практически все современные видеокарты состоят из следующих основных компонентов:

- видеопамять,
- видеочипсет,
- интерфейс ввода-вывода,
- video BIOS.

Основное назначение видеопамяти – временное хранение выводимой на экран монитора картинки. Часть видеопамяти, которая используется для хранения выводимой картинки, принято называть кадровым буфером (frame buffer). В качестве видеопамяти может использоваться либо собственная память видеокарты, либо часть основной памяти компьютера, если видеокарта встроена в чипсет материнской платы. В качестве чипов видеопамяти, как правило, используют быстродействующую память – DDR2, DDR3.

Важным параметром видеокарты является установленный на ней объем памяти. Производитель обычно выпускает целую линейку карт, различающихся объемом видеопамяти и рассчитанных на различные потребности. В настоящее время наиболее популярны видеокарты с объемами видеопамяти – 128, 256, 512 Мб.

Производительность видеопамяти – весьма важная характеристика платы, от нее зависит, как быстро видеопроцессор будет получать данные для обработки. Сегодня большинство современных видеокарт имеют настолько быстрые видеопроцессоры, что применение с ними «медленной» памяти может не позволить видеочипу раскрыть все свои скоростные возможности. Сколь бы ни был быстр процессор, если обмен данными с памятью происходит медленно, его эффективная производительность падает.

С другой стороны, повышенный объем быстродействующей памяти имеет значение только для приложений, использующих трехмерную графику. Все производимые в настоящее

время видеокарты имеют объем памяти, достаточный для комфортной работы с любыми офисными программами и обычной двухмерной графикой. Объем и быстродействие видеопамати – очень важные параметры, но не единственные для определения общей производительности.

Следующим важным компонентом видеокарты является тип видеочипсета. На ранних этапах развития компьютерной техники он состоял из нескольких микросхем, в настоящее время эти микросхемы объединены в одну – видеопроцессор. Видеопроцессор отвечает за вывод изображения из видеопамати, регенерацию ее содержимого, формирование сигналов развертки для монитора и обработку запросов центрального процессора. Для исключения конфликтов при обращении к памяти со стороны видеопроцессора и центрального процессора используется отдельный буфер, который в свободное от обращений CPU время заполняется данными из видеопамати. Если конфликта избежать не удастся, задерживается обращение центрального процессора к видеопамати, что снижает производительность системы.

Видеопроцессор связан с видеопаматью внутренней шиной. Ее ширина или разрядность является важным скоростным параметром. В настоящее время разрядность этой шины для большинства видеокарт составляет 128 или 256 бит. Частота видеопроцессора и видеопамати на современных картах составляет в 400–700 МГц и более у некоторых видеокарт, что требует охлаждения с помощью радиатора и вентилятора и блока питания для компьютера повышенной мощности.

Одна из важных частей видеопроцессора – RAMDAC (цифро-аналоговый преобразователь цифрового видеосигнала для аналоговых мониторов). Его разрядность и быстродействие определяют качество и производительность видеокарты. Если на карте 2 RAMDAC, можно подключить два монитора

На видеокarte обычно размещаются один или несколько разъемов для подключения внешних устройств. Один из них носит название Feature Connector и служит для предоставления внешним устройствам доступа к видеопамати и изображению. К этому разъему может подключаться телеприемник, аппаратный декодер MPEG, устройство ввода изображения и т.п. У некоторых карт предусмотрены отдельные разъемы

для подобных устройств. Через выходной разъем TV-out подключается телевизор или видеокамера. Эти разъемы бывают 7- и 4-штырьковые, типа S-Video, «тюльпан» и композитные. Семиштырьковый выход более помехоустойчив. Композитный выход имеет всего один сигнальный провод и подключается к антенному входу телеприемника, такой сигнал дает изображение среднего качества. Для подключения мониторов на видеокартах могут присутствовать два типа разъемов: стандартный 15-штырьковый, для подключения аналоговых мониторов, и типа DVI – для подключения цифровых мониторов.

В качестве системного интерфейса долгое время использовалась шина AGP, соединявшая видеокарту с центральным процессором и оперативной памятью. При тактовой частоте 533 МГц, ее теоретическая пропускная способность 2,1 Гб/с. Дальнейшего повышения производительности видеосистем удалось достичь с появлением более скоростной и перспективной шины PCI Express. Для подключения видеокарт используется, как правило, PCI Expressx16.

У видеокарт, как и у материнских плат, имеется своя базовая система ввода-вывода – видео BIOS, хранящаяся в постоянной флэш-памяти. В этой же микросхеме хранятся и экранные шрифты, которые используются центральным процессором при загрузке компьютера и при работе в режиме MS DOS.

Кроме таких традиционных способов повышения производительности видеокарт, как увеличение тактовых частот и быстродействия устройств, в современных видеокартах применяются специальные технологии по обработке изображений и ускорению их вывода. Современные видеокарты являются потоковыми – их работа основана на создании и смешивании воедино нескольких потоков графической информации. Обычно это основное изображение, на которое накладывается другое изображение. Например, курсор мыши и изображение в отдельном окне. Видеопроцессор с потоковой обработкой, а также с аппаратной поддержкой некоторых типовых функций называется акселератором или ускорителем, и служит для разгрузки ЦП от некоторых простейших операций по формированию изображения. Акселераторы позволяют разгрузить центральный процессор при работе с графическими системами.

Различаются два типа ускорителей графики: (graphics accelerator), выполняющие простые графические операции: построение отрезков, простых фигур, заливку цветом, вывод курсора мыши и т.п., и ускорители анимации (video accelerators) с поддержкой масштабирования элементов изображения и преобразования цветового пространства. Во всех современных видеопроцессорах реализовано аппаратное декодирование MPEG-видеофайлов.

Можно отметить обязательность применения следующих технологий при обработке трехмерных изображений (3D-графики):

- *рендеринг* – процедура наложения текстур на поверхность 3D-объекта;
- *конвейер* – используется для указания числа текстур накладываемых на поверхность 3D-объекта; чем больше конвейеров, тем реалистичнее выглядит 3D-модель; если видеокарта имеет 4 конвейера, одновременно могут быть наложены 4 текстуры, например цвета, отражения, освещенности и рельефа;
- *вершинные шейдеры* – графические спецэффекты, обрабатывающие вершины треугольников 3D-модели; они способны изменять цвет и положение вершин, оживляя микрорельеф движущихся поверхностей; применяются для анимации мимики лица (морщины, ямочки), волн и ряби на воде;
- *пиксельные шейдеры* – программируемые спецэффекты, подобные вершинным шейдерам, но могут применяться к каждому отдельному пикселу 3D-сцены, что позволяет значительно улучшать микрорельеф статичных поверхностей.

Операционные системы с графическим интерфейсом, подобные Windows, взаимодействуют с видеокартой при помощи драйверов. Качество трехмерного изображения зависит от набора используемых драйверов. Стандартный набор DirectX описывает правила построения 3D-объектов и их закрасивание. В нем также содержатся драйверы для звуковой системы компьютера.

К специальным наборам драйверов относятся:

- *OpenGL* – набор драйверов, описывающих правила построения 3D-объектов и их закрашивание;
- *Catalist* – универсальный набор драйверов для видеокарт ATI;
- *Detonator* – универсальный набор драйверов для видеокарт NVidia.

Одна из наиболее интересных и полезных функций некоторых видеокарт – поддержка работы с несколькими мониторами (как цифровыми, так и аналоговыми) и бытовыми телевизорами. Подобные возможности зачастую необходимы тем, кто профессионально работает с двухмерной графикой, постоянно имеет дело с многочисленными окнами приложений (дизайнеры, программисты и др.). Рабочее пространство второго монитора можно использовать не только для работы, но и, например, для просмотра фильмов. В качестве второго монитора, может выступать и телевизор, подключенный к TV-Out карты. Он может быть использован для демонстрации результатов работы нескольким пользователям, например, на презентациях, где один монитор представлен ноутбуком, а второй – LCD-проектором или плазменной панелью. Разрешение экрана, установленное на одном мониторе, может быть отличным от разрешения, установленного на другом. Возможности подключения компьютера к телевизору через TV-Out могут быть востребованы для домашних компьютеров.

Для работы в таких мультимониторных конфигурациях используются программы, позволяющие настраивать два монитора или монитор и телевизор для одновременной работы. В видеокартах nVidia для этих целей используется программа NView. HydraVision – подобный аналог для карт ATI.

При выборе видеокарты, исходя из ваших потребностей и возможностей, необходимо руководствоваться:

- типом шины;
- используемым видеопроцессором;
- объемом и типом видеопамяти.

Все современные карты имеют интерфейс PCI Express или AGP. Более современный, скоростной и перспективный – несомненно, PCI Express. Для офисной приложений и двухмерной графики подходит любой из используемых в настоящее время видеопроцессоров.

В игровой карте важна тактовая частота и поддержка драйверов. Основной потребитель памяти видеокарты – текстуры 3D-игр. Соответственно чем больше объем памяти, тем более проработанные сюжеты видеоигр она сможет обрабатывать.

При выборе видеокарты может быть полезно знание используемых в маркировке сокращений:

- *Pro(Professional)* – старшая карта модельного ряда;
- *SE* – урезанные вдвое параметры; может быть уменьшено число конвейеров, ширина шины памяти;
- *T(Turbo)* – карта с хорошей памятью, работающей на повышенных частотах;
- *U(Ultra)* – то же, что и *T(Turbo)*;
- *XT* – у GeForce означает уменьшенные частоты ядра/памяти; у Radeon – улучшенная версия видеопроцессора, работающего с минимальным тепловыделением на большой (500 МГц) частоте.

Законодателями моды в разработке и производстве современных видеокарт являются две фирмы: американская фирма NVidia с модельным рядом видеокарт GeForce и канадская фирма ATI с модельным рядом Radeon.

## **Звуковые карты**

*Звуковые карты* используются для записи и воспроизведения различных звуковых сигналов: речи, музыки, шумовых эффектов. В природе все звуковые сигналы имеют аналоговый вид. Для преобразования (кодирования) используется имеющийся в составе звуковой карты аналого-цифровой преобразователь.

С помощью цифро-аналогового преобразования выполняется обратное декодирование при воспроизведении сигналов. Эти преобразователи сокращенно обозначаются ЦАП (или DAC) Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

называют еще *кодеками* (от слов КОДирование-ДЕКОдирование). Качество звука зависит от разрядности и частоты преобразования применяемых кодеков. Чем они выше, тем лучше качество звучания. Качество звучания кассетного магнитофона может обеспечить 8-разрядное преобразование, для качества звучания компакт диска нужно 16-разрядное преобразование, еще более высокого качества можно достичь, используя 24-разрядное кодирование.

Максимальная частота преобразования (дискретизации) определяет максимальную частоту записываемого/воспроизводимого сигнала. Максимальная частота звукового сигнала равна примерно половине частоты дискретизации. Для записи/воспроизведения речи может быть достаточно частоты дискретизации 6–8 КГц, для музыки среднего качества – 20–25 КГц, для высококачественного звучания необходимо 44 КГц и выше.

Любая звуковая карта может использовать несколько способов записи/воспроизведения звука. Другой способ преобразования звука заключается в его синтезе. Используется табличный (*WaveTable*) и частотный (*FM*) синтез. Табличный синтез, более совершенный способ генерации звучания музыкальных инструментов, основан на том, что звуковая карта хранит звучание тонов или сэмплов (*samples*) каждого инструмента. На основе звучания одного тона инструмента можно сгенерировать звучание любого другого его тона. Чем больше достоверных записей звучания инструментов хранится на карте в так называемых библиотеках, тем реалистичнее звучание, воспроизводимое с помощью карты. Объем и качество библиотек табличного синтеза определяют качество звука при табличном синтезе. Наиболее качественные звуковые карты содержат несколько мегабайт памяти со звучанием различных инструментов.

По объему ПЗУ или ОЗУ табличного синтезатора можно судить о количестве поддерживаемых инструментов или качестве их звучания, но большой объем ПЗУ не означает автоматически хорошего качества сэмплов, и наоборот. Для собственного музыкального творчества большое значение имеют возможности синтезатора по обработке звука (оггибающие, модуляция, фильтрование, наличие эффект-процессора), а также возможность загрузки новых инструментов.



Достоинства метода – предельная реалистичность звучания классических инструментов и простота получения звука. Недостатками являются: наличие жесткого набора заранее подготовленных тембров, многие параметры которых нельзя изменять в реальном времени, большие объемы памяти для сэмплов (иногда – до мегабайта на инструмент), различия в звучаниях разных синтезаторов из-за разных наборов стандартных инструментов.

Управляющие команды для синтеза звука могут поступать на карту не только от процессора, но и от другого устройства, например MIDI. Сокращение *MIDI* означает Musical Instruments Digital Interface – цифровой интерфейс музыкальных инструментов. Это стандартная система команд, применяемая для управления музыкальными инструментами. На карте имеется 15-контактный разъем для подключения MIDI-инструментов. Этот разъем имеет также название «игровой порт», к нему подключают джойстик.

Более высокое качество звука по сравнению со стерео обеспечивают технологии трехмерного или 3D-звучания, называемого так по аналогии с трехмерным изображением. Поддерживающие такое звучание карты могут загружать специальное программное обеспечение, которое позволяет получать объемное звучание. Хотя необходимо учитывать, что наиболее полно возможности объемного звучания раскрываются в современных мультимедиа-играх и при просмотре видеофильмов. А большая часть музыкальных записей имеет двухканальный стереоформат.

В минимальный набор внешних соединителей (коннекторов) для звуковой карты входят: линейный вход, линейный выход, микрофонный вход, MIDI-разъем. Возможны также два цифровых аудиовыхода (коаксиальный и оптический SPDIF).

На карте может располагаться встроенный усилитель мощности, что позволяет подключать к ней пассивные колонки. По конструктивному исполнению кроме встраиваемых карт существуют внешние карты с интерфейсами подключения в форматах PCMCIA и USB.

Одним из ведущих производителей звуковых карт является сингапурская компания Creative Labs, основанная в 1981 году. Через шесть лет исследований и инвестиций, в 1987 году, был

представлен их первый программно-аппаратный комплекс Creative Music System – C/MS – звуковая плата с возможностью синтеза 12-ти стереоголосов и пакетом из трех программ. Новинка осталась незамеченной рынком. Зато следующий продукт *Sound Blaster* стал широко использоваться в игровых компьютерах, хотя в составе карты имелся лишь простой 11-голосный FM синтезатор, применялась 8-битовая монофоническая запись и воспроизведение, имелся MIDI/Gameport.

В 1991 году появилась карта *Sound Blaster PRO* и на долгое время стала синонимом компьютерного звука. Именно *Sound Blaster PRO* мгновенно стала стандартом Audio PC. Относительная, по тем временам, дешевизна решения и простота программирования под новый стандарт понравилась и пользователям, и создателям игр.

Появление в 1992 году *Sound Blaster 16* впервые предоставило возможность воспроизведения стерео звука с 16-разрядным качеством. В том же году Creative выпустила на рынок дочернюю плату *Wave Blaster* (Wavetable-синтез).

В 1994 году вышла *Sound Blaster AWE32*. К той же самой системе *Sound Blaster 16* добавлен табличный синтезатор EMU8000. Это была первая реализация возможности установки внешней памяти прямо на основной плате.

К 1998 году для шины PCI выпустили *Sound Blaster Live* на аудиопроцессоре EMU10K1. Введен новый звуковой стандарт EAX.

В 2001 году была выпущена *Sound Blaster Audigy* (рис. 2.20). Карта выполняла 24-разрядное преобразование, имела частоту дискретизации 96 КГц. Было достигнуто соотношение сигнал/шум 100 дБ, впервые установлен порт FireWire.

В 2002 году вышла *Sound Blaster Extigy* – чисто внешнее звуковое устройство с соединением по USB-интерфейсу.

2003 год ознаменовался выходом *Sound Blaster Audigy 2 ZS* с восьмиканальным звуком в формате 7.1, причем, впервые в мире.

В 2005 году появилась новая карта *Sound Blaster X-Fi*.

На звуковых картах появилась оперативная память. Особенность новой архитектуры Audio Ring – наличие на карте памяти SDRAM. Маркетинговое наименование – X-RAM – Xtreme Fidelity RAM. Дополнительная память позволяет разработчикам

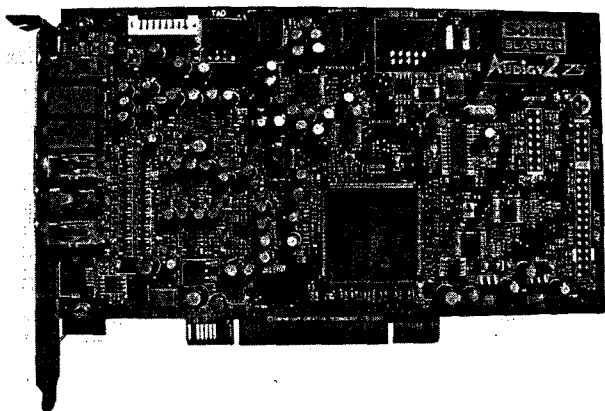


Рис. 2.20 ▼ Звуковая карта Sound Blaster Audigy

игр размещать и хранить звуки непосредственно на карте, не загружая шину, и уменьшить влияние на производительность игры.

В ходе развития технологий цифрового звуковоспроизведения достигнута очень высокая степень интеграции аудиопроцессоров. Современные чипы компании Creative состоят из более чем 50 млн. транзисторов, что сопоставимо с некоторыми CPU. Например, процессор Pentium 4 Northwood состоял из 55 млн. транзисторов. Тем не менее, при работе аудиопроцессоров пока не требуется радиаторов и систем охлаждения – скачивается значительная разница в тактовых частотах.

## Модемы

Если компьютеры расположены слишком далеко друг от друга и их нельзя соединить стандартным сетевым кабелем, связь между ними осуществляется с помощью модема. *Модем* осуществляет МОДуляцию-ДЕМОдуляцию информационных сигналов – отсюда и слово «модем». Компьютер оперирует цифровыми сигналами, а для передачи они преобразуются в аналоговый вид. На приеме осуществляется обратное преобразование сигнала из аналогового вида в цифровой. Кроме модуляции-демодуляции модемы могут выполнять сжатие

и декомпрессию пересылаемой информации, а также заниматься поиском и исправлением ошибок, возникающих в процессе передачи данных по линиям связи.

Одной из основных характеристик модема является скорость модуляции, определяющая физическую скорость передачи данных без учета сжатия данных и исправления ошибок. Скорость модуляции измеряется в бодах. Скорость передачи данных измеряется в битах в секунду (бит/с). В начале 1980-х годов скорость модуляции модемов в бодах равнялась скорости передачи данных в битах. Затем были разработаны методы сжатия и кодирования информации. В результате каждая модуляция аналогового сигнала могла переносить больше одного бита информации. Следовательно, скорость передачи в битах в секунду может быть больше, чем скорость в бодах, поэтому необходимо сначала обращать внимание на скорость в битах в секунду, а затем – в бодах. Например, модем на скорости 28 800 бод в действительности может передавать данные со скоростью 115 200 бит/с.

Модемы обмениваются друг с другом и компьютерами информационными сигналами и командами управления. Перечень команд управления, последовательность обмена, методы сжатия и коррекции ошибок описываются разработанными для модемной связи протоколами и стандартами. Что позволяет модемам различных производителей взаимодействовать друг с другом.

Современные модемы используют такие стандарты сжатия данных как V.92, и имеют скорость передачи данных 57 600 бит/с, а некоторые – 76 800 бит/с. В характеристиках модема указывается, как правило, максимальная скорость передачи, которую он может обеспечить.

Пропускная способность характеризует долю полезной информации, передаваемой по каналу. Скорость передачи и пропускная способность не одно и то же. За счет сжатия данных можно увеличить пропускную способность, сжатие уменьшает время, необходимое для передачи данных (за счет удаления избыточных элементов и пауз). Используя современные протоколы сжатия данных, время передачи может быть сокращено более чем наполовину

Существуют внутренние и внешние модемы. Внутренние модемы устанавливаются в соответствующие слоты расширения на материнской плате подобно другим платам расширения. Внешний модем представляет собой отдельное устройство, подключаемое к компьютеру с помощью соединительного кабеля. Общая схема подключения внешнего модема показана на рис. 2.21.

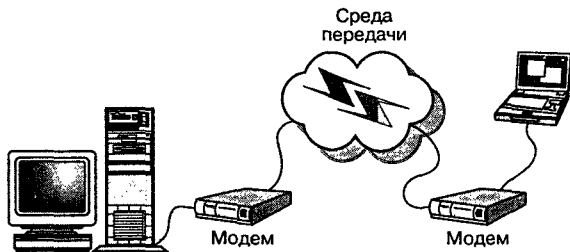


Рис.2.21 ▼ Схема подключения внешнего модема

Модемы разделяются на различные типы в зависимости от используемой среды передачи сигнала. Для подключения к телефонной сети общего пользования используются так называемые факс-модемы (рис. 2.22) и ADSL-модемы. Для подключения к GSM-сетям операторов мобильной связи используются GPRS-модемы. Для подключения к сети кабельного телевидения используются кабельные модемы.

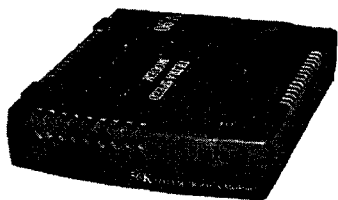


Рис.2.22 ▼ Внешний факс-модем

В настоящее время наибольшее распространение имеют модемы для связи по телефонной линии: факс-модемы и ADSL-модемы. Факс-модемы исторически получили такое название вследствие того, что после их появления появилась возможность передавать по телефонной линии отсканированные документы на другой компьютер или факс-аппарат.

Модемы имеют, по крайней мере, два стандартных физических интерфейса: интерфейс с телефонной линией RG-11

(четырёхконтактный телефонный разъем) и интерфейс с компьютером. Для подключения к компьютеру внутреннего модема используется один из слотов материнской платы. В случае внешних модемов для подключения долгое время использовался один из COM портов. Современные модемы используют интерфейсы USB, PCMCIA, Ethernet. Модем может поддерживать сразу несколько интерфейсов для подключения к ПК, например LAN и USB.

### ***GPRS-модемы***

Использование GPRS-модемов позволяет создать настоящий мобильный офис в любой точке планеты, где бы вы не находились (лишь бы там работала сотовая связь). Чтобы получить доступ к GPRS-услугам, предоставляемым оператором сотовой связи, необходимо вставить карту-модем в компьютер и установить программное обеспечение. Кроме того, *GPRS-модем* позволяет использовать все функции мобильного телефона. GPRS-модемы существуют в разных исполнениях. Устройства, подключаемые через USB-порт; устройства, выполненные в стандарте PCMCIA (удобны для ноутбуков).

### ***Кабельные модемы***

Кабельные модемы применяются для подключения компьютеров к информационным сетям, использующим в качестве среды передачи цифровых сигналов существующие сети кабельного телевидения. Подключение кабельного модема осуществляется обычно через делитель. Делитель, в соответствии со своим названием, делит сигнал между телевизором и кабельным модемом. К одному из выходов разделителя подключается кабельный модем, а к другому телевизор.

### ***ADSL-модемы***

ADSL расшифровывается как Asymmetric Digital Subscriber Line (асимметричная цифровая абонентская линия). Этот стандарт входит в целую группу технологий высокоскоростной передачи данных под общим названием xDSL, где x – буква, характеризующая скорость канала. Все остальные технологии этой группы значительно быстрее ADSL, но при этом

требуют использования специальных кабелей, в то время, как ADSL может работать на обычной медной паре, которая повсеместно применяется при прокладке телефонных сетей. Разработка технологии ADSL началась в начале 90-х годов.

ADSL-модем позволяет использовать абонентскую линию для традиционной телефонной связи одновременно с пересылкой цифровой информации. Это достигается за счет того, что при использовании технологии ADSL на абонентской линии для организации высокоскоростной передачи данных информация передается в виде цифровых сигналов со значительно более высокочастотной модуляцией, чем та, которая обычно используется для традиционной аналоговой телефонной связи. Технология ADSL значительно расширяет коммуникационные возможности существующих телефонных линий.

Скорость доступа при использовании ADSL-технологии определяется применяемой спецификацией ADSL и длиной используемой телефонной линии. Помимо расстояния на скорость передачи данных сильно влияет качество телефонной линии, в частности, сечение медного провода (чем больше, тем лучше) и наличие кабельных отводов. На наших телефонных сетях традиционно плохого качества с сечением проводов  $0,5 \text{ мм}^2$ , наиболее типичными скоростями соединения будут 128 Кбит/с – 1,5 Мбит/с для приема данных идущих к пользователю и 128 Кбит/с – 640 Кбит/с для отсылки данных от пользователя при расстояниях в пределах 5 км. Впрочем, с улучшением телефонных линий будет и увеличиваться скорость ADSL.

Спецификация ADSL 2+ позволяет достичь скорости приема данных 20, 30 и 40 Мбит/с при использовании 2, 3 и 4 телефонных линий одновременно. При таких темпах роста недалек тот день, когда для рядового пользователя станет обыденной такая пока еще экзотика, как потоковое видео высокого качества из сети, онлайн-игры нового поколения, сетевые телеканалы и видеоконференции в реальном времени.

Подключение модема. Если модем внешний, то он просто подключается к соответствующему порту компьютера с помощью специального модемного кабеля. Внутренний модем вставляется в свободный слот на материнской плате. Желательно устанавливать плату модема как можно дальше от блока

питания для уменьшения наводок. После подключения модема необходимо загрузить программное обеспечение и установить все параметры используемого устройства. Выбор программ здесь очень велик, и трудно рекомендовать что-либо конкретное. Современные модемы поддерживают режим Plug-and-Play и как физическое устройство определяются еще на этапе включения ПК. После установки драйверов модем готов к работе.

### **Что необходимо знать при выборе модема**

При выборе модели модема следование советам провайдера сети может обеспечить более качественную поддержку в случае появления проблем со связью.

Выбор между встраиваемым и внешним модемом – в основном, вопрос стоимости и удобства. Встраиваемый модем дешевле внешнего, но он занимает один из слотов расширения на системной плате. Приобретение модема с максимальной скоростью передачи может быть разумным, но только в случае, если используемая линия передачи позволит использовать такую скорость.

Наиболее распространенными в нашей стране можно считать модемы USRobotics Sportster, ZyXEL, Acorp, D-link.

<http://www.kodges.ru>  
Электронная библиотека,  
скачать книги бесплатно!



# Глава 3

## Накопители

Для хранения программ и данных в компьютерах IBM PC используются различные виды накопителей, суммарная емкость которых в сотни раз превышает объем оперативной памяти. Накопители могут быть как внешними, так и внутренними (встраиваемыми). Внешние накопители имеют корпус и собственный источник питания, встраиваемые крепятся в монтажных отсеках корпуса ПК.

### Флоппи-дисководы

Одним из первых накопителей для персональных компьютеров были флоппи-дисководы. Сменными носителями в таких дисководах являются гибкие магнитные *флоппи-диски*, или дискеты, помещенные в жесткий пластиковый конверт. Используемый тип дискет имеет диаметр 3,5 дюйма (89 мм) и информационную емкость 1,44 Мб. Информация на диск записывается и считывается магнитными головками. Привод флоппи-дисковода во многом похож на привод жесткого диска – винчестера. В составе дисковода имеется два двигателя: один вращает диск, другой перемещает магнитную головку от края диска к центру. Работой всех узлов управляет соответствующий контроллер. Стандартным интерфейсом является

SA-400, разработанный еще в 70-х годах. Контроллер соединяется с накопителем посредством 34-проводного кабеля. Стандартный кабель позволяет подключить два привода.

Одной из разновидностей флоппи-дисководов являются внешние дисководы (рис. 3.1). Такое устройство представляет собой обычный дисковод, размещаемый в специальном корпусе. В качестве интерфейса подключения к компьютеру могут использоваться USB или FireWire (в зависимости от модели устройства).

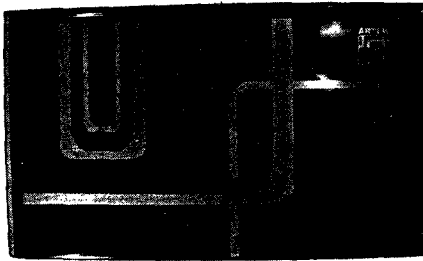


Рис.3.1 ▼ Внешний флоппи дисковод

## Винчестеры

Первый накопитель с жесткими магнитными дисками, названный впоследствии винчестерским, или просто винчестером, был разработан фирмой IBM и имел маркировку «30/30», что соответствовало обозначению популярного ружья «винчестер», вследствие этого совпадения название закрепилось за жесткими дисками.

Первым серийным HDD был пятидюймовый ST-506 емкостью 6 Мб, выпущен компанией Seagate в 1979 году. Он стал основой всех последующих накопителей. Современный винчестерский накопитель содержит пакет магнитных дисков (пластин), установленных на одной оси. Диски представляют собой пластины из алюминия, стекла или керамики с нанесенным на них слоем высококачественного ферромагнетика. После нанесения покрытия диски подвергаются специальной обработке. Обработанные диски собирают в один пакет

(обычно в пакете содержится от 2 до 12 дисков) и закрепляются на оси, устанавливаемой в привод. Каждый диск имеет две рабочих поверхности, однако в некоторых устройствах внешние поверхности крайних дисков пакета не используются из конструктивных соображений.

Головки чтения-записи относятся к числу важнейших элементов дискового накопителя. Принцип действия головок винчестера похож на принцип работы головок обычного магнитофона, однако требования к ним предъявляются значительно более жесткие по сравнению с магнитофонными головками. Головки дисковых накопителей отличаются своими малыми размерами. Устройство привода магнитных головок (head positioner) является одной из важнейших частей винчестера. Каждая пара головок одета как бы на «вилку», обхватывающую каждый диск сверху и снизу. Эта «вилка» перемещается над поверхностью диска с помощью отдельного серводвигателя. Внешний вид жесткого диска с интерфейсом типа SATA представлен на рис. 3.2.



Рис.3.2 ▼ Жесткий диск с интерфейсом SATA

От типа используемого привода непосредственно зависит скорость работы устройства в целом – привод обеспечивает

важнейший параметр винчестера: время позиционирования головок (*seek time*). Для быстрого позиционирования головок в современных дисковых устройствах применяются различные варианты сервоприводов. Для точного позиционирования головок используется служебная информация, записываемая на специально выделенные для нее поверхности или на рабочие поверхности дисков. В зависимости от способа хранения информации о позиционировании различают выделенные, встроенные и гибридные сервосистемы. В выделенных системах для записи служебной информации используется специальная поверхность диска и, следовательно, головка. Информация записывается на выделенный диск в процессе производства устройства. Такой подход увеличивает стоимость винчестеров, однако обеспечивает высокое быстродействие и надежность.

Во встроенных системах информация о позиционировании записывается между блоками данных на рабочие поверхности диска. Такие системы дешевле, менее критичны к механическим воздействиям и колебаниям температуры, однако они уступают по быстродействию дискам с выделенной сервосистемой.

Двигатель вращается с постоянной скоростью, измеряемой в оборотах в минуту (*rpm*). В первых устройствах использовалась скорость вращения дисков 3600 об./мин, однако по мере роста требований к скорости записи-считывания частота вращения блока дисков была повышена до 5400 и 7200 об./мин. Повышение скорости вращения обеспечивает возможность ускорения работы всего устройства, однако рост скорости ограничен механической прочностью дисков.

Записываемые на диск данные организованы в цилиндрах, дорожках и секторах. *Дорожки* – воображаемые концентрические окружности на поверхности диска, по которым магнитные головки записывают данные. Дорожки делятся на сектора. *Цилиндры* – расположенные одна над другой дорожки на всех дисках.

Современные жесткие диски имеют различное количество секторов на дорожке в зависимости от того, внешняя она или внутренняя. Внешняя дорожка длиннее и на ней

можно разместить больше секторов, чем на более внутренней дорожке. Данные на чистый диск начинают сываться также с внешней дорожки.

Как правило, на всех современных жестких дисках есть собственная оперативная память, называемая кэш-памятью (cache memory) или просто кэш. Производители жестких дисков часто называют эту память буферной. Различия в объеме кэш-памяти у разных фирм-производителей жестких дисков существенно различаются.

Основными характеристиками жесткого диска являются:

- информационная емкость;
- скорость вращения;
- время доступа;
- тип интерфейса.

Как правило, всех пользователей интересует, быстрый ли диск? Ответ на него неоднозначен и зависит от многих характеристик дисководов:

**Скорость вращения.** Обычно современные жесткие диски имеют скорость вращения 7200 об./мин. Чем выше скорость вращения, тем выше скорость обмена данными. Однако при возрастании скорости вращения увеличивается температура корпуса жесткого диска и диски со скоростью 7200 об./мин требуют либо применения корпуса с принудительной для целей отвода тепла конструкцией, либо дополнительного охлаждения диска внешним вентилятором. Вентилятор блока питания для этого недостаточно. Еще более высокие скорости вращения 10000 об./мин требуют как хорошей вентиляции внутри корпуса, так и дополнительного «охлаждения» корпуса, хорошо отводящего тепло.

Время доступа определяет временной интервал, которого накопитель находит требуемые данные. Это время обычно представляет сумму времени необходимого для позиционирования головок на нужную дорожку и ожидания требуемого сектора. Все временные интервалы указаны в документации на жесткие диски в миллисекундах. Время доступа современных винчестеров – порядка 10 мс.

Существуют два различных варианта приводов: перемещающиеся и поворотные. При поворотном приводе головки перемещаются по дуге окружности, как в обычном электроприводе.

линейный привод обеспечивает перемещение головок по радиусу диска. Преимущество линейного привода заключается в том, что зазор магнитной головки всегда перпендикулярен дорожке и сохраняется постоянное расстояние между дорожками. Поворотные приводы обеспечивают меньшую инерционность и, как следствие, более быстрое позиционирование головок. Кроме того, поворотные приводы более устойчивы к ударам и вибрации, поскольку допускают точную балансировку.

Современные винчестеры выпускаются четырех типоразмеров (форм-факторов) по ширине (диаметру дисков) и трех – по высоте. Диаметр дисков в большинстве случаев равен 1,8; 2,5; 3,5 или 5,25 дюйма, высота – 3,25 (устройство полной высоты), 1,63 (устройство половинной высоты) или менее 1 дюйма (низкопрофильное устройство).

Жесткие диски поступают с завода-изготовителя уже отформатированными. Все программы так называемого низкоуровневого форматирования на самом деле не выполняют физического форматирования жесткого диска, а только полностью уничтожают содержимое диска (что часто тоже требуется). Различные операционные системы своими программами форматирования создают лишь логическую структуру диска.

В процессе совершенствования накопителей постоянно улучшались различные характеристики: повышалась скорость и плотность записи, уменьшались габариты и шум, постепенно совершенствовались и интерфейсы винчестеров. До недавнего времени использовались два основных типа интерфейсов:

- IDE – недорогое, но и не очень быстрое решение для настольных ПК;
- SCSI – скоростное и недешевое решение для серверов.

Спецификация *IDE/ATA* была предложена в качестве недорогой альтернативы интерфейсу SCSI для персональных компьютеров семейств IBM PC XT/AT. В результате сотрудничества компаний Western Digital и Compaq Computer Corporation был разработан интерфейс IDE (Integrated Drive Electronics), называемый также ATA (AT attachment). Первые промышленные устройства на базе IDE/ATA были выпущены в 1986 году.

Интерфейс был стандартизован в 1990 году под названием ATA. Основным отличием нового интерфейса была реализация большинства функций контроллера непосредственно на плате дискового накопителя. Такой подход упростил подключение винчестеров к компьютеру и позволил обеспечить высокий уровень совместимости устройств разных фирм.

Подключение устройств к системной плате осуществляется с помощью 40-проводного плоского кабеля, к которому можно подключать два винчестера. Для корректной адресации устройств один из винчестеров должен быть установлен в режим *Master* (ведущий), другой – в режим *Slave* (ведомый). Режимы работы дисководов задаются с помощью переключателей, расположенных, как правило, около сигнального разъема винчестера.

На системных платах устанавливается контроллер первичного и вторичного IDE-канала. К каждому из них можно подключить по два дисковода – ведущий и ведомый. На более быстрых дисководах всегда следует устанавливать режим ведущего, а на более медленных – ведомого. При использовании во вторичном канале дисковода CD-RW или перезаписывающего DVD совместно с другим оптическим носителем сделайте перезаписывающее устройство ведущим, чтобы гарантировать надежное создание дисков.

Чтобы обеспечить максимальную производительность современных жестких дисков с параллельным интерфейсом, требуются 80-проводные соединительные кабели. Накопители на CD- и DVD-дисководах и другие EIDE-устройства используют 40-проводные кабели данных. Но разъемы кабелей обоих типов так же, как и разъемы на системной плате, идентичны. Использование 80-проводного кабеля для CD- или DVD-дисководов вполне допустимо, но оно не будет повышать их производительность, тогда как использование 40-проводного кабеля для скоростных винчестеров недопустимо.

Пропускная способность IDE в различных стандартах составляет от 33 Мб/с (ATA33) до 133 Мб/с (ATA133), а у SCSI – 160 Мб/с и 320 Мб/с. Интерфейс IDE, основанный на параллельной передаче данных, достиг своего предела обмена данными на скорости 133 Мбит/с (IDE ATA133).

Интерфейс *Serial ATA* представляет собой эволюционное развитие интерфейса ATA. Это переход от параллельной

к последовательной шинной архитектуре. Новый интерфейс работает во всех операционных системах, так как поддерживает обратную совместимость со старыми стандартами IDE. Пропускная способность нового интерфейса SATA увеличилась до 150 Мб/с (с перспективой развития SATA2 – 300 Мб/с, SATA3 – 600 Мб/с). Если для подключения IDE-винчестера используется неудобный 80-проводный кабель, то в интерфейсе SATA применяется 7-проводный кабель с ключевыми разъемами на концах для подключения к контроллеру на системной плате с одной стороны и к винчестеру – с другой. Это намного удобнее при установке и эксплуатации, занимает меньше места, внутри корпуса улучшается циркуляция воздуха. И самое главное – длина соединительного кабеля может достигать одного метра. Для интерфейса IDE ATA длина шлейфа ограничивалась 46 см.

В SATA отпала необходимость установки переключателей ведущий/ведомый, каждое устройство подключается к своему каналу и никоим образом не влияет на остальные. Имеется возможность «горячего» подключения устройств, а это существенно упрощает манипуляции с накопителями. Изменился и разъем питания, хотя некоторые производители еще снабжают свои накопители дублирующим разъемом питания старого образца, строго предупредив «ни в коем случае не подключать оба питающих разъема одновременно – во избежание выхода устройства из строя».

## **Технология RAID**

*Технология RAID* (Redundant Array of Independent Disks – избыточный массив независимых дисков) предлагает огромный выигрыш в производительности. При использовании RAID возможно удвоить производительность стандартного диска IDE. А при применении дисководов SATA в одной из конфигураций RAID выигрыш в производительности будет еще больше.

Основная идея создания RAID-массива состоит в объединении сравнительно небольших и недорогих дисков в массив для достижения производительности и отказоустойчивости, не достижимых для одного большого и дорогого диска. С точки зрения компьютера этот массив дисков будет выглядеть как одна логическая единица или устройство. Однако использование



технологии RAID сопряжено с определенными сложностями в установке: если на системной плате нет встроенного контроллера RAID, требуется специальный адаптер на плате расширения. А также, в любом случае, должно быть не менее двух жестких дисков.

Если вы стремитесь к наибольшему приросту производительности, RAID – это как раз то, что вам нужно. Решение о применении технологии RAID зависит от ваших требований к надежности и производительности системы, а также бюджета и способности справиться со сложностями установки. Все, нуждающиеся в больших объемах дискового хранилища (а таковым является большинство системных администраторов), выиграют от использования технологии RAID. Итак, основными доводами для использования RAID являются:

- увеличение скорости,
- увеличенный объем одного виртуального диска,
- уменьшение последствий отказа диска.

В число возможных способов использования технологии RAID входит простое дублирование содержимого одного жесткого диска на другом (эта процедура называется зеркалированием, англ. *mirroring*, и позволяет иметь мгновенно доступную рабочую копию данных, если один из дисков выйдет из строя). Распределение потока данных с размещением его на нескольких жестких дисках (англ. *striping* – распределение или чередование данных) – еще один способ использования RAID. Такая технология ускоряет запись и считывание информации. Возможны и различные комбинации зеркалирования и распределения. От выбранного подхода будет зависеть количество необходимых жестких дисков и сложность установки.

В технологии RAID данные определенным образом распределены по дискам в массиве. При этом первоначально данные разбиваются на блоки одинакового размера (обычно 32 или 64 Кб, хотя могут использоваться и другие размеры). Каждый блок записывается на жесткий диск массива в соответствии с уровнем используемого RAID массива. Когда необходимо прочитать данные, выполняется обратное действие, при этом создается впечатление, что несколько дисков становятся одним большим. В технологии используются несколько уровней:

- *RAID 0* – данные распределяются (разбиваются на порции, которые распределяются по двум или более жестким дискам); преимущества: почти удваивается скорость доступа к данным; недостатки: если один из дисков отказывает, теряются все файлы;
- *RAID 1* – файлы с одного диска «зеркалируются» (дублируются) на другой; преимущество этого способа в том, что система может продолжать работать, если один из дисков выходит из строя; два недостатка заключаются в том, что для хранения данных отводится объем, определяемый емкостью меньшего из дисков, система не может использовать «избыточный» объем диска большей емкости;
- *RAID 0+1* – при использовании четырех или более жестких дисков возможно объединение преимуществ распределения и зеркалирования; недостатки: требуется, по меньшей мере, четыре диска, что увеличивает стоимость модернизации, делает ПК более шумным и увеличивает тепловыделение.

Технология RAID способна ускорить доступ к жестким дискам, защитить систему от отказа диска или (при наличии достаточного количества дисков) одновременно решить обе эти задачи.

## **Переносные винчестеры**

Накопители на жестких дисках позволяют хранить огромные объемы информации, имея при этом высокую скорость записи и чтения данных и достаточно небольшие размеры в современных исполнениях. Единственным недостатком является невозможность использования жестких дисков в качестве съемного носителя данных.

Попыткой решения этой проблемы являются системы, превращающие винчестер во внешнее портативное устройство, подключаемое по необходимости к различным компьютерам. Такой накопитель представляет собой обычный винчестер IDE или SATA, размещаемый в специальном корпусе. В качестве интерфейса подключения к компьютеру могут использоваться USB или FireWire (в зависимости от модели устройства). Внешний жесткий диск представлен на рис. 3.3.



Рис.3.3 ▼ Внешний жесткий диск

## Оптические накопители

Первая технология оптической записи информации на диск появилась сорок три года назад, в 1961 году в Стэндфордском университете США и значительно отличалась от современной. В семидесятые годы технология оптических дисков была доведена до промышленного производства и конкурировала с дисками механической и магнитной записи.

Работы по созданию систем оптических дисков проводились и в нашей стране. В 1975 году в институте ВНИИРПА им. С. А. Попова была сформирована научная группа с целью разработки и реализации технологий записи и воспроизведения звуковой информации студийного качества на оптических носителях. Модель отечественного оптического проигрывателя дисков «Луч-002» демонстрировалась за два года до появления компакт-диска на мировом рынке. К сожалению, в силу ряда причин, отечественные CD так и не увидели свет.

## CD-ROM

В 1980 году компании Philips и Sony представили новый стандарт лазерного диска – CD-DA (Compact Disk Digital Audio). Он определял способ записи и обработки звука, а также размер нового носителя – 12 см, который стал прообразом современных оптических дисков. Первые диски этой технологии были однократно записываемыми и требовали специального оборудования для записи.

Используемый для записи данных компакт диск состоит из поликарбонатной основы, отражающего и защитного слоев.

В качестве защитного слоя обычно используется напыленный алюминий. Защитный слой выполняется из поликарбоната (в дорогих дисках) или полимерного лака (в более дешевых дисках), на который наносятся надписи и рисунки. В отличие от магнитных дисков, дорожки которых представляют концентрические окружности, на компакт-диске располагается одна дорожка в форме спирали от наружного диаметра диска к внутреннему.

Запись на диск осуществляется с помощью луча лазера. Записанные данные представляются чередованием впадин и промежутков между ними. Если луч лазера попадает во впадину, он рассеивается и поглощается, отраженный луч фиксируется фотодетектором. Изменение состояния фотодетектора регистрируется как последовательность нулей и единиц. В отличие от магнитных дисководов, обеспечивающих постоянную скорость вращения диска или число оборотов (характеризуется числом оборотов в секунду, rpm), компакт-диск вращается с переменной угловой скоростью, чтобы обеспечить постоянную линейную скорость чтения. Скорость чтения определяется скоростью вращения диска и плотностью записанных данных.

Стандартной скоростью вращения диска была принята скорость, обеспечивающая поток данных 150 Кб/с. При дальнейшем усовершенствовании конструкции и технологий записи происходило кратное увеличение скоростей. Следовательно, если скорость дисковода обозначается –  $\times 52$ , максимальный поток данных будет равен  $150 \times 52 = 7800$  Кб/с.

CD-ROM-дисководы с помощью 40-проводного кабеля подключаются к компьютеру через IDE-интерфейс. На одном канале IDE (то есть на одном кабеле) могут находиться одно или два устройства, в последнем случае одно из устройств является ведущим (Master), а второе – ведомым (Slave). Режим Master/Slave переключается переключателями-джамперами на каждом устройстве, соответственно, одно из устройств должно работать в режиме Master, а другое – в режиме Slave. Единственное используемое на шлейфе устройство всегда должно быть включено как Master.

CD-ROM-накопители благодаря малым размерам, большой емкости и долговечности компакт-дисков с успехом стали применяться в качестве устройств внешней памяти.

## CD-RW

Следующим шагом в развитии оптических накопителей стало появление *CD-RW*-дисководов, позволяющих выполнять многократную запись на диски *CD-RW*. Такие диски имеют более сложную структуру, в которую входит слой специального легкоплавкого пластика. Ввиду этого они очень чувствительны к нагреванию и воздействию прямых солнечных лучей.

Информация на диск записывается также в виде спиральной дорожки, идущей от центра к краю диска. Дорожка может быть непрерывной или делиться на фрагменты. Каждый сеанс записи называется сессией, а диск – мультисессионным. Наличие нескольких сессий допустимо не во всех стандартах записи.

## DVD

Этот стандарт разработан в 1995 году консорциумом компаний, среди которых были Hitachi, JVC, Matsushita, Philips, Pioneer, Sony, Toshiba и некоторые другие. Название DVD первоначально расшифровывалось как Digital Video Disk, но несмотря на название, на DVD-диски можно записывать все, что угодно: видео, музыку, данные. После стандарта видеозаписи DVD Video появился стандарт для записи данных DVD-ROM и стандарт для аудиозаписи DVD-Audio.

На *DVD-Video* записываются видеопрограммы. При компрессии MPEG-2 на каждом информационном слое уместается 133 мин видео вещательного качества с многоканальным звуком. При этом изображение в трех различных форматах записи (включая широкоэкранный) может сопровождаться одним из восьми звуковых каналов и одним из 32 дополнительных каналов (субтитры). Можно использовать до девяти различных углов просмотра одного и того же материала, а также закрывать доступ к просмотру фильма целиком или по частям с помощью пароля.

*DVD-Audio* служит источником высококачественных звуковых программ, текста и неподвижных изображений. Носитель может также воспроизводить аудио с *DVD-Video* фрагментами. Наихудший из всех возможных вариантов кодирования звука обладает качественными параметрами, аналогичными

CD-Audio (16 бит/44,1 КГц). Наилучшим является шестиканальный звук (5.1-канальный) с параметрами кодирования 24 бита/196 КГц на каждый канал при скорости потока данных, составляющей 27,6 Мбит/с.

На *DVD-ROM* записываются, как правило, компьютерные программы, игры, текстовая, графическая и прочая информация, в том числе может быть записан звук или видео. В этом отношении *DVD-ROM* отличается от *CD-ROM* только большей информационной емкостью.

Структура дисков *DVD* сходна со структурой *CD-R* и *CD-RW*. На подложке формируются круговые канавки, заполняемые рабочим веществом. Выступы между канавками покрываются отражающим слоем. Аналогичен и принцип записи. Лазерный луч при записи нагревает рабочее вещество, изменяет его структуру и отражающую способность. Несколько различаются технологии и физические параметры дисков.

Для технологии *DVD* стали применять лазер с более короткой длиной волны – 650 или 635 нм, и оптическую систему с увеличенной числовой апертурой 0,52 (0,45 у *CD*). Новая оптическая система привода с такими параметрами позволила получить гораздо меньшее световое пятно. Что, в свою очередь, обеспечило возможность уменьшения геометрических размеров питов (единиц записи), а это позволило увеличить информационную емкость дисков.

Главное отличие *DVD*-дисков от *CD*-дисков – это объем информации, который может быть записан на таком носителе. Если емкость обычного *CD*-диска составляет всего 700 Мб, то на *DVD*-диск может быть записано от 4,7 до 13 и даже до 17 Гб. Достигается это за счет использования лазера с меньшей длиной волны и двухслойной записи. Это означает, что на одной стороне данные записываются в два слоя, при этом один слой – полупрозрачный, а второй читается сквозь первый. С повышением плотности записи и уменьшением длины волны считывающего лазера изменились и требования к толщине защитного пластмассового слоя, для *DVD*-дисков он составляет всего 0,6 мм, в отличие от 1,2 мм, используемых в *CD*-дисках. Однако, что бы сохранить привычные размеры диска и избежать излишней хрупкости *DVD*-дисков, они заливаются пластиком, чтобы итоговая толщина диска составила те же 1,2 мм.

DVD-формат считается самым успешным медиа-продуктом за всю историю существования технологий цифровой записи. Возможно, поэтому возникла война форматов, породившая многочисленные варианты записи DVD-дисков. В настоящее время существуют три объединения крупнейших корпораций мира, каждая из которых поддерживает и развивает свои форматы DVD.

Первым объединением стал так называемый DVD Forum или DVD Consortium (<http://www.dvdforum.org/>). Компаниями-основателями DVD-форума являются Hitachi, Matsushita Electric Industrial, Mitsubishi Electric Corporation, Pioneer Electronic Corporation, Royal Philips Electronics, Sony Corporation, Thomson, Time Warner, Toshiba Corporation и Victor Company of Japan. DVD Forum поддерживает и совершенствует форматы DVD- (DVD-минус): DVD-Video, DVD-ROM, DVD-Audio, DVD-R, DVD-R for General, DVD-R for Authoring, DVD-RW, DVD-RAM и DVD Video Recording. Остальные форматы DVD этой организацией не признаются.

Вторым появилось объединение, поддерживающее запись формата DVD+RW – Alliance (<http://www.dvdrw.com/>). Его образовали: Dell, Hewlett-Packard Company, Mitsubishi Chemical Corporation/Verbatim, Philips Electronics, Ricoh Company Ltd., Sony Corporation, Thomson Multimedia и Yamaha Corporation. Эта организация поддерживает «плюсовые» форматы DVD+.

Позднее образовалось третье крупное объединение, поддерживающее формат DVD-RAM. Компании Hitachi, Hitachi-LG Data Storage (HLDS), JVC, LG Electronics, Maxell, Panasonic, Samsung, TEAC, Toshiba и SHARP 17 ноября 2003 года объявили о создании организации RAM Promotional Group (RAMPRG), задачей которой является поддержка и распространение носителей обновленного формата DVD-RAM (<http://www.ramprg.org/>).

На сегодняшний день используются следующие варианты форматов записи DVD-R(A), DVD-R(G), DVD-RAM, DVD-RW, DVD+RW, DVD+R.

*DVD-R (Recordable).* Формат одноразовой записи DVD-дисков. Предложен Pioneer. Рабочий слой диска создан из матери-

Первые диски содержали 3,95 Гб информации на одной стороне. В дальнейшем объем увеличен до 4,7 Гб на односторонних или 9,4 Гб на двусторонних дисках. Диск отражает до 80% падающего излучения.

*DVD-RW (ReWritable)*. Вмещает 4,7 Гб на одной стороне, выпускаются одно- и двухсторонние диски. Допускает до 1000 циклов перезаписи. Коэффициент отражения до 30% (как у двухслойного DVD-R)

*DVD+RW (ReWritable)*. Этот формат перезаписываемых дисков предложен фирмой Philips. Записанные диски совместимы с обычными считывающими устройствами. Емкость диска – 4,7 Гб на сторону. До 1000 циклов перезаписи. Коэффициент отражения – до 30% (как у двухслойного DVD-ROM). Отличия от формата DVD-RW явно не видны, они заключаются в тонкостях процесса перезаписи и деталях физической структуры диска.

*DVD+R*. Формат DVD+R предназначен для одноразовой записи на DVD-диски.

По отношению к возможности записи на диски новой информации их можно разделить на три типа: диски только для чтения, диски однократной записи, перезаписываемые диски.

Диски только для чтения изготавливаются путем тиражирования (штамповки) в заводских условиях. Имеют, пожалуй, самое высокое качество записи. Оптический контраст записи (разница между интенсивностью отраженного от поверхности диска света, соответствующего нулям и единицам записанного сигнала) составляет 45-85%.

Диски однократной записи. Запись осуществляется аналогично дискам CD-R. В слое органического красителя лазером «прожигаются»питы. В процессе записи лазер нагревает диск до температуры 200–300 °С, из-за чего краситель становится непрозрачным на длине волны считывающего лазера. Для обеспечения точности позиционирования в DVD-R используется метод волнообразных желобковых дорожек. Данные записываются только в желобки, которые специально гравированы на диске в заводских условиях. Частота отклонения желобков является синхронизирующей при считывании информации с диска. Желобки расположены более плотно, чем в DVD-RAM, однако данные записываются только в желобки, промежутки между ними (площадки) не используются.



DVD+R. Это самый младший из существующих форматов DVD. Основан на технологии DVD+RW и является ее вариантом с однократной записью. Информационным слоем является слой органического красителя, как и в DVD-R.

### **Перезаписываемые диски**

**DVD-RAM** (Read Access Memory – память с произвольным доступом) появился в середине 1998 года. Основной разработчик – компания Philips. Отличается от всех остальных наличием картриджа, внутри которого сам диск и находится. Однако затем появились диски без картриджа. Диски DVD-RAM совместимы со стандартными накопителями. Производитель гарантирует, по меньшей мере, 100 000 циклов перезаписи.

Особенностью диска являются специальные заголовки секторов, которые наносятся на него при создании. Диски DVD-RAM обладают рядом преимуществ перед остальными стандартами. Они лучше справляются с дефектами, имеют более высокую скорость доступа к накопителю и лучше защищены от внешних воздействий (благодаря картриджу).

**DVD-RW** (ReWritable – перезаписываемый) представляет собой более современную технологию, основанную на DVD-R. Впервые этот формат был представлен на DVD Forum в марте 1998 года. В основном он разработан фирмой Pioneer. Диски DVD-RW предоставляют возможность перезаписи не менее 1000 раз. Способ записи отличен от применяемого в DVD-R. Технология перезаписи основана на фазовом переходе, как и DVD-RAM.

**DVD+RW**. Формат DVD+RW разработан и поддерживается DVD+RW Alliance. Позволяет осуществлять перезапись не менее 1000 раз. Запись на DVD+RW производится с помощью все того же фазового перехода. При использовании DVD+RW процесс записи может быть приостановлен и возобновлен без потери областей, связывающих сеансы записей (в отличие от DVD-RW). Технология «связывания без потерь» позволяет выполнить выборочную замену любого отдельного блока данных объемом 32 Кб новым блоком.

## **Плюс или минус**

Борьба форматов привела к тому, что появились DVD-RW дисководы, поддерживающие практически все предлагаемые форматы записи. Можно с определенной долей уверенности сказать, что форматы DVD+R и DVD+RW являются более совершенными технологически. Все-таки опыт Sony и Philips, создателей CD, играет определенную роль в борьбе с форматом Pioneer. В пользу «плюсовых» форматов приводятся несколько аргументов. Это заложенная в саму технологию DVD+R (W) более высокая устойчивость к шумам и точность определения позиции записи/считывания, аппаратное исправление ошибок и лучшее качество записи, связывание данных без потерь после остановки в процессе записи и простота изготовления.

Нельзя сказать и об отсутствии положительных аргументов в пользу форматов DVD-R и DVD-RW. Аргументом в пользу минусовых форматов может быть то, что по оценкам независимых экспертов тестирование приводов подтверждают большую совместимость дисков DVD-R (W), чем DVD+R (W) (97% против 87%). Более того, компаниями DVD Forum прилагаются значительные усилия к тому, чтобы усовершенствовать формат. Один из результатов – устранение проблемы связывания данных (линкования) при остановке в процессе записи.

## **Что такое DVD-видео**

Это цифровой поток видеоданных, сжатый по алгоритму MPEG-2 и записанный на DVD-диск. При воспроизведении обеспечивается формат 25 кадров в секунду с разрешением 720×576 точек при глубине цвета 24 бит (PAL) или 30 кадров в секунду с разрешением 720×480 и 24 бит (NTSC). В несжатом виде это поток 30 Мб/с. Запись двухчасового фильма будет занимать более 100 Гб. Для сжатия таких огромных объемов видеоданных и разработан стандарт MPEG-2, который позволяет снизить поток данных до 3–4 Мб/с. Очевидно, что чем сложнее сцена, тем хуже она поддается сжатию, и тем больше скорость потока данных.

Алгоритм сжатия MPEG-2 очень эффективен – удаляет примерно 97% избыточной информации практически без ущерба для качества картинки, благодаря чему на DVD-диске можно разместить до четырех часов высококачественного видео плюс восемь вариантов звукового сопровождения плюс 32 варианта субтитров на разных языках. У DVD есть еще масса других интересных возможностей: возможность задания возрастных ограничений на просмотр, интерактивность, быстрый переход в нужное место, возможность наблюдать сцену с различных точек (этот режим называется *multi angle view*).

Звук на DVD-дисках записывается в самых различных форматах. Это и PCM (для записей, где требуется точность передачи звуковой картины, например музыкальное видео) и Dolby ProLogic, и Dolby Digital. (версии 2.0–5.1 и Dolby Digital EX). Звуковое сопровождение в форматах Dolby Digital, Dolby Digital EX и DTS широко используется в современных кинотеатрах.

### **Что нужно для проигрывания DVD-дисков на компьютере**

Необходимо только устройство для чтения DVD-дисков. Это устройство может также проигрывать и обычные CD-диски. Кроме наличия DVD-привода, чтобы смотреть DVD-видео, данные в формате MPEG-2, считанные с DVD-диска, необходимо декодировать, то есть восстановить избыточную информацию, удаленную на этапе сжатия. Это можно сделать либо программно без применения специализированных аппаратных средств, либо с использованием аппаратного DVD-декодера.

### **Насколько необходим аппаратный DVD-декодер для просмотра DVD-видео**

Это во многом зависит от того, куда планируется выводить изображение. Аппаратный декодер проявит все свои возможности только в том случае, если изображение будет выводиться на экран телевизора. При работе с монитором изображение, получаемое с помощью программных декодеров, ничем не хуже, а иногда даже лучше. При работе с телевизором ка

декодеров выше, чем на многих видеокартах, поэтому картинка, получаемая с его помощью лучше. К несомненным преимуществам аппаратного декодера следует отнести отсутствие проблем с производительностью, то есть гарантировано не будет выпадающих кадров.

Очевидными преимуществами вывода видео на телевизор, прежде всего, являются: больший размер изображения, возможность подключения телевизоров с соотношением 16:9, возможность использования которых предусмотрена для многих DVD-дисков. Ну а очевидным минусом является то, что большинство телевизоров являются аппаратами с чересстрочной (interlaced) разверткой, что приводит к худшему качеству изображения.

Еще одним доводом в пользу аппаратных декодеров является то, что на них, как правило, присутствует оптический S/PDIF-выход, с которого можно снять закодированный аудиопоток Dolby Digital или DTS. Подключив к нему специальный ресивер (оснащенный декодером AC3 или DTS) с соответствующей акустической системой, можно получить многоканальный звук и превратить компьютер в домашний DVD-театр. Впрочем, подобными возможностями обладают и некоторые современные звуковые карты, и некоторые программные DVD-плееры умеют с ними работать.

## **Комбинированные (комбо-) приводы**

Результатом дальнейшего развития оптических накопителей стало появление комбинированных приводов, обеспечивающих возможность работы с различными типами дисков и форматами записи. На рис. 3.4 представлен DVD/CD-RW комбо-привод фирмы Toshiba.

После появления записывающих CD-приводов актуальной была проблема: стоит ли записывающий привод использовать в качестве считывающего, или все-таки CD-RW должен писать, а CD-ROM – читать? Проблема несколько видоизменилась с появлением CD-RW/DVD-устройств. Стоит ли использовать для работы с DVD-дисками отдельный накопитель или можно обойтись комбинированным, CD-RW/DVD-устройством?

Хотя аргументы в споре остались прежними. Сторонники узкой специализации компьютерных устройств утверждают (и небезосновательно), что в случае использования

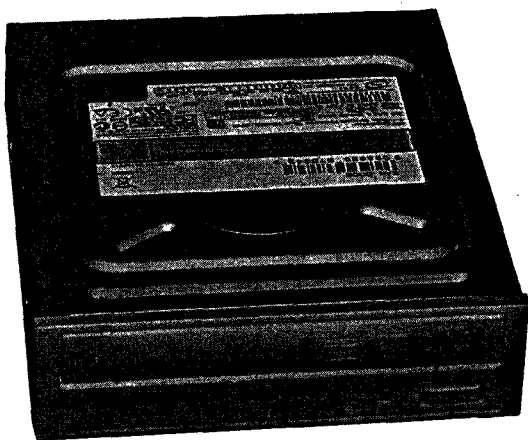


Рис. 3.4 ▼ DVD/CD-RW комбо-привод

универсального привода возможен ускоренный износ головки пишущего устройства и разбалансировка механизма позиционирования. Да и возможностей при использовании двух устройств несколько больше, чем у одного комбинированного накопителя.

В то же время два устройства обойдутся дороже одного универсального, потребуется дополнительное место в корпусе ПК и еще один канал IDE, которого может не оказаться. Тем более, в любом случае гарантийный срок подобное оборудование, как правило, отработает, а при сегодняшних ценах на CD-RW/DVD устройства и реальной возможности появления накопителей на основе более совершенных технологий ускоренный износ такого привода уже мало кого волнует.

Вполне реально менять привод каждые два-три года, а если учесть экспансию на рынке пишущих DVD-приводов, можно предположить, что срок жизни стандартных CD-RW как раз и ограничен теми несколькими годами, которые проживет комбо-привод в системе пользователя даже при пресловутом ускоренном износе.

И та, и другая точка зрения имеет право на жизнь, да и вряд ли какие-либо рассуждения смогут изменить сложившуюся ситуацию. Энтузиасты по-прежнему будут приобретать два устройства, обычные же пользователи прекрасно обойдутся

## Blu-Ray

В настоящее время уже доступно следующее поколение оптических дисков. Как и следовало ожидать, здесь также имеет место конкуренция разработчиков и производителей. Целью разработки новых технологий записи является возможность хранения информации в формате *HDTV* (High Definition Tele Vision) – формат высококачественного телевидения нового поколения, которое уже доступно в США и Японии. Blu-Ray – одна из перспективных технологий оптической записи.

Девять компаний Hitachi, LG, Matsushita (Panasonic), Pioneer, Philips, Samsung, Sharp, Sony и Thomson создали цифровые видео-диски нового поколения. За основу технологической разработки принят новый стандарт, предусматривающий считывание информации с помощью синего лазера. Для обычного CD-ROM применяется луч лазера с длиной волны 780 нанометров (нм) и, соответственно, емкость носителя информации составляет порядка 700 Мб. В технологии Blu-Ray используется синий лазер с длиной волны 405 нм. Такое уменьшение позволяет сузить дорожку до 0,32 микрон, и увеличить плотность записи данных. Уменьшение толщины защитного слоя в шесть раз (0,1 мм вместо 0,6 мм) дает возможность более качественного и корректного выполнения операций чтения/записи.

Помимо этого у Blu-Ray-приводов значение числовой апертуры линзы (NA – Numeric Aperture) увеличено с 0,6 до 0,85. Новый формат обеспечивает рекордную скорость передачи данных 36 Мб/с, при общей емкости 23,3/25/27 Гб для диска обычного размера (120 мм в диаметре). На рис. 3.5 представлен Blu-Ray-дисковод.



Рис.3.5 ▽ Blu-Ray-дисковод

Формат Blu-Ray также известен как Blu-Ray Disk (BD). Планируется выпуск следующих BD-форматов: *BD-ROM* – формат только для чтения, диски изготавливаются в заводских условиях; *BD-R* – формат однократной записи для хранения данных (как *DVD-R*); *BD-RW* – перезаписываемые диски для сохранения информации с компьютера (как *DVD-RW*); *BD-RE* – перезаписываемый формат для хранения HDTV-видео.

Максимальная емкость однослойного носителя составляет 27 Гб, двухслойного – 54 Гб. На 27-гигабайтный диск помещается 2 ч высококачественного видео в формате HDTV и 13 ч в обычном вещательном формате (Standard Definition TV – SDTV). Существующая на сегодняшний день версия 1.0 спецификации формата Blu-Ray определяет однократную скорость передачи (1X) в 36 Мбит/с. Это означает, что 27-гигабайтный диск будет полностью записан за 1 ч 40 мин. В версии спецификации 2.0 предполагается появление 2X-носителей.

## HD DVD

Другой перспективной системой оптической записи является технология HD DVD. Эта система записи является альтернативой Blu-Ray и разработана компаниями Toshiba и NEC. Спецификация формата одобрена DVD Forum в качестве преемника DVD. Оригинальное название – AOD (Advanced Optical Disk). Для записи используется «синий лазер», как и в Blu-Ray.

В настоящее время в разработке находятся три формата *HD DVD*: *HD DVD-ROM* – накопители производятся в заводских условиях, имеют емкость 15 Гб и предназначены для записи HDTV видео; *HD DVD-RW* – перезаписываемые диски для хранения компьютерных данных емкостью 20 Гб на слой; *HD DVD-R* – носители однократной записи емкостью 15 Гб на каждый слой.

Обе технологии, Blu-Ray и HD-DVD, являются новым этапом в развитии технологии оптической записи на сменные диски. Обе технологии, безусловно, востребованы временем, однако на пути их реализации и доведения до рядового пользователя стоит множество еще нерешенных технических проблем.

# Глава

## Внешние шины и порты ввода-вывода

**П**одключаемые к компьютеру периферийные устройства в значительной степени определяют возможности использования ПК и его технические характеристики. К периферийным устройствам относятся устройства ввода-вывода, внешние накопители, адаптеры связи и другие устройства. Для подключения к компьютеру внешних устройств используются либо устанавливаемые в слоты материнской платы контроллеры устройств (карты расширения), либо стандартные порты ввода-вывода. *Порт ввода-вывода* является стандартным контроллером, под который разрабатываются внешние устройства. Назначение порта – сопряжение системной шины компьютера и внешнего устройства. Традиционными портами ввода-вывода являются последовательный, параллельный и игровой порт.

В настоящее время наиболее популярны внешние интерфейсы последовательного типа. Прошли времена толстых многожильных кабелей для параллельных интерфейсов. На данный момент практически вся потребительская внешняя периферия использует последовательный тип соединения. Причины такого предпочтения очевидны – используя достижения современной микроэлектроники и технологий, выгоднее заложить в чип максимум функциональных возможностей, необходимых для получения из пары проводов требуемой пропускной способности, нежели иметь дело с многоконтактными



многожильными кабелями, многочисленными пайками и необходимостью экранирования кабелей. В наше время последовательные шины становятся не только более удобными с точки зрения эксплуатации, но и более выгодны экономически. В современных последовательных шинах используются: возможность горячего подключения, последовательное кодирование и декодирование данных, передача и прием, механизмы защиты от ошибок и т.п.

## Параллельный порт

Стандартный параллельный порт *LPT* (Line Prin Ter) предназначен, в основном, для подключения принтеров. Подключение к *LPT* порту выполняется с помощью 25-контактного разъема. Порт *LPT* имеет малую скорость передачи данных – от 50 до 150 Кб/с, в зависимости от модификации, что обуславливает его ограниченное применение в современных ПК.

В связи, с этим появилось несколько модификаций параллельного интерфейса. Усовершенствованный параллельный порт *EPP* (Enhanced Parallel Port) позволяет обмениваться данными на скорости до 2 Мб/с, порт с расширенными возможностями *ECP* (Enhanced Capabilities Port) имеет быстродействие до 4 Мб/с. Стандарт *IEEE1284*, объединяет протоколы *LPT*, *EPP* и *ECP*. Стандарты *ECP* и *EPP* поддерживают двустороннюю передачу данных и позволяют подключать к порту накопитель на *CD-ROM* и винчестер. Причем возможно подключение к одному порту нескольких устройств (до 64). Параллельный порт, работающий в стандарте *ECP*, дополнительно поддерживает распознавание ошибок, автоматическую установку скорости передачи данных, буферизацию и компрессию данных, расширяя тем самым возможности асинхронного обмена с подключаемыми к компьютеру устройствами. Порт имеет восемь линий для параллельной передачи данных, линию стробирования и восемь линий для обмена служебными сигналами между компьютером и устройством.

## Последовательный порт

Имеющий долгую историю использования стандартный последовательный порт *COM* (Communications), используется

для подключения таких низкоскоростных устройств, как мышь, плоттер, внешний модем, программатор и т.п., и позволяет вести обмен на предельной скорости до 920 Кбит/с. В компьютере может использоваться до четырех таких портов, имеющих логические имена COM1, COM2, COM3, COM4.

Для подключения к *COM-портам* используются стандартные 25- или 9-контактные разъемы, соответственно DB25 и DB9. Для работы с устройствами, подключаемыми к COM-порту, используется интерфейс RS-232. Простота и широкие возможности обеспечили широкое применение этого стандарта. Разработано большое количество устройств и приборов, взаимодействующих с компьютером по интерфейсу RS-232. Из 25 сигналов, предусмотренных стандартом RS-232, в IBM PC используется только девять.

В самом простейшем случае для передачи через *последовательный порт* используются три линии, по которым передаются сигналы TxD (Transmit Data – Передача данных), RxD (Receive Data – Прием данных) и GND (Ground – Земля). Стандарт предусматривает использование в линиях высоких уровней сигналов  $\pm 12$  В, уровень логической единицы соответствует напряжению  $-12$  В, а логического нуля –  $+12$  В. Обеспечивается возможность пересылки данных на расстояния не менее 30 м.

## Игровой порт

Игровой (game) порт, как правило, расположен на звуковой карте. Порт позволяет подключать игровые манипуляторы типа джойстика, а также электромузыкальные инструменты с MIDI-интерфейсом (MIDI-клавиатуры и синтезаторы).

Основным элементом игрового порта является 4-канальный аналого-цифровой преобразователь, позволяющий подключать определенные аналоговые схемы и контролировать их состояние по уровню напряжения. Четыре цифровых входа могут контролировать состояние «включено/выключено» четырех подключаемых кнопок. Одна из линий порта используется для приема потока данных от MIDI-инструмента, другая – для передачи данных к инструменту.

## Инфракрасный порт

Для связи компьютеров друг с другом, а также для подключения внешних устройств можно использовать беспроводной интерфейс, работающий в инфракрасном (ИК) диапазоне волн.

Устройства подключаются, как говорят, по инфракрасному порту. Передача и прием сигналов осуществляется посредством передающего и принимающего ИК-светодиодов. Обмен данными – двунаправленный, следовательно, каждое устройство должно иметь и светодиод, и фотодиод. Основные преимущества инфракрасной связи – низкая потребляемая мощность и практически полное отсутствие чувствительности к электромагнитным помехам.

*Инфракрасный порт*, как правило, интегрирован в материнскую плату. Для возможности работы с портом необходимо лишь установить плату инфракрасного модуля и подключить его к соответствующему разъему материнской платы.

Созданием стандартов для работы устройств с использованием инфракрасного порта занимается ассоциация IrDA (Infrared Data Association). Первый такой стандарт появился в 1994 году и назывался SIR (Serial InfraRed Technology). В стандарте были определены основные параметры для обмена устройств сигналами: скорость передачи, расстояние между устройствами и угол передачи. Для обеспечения низкой стоимости SIR базировался на стандартном последовательном порте. Скорость передачи составляла от 9600 до 115 200 бит/с.

Последние расширения этого стандарта обеспечивают скорость передачи данных внутри помещения до 155 Мбит/с. Небольшие сети позволяют объединить два устройства или подключить компьютер к сети. Расстояние между источником и приемником сигнала обычно составляет 5–15 м, скорость передачи – 10 Мбит/с.

## Шина USB

Консорциум компаний (включая Intel и Microsoft) разработал спецификацию универсальной последовательной шины – USB (Universal Serial Bus). Шина является дешевой и простой в использовании, поддерживает технологию Hot Plug, позволяя

подключать и отключать устройства без выключения компьютера и электропитания внешних устройств («горячее» подключение). При подсоединении разъема периферийного оборудования к шине USB происходит его автоматическая настройка без перезагрузки системы.

Универсальная последовательная шина USB предназначена для подключения к компьютеру большого количества разнотипных периферийных устройств, имеющих разное быстродействие. Она может быть использована для подключения среднескоростных устройств цифрового видео, компьютерной телефонии, мультимедиа-игр. В настоящее время используется шина USB 1.1 и более высокоскоростная USB 2.0. Быстродействие шины USB 1.1 составляет 1,5 Мб/с, а шины версии USB 2.0 – 60 Мб/с. В USB 1.1 высокоскоростные устройства передают данные с максимальной скоростью 12 Мб/с, низкоскоростные устройства используют более медленную скорость передачи – 1,5 Мб/с. USB 2.0 позволяет передать данные на скорости до 480 Мб/с.

Подключаемые устройства могут быть удалены от ПК на расстояние до 5 м. Использование USB-концентраторов (хабов от англ. hub) позволяет увеличить это расстояние. Цепочкой можно соединить до пяти концентраторов, что увеличит возможное расстояние подключения почти 30 м.

Шина USB – четырех проводная, данные передаются последовательно по двум проводам. При необходимости подключаемые устройства могут получать питание по шине через провод питания и общий провод.

## Шина FireWire

Другой шиной последовательного типа является *FireWire*, или IEEE1394. Шина первоначально была предложена и реализована фирмой Apple Computers и Институтом Инженеров по Электротехнике и Электронике (IEEE). Название FireWire досталось от торговой марки Apple Computers. *IEEE 1394* (в настоящее время IEEE 1394a–2000) описывает стандарт шины, который поддерживает три скорости передачи: 100, 200 и 400 Мб/с.

Типичное использование интерфейса FireWire – цифровые камеры, которые передают большие объемы данных из памяти устройства в компьютер. Sony и другие производители видеотехники при реализации этой шины используют название «i. Link».

Каждое устройство на шине может соединяться со своим хостом 6- или 4-проводным кабелем длиной 4,5 м. Шестипроводный кабель включает две витых пары для отдельной передачи сигналов данных и синхронизации и одну пару для питания устройства. Стандартный кабель оканчивается соединителями типа Nintendo Gameboy. Шина поддерживает автоконфигурацию и горячее подключение. До шестидесяти трех устройств может быть соединено в цепочку при полном расстоянии от главного компьютера или хоста (от англ. host), что составит длину соединения 72 м.

## Стандарт PCMCIA

Устройства, соответствующие первой версии стандарта PCMCIA, задумывались как альтернатива относительно тяжелым и энергоемким приводам флоппи-дисков в портативных компьютерах. Загадочная аббревиатура PCMCIA означает не что иное, как название ассоциации – Personal Computer Memory Card International Association. Принятая этой ассоциацией спецификация была сразу поддержана такими фирмами, как IBM, AT&T, Intel, NCR и Toshiba.

PCMCIA-устройства размером с обычную кредитную карточку являются альтернативой обычным платам расширения, подключаемым к системной шине. Сегодня в этом стандарте выпускаются модули памяти, модемы и факс-модемы, SCSI-адаптеры, сетевые карты, звуковые карты, винчестеры и т.д. Особой популярностью пользуются PCMCIA-карты флэш-памяти, которые не теряют информацию при выключении питания, обладают высоким быстродействием и являются аналогом винчестера, но без движущихся частей.

Под адаптером PCMCIA понимается плата расширения, которая вставляется обычно в слот системной шины и соединяется с разъемом PCMCIA ленточным кабелем. Сам разъем

PCMCIA размещается в стандартном отсеке с форм-фактором 3,5 или 5,25 дюйма. PCMCIA карты называемые также PC картами имеют несколько стандартизованных размеров – типов: Type I, Type II, Type III, Type IV.

## Технология Bluetooth

Технология *Bluetooth* задумывалась как решение для создания домашних и офисных сетей: организация связи между компьютерами, принтерами, сканерами и т.д. Однако, разработчики пошли дальше задуманного, и технология Bluetooth стала использоваться в цифровых камерах, сотовых телефонах и другой бытовой технике. Благодаря этой технологии упрощается создание «умного дома». Концепция такого дома предусматривает возможность создания беспроводной домашней компьютерной сети для взаимодействия между собой всех цифровых и электробытовых устройств.

Bluetooth-устройства работают на частоте 2,4 ГГц, дальность связи – до 10 м, 100 м (в зависимости от класса устройства). Скорость передачи – до 3 Мбит/с (в зависимости от поддерживаемой устройством версии стандарта). Любое Bluetooth-устройство может поддерживать связь с другим Bluetooth-устройством посредством мобильного телефона с Bluetooth-адаптерами, позволяя объединять в беспроводные сети как компьютеры и другие устройства, имеющие встроенный модуль Bluetooth.

## Технология WiFi

Возможности беспроводного соединения компьютеров, ноутбуков и периферийных устройств реализованы в технологии *WiFi*. Адаптер WiFi устанавливается в свободный слот материнской платы или в слот PCMCIA. Устройства WiFi работают в диапазоне частот 2,4–2,483 ГГц. Полное название стандарта – IEEE802.11b, его пропускная способность – 11 Мбит/с, дальность связи – до 100 м.

Технология широко применяется для создания беспроводных локальных сетей или WLAN (Wireless Local Area Network).

Для подключения к компьютерам используются пять типов устройств: точки доступа, USB-адаптеры, интерфейсные карты (PCMCIA-адаптеры), мосты и шлюзы. Адаптеры устанавливаются в компьютер для возможности беспроводного подключения к сети. Точки доступа используются для объединения беспроводных сетевых адаптеров и подключения их к проводной сети.

<http://www.kodges.ru>  
Электронная библиотека,  
скачать книги бесплатно!

# Глава

## Периферийные устройства

**С**реди периферийных устройств, подключаемых к персональному компьютеру, можно выделить в качестве первостепенных для ввода данных клавиатуру и мышь, для отображения результатов выполнения программ и просмотра мультимедийных приложений – видеомонитор. Необходимым устройством для вывода информации является принтер. Значительно расширяет возможности ввода текстовой и графической информации использование в составе системы сканера.

Достаточно популярными устройствами становятся так называемые многофункциональные устройства, построенные по принципу «все в одном». Они включают в себя принтер, сканер, копировальный аппарат, часто имеют встроенный факс. По сути, с помощью подобных устройств можно выполнить любую офисную работу. Пользоваться ими достаточно просто и удобно. В зависимости от типа встроенного принтера многофункциональные устройства могут быть цветными или черно-белыми (как правило, лазерные). Эти устройства имеют достаточно большие размеры, но и предоставляемые ими возможности немалые.



Периферийные устройства подключаются к встроенным в материнскую плату портам ввода-вывода, либо к контроллерам, устанавливаемым в слоты расширения. Тип используемого интерфейса, как правило, соответствует быстродействию устройства.

## **Клавиатура, мышь, джойстик**

*Клавиатура* предназначена для ввода информации и является одним из исторически первых и до настоящего времени основных устройств связи с компьютером. С помощью клавиатуры вводятся данные и команды для выполнения, производится управление работой компьютера во время выполнения программы. Клавиатура состоит из алфавитных, цифровых, управляющих, функциональных и мультимедийных клавиш. Кроме клавиш на всех клавиатурах имеются индикаторы текущего состояния для клавиш Num Lock, Caps Lock и Scroll Lock.

В настоящее время, в основном, используются клавиатуры мембранного типа, в которых при нажатии клавиши происходит замыкание с помощью верхней мембраны токопроводящих площадок на нижней мембране, соответствующих данной клавише. Содержащийся в корпусе клавиатуры микропроцессор отслеживает замыкания, соответствующие алфавитным, цифровым и другим клавишам. Далее информация о состоянии клавиш посылается в компьютер, а управляющая программа ее обрабатывает.

Связь между клавиатурой и клавиатурным портом компьютера осуществляется посредством 4-проводного кабеля и разъема со стороны компьютера. Два из четырех проводов служат для подачи напряжения питания +5 В со стороны компьютера на схему контроллера клавиатуры. По двум сигнальным проводам передаются данные (Data) и сигналы синхронизации (Clock). Большая часть производимых клавиатур использует для подключения клавиатурный порт стандарта PS/2. Производятся также клавиатуры для подключения через USB-порт. Определенную популярность имеют беспроводные клавиатуры, имеющие радиус действия порядка 2 м и работающие либо в диапазоне инфракрасных волн (оптические), либо в диапазоне радиоволн.

Привлекательность той или клавиатуры, в основном, зависит от ее дизайна, расположения клавиш, усилия, требуемого для нажатия клавиш и тактильного ощущения, а также наличия дополнительных удобств типа подставок для запястий рук. Некоторые производители предлагают клавиатуры с укороченным ходом клавиш, а также дополнительными клавишами для управления мультимедиа- и интернет-приложениями, питанием компьютера.

*Мышь*, или манипулятор типа мышь, является неотъемлемым атрибутом современного персонального компьютера. При перемещении мыши на экране отображается положение указателя мыши и скорость перемещения. Первая компьютерная мышка была создана в США в 1963 году. Долгое время использовался чисто механический принцип действия манипулятора. Установленный внутри корпуса обрезиненный шарик при перемещении мыши по столу вращал оптико-механические устройства, в которых с помощью фотодиода и светодиода кодировалось текущее положение манипулятора. Чувствительность таких манипуляторов равнялась 400 dpi (точек на дюйм).

Подобные устройства были недостаточно надежны и удобны по сравнению с современными конструкциями мышей. Развитие микроэлектроники и технологий буквально преобразило внешний вид, внутреннее устройство и функциональные характеристики мыши. Устройство стало полностью оптико-электронным. Светоизлучающий диод освещает поверхность, по которой перемещается мышь, отраженный свет формирует изображение на сенсоре. По сути, оптическая мышь – крошечная высокоскоростная видеокамера и процессор, обрабатывающий изображение. Оптическая мышь имеет массу преимуществ. В ней нет движущегося резинового шарика, который надо регулярно чистить для обеспечения точности отображения. Вдобавок оптическая технология позволяет работать практически на любой поверхности, что затруднительно для механической мыши. Получаемая при помощи оптического сенсора точность перемещения (или оптическое разрешение) равна 800 dpi. Производятся мыши с регулируемой точностью и дополнительными встроенными кнопками спецфункций. Назначение кнопок в процессе работы

можно перепрограммировать. Удобным дополнением к основным функциям мыши является скроллинг (колесо прокрутки). Некоторые производители, в частности Logitech, предлагают лазерные мыши. Кроме Logitech на нашем рынке широко представлены мыши Genius.

В некоторых случаях удобно использование беспроводных мышей. Существуют беспроводные манипуляторы работающие в радио- или инфракрасном диапазоне волн, а также Bluetooth-мыши. При проводном подключении мышей к компьютеру в основном используется либо «мышиный» порт в стандарте PS/2, либо USB-интерфейс. На рис. 5.1 представлены беспроводные клавиатура и мышь.

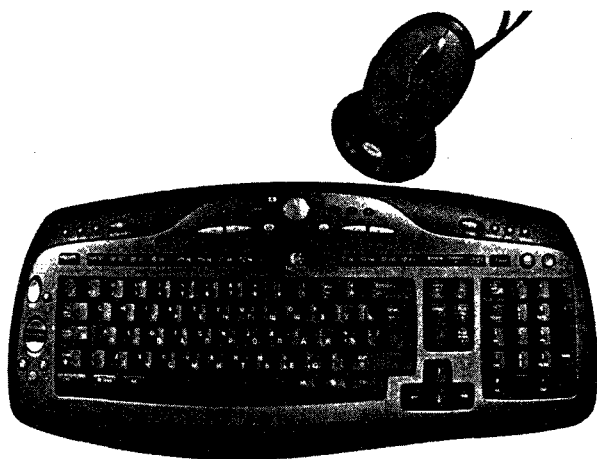


Рис. 5.1 ▼ Клавиатура и мышь беспроводного типа

*Джойстик* – слово английского происхождения – joy (радость), stick (палка). Манипуляторы типа джойстик имеют широкое применение как средство управления в компьютерных играх. Традиционные *джойстики* имели рукоятку-рычаг, связанную с двумя переменными резисторами, изменявшими значение при движении рукоятки. Эти резисторы позволяли отслеживать передвижение в двух координатах, информация о положении которых поступает на соответствующие аналоговые входы игрового порта компьютера. Адаптер, встроенный

в порт, преобразовывал аналоговый сигнал в цифровой и передает на шину компьютера. Кроме рукоятки традиционный джойстик имел четыре кнопки, передающие через порт сигналы включено/выключено.

Для полноценного управления в современных играх этих возможностей явно недостаточно. Расширяют функциональные возможности манипуляторов типа джойстик устройства, подключаемые через USB-порт. Они гораздо более интеллектуальны и имеют встроенный контроллер, позволяющий увеличить количество функций манипулятора, а также необходимое количество кнопок, как правило, программируемых на определенные действия, управление с помощью высокоточных регуляторов в трех и более координатах. Информация о всех манипуляциях кодируется непосредственно контроллером джойстика и через USB-интерфейс передается в шину компьютера, откуда поступает для обработки в центральный процессор. Современный игровой джойстик представлен на рис. 5.2.

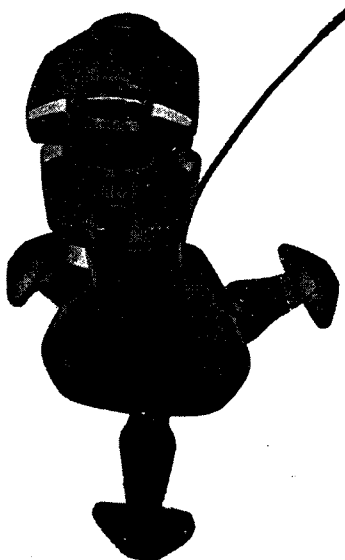


Рис. 5.2 ▼ Джойстик

## Видеомониторы

Основным устройством отображения вводимых и выводимых данных для персонального компьютера является видеомонитор или дисплей. До недавнего времени основным типом используемого видеомонитора был монитор на базе электронно-лучевой трубки, аналогичной используемой в телевизорах. В устройстве видеомонитора и телевизора имеется много общего, и в некоторых моделях первых компьютеров в качестве монитора использовался обычный телевизор.

Бурное развитие технологий производства жидкокристаллических экранов позволило создать вначале удовлетворяющие по качеству, а затем и доступные по цене LCD-дисплеи. В настоящее время *LCD-мониторы* почти полностью вытеснили, по крайней мере, в продаже, мониторы на электронно-лучевых трубках, или как их еще называют *CRT-мониторы*. Мониторы на электронно-лучевых трубках предпочитают использовать только в тех областях, где требуется исключительно высокая фотореалистичность изображения.

### CRT-мониторы

Мониторы на электронно-лучевых трубках или CRT-мониторы (рис. 5.3) долгое время были основным типом устройства для отображения текстовой и графической информации. Лучшие

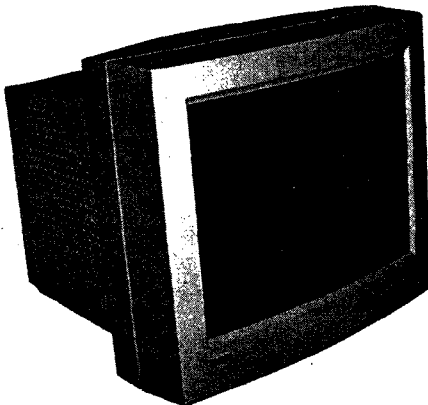


Рис. 5.3 ▼ CRT-монитор

образцы мониторов подобного типа позволяют отображать графические изображения с фотографическим качеством.

Принцип действия мониторов на базе электронно-лучевой трубки заключается в том, что пучок электронов, испускаемый электродом, попадает на экран, покрытый люминофором, и вызывает его свечение. Яркость свечения пропорциональна энергии испускаемого луча, а цветность определяется точкой люминофора на экране, на которую он направлен. И яркость, и цветность регулируется электронной схемой управления. Электронный луч, последовательно перемещаясь по строке экрана и смещаясь на следующую строку, обходит весь экран. В результате этого перемещения получается изображение. Качество изображения зависит от скорости перемещения луча и геометрических размеров минимальной точки свечения экрана (пиксела). Разрешающая способность монитора определяется числом элементов изображения, или пикселов, которые могут быть воспроизведены на экране. Когда-то хорошим разрешением считалось воспроизведение 640 пикселов по ширине экрана и 480 по высоте. Сейчас разрешение 1024×768 считается рядовым.

Скорость перемещения луча определяет частоту строчной и кадровой развертки. Для устранения эффекта мерцания изображения частота кадровой развертки монитора должна быть не менее 70 Гц. Качество картинки на экране во многом определяется размерами пиксела. Чем он меньше, тем качественнее изображение на экране. Обычно в характеристиках монитора указывают не размер пиксела, а расстояние между центрами соседних пикселов (dot pith). У современных мониторов этот параметр имеет значение от 0,20 до 0,25.

На экране цветного монитора (как и телевизора) каждый пиксел состоит из трех разноцветных зон – красной, зеленой и синей. Комбинирование интенсивности и яркостей этих трех точек позволяет получать на экране монитора практически любой цвет.

## **LCD-мониторы**

Бурное развитие технологий изготовления жидкокристаллических панелей позволило жидкокристаллическим (ЖК или

LCD) мониторам (рис. 5.4) стать основным типом среди покупаемых сегодня мониторов. В качестве экрана жидкокристаллических мониторов используются активные LCD-матрицы. Матрица состоит из множества жидкокристаллических ячеек. Кристаллы в ячейках работают как оптический затвор, пропуская или закрывая свет от лампы за матрицей. Количество пропускаемого света и яркость изображения на экране регулируется внешним управляющим напряжением. Управление выполняется отдельно для каждого элемента (пиксела) экрана. Поэтому матрицы и называются активными, в отличие от пассивных, где управление ячейками выполняется посредством адресации по строкам и столбцам. В пассивных матрицах гораздо сложнее добиться приемлемого качества изображения.

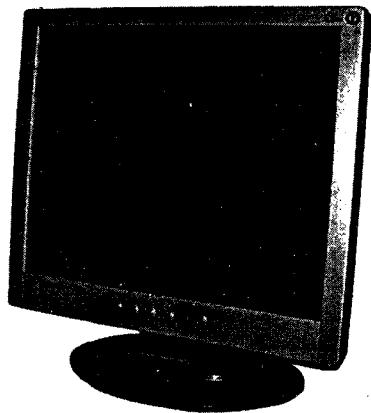


Рис. 5.4 ▼ LCD-монитор

Структура управления ячейками активной матрицы довольно сложна. Но технологически она выполняется в виде тонкой токопроводящей пленки, содержащей основные элементы управления ячейками матрицы – транзисторы, отсюда, собственно, и название *TFT* – Thin Film Transistor, буквально «тонкопленочный транзистор».

Каждый пиксел экрана состоит из трех ячеек, отображающих красный, синий и зеленый цвет.

Управляются ячейки матрицы, как уже говорилось выше, подачей напряжений. Изменением свечения этих маленьких

ячеек и формируется каждый из трех основных цветов монитора (красный, зеленый, синий), а комбинируя их, создается сложное изображение на экране монитора

В LCD-мониторе источником для создания изображения является внешний источник света. Внешний для жидкокристаллической матрицы, поскольку лампы, освещающие, матрицу находятся за экраном в корпусе монитора. Сложность получения равномерной засветки экрана – одна из задач при разработке и производстве жидкокристаллических мониторов.

Технология промышленного изготовления цветных LCD-мониторов насчитывает уже много лет, за это время они прошли путь от дорогих игрушек и выставочных экспонатов до современных аппаратов, серьезно потеснивших классические мониторы на электронно-лучевых трубках и ставшие стандартом для большей части персональных компьютеров.

В настоящее время для производства жидкокристаллических мониторов используются четыре типа активных матриц. Во-первых, это *TN+Film-матрицы* – самые распространенные, матрицы на основе технологии IPS (In-Plane Switching), матрицы MVA (Multidomain Vertical Alignment) и матрицы PVA (Patterned Vertical Alignment).

Компания Hitachi разработала технологию IPS, давшую великолепный результат. При хорошем времени отклика *IPS-матрицы* обеспечивали углы обзора, почти как у классических ЭЛТ-мониторов, и превосходную цветопередачу. Мониторы на матрицах, изготовленных по технологиям S-IPS (Super-IPS) и DD-IPS (Dual Domain IPS), обладают отличной цветопередачей и обеспечивают хорошие углы обзора. Единственным недостатком является повышенная сложность технологии и, соответственно, цена.

Матрицы компании Fujitsu MVA, представляют разумный компромисс между углами обзора, скоростью, цветопередачи и стоимостью. Вслед за Fujitsu компания Samsung разработала технологию PVA (Patterned Vertical Alignment), аналогичную MVA и отличающуюся, несколько лучшими углами обзора, но худшим временем отклика.

Но вскоре была разработана технология, позволяющая устранить один из недостатков TN+Film-матриц – увеличить время отклика, что в сочетании с дешевизной изготовления



позволило этой технологии занять лидирующие позиции в производстве жидкокристаллических мониторов. На данный момент наиболее популярные мониторы производятся на базе TN+Film-матриц. Лишь отдельные наиболее дорогие модели изготавливаются на PVA-матрицах.

Жидкокристаллическим мониторам на основе TN+Film-матриц по сравнению с мониторами на электронно-лучевых трубках присущи следующие недостатки: меньшая контрастность изображения, меньшее время отклика и зависимость яркости изображения и цветопередачи от угла обзора.

При наблюдении за монитором со стороны обнаруживается потеря яркости и характерное изменение отображаемых цветов. Пока на экран смотрит один человек, проблемы нет, однако, как только вокруг дисплея собирается несколько человек, проблемы могут появиться.

При просмотре видео иногда ощущается некоторая «тормозность» пикселей, связанная с так называемым большим временем отклика. Несмотря на то, что уровни времени отклика значительно уменьшились по сравнению с тем, что можно было наблюдать несколько лет назад, «хвосты» на экране иногда остаются.

Для IPS-, MVA- и PVA-матриц недостаток углов обзора практически незаметен – у них прекрасные углы обзора по вертикали и нет существенных цветовых искажений по горизонтали, но им присуще завышенное время отклика.

Формально параметры современных TFT-мониторов – в том виде, в каком их заявляют производители – уже не уступают CRT-мониторам.

Одним из преимуществ TFT-мониторов является отсутствие геометрических искажений за счет плоского экрана и отсутствия искажений, присущих электронной развертке CRT-мониторов. То, к чему производители CRT-мониторов стремились долгие годы, но смогли только приблизиться, свойственно TFT-мониторам изначально.

Следующее преимущество – стабильность изображения. Изображение на CRT-мониторах мерцает (в этом можно убедиться, посмотрев в телерепортаже на экран любого монитора или телевизора). Мерцание обусловлено принципом вывода изображения на экран монитора и определяется частотой

кадровой развертки. Хотя развитие технологий позволило увеличить частоту эту частоту, и повысить комфортность работы с CRT-монитором. TFT-мониторам не свойственен эффект мерцания.

Электромагнитное излучение TFT-монитора на порядки меньше излучения любой CRT-модели, что положительно для здоровья работающего за монитором. TFT-мониторы лучше подходят для использования в медицинских учреждениях (CRT-мониторы создают помехи работе чувствительно диагностической аппаратуре). TFT-мониторы отличаются малым энергопотреблением и тепловыделением в процессе работы. Занимают небольшую площадь на рабочем столе, могут закрепляться на стене.

А вот такие параметры, как контрастность, угол обзора и время отклика по оценкам независимых экспертов могут значительно отличаться от заявляемых производителями. И дело тут не в том, завышает ли производитель эти параметры, а в том, что методики измерений могут значительно отличаться от реальных условий эксплуатации.

Так, скажем, время отклика согласно действующим стандартам, измеряется при переключении пиксела с черного на белый и обратно, причем измеряется не время полного переключения, а только время переключения от 10-процентной яркости к 90-процентной. И этих условиях оно будет соответствовать заявляемым параметрам. Но дело в том, что время отклика при переходе с черного на серый цвет уже увеличивается.

При отклонении влево или вправо у TN+Film-матриц цвета начинают искажаться гораздо раньше, чем теряется контрастность: если вы посмотрите на такой монитор сбоку под углом около  $45^\circ$ , то увидите, что белый цвет приобрел отчетливый желтый оттенок.

При работе же в полутьме, например, дома вечером, насыщено черные цвета уже становятся несколько серыми.

Конечно, технологии разработки и изготовления жидкокристаллических панелей непрерывно совершенствуются, и для многих применений LCD-монитор является, несомненно, лучшим выбором. Исключения могут пока составлять области, связанные с обработкой высококачественных цветowych изображений.

В жидкокристаллических мониторах в качестве интерфейса с видеокартой используется стандартный аналоговый и цифровой (DVI). В отдельных мониторах могут присутствовать разъемы обоих интерфейсов, в других же может быть только более современный DVI. Применение DVI предпочтительнее. Исключается ненужное преобразование аналогового сигнала в цифровой и значительно увеличивается помехоустойчивость.

## Принтеры

Принтер является наиболее распространенным устройством вывода графической информации. С помощью принтера вы сможете напечатать текстовые документы, сделать качественные иллюстрации и фотографии. Развитие и совершенствование элементной базы и технологий печати позволяет улучшать качество печати, расширять функциональные возможности существующих принтеров, разрабатывать новые типы печатающих устройств.

Принтеры подразделяются по формату печати, наиболее распространены устройства, поддерживающие форматы А4 и А3. В составе принтеров имеется своя память, в которую записывается поступающий от компьютера поток данных, что позволяет принтеру после получения задания на печать работать автономно, а центральный процессор высвобождается для решения других задач.

Долгое время основным интерфейсом для печатающих устройств оставался LPT-порт. В последнее время ситуация изменилась, большинство моделей оснащаются только USB-интерфейсом. Хотя встречаются устройства, поддерживающие оба типа интерфейсов.

По сложившейся практике в наиболее общем виде принтеры можно разделить по категориям и типам. Категория принтера определяет целевое назначение модели. Можно выделить следующие категории: принтеры для дома, принтеры для дома и офиса, для рабочих групп, портативные принтеры. Принтеры первых трех категорий отличаются производительностью и набором функциональных возможностей.

Портативные (переносные) принтеры, имеющие небольшие размеры и вес, предназначены для использования вне дома и офиса.

Тип принтера определяет технологию печати. Можно выделить матричные принтеры, струйные и лазерные. Не вдаваясь в тонкости классификации способов печати, отметим, что к «лазерным» относятся и светодиодные (Led-принтеры), а кроме того, существуют еще и термосублимационные принтеры.

Единственным типом принтеров, используемым с первыми IBM PC компьютерами, были матричные печатающие устройства. Подобные принтеры сейчас имеют очень ограниченное узкоспециальное применение. Одна из особенностей этих принтеров заключается в том, что они оставляют оттиски букв на бумаге, что может быть важно при составлении контрактов и официальных документов. Изображение на бумаге получается в результате выброса из печатающей головки ряда игл и удара ими через красящую ленту по листу бумаги. При прохождении печатающей головки вдоль строки из комбинаций оттисков игл формируются буквы и знаки.

## Струйные принтеры

Общепризнанно, что в качестве домашнего принтера сегодня следует использовать *струйный принтер*. Основные доводы: высокое качество и возможность цветной печати при сравнительно небольшой цене по сравнению с принтерами других типов. Суть технологии струйной печати заключается в формировании изображения на бумаге путем направленного выброса капель красителя (чернил). На сегодняшний день в струйных принтерах используются две основные технологии формирования капель при выбросе из печатающей головки – пьезоэлектрическая и пузырьковая (электротермическая). Струйный принтер представлен на рис. 5.5.

При пьезоэлектрической технологии в печатающей головке принтера располагаются миниатюрные пьезопластины, управляемые электрическими сигналами. Капли чернил выбрасываются из печатающей головки за счет колебаний пластин. Такие головки обычно выполняются отдельно от картриджа для хранения чернил и должны служить весь

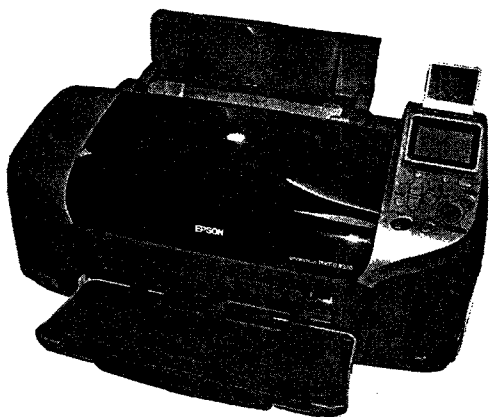


Рис.5.5 ▼ Струйный принтер

срок эксплуатации принтера. Эта технология используется в струйных принтерах Epson, Brother. Преимуществами технологии являются износоустойчивость пьезоголовки, стабильность характеристик и отсутствие так называемых «спутников» – небольших капелек, сопровождающих основную. Относительные недостатки – сравнительно высокая стоимость печатающей головки и требовательность к качеству чернил.

В пузырьковой (электротермической) технологии капля выбрасывается за счет создания избыточного давления при очень быстром (ударном) нагреве порции чернил. При использовании этой технологии изготовление печатающей головки проще и дешевле. Поэтому чаще всего головки выполняются в едином корпусе со сменным картриджем. Возможность частой замены головки позволяет использовать более стойкие к воде и свету пигментные чернила, содержащие твердые минеральные частицы. Недостатками этой технологии являются, во-первых, «плевки с брызгами» – мелкие капли на поверхности бумаги вокруг основной точки и, во-вторых, жесткие требования к теплостойкости чернил, которые должны сохранять свои оптические свойства при быстром нагреве. Пузырьковая технология применяется в принтерах фирм Hewlett Packard, Lexmark, Canon, Xerox.

Размер выбрасываемой капли определяет качество получаемого изображения, чем меньше размер капли, тем более четким будет изображение. Размер капли дается в пиколитрах. При печати текстовых документов, как правило, используется картридж с черными чернилами. Технология цветной печати требует трехцветный картридж, содержащий чернила голубого, пурпурного и желтого цветов. Для фотопечати дополнительно требуется фотокартридж. Высокое качество фотографий и прочих изображений высокого разрешения можно получить лишь на специальной фотобумаге.

Качество печати определяется разрешением. Все современные модели струйных принтеров имеют разрешение, достаточное для получения качества печати, приемлемого в домашних условиях. Зачастую различия между печатью в нормальном режиме печати и режиме с максимальным разрешением может определить только профессионал. Печать с максимальным разрешением обычно дает эффект при выводе графических изображений высокого разрешения, которые имеют громадные объемы памяти (десятки мегабайт), на специальную дорогую фотобумагу для струйных принтеров.

При выборе домашнего принтера определяющими выбор параметрами часто становятся тип и ресурс картриджей. Принтеры сейчас стоят довольно дешево, чего нельзя сказать о картриджах для них (фирменные картриджи стоят до 30 долларов и выше). Значительно дешевле стоят картриджи, выпускаемые фирмами, независимыми от производителя принтеров, (так называемые «совместимые» картриджи).

## **Лазерные принтеры**

В лазерных принтерах для создания изображения используется электрографический принцип. Аналогичный механизм создания изображения и переноса его на бумажный носитель используется в копировальных аппаратах. Печатаемое изображение с помощью лазерного луча наносится на светочувствительный барабан в виде электростатического потенциала. Электростатическое изображение наносится лазерным лучом построчно. После формирования каждой строки специальный

прецизионный шаговый двигатель поворачивает барабан, для формирования следующей строки. При вращении заряженные строки барабана оказываются о контейнере с тоном, частицы которого притягиваются к заряженным участкам. Чем больше заряд, тем большее количество частиц притягивается. При дальнейшем вращении барабана тонер переносится на бумагу, после этого изображение закрепляется на ней за счет нагрева частиц тонера до температуры плавления и фиксации их специальными резиновыми валиками.

Основными преимуществами лазерных принтеров являются высокая скорость печати, надежность и простота обслуживания, а также долгий срок службы. Средняя стоимость расходных материалов при печати на лазерных принтерах оказывается меньше аналогичного показателя струйных принтеров.

Безусловным лидером на рынке лазерных принтеров является фирма Hewlett Packard. Хорошо известна также продукция Canon, Xerox. Лазерный принтер изображен на рис. 5.6.

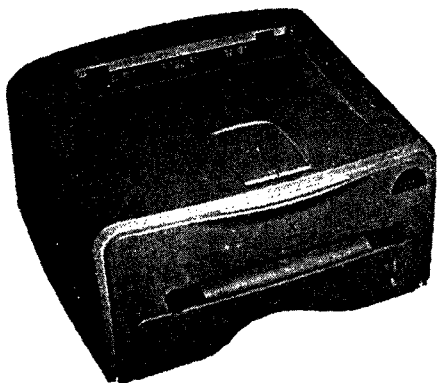


Рис. 5.6 ▼ Лазерный принтер

## LED-принтеры

Во многом аналогичными лазерным принтерам являются *LED-принтеры* (Light Emitting Diode). В этих принтерах полупроводниковый лазер заменен линейкой мельчайших светодиодов. В результате упрощается конструкция принтера. Не

изображение на светочувствительном барабане формируется построчно, не по отдельному пикселу. Это в конечном итоге еще более увеличивает скорость печати. В остальном конструкция светодиодных принтеров не отличается от конструкции лазерных. Первой выпустила на рынок подобные принтеры фирма Okidata.

### **Термосублимационные принтеры**

Еще один класс печатающих устройств – принтеры с термосублимационным переносом красящего вещества. Сублимацией называют переход вещества из твердого состояния в газообразное, минуя стадию жидкости. В принтерах этого типа печатающие головки нагреваются до температуры в 400 градусов, порция красителя сублимирует с подложки и осаждается на бумаге или ином носителе. Комбинацией цветов можно подобрать практически любую палитру с очень высокой степенью точности. К основным преимуществам данной технологии можно отнести очень высокое, почти фотографическое, качество получаемого изображения. Главное ограничение широкого применения подобных принтеров – высокая стоимость копии изображения и невысокая скорость вывода сложных изображений.

### **Выбор принтера**

При выборе принтера необходимо руководствоваться следующими соображениями.

По способу печати принтеры делятся на лазерные и струйные (не учитывая менее популярные технологии). Лазерные принтеры обеспечивают высокое качество и высокую скорость печати. Струйные принтеры, обладая хорошими показателями по обоим параметрам, относительно недороги, но имеют более высокую стоимость расходных материалов. Однако стоимость печати страницы у них выше, чем у лазерных из-за большого расхода чернил.

Одним из преимуществ лазерной печати является высокое качество, доступное на разных носителях, включая специальную бумагу и пленки. При этом изображение не боится влаги и имеет высокую четкость. Печать, как правило, черно-белая, но есть и цветные лазерные принтеры. Струйные



принтеры, хотя и уступают лазерным при черно-белой печати, позволяют выводить более реалистичные цветные изображения.

Лазерные принтеры условно делятся на домашние и офисные. Домашние модели имеют несколько упрощенную конструкцию и производительность их не очень высокая. Офисные принтеры оснащаются дополнительными устройствами для автоматизации процесса печати, при этом имеют увеличенные размеры. Стоят лазерные принтеры недешево, но способны выдерживать огромные нагрузки при очень больших объемах печати, имея при этом невысокую стоимость отпечатка

## Сканеры

В составе современного мультимедийного компьютера, как правило, используются устройства для ввода изображений. Наиболее популярными устройствами для ввода графики и текста являются *сканеры*. Сканером называется устройство, позволяющее вводить в компьютер образы изображений в виде текстов, рисунков, фотографий, слайдов и другой графической информации. Наиболее популярными являются сканеры планшетного типа. Подобный сканер представлен на рис. 5.7.

В планшетном сканере оригинал кладется на стекло, освещается специальной лампой и сканируется при помощи подвижного линейного датчика или матрицы. Размеры матрицы и системы фокусировки подобраны так, чтобы вести сканирование листа по всей ширине.

В качестве сканирующего датчика может использоваться контактный датчик изображения *CIS* (Contact Image Sensor) или линейный датчик на основе прибора с зарядовой связью (ПЗС), чаще используется аббревиатура *CCD* (Couple-Charged Device). Принцип работы сканеров с *CCD*-датчиком состоит в том, что падающий на датчик свет, создает на нем электрический заряд, величина которого определяется интенсивностью падающего света. Измерение величины этого заряда и позволяет представить информацию о цвете в цифровом виде.

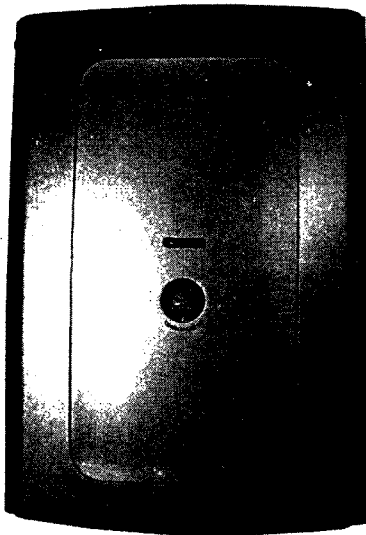


Рис. 5.7 ▼ Планшетный сканер

Датчики CIS воспринимают отраженный оригиналом свет непосредственно через стекло сканера без использования систем фокусировки. Применение данной технологии позволило уменьшить размеры и вес планшетных сканеров более чем в два раза. К недостаткам подобных сканеров относятся невозможность сканирования объемных оригиналов, меньшая глубина резкости и изнашиваемость самого датчика при интенсивной работе.

Сканеры могут оснащаться *слайд-адаптером* – устройством для сканирования прозрачных оригиналов. Он позволяет сканировать пленки, качество сканирования при этом приемлемое, однако для профессиональной работы рекомендуются специальные слайд-сканеры, предназначенные только для сканирования пленок.

К основным характеристикам сканера относятся:

- оптическое и интерполированное разрешение;
- глубина цвета;
- динамический диапазон (диапазон оптических плотностей).

*Оптическое разрешение* определяет уровень детализации объекта при сканировании и измеряется в точках на дюйм (dpi). Чем выше этот показатель, тем более детально будет передан объект, но тем больше будет и размер выходного файла. Разрешение сканирования определяет размер пиксела. Чем выше разрешение, тем меньше размер пиксела и тем больше деталей изображения можно зафиксировать при сканировании.

*Интерполированное или программное разрешение* – условное разрешение, высчитываемое программно, к рабочим характеристикам сканера этот параметр не имеет никакого отношения. Оптическое разрешение – это характеристика сканирующего элемента, программное – возможности электроники сканера при поддержке соответствующего программного обеспечения.

*Глубина цвета* определяет количество распознаваемых цветов. У современных сканеров эта характеристика имеет значение – 48 бит, что более чем достаточно для высококачественной цветопередачи.

*Динамический диапазон* (диапазон оптических плотностей) – важная характеристика сканера. Оптическая плотность – это характеристика оригинала, выражаемая пропорциональным отношением света, падающего на оригинал, к свету отраженному. Минимально возможное значение (для идеально белого оригинала) – 0,0 D, максимальное значение – 4,0 D (для абсолютно черного). Динамический диапазон сканера указывает, какой диапазон оптических плотностей оригинала сканер может распознать, не потеряв оттенков. Чем выше рядность АЦП сканера (непосредственно отвечающая за глубину цвета), тем выше теоретический предел динамического диапазона сканера. Данная характеристика очень хорошо разделяет простые офисные сканеры, которые могут потерять детали, как в темных, так и светлых участках слайда и, тем более, негатива, от более дорогих профессиональных моделей.

Большинство планшетных сканеров имеет динамический диапазон в пределах от 1,7 D (офисные модели) до 3,4 D

(полупрофессиональные модели). Большинство бумажных оригиналов, будь то фотография или журнальная вырезка, обладают оптической плотностью не более 2,5 D.

Наиболее распространенным интерфейсом для подключения сканеров к компьютеру является в настоящее время USB. В нашей стране широко распространены сканеры Hewlett Packard, Epson, Mustek, Canon.

## Акустические системы

Акустические системы (колонки) позволяют прослушивать музыку и речь воспроизводимые звуковой картой. Колонки, содержащие встроенный усилитель называются активными. Пассивные колонки требуют дополнительного усилителя мощности. В более простых и дешевых колонках для излучения звуковых волн используется один динамик. Такие колонки называются однополосными. Они не могут одинаково качественно воспроизводить весь диапазон звуковых частот. Более высокое качество звучания можно получить, используя двухполосные колонки, которые содержат по два динамика.

В стереосистеме в дополнение к колонкам может использоваться специальный динамик для воспроизведения низких частот – *сабвуфер*. Такая акустическая система имеет обозначение 2.1. Есть два вида 6-канальных акустических систем: аналоговые и цифровые. Аналоговые колонки можно присоединить к любому компьютеру, в то время как цифровые являются более дорогими и требуют наличия цифрового выхода SPDIF. Вместе с более низким уровнем шума цифровое соединение имеет еще одно преимущество: к компьютеру вся акустическая система подключается только одним кабелем.

В шестиканальной системе (обозначение 5.1) имеются две передние, две задние колонки, одна центральная (известная как голосовой канал) и одна – сабвуфер (специально для нижних частот). Пять одинаковых колонок и сабвуфер – отсюда и обозначение 5.1. Подобная акустическая система представлена на рис. 5.8. В восьмиканальной системе добавляются

еще две колонки, пространственно располагаемые между передними и задними. Почти все современные компьютеры имеют встроенную поддержку 6-канального звука, обеспечиваемую материнской платой, но, при покупке компьютера или аудиосистемы не стоит полагаться на это утверждение, лучше проверить, так ли это.

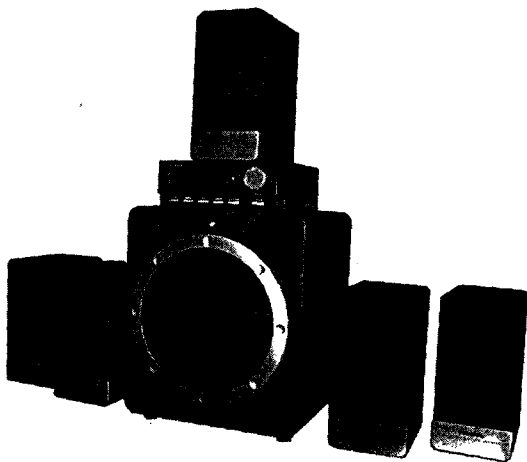


Рис. 5.8 ▼ Акустическая система

При покупке акустической системы кроме необходимого количества каналов важны и такие параметры, как звуковая мощность, частотная характеристика и дополнительные возможности системы.

*Мощность звука.* Сколько ватт достаточно? Далеко не все производители акустических систем корректно указывают мощность звука в децибелах. Зато все считают своим долгом указать потребляемую мощность или даже среднюю квадратичную мощность каждой колонки (RMS). Если вы не нашли в спецификациях параметра RMS, а вместо него мощность в ваттах указана около характеристики PMPO, то вы имеете дело явно не с хорошей акустической системой. PMPO обозначает максимальную (пиковую) мощность, указывая которую производитель хочет в глазах покупателя завысить характеристики. Если вдаваться в суть вопроса, необходимо отметить,

что мощность в ваттах определяет максимальную мощность подключаемого к колонке усилителя, а не громкость. Громкость определяется величиной звукового давления, развиваемого устанавливаемыми в колонку громкоговорителями или динамиками. И при одной той же подводимой мощности разные громкоговорители могут звучать по-разному. Вообще знающие и понимающие люди выбирают акустическую систему по звучанию, а не по параметрам.

Трудно однозначно сказать, какой мощности достаточно. Некоторые считают, что для качественного звука нужно 400 Вт, но этого при хороших динамиках может быть достаточно и для того чтобы в квартире повывлетали стекла. С другой стороны, если слушатель будет находиться вблизи от акустической системы, может быть очень громко и при использовании 50-ваттных колонок. Так что, если вы ищете акустическую систему для гостиной, берите более мощную, а если планируете сидеть в полутора метрах от нее, большая мощность не понадобится. И просто прослушайте акустику перед покупкой.

### **Частотная характеристика**

Обратите внимание на частотную характеристику, которая должна быть от 50 Гц до 20 кГц или шире. Большинство систем высокого класса воспроизводят звуки с частотой от 20 Гц до 20 кГц.

### **Дополнительные возможности**

Среди дополнительных возможностей вам могут встретиться: пульты дистанционного управления, беспроводная связь с колонками, цифровые входы, например коаксиальный или оптический S/PDIF, декодеры Dolby Digital, DTS и других более новых звуковых стандартов.

## **Электропитание персональных компьютеров**

Вопросам, связанным с электропитанием персональных компьютеров, не всегда уделяется достаточно внимания. Между

тем, именно по причинам, обусловленным нестабильностью электропитания, зачастую происходят сбои связанные с потерей данных, а также выход из строя электронных компонентов.

### Устройства защиты

Внезапные отключения питающей электросети, а также кратковременные «провалы» питающего напряжения, вызываемые, например, включением мощных электрических машин, могут стать причиной полной потери данных в оперативной и кэш-памяти. Для защиты от подобных проблем применяют специальные устройства, позволяющие обеспечить стабильное электропитание, как в случае превышения, так и в случае понижения или пропадания напряжения в электросети.

Самую простую защиту по питанию обеспечивают *сетевые фильтры*. Такие устройства предохраняют персональный компьютер от импульсных выбросов и всплесков питающего напряжения, а также от высокочастотных шумов. Сетевой фильтр типа «пилот» изображен на рис. 5.9.

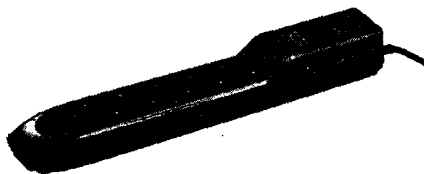


Рис. 5.9 ▼ Сетевой фильтр

Для того чтобы обеспечить надежную работу компьютера при полных отключениях электропитания применяют устройства называемые бесперебойными источниками питания или *UPS* (Uniterruptible Power Supply). Наиболее распространенные типы UPS – постоянно включенные (*on-line*) источники и резервные (*off-line* или *standby*). Постоянно включенные источники (работающие в режиме *on-line*) обеспечивают электропитание подключенных устройств от батареи аккумуляторов через преобразователь напряжения независимо от

состояния электросети. Резервные UPS переходят в режим электропитания подключенных устройств при пропадании внешнего питающего напряжения. Источник бесперебойного питания представлен на рис. 5.10.

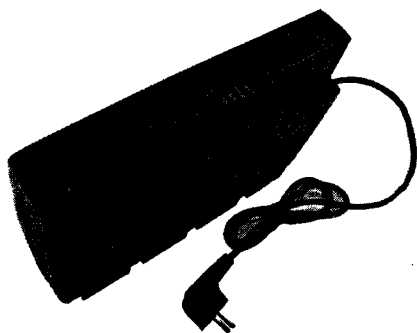


Рис. 5.10 ▾ Источник бесперебойного питания (UPS)

При выборе необходимого источника бесперебойного питания главным критерием является необходимая мощность UPS. Требуемую мощность можно определить, просуммировав мощность подключаемых к источнику устройств: системного блока, монитора, внешних накопителей. Принтеры (особенно лазерные) подключать к UPS не рекомендуется, так как они потребляют достаточно большую пиковую мощность, а их бесперебойная работа не так важна.

Аккумуляторы, используемые в источниках бесперебойного питания, имеют определенный срок службы, по истечении которого их необходимо заменять. В комплект поставки источника бесперебойного питания входит специальное программное обеспечение. Оно позволяет контролировать основные параметры питающей электросети (величину напряжения, его форму и частоту и т. п.). В качестве интерфейса UPS с компьютером используется, как правило, стандартный COM-порт или USB.

Достаточно широко распространены в нашей стране UPS фирм APS (American Power Conversion), Powercom, Ippon.



## Блоки питания

Блок питания предназначен для преобразования переменного напряжения электрической сети в постоянные напряжения для электропитания устройств располагающихся в системном блоке компьютера. Мощность используемого блока питания должна соответствовать суммарной потребляемой мощности всех подключенных устройств и иметь определенный запас. Большинство электронных компонентов компьютера требует напряжения питания +5 В, для двигателей накопителей нужны +12 В, для питания некоторых цепей требуется +3,3 В; -5 В; -12 В. Стандартный блок питания представлен на рис. 5.11.

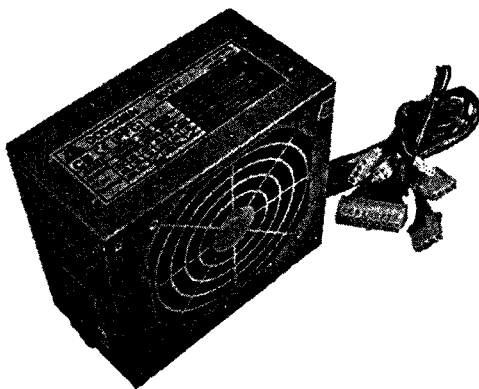


Рис. 5.11 ▼ Блок питания

В корпусе типового блока питания стандарта ATX установлен вентилятор охлаждения, два сетевых разъема. Один разъем предназначен для подключения к сети переменного тока, от другого возможно выполнять электропитание монитора компьютера. Для подключения блока питания к системной плате используются 20-контактный и дополнительный 4-контактный разъемы, питание дисковых накопителей осуществляется через однорядные 4-контактные разъемы. Если имеющихся разъемов не хватает можно применять специальные разветвители. На корпусе разъемов имеются «ключи», предотвращающие неправильное подключение.

Жгуты проводов выходящие из корпуса блока питания имеют стандартную цветовую маркировку:

- красный 5 В;
- оранжевый +3,3 В;
- желтый +12В;
- синий -12 В;
- белый -5 В;
- черный GND.

Существуют модели блоков питания, в которых не используются жгуты с разъемами, а напряжения питания выведены на разъем, закрепленный на корпусе блока. Необходимые соединения выполняются отдельными кабелями от блока питания к устройству. При таком подходе отсутствуют «беспризорные» жгуты в системном корпусе.

Современные процессоры с высокими тактовыми частотами, производительные видеокарты и некоторые другие устройства имеют очень большие токи потребления. Не все блоки питания удовлетворяют жестким требованиям к источникам питания систем на базе высокопроизводительных процессоров и видеокарт. Особые жесткие требования предъявляются к цепям питания +5 В и +3,3 В. Для устойчивой работы всех компонентов компьютера необходимо, чтобы блок питания обеспечивал максимальные токи потребления для всех выходных напряжений. Для подбора требуемой мощности блока питания можно выполнить следующий расчет. Просуммировать суммарные токи потребления всех устройств по каждому номиналу напряжения и сравнить с максимальным током по этой цепи, обеспечиваемой блоком питания. Упрощенный вариант выбора предполагает суммирование мощностей всех устройств компьютера и последующий выбор блока питания с запасом от этой мощности в 30–50%.

На сайтах производителей процессоров можно найти перечень источников питания рекомендуемых для использования в комплекте с материнскими платами и процессорами. В офисных компьютерах, как правило, используются блоки питания с мощностью в 300–350 Вт, для мультимедийных компьютеров может потребоваться 400–600 Вт и даже более.

# Предметный указатель

- А**  
Акселератор 14  
АЛУ 10  
Апгрейд 6  
Архитектура 13
- Б**  
Байт 12  
Бит 12  
Бит запрета выполнения 41
- В**  
Вершинные шейдеры 68  
Видеокарта 14  
Винчестер 81  
Время доступа 14
- Г**  
Глубина цвета 130
- Д**  
Двухядерные процессоры 30  
Джойстик 114  
Динамический диапазон 130
- З**  
Звуковые карты 70
- И**  
Инфракрасный порт 106
- К**  
Кабельные модемы 77  
Кодек 71
- Конвейер 68  
Кэш-память 29
- Л**  
Лазерные принтеры 125
- М**  
Материнская плата 20  
Модем 74  
Мощность звука 132
- О**  
Оперативная память 56  
Оптическое разрешение 130
- П**  
Пиксель 64  
Пиксельные шейдеры 68  
Порт ввода-вывода 103  
Последовательный порт 105
- Р**  
Разрядность 14  
Рендеринг 68  
PCMCIA 108
- С**  
Сабвуфер 131  
Сетевые фильтры 134  
Сканер 128  
Слайд-адаптер 129  
Слот 13  
Струйный принтер 123

## Предметный указатель

### Т

Тактовая частота 14  
Термосублимационные  
принтеры 127  
Технология RAID 87

### У

УУ 10

### Ф

Флоппи-диски 80  
Форм-фактор 26

### Ц

ЦАП 70  
Центральный процессор 13

### Ч

Частотная характеристика 133  
Чип 15  
Чипсет 24

### А

AGP 67  
AMD Pacifica 41  
ASDL модем 78  
Athlon 38

### В

BD-ROM 102  
bigtower 17  
BIOS 14  
Blu-Ray 101  
Bluetooth 109

### С

Catalist 69  
CCD 128

CD-ROM 91  
CD-RW 92  
Celeron 35  
CIS 128  
CMOS 15  
COM-порт 105  
Cool'n'Quiet 40  
CPU 13, 27  
CRT мониторы 116

### D

DAC 70  
DDR 58  
desktop 17  
Detonator 69  
DIMM 58  
DRAM 57  
DVD 93  
DVD+R 95  
DVD+RW 95  
DVD-Audio 92  
DVD-R 94  
DVD-RAM 96  
DVD-ROM 93  
DVD-RW 95  
DVD-Video 92

### Е

ECP 104  
EDB 34  
EM64T 34  
EPP 104  
Execute Disable Bit 34

### F

FireWire 107  
FM 71  
FSB 29

### G

GPRS модем 77

**H**

HD DVD 102  
HDTV 101  
HT 34  
Hyper-Threading 34

**I**

IDE/ATA 85  
IEEE 1394 107  
Intel Virtualization Technology 34  
IVT 34

**L**

LCD мониторы 116  
LED-принтеры 126  
LPT 104

**M**

Master 86  
MIDI 72  
miditower 17  
minitower 17

**N**

NCQ 53

**O**

OpenGL 69

**P**

Pentium 35  
Pro(Professional) 70

**R**

RAM 56  
RIMM 58  
ROM 57  
RTC CMOS 22

**S**

S/PDIF 99  
SATA 87  
SDRAM 58  
Sempron 38  
Serial ATA 86  
SIMM 58  
Slave 86  
slimline 17  
socket 21  
Sound Blaster 73

**T**

TFT 118  
TN+Film-матрицы 119

**U**

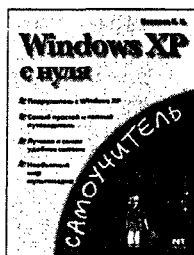
UPS 134  
USB 106

**W**

WaveTable 71  
WiFi 109

## Windows XP с нуля

Серия «Самоучитель»



**Автор:** Ковалев К. К.  
**Формат:** 70×90 1/16  
**Объем:** 400 с.  
**ISBN:** 5-477-00186-0

Эта книга предназначена для тех, кто впервые начинает работать с персональным компьютером, на котором установлена операционная система Windows XP.

Компьютер сегодня – это не только мощный многофункциональный инструмент, позволяющий быстро решать насущные задачи на работе и помогающий при обучении, но и настоящий кладезь развлечений. Кроме того, компьютер обеспечивает доступ к всемирным информационным ресурсам, дает возможность общения с людьми посредством электронной почты и диалога.

Основное внимание в этой книге автор уделяет вопросам работы в среде Windows XP, обеспечению безопасности и защите от вредоносных программ и злоумышленников, общему устройству компьютера и организации работы на нем.

Автор постарался изложить материал в краткой и доступной форме, избегая ненужных углублений в рассматриваемые вопросы.

# Microsoft Windows XP

Серия «Визуальный курс»



**Автор:** Джонсон С.  
**Формат:** 70×100 1/16  
**Объем:** 488 с.  
**ISBN:** 5-477-00028-7

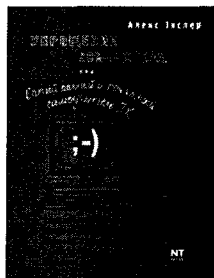
Эта книга посвящена одному из самых популярных продуктов компании Microsoft – операционной системе Windows XP. Данная система предоставляет множество различных функций, а новый пользовательский интерфейс делает работу в ней простой и приятной. Кроме того, вместе с Windows XP поставляется большое количество различных программ, позволяющих решать самые разнообразные задачи – от работы с простыми текстовыми документами до создания домашнего видео.

Прочитав эту книгу, вы не только научитесь создавать различные документы, обращаться в Интернете с помощью электронной почты и программы обмена мгновенными сообщениями, работать с видео и звуком, но и сможете обеспечить безопасность хранения информации на компьютере при работе в Сети, а также в случае аварийных ситуаций. Кроме того, вы приобретете навыки администрирования вашего компьютера, что поможет вам легко и быстро предоставлять различные ресурсы в общее пользование при работе в сети или настраивать права доступа, если на вашем домашнем компьютере работают несколько человек.

Книга предназначена для начинающих пользователей. Также она будет полезна тем, кто переходит на Windows XP с операционных систем предыдущих поколений, таких как Windows 9x/ME и Windows NT/2000.

# Укрощение компьютера, или Самый полный и понятный самоучитель ПК

Серия «Самоучители от Алекса Экслера»



**Автор:** Экслер А. Б.  
**Формат:** 70×90<sup>1/16</sup>  
**Объем:** 704 с.  
**ISBN:** 5-477-00100-3

Почему-то принято считать, что освоение компьютера – это весьма сложная задача. Однако автор данной книги – известный писатель Алекс Экслер, чьему перу принадлежат такие произведения, как «Заниски невесты программиста» и «Записки кота Шашлыка», – считает, что укротить компьютер достаточно легко как в пять лет, так и в шестьдесят. Причем научиться работать с компьютером не просто желательно, а даже необходимо, потому что без этого в двадцать первом веке уже не обойтись. Для вас, начинающих и не совсем начинающих пользователей, и написана эта книга, которая поможет изучить все компьютерные премудрости, не зубря, а развлекаясь, потому что Алекс Экслер не учит, а рассказывает и потому что пособие написано очень легким и увлекательным языком.

Информация, изложенная в книге, охватывает весьма широкий спектр вопросов: компьютерные комплектующие, выбор конфигурации компьютера при покупке, виды периферийных устройств, установка и настройка Windows XP и Microsoft Office 2003, работа с прикладными программами, запись CD- и DVD-дисков, обработка музыки и графики, защита компьютера от вирусов и т.д.



# Из чего состоит компьютер

Серия «Самоучители от Алекса Экслера»



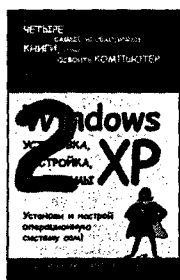
**Автор:** Экслер А. Б.  
**Формат:** 84×108 1/32  
**Объем:** 184 с.  
**ISBN:** 5-477-00005-8

Каждая из книг серии посвящена определенному аспекту нашего общения с компьютером – от выбора и покупки электронного друга до настройки Windows и работы с различными полезными программами. Прочитав только эти небольшие книги, вы изучите компьютерное железо, различные офисные и вспомогательные программы и, что самое главное, приятно проведете время. Вся серия написана живым и простым языком, многочисленные шутки и примеры из жизни не дадут вам заскучать.

В книге №1 рассказывается обо всем, что находится внутри компьютера, как эти составляющие называются и зачем они нужны. «Железо», «периферия» и «комплектующие» станут для вас такими же простыми и понятными словами, как «утро», «день» и «вечер». Вы узнаете, зачем нужна та или иная плата и чем она лучше или хуже других.

# Windows XP: установка, настройка, программы

Серия «Самоучители от Алекса Экслера»

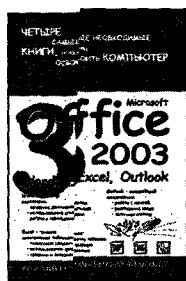


**Автор:** Экслер А. Б.  
**Формат:** 84×108 1/32  
**Объем:** 240 с.  
**ISBN:** 5-477-00034-1

В книге №2 вы познакомитесь с самой распространенной операционной системой – Windows XP. Вы научитесь настраивать ее так, чтобы ваш компьютер работал гораздо быстрее, узнаете, какие задачи решает эта система, сможете эффективно работать в Интернете, просматривать фотографии и видео.

# Microsoft Office 2003: Word, Excel, Outlook

Серия «Самочитатели от Алекса Экслера»



**Автор:** Экслер А. Б.  
**Формат:** 84×108 1/32  
**Объем:** 176 с.  
**ISBN:** 5-477-00040-6

Книга №3 посвящена Microsoft Office – пакету, содержащему все необходимое для успешной работы в офисе и дома. С его помощью вы сможете создавать любые текстовые документы, выполнять расчеты в электронных таблицах, вести электронный органайзер. Чтобы овладеть Microsoft Office, не нужно обращаться к большим и сложным пособиям – достаточно прочитать третью книгу серии от Алекса Экслера.

# Полезные программы для Windows XP

Серия «Самоучители от Алекса Экслера»



Автор: Экслер А. Б.  
Формат: 84×108 1/32  
Объем: 224 с.  
ISBN: 5-477-00066-X

Полезные программы описываются в последней книге серии – №4. В ней вы узнаете, как лучше всего записывать CD- и DVD-диски, защищать ценную информацию, собирать аудиокolleкцию, составлять цифровые фотоальбомы и многое другое – в общем, те мелочи, которые превращают компьютер в настоящий мультимедиа-центр.

# Интернет: как быстро подключиться и пользоваться

Серия «Самоучители от Алекса Экслера»

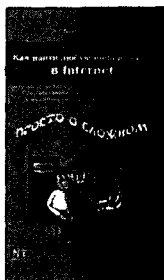


Автор: Экслер А. Б.  
Формат: 84×108 1/32  
Объем: 176 с.  
ISBN: 5-477-00192-5

Вы теряетесь при слове «Интернет»? Не знаете, куда направиться в этой всемирной Сети? Я расскажу вам. **Сегодня Интернет** – самый большой «справочник», в котором можно найти информацию обо всем на свете. Только справочником этим пользоваться и просто, и сложно одновременно. В нем нет алфавитного указателя и номеров страниц. Да и оглавление непонятное. Если вам интересен поиск информации в Интернете, вы наверняка захотите воспользоваться его поисковыми системами. Эта книга поможет вам в работе с ними.

# Как найти любую информацию в Internet

Серия «Просто о сложном»



**Автор:** Козлова Т. В.  
**Формат:** 84×108 1/32  
**Объем:** 144 с.  
**ISBN:** 5-477-00048-1

Сейчас уже ни для кого не секрет, что искать информацию в Интернете удобнее, быстрее и проще. Такие понятия как Библиотека уже отошли на второй план. Поиск информации в Сети – второй по востребованности из сервисов Интернета. Первый – это электронная почта.

Навыки поиска информации сейчас необходимы каждому человеку. Глобальная Сеть – неиссякаемый источник постоянно обновляющейся информации. Было бы обидно не воспользоваться такими прекрасными возможностями – быстро найти интересующую информацию, найти ответ на вопрос, перевести фразу с английского языка, найти музыку... Получить элементарные навыки поиска ответов в Интернете поможет эта книга.

# Microsoft Office Project 2003

Серия «Визуальный курс»



**Автор:** Кеннемер Б.  
**Формат:** 70×100 1/16  
**Объем:** 280 с.  
**ISBN:** 5-477-00019-8

Программа Microsoft Project 2003 предназначена для подготовки проектов и всестороннего контроля за ходом их выполнения. Прочтя эту книгу, вы научитесь создавать различные проекты, работать со списками задач и ресурсов, управлять календарным планированием и т.д. Вы узнаете, как создавать зависимость между задачами, обеспечивая логическую последовательность их выполнения.

Программа Project позволяет просматривать данные проекта в различных представлениях, оптимизировать график с целью избежать перегрузки ресурсов и др. Вы также познакомитесь с настраиваемыми полями, обеспечивающими максимальное удобство пользователя. Подробные отчеты дают возможность следить за процессом выполнения задач и своевременно вносить необходимые изменения в календарный план проекта.

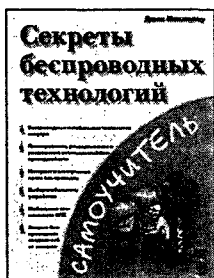
Книга предназначена для менеджеров проекта. Она также будет полезна студентам и преподавателям соответствующих специальностей.





# Секреты беспроводных технологий

Серия «Самоучитель»



Автор: Маккалоу Д.  
Формат: 70×90 1/16  
Объем: 408 с.  
ISBN: 5-477-00108-9

Вы себе даже не представляете, на что способны беспроводные технологии! Предлагаемое уникальное руководство научит вас в полной мере пользоваться всеми благами, которые дают современные беспроводные сети и мобильные устройства. В книге есть все: от советов по планированию и развертыванию беспроводной сети до инструкций по использованию мультимедийного концентратора, который позволит вам наслаждаться коллекциями фотографий и звукозаписей. Вы узнаете, как с помощью смартфона или карманного компьютера выйти в Интернет, находясь в пути, поболтать с друзьями в чате, сидя на скучном заседании; как создать и загрузить в телефон собственную заставку и графические картинки. Советы опытного специалиста помогут вам за короткий срок овладеть хитроумными приемами, сэкономить деньги и стать компетентным пользователем.

# Macromedia Flash MX 2004

Серия «Show me»



**Автор:** Андерсон Э.,  
Лима М.,  
Джонсон С.  
**Формат:** 70×100 1/16  
**Объем:** 544 с.  
**ISBN:** 5-477-00021-X

Применение технологии Flash позволяет быстро и эффективно создавать мультимедиа-приложения, оформленные анимацией, аудио- и видеофрагментами и способные реагировать на действия пользователя. Одной из главных особенностей этого пакета является возможность создания выразительных мультимедийных объектов, оптимизированных для размещения в Internet.

По сравнению с предыдущими версиями программа Flash MX 2004 обладает более удобным интерфейсом, средствами быстрого создания анимационных эффектов, а также расширенными возможностями для создания и управления Flash-роликами. Также в данной версии имеется мощный и гибкий инструментарий, который позволяет осуществлять управление большими проектами, состоящими из множества взаимосвязанных документов.

Характерной особенностью книги является модульная структура изложения, позволяющая получить быстрый доступ к необходимому вопросу. Данное издание рассчитано на широкую аудиторию читателей, занимающихся разработкой и оформлением сайтов: профессиональных Web-дизайнеров, программистов и начинающих пользователей.

# Как создать собственный мультфильм. Анимация двухмерных персонажей

Серия «3D-графика и анимация»



**Автор:** Саймон М.  
**Формат:** 70×100 1/16  
**Объем:** 336 с.  
**ISBN:** 5-477-0121-06

Прочитав эту книгу, вы ознакомитесь со всеми тонкостями производства анимационного фильма и индустрии: от написания сценария и до продажи. Вы научитесь писать сценарий, создавать и «оживлять» персонажей, делать раскадровки, осуществлять композитинг и освоите множество дополнительных приемов работы над фильмом. Подробные примеры, советы, написанные простым, доходчивым языком, наряду с огромным количеством иллюстраций позволят вам быстро освоить весь процесс производства мультфильма и ознакомят вас с необходимыми программами и оборудованием. Книга содержит эксклюзивные интервью с Крэйгом Мак-Крэкеном, создателем «The Powerpuff Girls», Крэйгом «Спайком» Дэкером из Spike & Mike Sick and Twisted Festival of Animation, Линдой Сименски из Cartoon Network, Томом Сито, сорежиссером фильма «Osmosis Jones», и др. На прилагаемом компакт-диске вы найдете эксклюзивный вариант третьего эпизода сериала «Уроки природы для Тимми» и другие полезные материалы, которые помогут вам в работе с этой книгой. На примере создания фильма «Уроки природы для Тимми» Марк Саймон описывает процесс разработки идеи, планирования и создания маленькой студией успешного фильма и последующего вывода его на рынок.

# Анимация 3D-персонажей

Серия «3D-графика и анимация»



**Автор:** Робертс С.  
**Формат:** 70×100 1/16  
**Объем:** 264 с.  
**ISBN:** 5-477-00127-5

Вы когда-нибудь задумывались, почему одни мультфильмы получаются захватывающими и реалистичными, а другие – неудачными? Как правило, разница заключается в качестве анимации персонажей. Все мы знаем, как движется человек или животное, поэтому замечаем любые, даже самые мелкие, оплошности аниматоров. А как анимировать персонаж так, чтобы он двигался как живой? Как добиться того, чтобы ваши творения неизменно пользовались успехом у аудитории? Обо всем этом рассказано в данной книге. Вы узнаете, как:

- использовать принципы классической анимации в применении к 3D-анимации;
- анимировать людей и животных;
- имитировать общение персонажей;
- придавать персонажам эмоциональное выражение.

# Моделирование персонажей в 3ds-max

Серия «3D-графика и анимация»



Автор: Стив П.  
Формат: 70×100 1/16  
Объем: 576 с.  
ISBN: 5-477-00237-9

Всякий раз, исследуя уровни очередной версии какой-нибудь культовой трехмерной компьютерной игры, поражаешься мастерству ее создателей. С какой тщательностью подобраны текстуры, сколько труда вложено в разработку различных деталей обстановки. Что уж говорить о персонажах, каждый из которых сам по себе – маленький шедевр. А слабо самому сотворить что-либо подобное?

Эта книга, надеюсь, лишний раз убедит вас в том, что не боги горшки обжигают. Создайте свою собственную модель, следуя указаниям автора. После этого можете, нисколько не кривя душой, говорить, что учились низкополигональному моделированию у разработчика Quake и Unreal.

- От эскиза – к трехмерной модели
- Несколько слов об источниках вдохновения
- Без анатомии никак
- Учимся считать грани
- Как выжить в условиях сплошных ограничений

# Моделирование и анимация персонажей

Серия «3D-графика и анимация»



Автор: Чон Д.  
Формат: 70x100 1/8  
Объем: 768 с.  
ISBN: 5-477-00100-2

Вот уже несколько лет Maya является несомненным лидером среди профессиональных пакетов для создания 3D-персонажей анимационных и игровых фильмов. В этой книге вы ознакомитесь со всеми методами моделирования персонажей: полигональным моделированием, использованием поверхностей разделения (subdivision surface), NURBS-моделированием, применением патчей и пр. Многочисленные и подробные примеры помогут вам узнать, как быстро создать персонажу скелет и назначить правильное деформирование поверхности, как анимировать лицо и выполнить нелинейную анимацию. Также в книге описано немало приемов, которые не относятся к анимации персонажей напрямую, но будут полезны любому пользователю Maya: хитрости рендеринга и текстурирования, работа с текстурами в Deep Paint 3D и т.д. Если вы ищете подробное и точное руководство по Maya начиная с версии 4.0, то оно перед вами!

# Использование 3D-технологий при создании Web-сайтов

Серия «Школа Web-мастерства»



Автор: Макгилливрей К.  
Хед Э.

Формат: 70×90 1/16

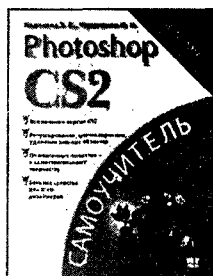
Объем: 336 с.

ISBN: 5-477-00145-3

Наверняка, создав статичный сайт, основанный на обычном HTML, вы не раз задумывались, как бы сделать его динамичнее... Хотите «оживить» свой сайт, создав меню в виде 3D-черепахи, которая будет реагировать на каждое ваше действие и открывать нужный пункт? Или населить его персонажами вместо скучной панели навигации, которые будут общаться с пользователем и буквально водить его по сайту? Прочитав эту книгу, вы поймете, насколько это просто! Достаточно создать несложную модель в 3ds max и перенести ее на сайт при помощи Macromedia Director. Уроки, на которые поделена книга, позволят вам с легкостью освоить различные аспекты создания уникального интерактивного сайта.

# Photoshop CS2

Серия «Самоучитель»



**Автор:** Карасева Э. В.,  
Чумаченко И. Н.  
**Формат:** 70×90 1/16  
**Объем:** 408 с.  
**ISBN:** 5-477-00185-2

В настоящем издании рассматриваются основы работы с растровым редактором Adobe Photoshop CS2. Книга состоит из четырех частей, посвященных дополнительным средствам и методикам программы, обработке растровых изображений и рисованию. Особое внимание уделяется возможностям версии CS2 – богатым средствам автоматизации, модулю Adobe Bridge, заданию пользовательских «горячих» клавиш и многому другому.

Пошаговая работа с элементами интерфейса, фильтрами и инструментами проиллюстрирована многочисленными примерами.

Книга предназначена для пользователей с начальным и средним уровнем подготовки.

---

---

**Вы можете приобрести эти книги в розницу  
в книжных магазинах вашего города**

---

---

**По вопросам оптовой покупки книг  
издательства «НТ Пресс»  
обращаться по адресу: Москва,  
Звездный бульвар, дом 21, 7-й этаж  
Тел. 615-43-38, 615-01-01,  
615-55-13**



Чистяков Виктор Дмитриевич

# Анатомия ПК

Все о компьютерном железе

Главный редактор *Захаров И. М.*  
zim@ntpress.ru

Ответственный редактор *Бекназарова Е. А.*  
Верстка *Белова Д. А.*  
Графика *Шахина А. Г.*  
Дизайн обложки *Харевская И. А.*

Издательство «НТ Пресс», 129085, Москва,  
Звездный б-р, д. 21, стр. 1.

Издание осуществлено при техническом участии  
ООО «Издательство АСТ»

Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Типография ИПО  
профсоюзов Профиздат». 109044, Москва, Крутицкий вал, 18



Чистяков В. Д.

# СПРАШИВАЛИ — ОТВЕЧАЕМ



## АНАТОМИЯ ПК

Все, что вы хотели узнать  
об устройстве  
и возможностях ПК

Нужно выбрать компьютер, подобрать необходимые типы внешних устройств для создания компьютерной системы, способной решать офисные и мультимедийные задачи, создать на базе персонального компьютера домашнюю аудио-, видео-студию? Решить эти и другие задачи вы сможете, изучив с помощью нашей книги возможности и характеристики персонального компьютера и составляющих его компонентов.

<http://www.kodges.ru>  
Электронная библиотека,  
скачать книги бесплатно!

**NT**  
PRESS

ISBN 5-477-00552-1



9 785477 005529