

А. В. ОСТРОУХ

ВВОД И ОБРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

УЧЕБНИК

Рекомендовано

*Федеральным государственным автономным учреждением
«Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»)
в качестве учебника для использования
в учебном процессе образовательных учреждений,
реализующих программу СПО по профессии
«Мастер по обработке цифровой информации»*

*Регистрационный номер рецензии 504
от 23 декабря 2011 г. ФГАУ «ФИРО»*

4-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2015

М-
[а-

ля

Г В
Ю-
Ю-
ый
ие-
Ю-
ГО-

ы-
и
на-
да-
ий
ые
ие-
сы
ны

УДК 004.9(075.32)

ББК 32.81я722

О-79

Рецензент —

Методист отдела информационно-методического обеспечения
образовательного процесса ГБОУ Учебно-методического центра
по профессиональному образованию
Департамента образования г. Москвы *С. В. Янина*

Остроух А.В.

О-79 Ввод и обработка цифровой информации : учебник для студ.
учреждений сред. проф. образования / А.В.Остроух. — 4-е изд.,
стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2015. — 288 с.
ISBN 978-5-4468-2328-4

Учебник создан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии «Мастер по обработке цифровой информации».

Представлен материал по основам применения мультимедиа-технологий в профессиональной деятельности мастера по обработке цифровой информации. Рассмотрены требования к аппаратному и программному обеспечению персонального компьютера для эффективной работы с мультимедийными программами и приложениями. Основное внимание уделено использованию возможностей компьютерной графики, цифрового звука и видео.

К данному учебнику выпущен электронный образовательный ресурс «Ввод и обработка цифровой информации».

Для студентов учреждений среднего профессионального образования.

УДК 004.9(075.32)

ББК 32.81я722

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение
любым способом без согласия правообладателя запрещается*

© Остроух А.В., 2012

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2012

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2012

ISBN 978-5-4468-2328-4

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Данный учебник является частью учебно-методического комплекта по профессии «Мастер по обработке цифровой информации».

Учебник предназначен для изучения профессионального модуля ПМ.01 «Ввод и обработка цифровой информации».

Учебно-методические комплекты нового поколения включают в себя традиционные и инновационные учебные материалы, позволяющие обеспечить изучение общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей. Каждый комплект содержит учебники и учебные пособия, средства обучения и контроля, необходимые для освоения общих и профессиональных компетенций, в том числе и с учетом требований работодателя.

Учебные издания дополняются электронными образовательными ресурсами. Электронные ресурсы содержат теоретические и практические модули с интерактивными упражнениями и тренажерами, мультимедийные объекты, ссылки на дополнительные материалы и ресурсы в Интернете. В них включен терминологический словарь и электронный журнал, в котором фиксируются основные параметры учебного процесса: время работы, результат выполнения контрольных и практических заданий. Электронные ресурсы легко встраиваются в учебный процесс и могут быть адаптированы к различным учебным программам.

Предисловие

Впервые термин «мультимедиа» появился в 1965 г. и активно использовался вплоть до конца 1970-х гг. для описания экстравагантных для того времени театрализованных шоу, использующих разные виды и формы представления информации: слайды, кино, видео- и аудиофрагменты, световые эффекты и живую музыку.

В конце 1970 — начале 1980-х гг. под «мультимедиа» понимали представления, основанные на статических или динамических изображениях от нескольких проекторов, сопровождавшихся звуком или «живой» музыкой.

Таким образом, средства мультимедиа воздействовали сразу на несколько органов человеческих чувств и представляли информацию в разных формах: визуальной, вербальной и аудиальной, что оказывало (и оказывает) более глубокое эмоциональное воздействие и принесло успех и популярность этому виду театрализованных представлений. Возможность влияния на эмоциональную сферу человеческой психики является важным фактором при обучении, так как способствует более эффективному усвоению знаний. Однако только в последнее десятилетие с развитием персональных компьютеров и повсеместной информатизацией образования мультимедиа-технологии стали востребованы в российской школе.

К техническим средствам мультимедиа также можно отнести современные мобильные телефоны, с которых можно посылать фотографии с голосовыми подписями. Термин «мультимедиа» все еще продолжает развиваться по мере возникновения и использования новых технологий.

Настоящий учебник поможет овладеть профессиональными компетенциями:

- подготавливать к работе и настраивать аппаратное обеспечение, периферийные устройства, операционную систему персонального компьютера и мультимедийное оборудование;
- выполнять ввод цифровой и аналоговой информации в персональный компьютер с различных носителей;
- конвертировать файлы с цифровой информацией в различные форматы;

- обрабатывать аудио- и визуальный контент средствами звуковых, графических и видеоредакторов;
- создавать и воспроизводить видеоролики, презентации, слайд-шоу, медиафайлы и другую итоговую продукцию из исходных аудиовизуальных и мультимедийных компонентов средствами персонального компьютера и мультимедийного оборудования.

Для овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения материала учебника должен:

получить практический опыт:

- подключения кабельной системы персонального компьютера, периферийного и мультимедийного оборудования;
- настройки параметров функционирования персонального компьютера, периферийного и мультимедийного оборудования;
- ввода цифровой и аналоговой информации в персональный компьютер с различных носителей, периферийного и мультимедийного оборудования;
- сканирования, обработки и распознавания документов;
- конвертирования медиафайлов в различные форматы, экспорта и импорта файлов в различные программы-редакторы;
- обработки аудиовизуального и мультимедийного контента с помощью специализированных программ-редакторов;
- создания и воспроизведения видеороликов, презентаций, слайд-шоу, медиафайлов и другой итоговой продукции из исходных аудиовизуальных и мультимедийных компонентов;

уметь:

- подключать и настраивать параметры функционирования персонального компьютера, периферийного и мультимедийного оборудования;
- настраивать основные компоненты графического интерфейса операционной системы и специализированных программ-редакторов;
- управлять файлами данных на локальных, съемных запоминающих устройствах;
- производить распечатку, копирование и тиражирование документов на принтере и других периферийных устройствах вывода;
- распознавать сканированные текстовые документы с помощью программ распознавания текста;

- вводить цифровую и аналоговую информацию в персональный компьютер с различных носителей, периферийного и мультимедийного оборудования;
- создавать и редактировать графические объекты с помощью программ для обработки растровой и векторной графики;
- конвертировать файлы с цифровой информацией в различные форматы;
- производить сканирование прозрачных и непрозрачных оригиналов;
- производить съемку и передачу цифровых изображений с фото- и видеокамеры на персональный компьютер;
- обрабатывать аудио-, визуальный контент и медиафайлы средствами звуковых, графических и видеоредакторов;
- создавать видеоролики, презентации, слайд-шоу, медиафайлы и другую итоговую продукцию из исходных аудиовизуальных и мультимедийных компонентов;
- воспроизводить аудио-, визуальный контент и медиафайлы средствами персонального компьютера и мультимедийного оборудования;
- производить распечатку, копирование и тиражирование документов на принтере и других периферийных устройствах вывода;
- использовать мультимедиа-проектор для демонстрации содержимого экранных форм с персонального компьютера;
- вести отчетную и техническую документацию;

знать:

- устройство персональных компьютеров, их основные блоки, функции и технические характеристики;
- архитектуру, состав, функции и классификацию операционных систем персонального компьютера;
- виды и назначение периферийных устройств, их устройство и принцип действия, интерфейсы подключения и правила эксплуатации;
- принципы установки и настройки основных компонентов операционной системы и драйверов периферийного оборудования;
- принципы цифрового представления звуковой, графической, видео- и мультимедийной информации в персональном компьютере;

- виды и параметры форматов аудио-, графических, видео- и мультимедийных файлов и методы их конвертирования;
- назначение, возможности, правила эксплуатации мультимедийного оборудования;
- основные типы интерфейсов для подключения мультимедийного оборудования;
- основные приемы обработки цифровой информации;
- назначение, разновидности и функциональные возможности программ обработки звука;
- назначение, разновидности и функциональные возможности программ обработки графических изображений;
- назначение, разновидности и функциональные возможности программ обработки видео- и мультимедиа-контента;
- нормативные документы по охране труда при работе с персональным компьютером, периферийным, мультимедийным оборудованием и компьютерной оргтехникой.

I

РАЗДЕЛ

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И НАСТРОЙКА АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Глава 1. Что такое мультимедиа?

Глава 2. Аппаратные и программные компоненты мультимедиа

Глава 3. Носители мультимедиа

ЧТО ТАКОЕ МУЛЬТИМЕДИА?

1.1. ПОНЯТИЕ «МУЛЬТИМЕДИА»

Понятие «мультимедиа» появилось недавно и пока не имеет четкого однозначного определения. Однако основной его смысл сводится к использованию различных форм представления информации для увеличения эффективности ее восприятия. Кроме того, в это понятие включается и возможность со стороны человека управлять потоком этой информации, а не просто пассивно воспринимать ее.

Условно можно выделить шесть основных компонентов, характеризующих мультимедийное представление информации (рис. 1.1).

Однако и обычное кино «владеет» всеми этими средствами. Но компьютерная мультимедиа-программа имеет два принципиальных отличия. Во-первых, пользователь может управлять потоком информации — выбирать различные режимы представления и поведения объектов на экране компьютера, что недоступно для традиционного кино. Это свойство мультимедийных программ принято называть интерактивностью (от *англ.* interaction — взаимодействие). Кроме того, стоимость производства кинофильма во много раз выше стоимости компьютерной программы.

Мультимедиа можно подразделить на линейный и нелинейный способы представления информации.



Рис. 1.1. Основные компоненты мультимедиа:

а — текст; б — аудио; в — изображения; г — анимация; д — видео;
е — интерактивность

Аналогом **линейного способа** представления информации может являться кино. Человек, просматривающий данный фильм, никаким образом не может повлиять на его вывод.

Нелинейный способ представления информации позволяет человеку участвовать в выводе информации, взаимодействуя каким-либо образом со средством отображения мультимедийных данных. Участие человека в данном процессе также называется интерактивностью. Такой способ взаимодействия человека и компьютера наиболее полно представлен в категориях компьютерных игр. Нелинейный способ представления мультимедийных данных иногда называется «гипермедиа».

В качестве примера линейного и нелинейного способов представления информации можно рассматривать такую ситуацию, как проведение презентации. Если презентация была записана на пленку и показывается аудитории, то при этом способе донесения информации просматривающие данную презентацию не имеют возможности влиять на докладчика. При «живой» презентации аудитория имеет возможность задавать докладчику вопросы и взаимодействовать с ним, что позволяет докладчику отходить от темы презентации, например, поясняя некоторые термины или более подробно освещая спорные части доклада. Таким образом, «живая» презентация может быть представлена как нелинейный (интерактивный) способ представления информации.

Области применения мультимедиа очень разнообразны.

В **образовании** мультимедиа используется в учебных курсах, базирующихся на информационных технологиях (медиа-образование).

На **производстве**, особенно в механической и автомобильной промышленности, мультимедиа используется на стадии проектирования. Это позволяет, например, инженеру рассматривать изделие в различных перспективах, производить другие манипуляции, прежде чем приступить к производству (автоматизированное проектирование).

В **медицине** мультимедиа применяется в процессе обучения хирургов (виртуальная хирургия).

В **науке** мультимедиа главным образом используется для моделирования различных процессов.

В **искусстве** наиболее яркими примерами мультимедиа являются специальные эффекты в кино, компьютерная мультипликация и трехмерная графика.

В **области развлечений** ярким примером мультимедиа являются компьютерные игры.

1.2. ПРИНЦИПЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИА В КОМПЬЮТЕРЕ

1.2.1. Аналоговая и цифровая информация

Информация может быть в двух представлениях:

- аналоговая;
- дискретная.

Аналоговая информация характеризуется плавным изменением ее параметров. Чистый звук, например, может быть разной громкости и разной высоты (частоты). Уровень освещенности (измеряемый в люксах) — тоже аналоговая величина. Основные параметры наиболее простых синусоидальных аналоговых сигналов (амплитуда, частота, фаза) могут непрерывно и плавно меняться во времени.

Дискретная информация базируется на ряде фиксированных уровней представления некоторых параметров. Например, выключатель света в комнате может быть либо включенным, либо выключенным. Если говорить о свете просто как о факте, то он может быть или не быть, т. е. характеризуется всего двумя уровнями. Если этих уровней много, то можно говорить о цифровом представлении информации.

Аналоговую информацию легко преобразовать в цифровую. Для этого достаточно задать аналоговый сигнал рядом дискретных (т. е. постоянных на хотя бы небольшом отрезке времени) значений. Это делают так называемые аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Главные их показатели — это разрядность (число уровней квантования) и скорость выполнения преобразований.

Например, популярные звуковые оптические компакт-диски содержат высококачественные записи речи и музыки в цифровой форме. При их записи 44 тыс. раз в секунду берется выборка звукового сигнала в отдельные моменты времени. Каждая выборка представляется (квантуется) большим числом уровней — до 65 тыс. Этот поток цифровых данных и записывается в двоичном виде на диск. В итоге компакт-диск при лазерном считывании информации позволяет воспроизводить звуки любимых певцов и оркестров с невиданным ранее качеством, без шипения и тресков, характерных для виниловой грампластинки.

Частота квантования АЦП в данном примере составляет 44,1 кГц, а разрядность квантования — 16. Действительно, $2^{16} = 65\,536$ (это и есть число ступенек при квантовании звукового сигнала). Обратное преобразование (цифровых сигналов в аналоговые) обеспечивают

цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). В настоящее время АЦП и ЦАП выпускаются в виде миниатюрных интегральных схем (микросхем). Они используются в звуковых картах персональных компьютеров (ПК).

На преобразовании аналоговых сигналов в цифровые (и наоборот) основана работа многих устройств, например звуковых карт или аудиоадаптеров в современных ПК. Аналоговый сигнал в таких картах преобразуется в цифровой, который записывается в память ПК, например на его жесткий диск (устройство для долговременного хранения информации на базе магнитных дисков). Обратное преобразование позволяет после усиления аналоговых сигналов воспроизвести их динамиками ПК.

Преобразование аналоговой информации в цифровую позволяет включить в обиход мощные средства компьютерной обработки информации. Становится возможным, например, голосовое управление ПК и ввод в него информации. На пути такого преобразования еще стоят некоторые проблемы, но уже существуют программные продукты для речевого ввода информации в компьютер.

Среди таких проблем самая важная — проблема распознавания реальной речи. Она решена частично и сейчас уже есть много программ для компьютеров, понимающих многие слова, произнесенные их пользователями. Еще немного и вместо отдельных слов компьютер начнет понимать нашу речь полностью, без ошибок. Проблема сканирования и распознавания печатных текстов уже решена, как и их звуковое воспроизведение компьютером.

1.2.2. Звук

Звук — это распространяющиеся в упругих средах механические колебания, воспринимаемые ухом человека. Он характеризуется такими основными параметрами, как частота, амплитуда и динамический диапазон.

Частота — это количество колебаний в секунду. Единица измерения — герц (Гц), одно колебание в секунду ($1 \text{ кГц} = 1000 \text{ Гц}$). Частота колебаний субъективно воспринимается человеком как высота звука. Самый низкий звук, который можно извлечь на фортепиано (нота «ля» субконтроктавы) имеет частоту 27,5 Гц. Самый высокий звук («до» пятой октавы) имеет частоту 4 кГц (4000 Гц). Звук с частотой ниже 20 Гц называется инфразвуком, а выше 20 кГц — ультразвуком. Ухо человека способно воспринимать звуковые колебания в пределах от 20 Гц до 20 кГц, причем максимальная чувствительность находится в области 3 кГц.

Амплитуда — уровень сигнала, субъективно воспринимаемый человеком как его громкость; измеряется в логарифмических единицах — децибелах (дБ). Так, шелест листвы имеет «громкость» 15 дБ, компьютер шумит на уровне 35 дБ. Максимальная громкость, которую может воспринять ухо человека, — около 120 дБ, что соответствует реву двигателей при взлете реактивного самолета. Это значение принято считать болевым порогом.

Динамический диапазон — соотношение самого тихого и самого громкого звуков во фрагменте, измеренных в децибелах. Считается, что гитара имеет динамический диапазон 15 дБ, а симфонический оркестр — 75 дБ.

Компьютер оперирует данными в цифровом виде, поэтому для ввода в компьютер аналоговый звуковой сигнал нужно представить в цифровом виде. Для этого служит специальное устройство — звуковая плата (карта). Обычно звуковые карты содержат три независимых узла: канал записи-воспроизведения, канал синтезатора и микшер.

Канал записи-воспроизведения, или узел цифрового тракта, преобразует сигнал из аналоговой формы в цифровую — для этого служит аналого-цифровой преобразователь. Процессор звуковой карты осуществляет необходимые операции с оцифрованным сигналом и обмен цифровым потоком с центральным процессором или памятью компьютера. Обратное преобразование осуществляется цифроаналоговым преобразователем.

Кодек (Codec) (сокращение от «кодер — декодер») — программное или аппаратное устройство, отвечающее за обработку цифровых сигналов и преобразование их в аналоговые (например, звук или изображение).

Узел музыкального синтезатора, построенного по частотно-модуляционному (FM) или таблично-волновому (TW) принципу, осуществляет запись и воспроизведение музыкальных композиций в MIDI-формате. Аналоговый микшер осуществляет смешивание сигналов с двух предыдущих узлов, а также с линейного и микрофонного входов карты. Все эти устройства функционально независимы и программируются отдельно друг от друга.

На АЦП поступает звуковой сигнал в виде непрерывно меняющегося электрического сигнала и подвергается в нем дискретизации и квантованию. Источником сигнала может быть микрофон, который преобразует звуковые волны в электрические сигналы, магнитофон или другое устройство.

На рис. 1.2 приведена осциллограмма сигнала с микрофона при произнесении слова «зима». Отчетливо видно, что слово состоит из двух слогов.



Рис. 1.2. Осциллограмма звукового сигнала

В процессе дискретизации непрерывный аналоговый сигнал разбивается на последовательность его мгновенных значений — отсчетов, и эти точки соединяются прямыми линиями. В итоге получается ломаная кривая, аппроксимирующая исходный сигнал (рис. 1.3). Чем выше частота дискретизации, тем точнее аппроксимируется исходный сигнал, точнее передается его звучание, но тем выше требования к аппаратным компонентам звуковой карты (и самого ПК) и больше размер файла, хранящего эти данные.

Для хорошей звукопередачи частота дискретизации должна быть не меньше, чем удвоенная частота сигнала на входе АЦП. Поскольку ухо человека воспринимает частоты до 20 кГц, частота дискретизации звука должна быть не менее чем 40 кГц. Звуковые карты общего назначения обычно имеют диапазон дискретизации от 8 до 48 кГц.

Одновременно с дискретизацией сигнала в АЦП происходит его квантование, в результате чего цифровое значение каждого отсчета кодируется целым числом в диапазоне 0...255 (8-разрядная оцифровка) или 0...65536 (16-разрядная оцифровка). С увеличением разрядности квантования размер конечного файла также возрастает, но зато улучшается передача звука и уменьшаются искажения.

Итак, аналого-цифровое преобразование звукового сигнала характеризуется двумя основными параметрами: частотой дискретизации и разрядностью квантования.

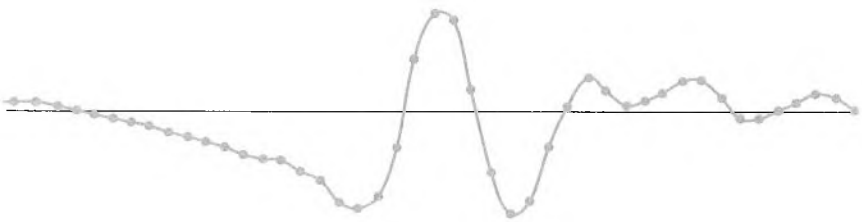


Рис. 1.3. Ломаная кривая, аппроксимирующая исходный сигнал

Частота дискретизации — это количество отсчетов в секунду (т. е. сколько раз в секунду измеряется амплитуда сигнала). От нее зависит максимальная частота звука, которую может оцифровать АЦП. Измеряется частота дискретизации в кГц. Увеличение частоты дискретизации влечет за собой пропорциональное увеличение размера файла.

Разрядность квантования — это «точность», с которой измеряется амплитуда. Использование 8-разрядного квантования обеспечивает $2^8 = 256$ уровней, а 16-разрядное квантование обеспечивает $2^{16} = 65\,536$ уровней и влечет за собой двухкратное увеличение размера файла.

Таким образом, за качество оцифровки звука приходится «расплачиваться» размером звуковых файлов.

Таблица 1.1. Зависимость размера звукового файла от качества записи

Качество записи	Частота дискретизации, кГц	Разрядность	Размер файла, кбайт
Телефонная линия	11	16 бит; моно	22
Радиотрансляция	22	16 бит; моно	44
Компакт-диск	44	16 бит; стерео	172

Из табл. 1.1 видно, что увеличение частоты дискретизации в два раза ведет к удвоению размера файла, использование стереозаписи (двухканальной) тоже увеличивает размер файла в два раза. Поэтому для разных сигналов используются различные параметры оцифровки. Так, для телефонной линии используется частота дискретизации 11 кГц, поскольку основной частотный диапазон речи не выходит за пределы 4 кГц. Возможности встроенных в телефонную трубку микрофона и динамика также не выходят за эти пределы. 16-разрядное квантование обеспечивает приемлемое качество записи речевого сигнала.

Подсчитаем размер файла, в котором будет записана 1 с сигнала с телефонной линии:

$11 \times 2 \text{ байт (16 бит)} = 22 \text{ кбайт.}$

Эфирное качество звука радио- и телепередач обеспечивается частотой дискретизации 22 кГц и 16-разрядным квантованием. Файл, содержащий 1 с оцифрованного звука, будет иметь размер:

$22 \times 2 \text{ байт (16 бит)} = 44 \text{ кбайт.}$

Высококачественная стереозапись на компакт-диске обеспечивается частотой дискретизации 44,1 кГц при 16-разрядном квантовании. Размер файла при этом будет составлять:

$$44,1 \times 2 \text{ байт} \times 2 \text{ канала} = 176,4 \text{ кбайт.}$$

Таким образом, на стандартном компакт-диске объемом 700 Мбайт можно записать примерно 70 мин музыки очень хорошего качества.

В результате обработки аналогового сигнала АЦП формируется поток чисел, который записывается на соответствующий носитель информации (жесткий диск). При считывании звукового файла последовательность цифровых отсчетов поступает на цифроаналоговый преобразователь звуковой карты, где осуществляется обратное его преобразование в непрерывный звуковой сигнал, который после усиления поступает на акустические колонки. Они преобразуют электрический сигнал в акустический, который мы и воспринимаем как звук.

Все современные звуковые карты поддерживают запись и воспроизведение звука на частотах дискретизации до 44,1 кГц с 16-разрядным квантованием. Карты для профессиональной работы со звуком поддерживают частоты дискретизации 48 кГц и выше и 20-разрядное квантование.

В связи с развитием различных форм телекоммуникаций, прежде всего Интернета, встал вопрос о передаче сигнала по каналам связи в режиме on-line. Традиционная технология сводится к тому, что звуковой сигнал оцифровывается и записывается в виде файла на информационный носитель. Затем файл передается по каналам связи. После того как он целиком получен на приемном конце линии, он декодируется в обычный звуковой сигнал. Таким образом можно передать, например, звуковое письмо по электронной почте.

Однако осуществить «живую» радиотрансляцию по каналам Интернета таким образом невозможно. Недавно была предложена технология потоковой передачи аудио- и видеосигнала. Идея заключается в том, что сигнал после оцифровки сразу поступает в канал связи и начинает декодироваться получателем еще в процессе его передачи. Такая схема передачи сигнала дает огромные преимущества — получателю не надо ждать, пока сигнал будет сформирован в виде звукового файла и передан ему по каналу. Вопрос только в скорости передачи сигнала по каналу связи — она должна быть не меньше, чем частота дискретизации звукового сигнала.

Для оценки возможности передачи оцифрованного сигнала по каналу связи используется понятие **битрейт** — это количество информации, которое передается в единицу времени. Обычно би-

трейт измеряется в килобитах в секунду — [кбит/с] (часто используется англоязычная аббревиатура Kbps (Kilobit per second)). Эта единица, с одной стороны, показывает объем дискового пространства, которое займет запись 1 с звучания с соответствующими параметрами оцифровки, а с другой — определяет пропускную способность, или «ширину» канала связи. Так, если скорость подключения к Интернету по телефонному модему составляет 56 кбит/с, то по такому каналу можно передать звук с битрейтом не более чем 56 кбит/с.

1.2.3. Видео

Видео (от *лат.* video — смотрю, вижу) — множество технологий записи, обработки, передачи, хранения и воспроизведения визуального или аудиовизуального материала, а также распространенное название для собственно видеоматериала, телесигнала или кинофильма, в том числе записанного на физическом носителе (видеокассете, видеодиске и т. п.). Видео отличается от кинематографа только тем, что использует для записи и (или) воспроизведения любой другой носитель, кроме киноплёнки. Все большее распространение цифровых технологий при киносъемке и цифровых кинопроекторов окончательно стирает грань между видео и кино.

Цифровое видео является самой ресурсоемкой областью использования персональных компьютеров, за исключением компьютерных игр. Связано это с необходимостью обработки больших объемов информации, представляющей собой видеоизображение, и высокими требованиями к скорости обработки потока данных. Однако быстрый прогресс в области вычислительной техники привел к тому, что обработка видеоинформации стала возможна на компьютерах бытового назначения — домашних и офисных ПК. Связано это с рядом факторов, прежде всего с переходом технологии видеозаписи на цифровой код. Это позволяет избежать самого трудного этапа цифровой обработки изображения — оцифровки аналогового сигнала. Все современные видеокамеры записывают изображение в цифровой форме, что позволяет напрямую вводить поток данных в компьютер.

В свою очередь, параметры современных ПК (прежде всего высокое быстродействие процессора, большой объем оперативной памяти, высокая производительность видеокарт и плат видеозахвата, огромная емкость винчестеров) позволяют быстро и эффективно обрабатывать видеосигнал с помощью специализированных программ видеомонтажа, а новые, разработанные недавно, алгоритмы

эффективной компрессии видеоданных позволяют записывать конечный видеопродукт на компактные носители информации — цифровые диски (DVD).

В настоящее время цифровое видео активно используется в целом ряде областей (в том числе, выпуск полнометражных видеофильмов высокого качества с поддержкой многоканального звука на DVD). Эти фильмы могут просматриваться как в домашних кинотеатрах, так и на компьютерах и видеоплеерах. Фрагменты видеозаписей активно используются в различных обучающих программах, мультимедийных презентациях и электронных изданиях информационного характера (виртуальные энциклопедии, справочники). Практически каждый крупный музей или художественная галерея имеет свой мультимедийный путеводитель.

Еще одна область использования цифрового видео — это любительское кино. С упрощением технологии видеозаписи, ее монтажа и воспроизведения и соответствующим повышением качества получаемых видеоматериалов количество кинолюбителей во всем мире стало резко увеличиваться.

Анимация отличается от видео только тем, что в видео используются реальные фотографии, а в анимации — рисованные картинки. В этом отношении анимация ближе всего к мультфильмам. Разница заключается в том, что художнику-мультипликатору приходится рисовать 24 картинки, чтобы снять только 1 с мультфильма, а если мультфильм кукольный, то 24 раза изменять положение куклы. Только в этом случае при воспроизведении киноплёнки будет получен эффект непрерывного движения.

Компьютерные технологии позволяют значительно упростить и облегчить этот процесс. При этом уже не надо создавать все 24 изо-

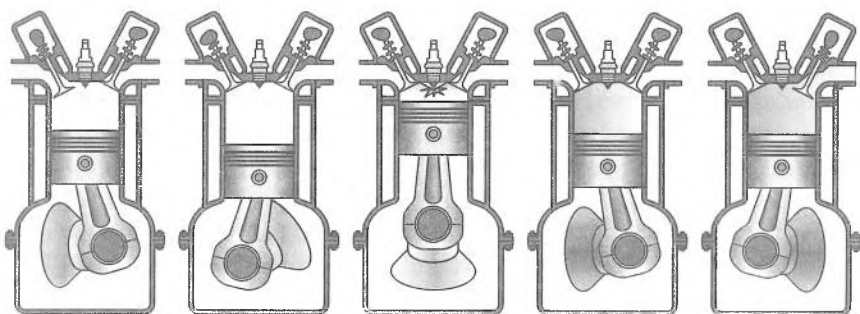


Рис. 1.4. Пять ключевых изображений положения поршня двигателя внутреннего сгорания

бражения, достаточно выбрать самые ключевые, а соответствующая программа сама рассчитает и построит все промежуточные изображения. В качестве примера приведем пять ключевых изображений положения поршня двигателя внутреннего сгорания. Этого вполне достаточно, чтобы получить эффект непрерывной работы двигателя (рис. 1.4).

Современные технологии создания мультфильмов также основаны на компьютерной анимации, все чаще встречается термин «анимационные фильмы». Простейшие эффекты анимации уже заложены в обычных офисных приложениях MS Office.

Современные компьютеры могут достаточно хорошо воспроизводить и аналоговую видеозапись, только для этого ее надо перевести в цифровую форму — оцифровать. Для эффективной работы с видеоданными служат видеокарты.

Источники видеосигнала могут быть разные: обычный телевизор или видеомаягнитофон, бытовая или профессиональная цифровая видеокамера. После оцифровки видеосигнала обычно следует стадия редактирования, для чего служат специальные программы.

Пользователь имеет возможность делать монтаж видеофрагментов, регулировать их цветовые оттенки, яркость, насыщенность и контрастность, смешивать сигналы от различных источников и т.д. **Авторинг** — окончательное оформление видеоролика (название, титры и т.д.).

Существует несколько форматов видеозаписи. Некоторые из них могут считываться с привода CD-ROM стандартным медиаплеером ОС Windows. Это большое преимущество, поскольку не требует специального аппаратного и программного обеспечения, однако качество изображения невысокое. Специальные форматы (DV — цифровое видео) обеспечивают очень высокое качество изображения и плотность записи, но требуют специального аппаратного (привод DVD, высокопроизводительная видеокарта) и программного обеспечения.

Кроме того, качественное воспроизведение таких дисков требует повышенных ресурсов компьютера, прежде всего тактовой частоты процессора и объема оперативной памяти. Тем не менее прогресс вычислительной техники идет так быстро, что уже сейчас кроме своих основных функций ПК может использоваться в качестве маягнитофона, радиоприемника, телевизора, видеомаягнитофона, факса, телефона и т.д. Причем его функциональные возможности по обработке сигналов неизмеримо выше, чем у традиционных устройств.

Характеристики видеосигнала. Количество (частота) кадров в секунду — это число неподвижных изображений, сменяющих друг

друга при показе 1 с видеоматериала и создающих эффект движения объектов на экране. Чем больше частота кадров в секунду, тем более плавным и естественным будет казаться движение. Минимальный показатель, при котором движение будет восприниматься однородным, — примерно 10 кадров в секунду (это значение индивидуально для каждого человека). В традиционном пленочном кинематографе используется частота 24 кадра в секунду. Системы телевидения PAL и SECAM используют частоту 25 кадров в секунду (25 fps, или 25 Гц), а система NTSC использует частоту 30 кадров в секунду (точнее, 29,97 fps). Компьютерные оцифрованные видеоматериалы хорошего качества, как правило, используют частоту 30 кадров в секунду.

Верхняя пороговая частота мелькания, воспринимаемая человеческим мозгом, в среднем составляет 39... 42 Гц и индивидуальна для каждого человека [13]. Некоторые современные профессиональные камеры могут снимать с частотой до 120 кадров в секунду. Специальные камеры для сверхбыстрой съемки снимают с частотой до 1 000 кадров в секунду и выше, что необходимо, например, для детального изучения траектории полета пули или структуры взрыва. (В отличие от видеокамер существуют кинокамеры, снимающие с частотой миллионы кадров в секунду. В них кинопленка неподвижна и закреплена на внутренней поверхности барабана, изображение разворачивается вращающейся призмой. Конечно, съемка ведется в течение очень короткого времени.)

Чересстрочная развертка. Развертка видеоматериала может быть прогрессивной (построчной) или чересстрочной. При прогрессивной развертке все горизонтальные линии (строки) изображения отображаются поочередно, одна за другой. При чересстрочной развертке показываются попеременно то все четные, то все нечетные строки (вместе они образуют поле кадра, или полукадр). Чересстрочную развертку часто называют *интерлэйс* (interlace) или *интерлэйсинг*.

Чересстрочная развертка была изобретена для показа изображения на кинескопах. Ее цель — повысить частоту мельканий кинескопа (монитора) до уровня, незаметного человеческому глазу. Аналогично в кинопроекторах использовался двухлопастный obturator, повышающий частоту мельканий кинофильма с 24 до 48 Гц. Чересстрочная развертка используется и в настоящее время для передачи видео по «узким» каналам, не позволяющим передавать изображение в хорошем качестве. Системы PAL, SECAM (50 полей/с) и NTSC (60 полей/с) — это системы с чересстрочной разверткой.

Новые цифровые стандарты телевидения, например HDTV, предусматривают прогрессивную развертку, хотя появились техно-

логии, позволяющие имитировать прогрессивную развертку при показе материала с интерлейсом. Чересстрочную развертку обычно обозначают буквой *i* после указания вертикального разрешения (например: 720×576*i*×50). Жидкокристаллические, плазменные и кинескопные 100-герцовые телевизоры не мерцают, для них чересстрочная развертка теряет всякий смысл.

Для подавления отрицательных эффектов, возникающих при просмотре чересстрочного видео на построчном экране, применяются специальные математические методы, называемые деинтерлейсингом. Таким эффектом является, как правило, расщепление вертикальных границ горизонтально движущихся объектов (эффект «гребенки», или «расчески»).

Разрешение. По аналогии с разрешением компьютерных мониторов любой видеосигнал также имеет разрешение (resolution), горизонтальное и вертикальное, измеряемое в пикселах. Обычное аналоговое телевизионное разрешение составляет 720×576 пикселей для стандартов PAL и SECAM при частоте кадров 50 Гц (одно поле, 2×25); 720×480 пикселей для NTSC при частоте 60 Гц (одно поле, 2×29,97). В выражении 720×480 первым числом обозначается количество точек в горизонтальной линии (горизонтальное разрешение), а вторым числом — количество самих линий (вертикальное разрешение). Новый стандарт цифрового телевидения HDTV высокого разрешения (high-definition) предполагает разрешения до 1920×1080 пикселей при частоте обновления 60 Гц с прогрессивной разверткой, т. е. 1920 пикселей на линию, 1080 линий.

Разрешение в случае трехмерного видео измеряется в вокселях — элементах изображения, представляющих точки (кубики) в трехмерном пространстве. Например, для простого трехмерного видео сейчас используется в основном разрешение 512×512×512, демонстрационные примеры такого видео доступны в настоящее время даже на PDA.

Соотношение сторон экрана. Соотношение ширины и высоты кадра (aspect ratio) — важнейший параметр в любом видеоматериале. Еще с 1910 г. кинофильмы имели соотношение сторон экрана 4:3 (4 единицы в ширину к 3 единицам в высоту; иногда это записывается как 1,33:1, или 1,33). Считалось, что с учетом наличия у человека двух глаз зрителю удобнее смотреть фильм на таком экране. Когда появилось телевидение, то оно переняло это соотношение и почти все аналоговые телесистемы (следовательно, и телевизоры) имели соотношение сторон экрана 4:3.

Компьютерные мониторы также унаследовали телевизионный стандарт сторон, хотя еще в 1950-х гг. это представление о соотно-

шении 4:3 в корне изменилось. Дело в том, что поле зрения человека имеет соотношение не 4:3. Ведь у человека два глаза, расположенных на одной горизонтальной линии, следовательно, поле зрения человека приближается к соотношению 2:1. Чтобы приблизить форму кадра к естественному полю зрения человека (и, следовательно, усилить восприятие фильма), был введен стандарт 16:9 (1,78), почти соответствующий «золотому сечению». Цифровое телевидение в основном тоже ориентируется на соотношение 16:9.

К концу XX в., после ряда дополнительных исследований в этой области, стали появляться и более радикальные соотношения сторон кадра: 1,85, 2,20, вплоть до 2,35 (почти 21:9). Все это, по словам создателей, призвано глубже погрузить зрителя в атмосферу просматриваемого видеоматериала. Есть и альтернативные объяснения переходу на широкий формат: возможность проката в залах, изначально не приспособленных для кино, стремление к ухудшению качества пиратских видеокопий и телевизионных копий.

Количество цветов и цветовое разрешение видеосигнала описывается цветовыми моделями. Для стандарта PAL применяется цветовая модель YUV, для SECAM — модель YDbDr, для NTSC — модель YIQ, в компьютерной технике применяется в основном RGB (и α RGB), реже HSV, а в печатной технике — CMYK. Количество цветов, которое может отобразить монитор или проектор, зависит от качества монитора или проектора. Человеческий глаз может воспринять по разным подсчетам от 5 до 10 млн оттенков цветов.

Количество цветов в видеоматериале определяется числом бит, отведенным для кодирования цвета каждого пиксела (bits per pixel, bpp). 1 бит позволяет закодировать два цвета (обычно черный и белый), 2 бит — 4 цвета, 3 бит — 8 цветов, ..., 8 бит — 256 цветов ($2^8 = 256$), 16 бит — 65 536 цветов (2^{16}), 24 бит — 16 777 216 цветов (2^{24}). В компьютерной технике имеется также стандарт 32 бит на пиксел (α RGB), но этот дополнительный α -байт (8 бит) используется для кодирования коэффициента прозрачности пиксела (α), а не для передачи цвета (RGB). При обработке пиксела видеоадаптером RGB-значение будет изменено в зависимости от значения α -байта и цвета подлежащего пиксела (который станет «виден» через «прозрачный» пиксел), а затем α -байт будет отброшен и на монитор пойдет только цветовой сигнал RGB.

Ширина (скорость) видеопотока, или битре́йт (bit rate), — это количество обрабатываемых бит видеoinформации за 1 с (единица измерения — [бит/с] или [Мбит/с]; в английском обозначении — [bit/s] и [Mbit/s] соответственно). Чем выше ширина видеопотока, тем лучше качество видео. Например, для формата

VideoCD ширина видеопотока составляет всего примерно 1 Мбит/с, а для DVD — около 5 Мбит/с. Конечно, субъективно разницу в качестве нельзя оценить как пятикратную, но объективно это так. Формат цифрового телевидения HDTV использует ширину видеопотока около 10 Мбит/с. При помощи скорости видеопотока также очень удобно оценивать качество видео при его передаче через Интернет.

Различают два вида управления шириной потока в видеокодеке: постоянный битрейт (constant bit rate — CBR) и переменный битрейт (variable bit rate — VBR). Концепция VBR, очень популярная в настоящее время, призвана максимально сохранять качество видео, уменьшая при этом суммарный объем передаваемого видеопотока. При этом при быстрых сценах движения ширина видеопотока увеличивается, а при медленных сценах, где картинка меняется медленно, ширина потока уменьшается. Это очень удобно для буферизованных видеотрансляций и передачи сохраненного видеоматериала по компьютерным сетям. Но для безбуферных систем реального времени и для прямого эфира (например, для телеконференций) это не подходит — в этих случаях необходимо использовать постоянную скорость видеопотока.

Качество видео измеряется с помощью формальных метрик, таких как PSNR или SSIM, или с использованием субъективного сравнения с привлечением экспертов.

Субъективное качество видео измеряется по следующей методике:

- 1) выбираются видеопоследовательности для использования в тесте;
- 2) выбираются параметры системы измерения;
- 3) выбирается метод показа видео и подсчета результатов измерения;
- 4) приглашается необходимое число экспертов (обычно не меньше 15);
- 5) проводится сам тест;
- 6) подсчитывается средняя оценка на основе оценок экспертов.

Несколько методов субъективной оценки описаны в рекомендациях ITU-T BT.500. Один из широко используемых методов оценки — это DSIS (Double Stimulus Impairment Scale), при котором экспертам сначала показывают исходный видеоматериал, а затем обработанный. После этого эксперты оценивают качество обработки, варьируя свои оценки от «обработка незаметна» и «обработка улучшает видеоизображение» до «обработанный видеоматериал сильно раздражает».

Стереоскопическое видео. Стереоскопическое видео, или просто стереовидео (stereoscopic video, или 3D video) было очень популярно в конце XX в., и сейчас регулярно появляется интерес к нему. Во всем мире есть кинотеатры, которые при помощи той или иной технологии воспроизводят стереоскопическое видео. Для стереовидео нужны два видеоканала, часто называемых слоями (один — для левого глаза, другой — для правого). Таким образом, у зрителя возникает чувство объемности, трехмерности видеоматериала, повышается реалистичность ощущения от просмотра. Примерно такой же по качеству, но более слабый эффект дает просмотр видео в пластиковых очках, в которых одна линза красная, а другая голубая или зеленая. Новые технологии, представленные в 2006 г., в частности HD DVD и диски Blu-Ray, позволяют переносить больше стереовидеоматериала и призваны сделать и домашнее стереоскопическое видео более доступным.

В гостинице «Москва» уже после Великой Отечественной войны существовал небольшой стереокинотеатр, в котором для достижения объема использовался стеклянный экран с очень большим количеством слоев. Смотреть можно было без дополнительных оптических приборов. После перестройки уникальный экран был вывезен в Одессу и пропал.

Видеоформат — определяет структуру видео файла, а также то, как хранится файл на носителе информации (CD, DVD, жестком диске или канале связи). Обычно разные форматы имеют различные расширения файла (*.avi, *.mpg, *.mov и др.).

Главное требование к форматам для Интернета — компактность. Понятно, что формат DVD не подходит, а вот практически любой видеоролик, снятый на мобильный или на цифровой фотоаппарат, соответствует требованиям Интернета. На такие форматы и ориентировались создатели видеохостингов.

Здесь представлены не все видеоформаты, а только основные.

Видеоформаты и видеостандарты. Рассмотрим видеостандарты. Их обязательно нужно учитывать при создании видеофильма или видеоролика.

PAL — видеостандарт, используемый в Европе и России; размер видео — 720×576, 25 fps (25 кадров в секунду).

NTSC — 720×480, 29,97 fps.

Есть еще стандарт **SECAM**, но его описывать здесь не будем, он применяется в телевизионном вещании.

При создании видеофильма в монтажной программе, конвертации, записи на диск нужно, чтобы в настройках был выбран стандарт PAL (если вы живете в Европе).

VHS — аналоговое видео, формат записи на видеокассетах.

DV (Digital Video) — это видеоформат, разработанный совместно ведущими мировыми компаниями — производителями видео для цифровой записи. Этот формат имеет малый коэффициент сжатия видеосигнала (5:1) и дает высокое качество видеосъемки. В этом формате снимают видео MiniDV-камеры.

Формат DV характеризуется большим видеопотоком и имеет большой выходной видеофайл. Часовая запись на MiniDV-кассету будет иметь объем примерно 12 Гбайт, или 1 мин — 200 Мбайт.

Полученное видео нужно сжать для последующего просмотра на компьютере, проекторе, DVD-плеере, в Интернете, т. е. из полученного высококачественного видео можно получить любой нужный формат соответствующего качества. Не следует путать с DVD (Digital Video Disc — цифровой видеодиск) — это диск с цифровой информацией.

АППАРАТНЫЕ И ПРОГРАММНЫЕ КОМПОНЕНТЫ МУЛЬТИМЕДИА

2.1. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛЬНЫМ КОМПЬЮТЕРОМ, ПЕРИФЕРИЙНЫМ, МУЛЬТИМЕДИЙНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ОРГТЕХНИКОЙ

Требования по электрической безопасности. Персональный компьютер — электроприбор. От других электроприборов он отличается тем, что для него предусмотрена возможность длительной эксплуатации без отключения от электрической сети. Кроме обычного режима работы компьютер может находиться в режиме работы с пониженным электропотреблением или в дежурном режиме ожидания запроса. В связи с возможностью продолжительной работы компьютера без отключения от электросети следует уделить особое внимание качеству организации электропитания.

Недопустимо использование некачественных и изношенных компонентов в системе электроснабжения, а также их суррогатных заменителей: розеток, удлинителей, переходников, тройников. Недопустимо самостоятельно модифицировать розетки для подключения вилок, соответствующих иным стандартам. Электрические контакты розеток не должны испытывать механических нагрузок, связанных с подключением массивных компонентов (адаптеров, тройников и т. п.).

Все питающие кабели и провода должны располагаться с задней стороны компьютера и периферийных устройств. Их размещение в рабочей зоне пользователя недопустимо.

Запрещается производить какие-либо операции, связанные с подключением, отключением или перемещением компонентов компьютерной системы без предварительного отключения питания.

Компьютер не следует устанавливать вблизи электронагревательных приборов и систем отопления.

Недопустимо размещать на системном блоке, мониторе и периферийных устройствах посторонние предметы: книги, листы бума-

ги, салфетки, чехлы для защиты от пыли. Это приводит к постоянному или временному перекрытию вентиляционных отверстий.

Запрещается внедрять посторонние предметы в эксплуатационные или вентиляционные отверстия компонентов компьютерной системы.

Особенности электропитания монитора. Монитор имеет элементы, способные сохранять высокое напряжение в течение длительного времени после отключения от сети. Вскрытие монитора пользователем недопустимо ни при каких условиях. Это не только опасно для жизни, но и технически бесполезно, так как внутри монитора нет никаких органов, регулировкой или настройкой которых пользователь мог бы улучшить его работу. Вскрытие и обслуживание мониторов может производиться только в специальных мастерских.

Особенности электропитания системного блока. Все компоненты системного блока получают электроэнергию от блока питания. Блок питания ПК — это автономный узел, находящийся в верхней части системного блока. Правила техники безопасности не запрещают вскрывать системный блок, например при установке дополнительных внутренних устройств или их модернизации, но это не относится к блоку питания. Блок питания компьютера — источник повышенной пожароопасности, поэтому вскрытию и ремонту он подлежит только в специализированных мастерских.

Блок питания имеет встроенный вентилятор и вентиляционные отверстия. В связи с этим в нем со временем накапливается пыль, которая может вызвать короткое замыкание. Рекомендуется периодически (один-два раза в год) с помощью пылесоса удалять пыль из блока питания через вентиляционные отверстия без вскрытия системного блока. Необходимо также производить эту операцию перед каждой транспортировкой или наклоном системного блока.

Система гигиенических требований. Длительная работа с компьютером может приводить к ухудшению состояния здоровья. Кратковременная работа с компьютером, установленным с грубыми нарушениям гигиенических норм и правил, приводит к повышенному утомлению. Вредное воздействие компьютерной системы на организм человека является комплексным. Параметры монитора оказывают влияние на органы зрения. Оборудование рабочего места влияет на органы опорно-двигательной системы. Характер расположения оборудования в компьютерном классе и режим его использования влияют как на общее психофизиологическое состояние организма, так и на органы зрения.

Требования к видеосистеме. В прошлом монитор рассматривали в основном как источник вредных излучений, воздействующих пре-

жде всего на глаза. В настоящее время такой подход считается недостаточным. Кроме вредных электромагнитных излучений (которые на современных мониторах понижены до сравнительно безопасного уровня) должны учитываться параметры качества изображения, а они определяются не только монитором, но и видеоадаптером, т. е. всей видеосистемой в целом.

Монитор компьютера должен удовлетворять следующим международным стандартам безопасности EPA Energy Star VESA DPMS:

- по уровню электромагнитных излучений — ТСО 95;
- по параметрам качества изображения (яркость, контрастность, мерцание, антибликовые свойства и др.) — ТСО 99.

Согласно этому стандарту монитор должен поддерживать три энергосберегающих режима: ожидание (stand-by), приостановку (suspend) и «сон» (off). В режиме ожидания изображение на экране пропадает, но внутренние компоненты монитора функционируют в нормальном режиме, а энергопотребление снижается до 80 % от рабочего состояния. В режиме приостановки, как правило, отключаются высоковольтные узлы, а потребление энергии падает до 30 Вт и менее. В режиме «сна» монитор потребляет не более 8 Вт, а функционирует у него только микропроцессор. При нажатии любой клавиши клавиатуры или движении мыши монитор переходит в нормальный режим работы.

Узнать о соответствии конкретной модели данным стандартам можно в сопроводительной документации. Для работы с мониторами, удовлетворяющими данным стандартам, специальные защитные экраны не требуются.

На рабочем месте монитор должен устанавливаться таким образом, чтобы исключить возможность отражения от его экрана в сторону пользователя источников общего освещения помещения.

Расстояние от экрана монитора до глаз пользователя должно составлять от 50 до 70 см. Не надо стремиться отодвинуть монитор как можно дальше от глаз, опасаясь вредных излучений (по аналогии с телевизором), потому что для глаза важен также угол обзора наиболее характерных объектов. Оптимально размещение монитора на расстоянии $1,5D$ от глаз пользователя, где D — диагональ экрана монитора. Сравните эту рекомендацию с величиной $(3...5)D$, рекомендованной для бытовых телевизоров, и сопоставьте размеры символов на экране монитора (наиболее характерный объект, требующий концентрации внимания) с размерами объектов, характерных для телевидения (изображения людей, сооружений, объектов природы). Увеличенное расстояние от глаз до монитора приводит к

дополнительному напряжению органов зрения, сказывается на затруднении перехода от работы с монитором к работе с книгой и проявляется в преждевременном развитии дальнозоркости.

Важным параметром является частота кадров, которая зависит от свойств монитора, видеоадаптера и программных настроек видеосистемы. Для работы с текстами минимально допустимой является частота кадров 72 Гц. Для работы с графикой рекомендуется частота кадров от 85 Гц и выше.

На видеомониторы персональных ЭВМ распространяется российский стандарт ГОСТ 27954—88. Требования этого стандарта обязательны для любого монитора, продаваемого в Российской Федерации.

Данным стандартом не допускается применение взрывоопасных электронно-лучевых трубок (ЭЛТ), регламентируется степень детализации технической документации на мониторы, а также устанавливаются требования стандартизации и унификации, технологичности, эргономики и технической эстетики, безопасности, технического ремонта и обслуживания, а также надежности.

Мониторы персональных компьютеров и рабочих станций при обязательной сертификации подвергаются сертификационным испытаниям по следующим параметрам:

1. Параметры безопасности — электрическая, механическая, пожарная безопасность (ГОСТ Р 50377—92).

2. Санитарно-гигиенические требования — уровень звуковых шумов (ГОСТ 26329—84 или ГОСТ 2718—88), ультрафиолетовое, рентгеновское излучения и показатели качества изображения (ГОСТ 27954—88).

3. Электромагнитная совместимость — излучаемые радиопомехи (ГОСТ 29216—91).

В ГОСТ Р 50948—96, ГОСТ Р 50949—96 и Санитарных правилах и нормах (СанПиН) установлены требования к двум группам визуальных параметров:

1) яркость, освещенность, угловой размер знака и угол наблюдения;

2) неравномерность яркости, блики, мелькания, расстояние между знаками, словами, строками, геометрические и нелинейные искажения, дрожание изображения и т. д.

Требования к рабочему месту. Требования к рабочему месту состоят из требований к рабочему столу, посадочному месту (стулу, креслу), подставкам для рук и ног. Несмотря на кажущуюся простоту обеспечить правильное размещение элементов компьютерной системы и правильную посадку пользователя чрезвычайно трудно.

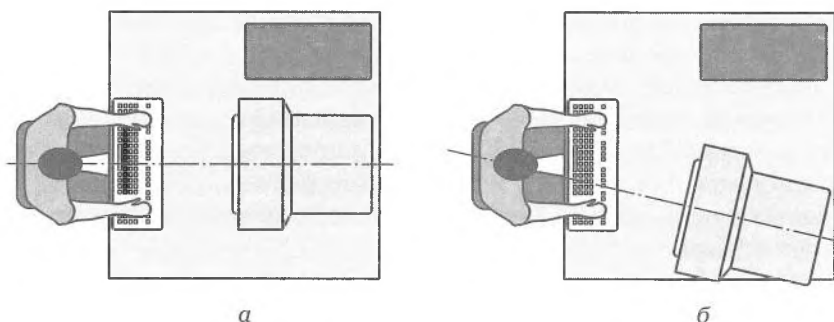


Рис. 2.1. Установка монитора на рабочем столе:
а — правильно; б — неправильно

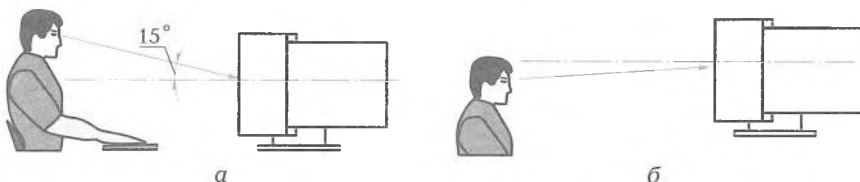


Рис. 2.2. Установка монитора относительно глаз оператора:
а — правильно; б — неправильно

Полное решение проблемы требует дополнительных затрат, сопоставимых со стоимостью отдельных узлов компьютерной системы, поэтому в быту и на производстве этими требованиями часто пренебрегают.

Несмотря на то что учащиеся проводят в компьютерном классе немного времени, обучить их правильной гигиене труда очень важно, чтобы полезные навыки закрепились на всю жизнь. Это не просто требование гигиены, а требование методики.

Монитор должен быть установлен прямо перед пользователем и не должен требовать поворота головы или корпуса тела (рис. 2.1).

Рабочий стол и посадочное место должны иметь такую высоту, чтобы уровень глаз пользователя находился чуть выше центра монитора (рис. 2.2). На экран монитора следует смотреть сверху вниз, а не наоборот. Даже кратковременная работа с монитором, установленным слишком высоко, приводит к утомлению шейных отделов позвоночника.

Если при правильной установке монитора относительно уровня глаз выясняется, что ноги пользователя не могут свободно стоять на

полу, следует установить подставку для ног, желательно наклонную (рис. 2.3). Если ноги не имеют надежной опоры, то это непременно ведет к нарушению осанки и утомлению позвоночника. Удобно, когда компьютерная мебель (стол и рабочее кресло) имеет средства для регулировки по высоте. В этом случае проще добиться оптимального положения.

Клавиатура должна быть расположена на такой высоте, чтобы пальцы рук располагались на ней свободно, без напряжения, а угол между плечом и предплечьем составлял $100 \dots 110^\circ$. При использовании обычных школьно-письменных столов добиться одновременно правильного положения и монитора, и клавиатуры практически невозможно. Для работы рекомендуется использовать специальные компьютерные столы, имеющие выдвижные полочки для клавиатуры. Если такой полочки нет и клавиатура располагается на том же столе, что и монитор, использование подставки для ног становится практически неизбежным, особенно когда с компьютером работают дети.

При длительной работе с клавиатурой возможно утомление сухожилий кистевого сустава. Существует тяжелое профессиональное заболевание — кистевой туннельный синдром, связанное с неправильным положением рук на клавиатуре. Во избежание чрезмерных



Рис. 2.3. Рабочее место оператора ПК

нагрузок на кисть желательно использовать рабочее кресло с подлокотниками, уровень высоты которых, измеренный от пола, совпадает с уровнем высоты расположения клавиатуры.

При работе с мышью рука не должна находиться на весу. Локоть руки (или хотя бы запястье) должен иметь твердую опору. Если правильно расположить рабочий стол и кресло затруднительно, то рекомендуется применить коврик для мыши, имеющий специальный опорный валик.

Нередки случаи, когда в поисках опоры для руки (обычно правой) располагают монитор сбоку от пользователя (слева), чтобы он работал вполоборота, опирая локоть или запястье правой руки о стол. Этот прием недопустим. Монитор должен обязательно находиться прямо перед пользователем.

Требования к организации занятий. Экран монитора — не единственный источник вредных электромагнитных излучений. Разработчики мониторов достаточно давно и успешно занимаются их преодолением. Меньше внимания уделяется вредным побочным излучениям, возникающим со стороны боковых и задней стенок оборудования. В современных компьютерных системах эти зоны наиболее опасны.

Монитор компьютера следует располагать так, чтобы задней стенкой он был обращен не к людям, а к стене помещения. В компьютерных классах, имеющих несколько компьютеров, рабочие

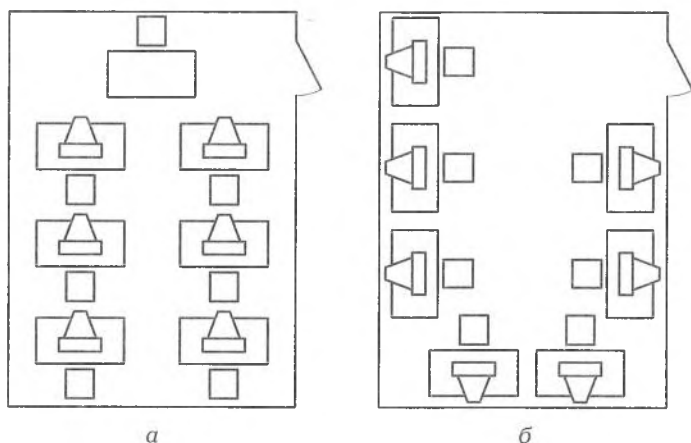


Рис. 2.4. Расположение компьютеров в учебном классе:

а — правильно; б — неправильно

места должны располагаться по периферии помещения, оставляя свободным центр. При этом дополнительно необходимо проверить каждое из рабочих мест на отсутствие прямого отражения внешних источников освещения. Как правило, добиться этого для всех рабочих мест одновременно трудно. Возможное решение — использование штор на окнах и продуманное размещение искусственных источников общего и местного освещения.

Сильными источниками электромагнитных излучений являются устройства бесперебойного питания. Располагать их следует как можно дальше от посадочных мест пользователей (рис. 2.4).

В организации занятий важную роль играет их продолжительность, от которой зависят психофизиологические нагрузки. Для школьников старших классов продолжительность сеанса работы с компьютером не должна превышать 30 мин, для школьников младших классов — 20 мин. Остальное время урока информатики отводится общению с учителем и изучению учебных пособий.

В связи с нехваткой оборудования в компьютерных классах иногда проводят групповые занятия, во время которых двое-трое учащихся занимаются на одном рабочем месте. Этот организационный прием недопустим с гигиенической точки зрения. Некоторым учащимся приходится располагаться сбоку от монитора, что негативно сказывается как на органах зрения, так и на опорно-двигательной системе.

Учебный процесс необходимо планировать так, чтобы каждый учащийся имел возможность освоить правильные приемы работы с компьютером.

2.2. УСТРОЙСТВО ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Персональный компьютер (рис. 2.5) предназначен для обслуживания одного рабочего места и способен удовлетворить потребности малых предприятий и отдельных лиц. С появлением Интернета популярность ПК значительно возросла, поскольку с помощью персонального компьютера можно пользоваться научной, справочной, учебной и развлекательной информацией.

Персональные компьютеры условно можно подразделить на профессиональные и бытовые, но в связи с удешевлением аппаратного обеспечения грань между ними размывается. С 1999 г. введен между-



Рис. 2.5. Персональный компьютер:

1 — мышь; 2 — клавиатура; 3 — монитор; 4 — системный блок

народный сертификационный стандарт (спецификация PC99), который предусматривает:

- массовый персональный компьютер (Consumer PC);
- деловой персональный компьютер (Office PC);
- портативный персональный компьютер (Mobile PC);
- рабочую станцию (WorkStation);
- развлекательный персональный компьютер (Entertainment PC).

Большинство персональных компьютеров на рынке попадают под категорию массовых ПК. Деловые ПК имеют минимум средств воспроизведения графики и звука. Портативные ПК отличаются наличием средств коммуникации удаленного доступа (компьютерная связь). У рабочих станций увеличенные требования к устройствам хранения данных. Развлекательные ПК основной акцент делают на средствах воспроизведения графики и звука.

С технической точки зрения ПК можно определить как единую систему, представляющую собой набор сменных компонентов, сое-

диненных между собой стандартными интерфейсами. Компонентом здесь выступает отдельный узел (устройство), выполняющий определенную функцию в составе системы.

Интерфейсом называется стандарт присоединения компонентов к системе. В качестве такового служат:

- разъемы;
- наборы микросхем, генерирующие стандартные сигналы;
- стандартный программный код.

В компьютерной индустрии существует набор однотипных компонентов с разными функциональными возможностями (и, соответственно, с разной стоимостью), включаемых в систему по единому интерфейсу. Полное описание набора и характеристик устройств, составляющих данный компьютер, называется **конфигурацией** ПК.

Конфигурацию ПК можно изменять по мере необходимости. Существует понятие базовой конфигурации, которую можно считать типичной (см. рис. 2.5).

Базовая конфигурация ПК включает в себя:

- системный блок;
- монитор;
- клавиатуру;
- мышь.

Системный блок — основная составляющая ПК, в нем находятся важнейшие компоненты. Устройства, находящиеся внутри системного блока, называются внутренними, а устройства, подсоединенные извне, называются внешними. Внешние дополнительные устройства, предназначенные для ввода и вывода информации, называются также периферийными.

Монитор (дисплей) предназначен для отображения видеоинформации и относится к стандартным устройствам вывода информации.

Клавиатура является стандартным устройством ввода информации, которое позволяет вводить в компьютер буквенно-цифровую информацию, управлять состоянием текущего окна или вводить специальные управляющие сигналы.

Мышь можно работать с экранными объектами — изменять их форму, расположение и т. д. В настоящее время функции мыши все более расширяются; если раньше она была лишь дополнительным устройством, то теперь она выполняет практически все управляющие функции.

2.3. НАЗНАЧЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ МУЛЬТИМЕДИА. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Мультимедийный компьютер предназначен для выполнения широкого круга задач. Кроме возможности ведения документооборота он может воспроизводить высококачественное видео стандартов Full HD, работать в редакторах видео, аудиоредакторах, редакторах изображений, дает возможность играть в современные, не очень требовательные игры и др. Такой компьютер можно охарактеризовать как обычный домашний компьютер, который будет потреблять умеренное количество электроэнергии, иметь удовлетворительный уровень шума и хорошую производительность системы. Именно компьютеры этого класса имеют наилучшие показатели соотношения цена — качество.

Далее приведены примеры устройств и их некоторые технические характеристики, необходимые для мультимедийного компьютера.

Корпус мультимедийного компьютера с блоком питания на 500 Вт представлен на рис. 2.6.

Процессор мультимедийного компьютера — Intel Core i5-2500K для системы на Intel (рис. 2.7).

В табл. 2.1 представлена спецификация Intel Core i5-2500K.

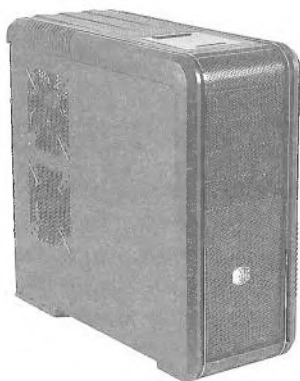


Рис. 2.6. Корпус WinSis WB-10, ATX, 500 Вт



Рис. 2.7. Процессор Intel Core i5-2500K

Таблица 2.1. Спецификация Intel Core i5-2500K

Модель	Intel Core i5-2500K
Маркировка	SR008
Ядро	Sandy Bridge
Процессорный разъем	LGA1155
Тактовая частота, ГГц	3,3
Максимальная частота в Turbo Boost, МГц	3,7
Множитель номинальный	33 (разблокирован)
Частота шины, МГц	100
Объем кэш-памяти L1 (данные инструкции), кбайт	4×324×32
Объем кэш-памяти L2, кбайт	4×256
Объем кэш-памяти L3, кбайт	6144 (6 МБ)
Количество ядер / потоков	4 / 4
Поддержка инструкций	MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSE4.1, SSE4.2, EM64T, VT-x, AES, AVX
DMI	5,0 ГТ/с
Напряжение питания, В	Не более 1,38
Рассеиваемая мощность, Вт	95
Критическая температура, °C	72,6
Модель	Intel Core i5-2500K
Техпроцесс	32 нм
Поддержка технологий	Enhanced Intel SpeedStep Technology. Enhanced Halt State (C1E). Execute Disable Bit. Intel vPro Technology. Intel Turbo Boost Technology 2.0. Intel Virtualization Technology for Directed I/O (Intel VT-d). Intel Virtualization Technology (Intel VT-x). Intel Flex Memory Access. Intel HD Graphics

Модель	Intel Core i5-2500K
<i>Встроенный контроллер памяти</i>	
Максимальный объем памяти, Гбайт	32
Типы памяти	DDR3-1066/1333
Число каналов памяти	2
Максимальная пропускная способность, Гбайт/с	21
Поддержка ECC	Нет
<i>Встроенное графическое ядро</i>	
Число вычислительных конвейеров, шт.	12
Рабочая частота, МГц	850
Максимальная частота Turbo Boost, МГц	1100
Объем используемой памяти, Гбайт	До 1,7
Поддерживаемые API	DirectX 10.1 (Shader Model 4.1). OpenGL 3.0
Интерфейс	Intel FDI (2,7 ГТ/с)
Фирменные технологии	Intel Quick Sync Video. Intel InTRU 3D. Intel Clear Video HD (ACE, TCC, STE)
Поддержка HDCP	Есть
Ускорение обработки видео	Кодирование: H.264, MPEG2. Декодирование: MPEG2, WMV9/VC-1, AVC. Dual Video Decode

Материнская плата GA-P67-UD9 (рис. 2.8) мультимедийного компьютера — на чипсете Intel P67 для системы на Intel, предназначена для создания высокопроизводительных систем с процессорами в исполнении LGA 1155. Плата построена на чипсете Intel P67 и исполнена в классической для Gigabyte бело-синей цветовой гамме. На плате четыре слота для DDR3-памяти, 24-фазная система питания процессора и четыре слота PCI-Express x16. GA-P67-UD9 может служить основой создания как для CrossFire, так и для SLI-систем. Система охлаждения платы включает в себя предустановленный ватер-блок на чипсете. Кроме того, на плате находятся четыре порта SATA 6.0 Gbps, шесть портов SATA 3.0 Gbps, два разъема Gigabit Ethernet, встроенный 7.1 аудиокодек и USB 3.0.

Оперативная память мультимедийного компьютера — 2×2 Гбайт DDR3-1333 (рис. 2.9).

Жесткий диск мультимедийного компьютера — 1 000 Гбайт (1 Тбайт) (рис. 2.10).

Видеокарта мультимедийного компьютера — Nvidia GeForce GTX 465 (рис. 2.11) основана на применении DirectX 11 GPU с поддержкой Shader Model 5.0, что позволяет достигать высокой производительности новой ключевой функции уровня API — тесселяции с GPU-ускорением. Кинематографическое качество графики в играх достигается благодаря комбинации мощных технологий DirectX 11,

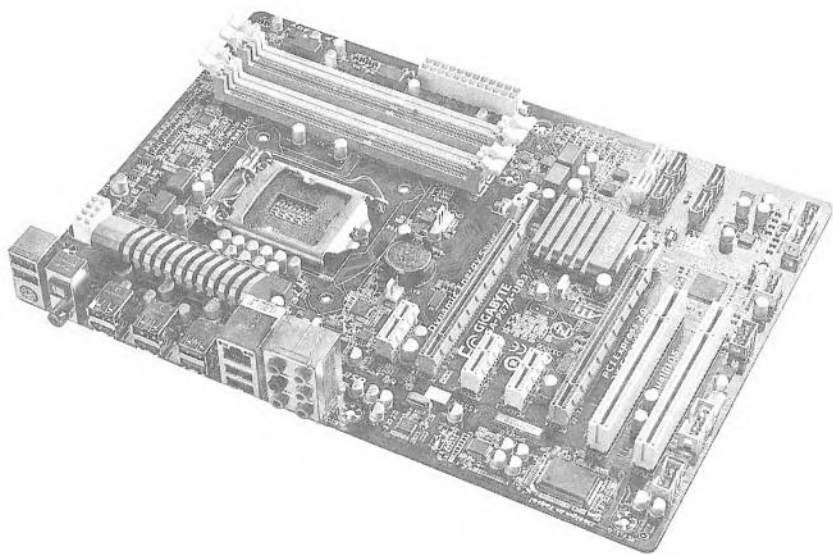


Рис. 2.8. Материнская плата Gigabyte GA-P67-UD9



Рис. 2.9. Оперативная память OCZ
2×2 Гбайт DDR3-1333



Рис. 2.10. Жесткий диск Western
Digital Caviar Black WD1001FALS



Рис. 2.11. Видеокарта Nvidia GeForce GTX 465 1 Гбайт DDR5



Рис. 2.12. Привод Blue-ray

CUDA и nVidia PhysX, а благодаря технологии nVidia 3D Vision Surround на новинке можно работать с тремя HD-дисплеями одновременно.

Оптический привод мультимедийного компьютера — Blu-ray (рис. 2.12).

Сетевая карта и звуковая карта встроены в материнскую плату.

При эксплуатации мультимедийного ПК необходимо соблюдать те же нормы и правила, что для обычного ПК (см. подразд. 2.1).

2.4. АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЗВУКОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Аппаратное обеспечение звуковой подсистемы ПК состоит из звуковой карты (платы), или адаптера, устройств ввода (микрофон, магнитофон и др.) и устройств вывода звукового сигнала (звуковые колонки или наушники).

2.4.1. Звуковые карты

Звуковая карта (рис. 2.13) конструктивно может быть выполнена в виде отдельной платы, может быть интегрирована в системную плату (в этом случае более корректно говорить о звуковом адаптере), а может быть выполнена в виде внешнего устройства.

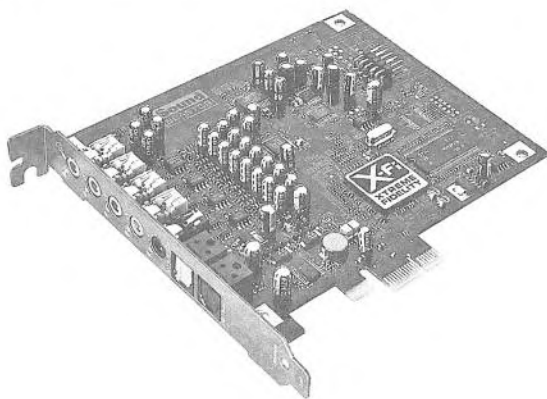


Рис. 2.13. Звуковая карта

Первые звуковые карты выполнялись в виде отдельной платы (Sound Blaster (SB)), которая вставлялась в соответствующий слот расширения на системной плате ПК (обычно слот PCI). Без нее компьютер мог воспроизводить лишь отдельные звуки с помощью маленького динамика в системном блоке, который остался у ПК по настоящее время. Однако сейчас практически все материнские платы выпускаются с уже встроенной (интегрированной) звуковой подсистемой (как, впрочем, и видеоподсистемой). Звуковой адаптер может либо существовать в виде распаянных на материнской плате компонентов, либо быть интегрированным в южный порт чипсета.

Обработка звука аппаратными компонентами интегрированного в материнскую плату адаптера вполне достаточна для воспроизведения звукового сопровождения различных программ работы с речью и музыкой неискушенными пользователями. Однако опытные пользователи с повышенными запросами по качеству звука, особенно музыки, могут приобрести отдельную звуковую карту, имеющую значительно более высокие характеристики и возможности. Карта вставляется в соответствующий слот на системной плате или может быть конструктивно выполнена в виде отдельного блока.

Звуковые карты могут поддерживать различное число каналов воспроизведения. Стереокарты (двухканальные) в настоящее время встречаются довольно редко.

Четырехканальные адаптеры предназначены для 5-компонентной акустической системы (2 — фронт + 2 — тыл + сабвуфер).

Шестиканальные адаптеры дают полноценный звук не только в играх, но и в домашнем кинотеатре (фильмы на DVD). Шестикомпонентная акустика — к предыдущему набору добавляется центральная колонка.

Современные карты (рис. 2.14) имеют два набора разъемов для подключения внешних устройств: наружные, расположенные на задней планке, и внутренние, расположенные по одной из кромок карты (выполнены обычно в формате MPC). Согласно спецификации PC'99 все разъемы должны иметь различные цвета.

Звуковая плата (адаптер) содержит следующие основные компоненты:

- микшеры. Адаптер содержит аналоговые входной и выходной микшеры для регулировки уровня сигнала по каждому каналу. Микшеры управляются из стандартного приложения Volume Control — управление громкостью. Микшеры имеют возможность отключать любой канал и регулировать громкость не только аналоговых, но и цифровых источников. Вместо отдельных регуляторов на стереоканалах в этом приложении используют общую громкость и баланс каналов;

- цифровой эквалайзер. Он присутствует лишь на некоторых моделях звуковых плат и адаптеров (опционален) и служит для компенсации недостатков преобразования звука, акустики и помещения. Эквалайзер характеризуется числом полос (обычно 10) и наличием предварительных установок (джаз, классика и т.д.);
- аналого-цифровой преобразователь;
- цифроаналоговый преобразователь;
- аудиопроцессор — центральный блок, который осуществляет цифровую обработку сигнала. При необходимости он пересылает данные в оперативную память ПК и его центральный процессор.

Внутренние разъемы платы (см. рис. 2.14):

- телефонный порт (красный) — опциональный двунаправленный порт, называемый TAD (Telephone Answering Device — телефонный автоответчик). Соединяется кабелем с внутренним голосовым модемом;
- стереовход CD Audio (белый) предназначен для подключения CD-привода аудиокабелем. Позволяет проигрывать аудио CD. При этом используются внутренний ЦАП привода и микшер звуковой карты. На современных CD/DVD-приводах с интерфейсом IDE под операционной системой (ОС) Windows возможно цифровое считывание аудиотреков CD-DA, что предпочтительнее из-за отсутствия помех. Опция Digital CD audio включается в свойствах привода. Отключать аналоговый аудиокабель при этом не обязательно. Выполнен в формате MPC, 4-контактный;
- дополнительный линейный вход (AUX-In) (синий) предназначен для подключения карт FM- или TV-тюнера или других внутренних устройств, например второго CD-привода, DVD-привода или карты MPEG-2 декодера;
- S/PDIF (Sony/Philips digital interface — однонаправленная последовательная шина передачи цифрового аудио от одного устройства к другому. Используется всего один сигнальный провод, функцию второго выполняет «земля»;
- линейка контактов для подключения платы в PCI слот материнской платы.

Наружные разъемы адаптера (см. рис. 2.14):

- Midi/Game (золотистый) предназначен для подключения синтезатора (миди-клавиатуры) или игрового манипулятора (джойстика);

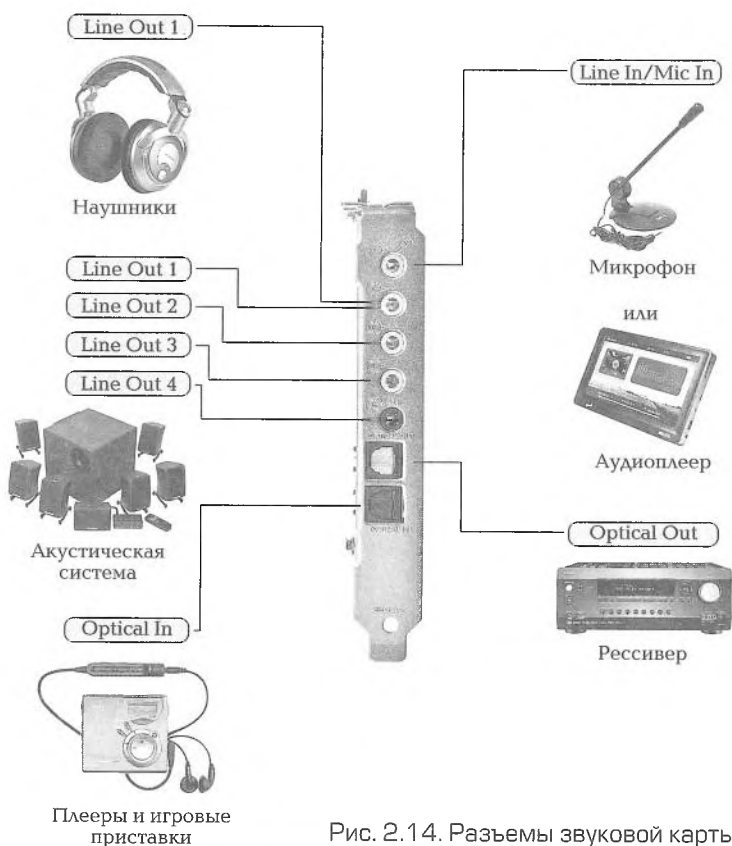


Рис. 2.14. Разъемы звуковой карты

- линейный стереовыход тыловой (LIN_OUT2) (черный) присутствует в 4- и 6-канальных адаптерах. Используется для подключения активных тыловых колонок или усилителя. В аналогичном режиме используется для 4.1-канальных акустических систем. Обычно выполнен в виде stereo mini-jack;
- линейный стереовыход фронтальный (LIN_OUT1) (зеленый) предназначен для подключения фронтальных акустических систем. Выполнен в виде mini-jack. Обычно совмещен с выходом на наушники;
- линейный вход (MIC_IN) (сиреневый) предназначен для подключения микрофона;
- линейный стереовход (LIN_IN) (голубой) предназначен для подключения линейного выхода внешних аналоговых устройств, например аудиоплеера, радиоприемника, магнитофона и др.;

- выходной аналоговый (цифровой) разъем (красный) поддерживает аналоговые каналы центральной акустической системы и сабвуфера. Совмещен с цифровым выходом.

Состав и расположение разъемов могут отличаться у различных производителей звуковых карт. Например, на некоторых платах вместо разъема MIDI/Game могут быть установлены несколько разъемов для подключения многокомпонентных акустических систем. Подробная информация должна содержаться в инструкции по эксплуатации этих устройств (User guide или Manual). При ее отсутствии эту информацию можно найти в Интернете на сайте фирмы-изготовителя.

Звуковая карта, как и любое другое периферийное устройство, обязательно поставляется с комплектом драйверов, которые должны быть установлены в систему. После их успешной установки на панели управления Windows появляется соответствующий значок, обеспечивающий доступ к расширенным настройкам звуковой карты.

2.4.2. Акустические системы

Основным элементом акустической системы (рис. 2.15) является головка громкоговорителя. Звуковая катушка, помещенная в магнитное поле магнитной системы, при прохождении через нее электрического тока испытывает усилие, которое перемещает диффузор на подвесках (гофрах), заставляя его колебаться пропорционально



Рис. 2.15. Акустическая система 5.1

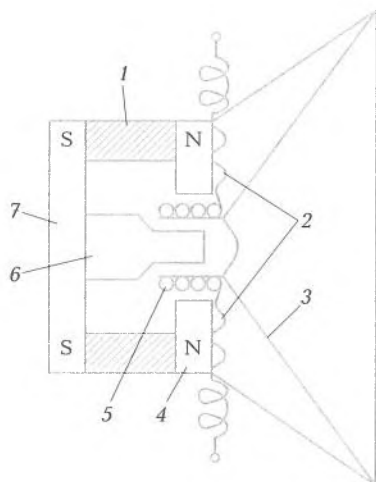


Рис. 2.16. Устройство головки громкоговорителя:

1 — кольцевой постоянный магнит; 2 — гибкие проводники; 3 — диффузор-диафрагма; 4, 7 — фланцы; 5 — звуковая катушка; 6 — керн

величине электрического тока. Колебания диффузора создают звуковые колебания воздушной среды.

В диффузорных головках громкоговорителей (рис. 2.16) в качестве излучателя акустических волн используется диффузор-диафрагма 3, имеющая форму конуса.

Подвижная система состоит из бумажного диффузора и прикрепленной к нему легкой звуковой катушки 5. Магнитная цепь содержит кольцевой постоянный магнит 1, фланцы 4 и 7, а также керн 6. Фланцы и керн изготовлены из мягкой стали и служат магнитопроводом. Звуковая катушка может перемещаться только вдоль керна. Ток звуковой частоты подводится посредством гибких проводников 2. При прохождении по подвижной катушке переменного тока она вместе с диффузором совершает колебательные движения.

Диффузорные электродинамические головки громкоговорителей благодаря очень малым нелинейным искажениям и равномерной частотной характеристике получили наибольшее распространение.

Громкоговоритель размещается в пластмассовом или деревянном корпусе, служащем резонатором. Низкочастотные колонки (сабвуферы) обязательно имеют специальное отверстие на передней па-

тели (см. рис. 2.15). Это фазоинвертор, который улучшает воспроизведение частот нижнего диапазона спектра.

На центральную колонку выводятся диалоги (т. е. речь), что повышает их внятность. Сабвуфер можно размещать произвольно из-за невосприимчивости слуха к расположению источника басов.

В 7-канальном звуке дополнительный канал идет на центральную тыловую колонку, 6-канальный звук часто записывается как 5.1-канальный, 7-канальный — как 6.1-канальный, где «.1» означает сабвуфер.

Наличие звуковой карты в компьютере может обеспечить вывод 2-канального звука. В настоящее время эту систему называют «2.0» (первая цифра — количество колонок; вторая — количество сабвуферов), раньше ее просто называли стереосистемой.

Первые многоканальные акустические системы имели обозначение «4.0», в состав которых соответственно входили четыре колонки: две фронтальные и две тыловые. Подобная акустика дает хорошие эффекты в играх, создавая трехмерный звук. С помощью системы 4.0 можно, конечно, и слушать музыку, но звук будет ненамного отличаться от того, который можно получить на обычных двух колонках. В акустике 4.1, как видно из названия, добавлен сабвуфер. Правда, эти системы все равно остались 4-канальными — низкочастотные сигналы в них выделяются с помощью специального кроссовера.

Следующий тип акустических систем уже обладает полноценным 6-канальным звуком — речь идет об акустике 5.1. В состав этих комплектов входят: две фронтальные колонки, две тыловые, одна центральная и сабвуфер. По сравнению с акустикой 4.1 здесь появился центральный излучатель. Он необходим для соответствия формату Dolby Digital, часто используемому в фильмах, особенно на DVD, где по центральной колонке передаются диалоги действующих лиц. Кроме того, акустика 5.1 может оснащаться декодерами DTS и Dolby Pro Logic. Таким образом, системы 5.1 минимально необходимы для домашнего кинотеатра.

Но производители не останавливаются на достигнутом. Уже появились 8-канальные системы 7.1 и 7.2. Они очень похожи. В этой акустике добавились еще два динамика — тыловые центральные. Кроме того, в системе 7.2 появился дополнительный сабвуфер, вот только басовый канал остался единым, так что особого эффекта эта «прибавка» не дает. Если вы решитесь приобрести подобную акустику, то сможете дома наслаждаться звуком формата Dolby Digital Surround EX или DTS Surround EX, который можно услышать только в самых современных кинотеатрах.

2.4.3. Наушники

По способу подключения наушники (рис. 2.17) подразделяются на две группы:

- проводные — самый распространенный в настоящее время стандартный тип наушников;
- беспроводные — наушники без контактного соединения с источником сигнала. Обычно система состоит из подключаемого к воспроизводящему устройству передатчика и наушников с принимающими элементами (сенсоры, антенны и т. д.).

Беспроводные (Cordless) наушники, в свою очередь, подразделяются:

- на наушники на ИК лучах — наушники, принимающие сигнал инфракрасными сенсорами. Принцип работы аналогичен задействованному в пультах дистанционного управления для электроники. Для нормальной работы ИК наушники должны находиться в пределах прямой видимости передатчика;
- радионаушники — наушники, принимающие радиосигнал от передатчика (в том числе Bluetooth). В отличие от ИК наушников они работают даже вне видимости передатчика.

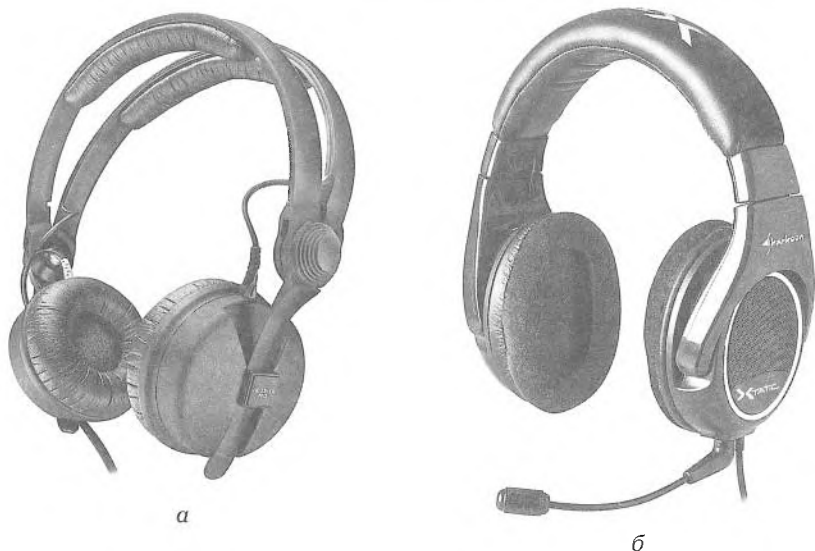


Рис. 2.17. Обычные компьютерные наушники (а) и компьютерные наушники с микрофоном (б)

Радиус действия беспроводных наушников определяется мощностью исходящего сигнала от передатчика, подключенного к воспроизводящему устройству, и чувствительностью сенсоров. Как правило, радионаушники имеют больший радиус действия, чем модели на ИК лучах.

По конструкции различают следующие типы наушников:

- накладные закрытые — удобны для прослушивания в людных местах. Они плотно прилегают к ушным раковинам, не допуская проникновения постороннего шума. Кроме того, исключена «утечка» звука, способная помешать окружающим;
- накладные открытые — неплотно прилегают к ушным раковинам, оставляя доступ воздуху. Такие наушники способны обеспечить высокое качество звучания, однако внешний шум слышен пользователю, а окружающим слышна проигрываемая запись;
- вкладыши — наушники, вставляемые в ушной канал. Различают обычные, среднего качества звучания, и высококачественные с силиконовыми шумоизолирующими вкладышами.

Некоторые модели имеют возможность дополнительной регулировки громкости в наушниках, независимо от регулировки громкости в воспроизводящем устройстве.

Существуют модели наушников, которые снабжены встроенными микрофонами (гарнитуры). Они обычно используются для подключения к ПК, КПК и очень удобны для озвучивания и монтажа фонограмм, а также в программах голосового общения типа «Скайп» (см. рис. 2.17).

Номинальное сопротивление (Ом) является одной из важнейших характеристик наушников. При сравнении наушников с аналогичными прочими параметрами громче звук и большее энергопотребление в низкоомных моделях. Высокоомные наушники подходят для аппаратуры с мощными усилителями, для обычных плееров оптимальный вариант — 16...32 Ом.

Частотный диапазон (Гц). Человек способен воспринимать звук частотой от 16 до 20 000 Гц. Чем ближе значения диапазона частот к этим величинам, тем выше качество звучания в наушниках.

Чувствительность (дБ) — показатель эффективности преобразования сигнала в звук. Модели с большей чувствительностью обеспечивают большую громкость при одинаковой мощности сигнала.

Стандартный тип штекера — 3,5 мм (mini-Jack) применяется для портативной музыкальной техники.

Беспроводные наушники Surround обеспечивают воспроизведение трехмерного звука, благодаря которому звучание при просмотре видеопрограмм с пространственным звуковым сопровождением становится абсолютно реалистичным.

2.4.4. Микрофоны

По принципу действия, микрофоны (рис. 2.18) подразделяются на две группы: электродинамические и конденсаторные.

Электродинамические микрофоны для преобразования звуковых колебаний в электрические используют явление возникновения ЭДС индукции в металлическом проводнике, совершающем под действием звуковых волн вынужденные колебания в поле постоянного магнита.

Энергия звуковой волны колеблет диафрагму (мембрану) вместе со звуковой катушкой, которая находится в магнитном поле, создаваемом постоянным магнитом. При этом в катушке индуцируется ЭДС около 0,3...0,5 мВ. Кроме механической подвижной системы (диафрагма, гофр и звуковая катушка) микрофон имеет сложную акустическую систему, образованную отверстиями, объемами, каналами внутри корпуса микрофона. Акустическая система микрофона рассчитывается так, чтобы получить высокую чувствительность, кардиоидную характеристику направленности и равномерную частотную характеристику в широком диапазоне частот.



Рис. 2.18. Компьютерный микрофон

Достоинства электродинамических (катушечных) микрофонов:

- хорошие электроакустические показатели;
- простота конструкции;
- низкая стоимость;
- отсутствие источника питания;
- малые масса и размеры.

В конденсаторных микрофонах звукоприемником служит капсюль, представляющий собой плоский воздушный конденсатор. Один его электрод выполнен из латуни в виде массивного основания капсюля, а другой электрод — тонкая, гибкая

мембрана. Расстояние между основанием и мембраной (воздушный зазор) — 20 ... 30 мкм. Мембрана выполняется из специальной пленки толщиной 5 мкм, покрытой очень тонким слоем золота.

Под воздействием звукового давления мембрана совершает колебания, при этом емкость конденсатора изменяется пропорционально давлению звуковой волны.

Сигнал звуковой частоты является слабым, что вызывает необходимость применения микрофонного усилителя. Для устранения помех и потерь, возникающих в соединительном кабеле микрофона с усилителем, в корпусе микрофона монтируется предварительный каскад усилителя.

Одной из разновидностей конденсаторного микрофона является электретный микрофон, в котором в качестве мембраны используется специальная пленка, имеющая определенный электрический заряд.

К достоинствам конденсаторных микрофонов относятся:

- высокая чувствительность;
- широкая полоса звуковых частот;
- малый уровень искажений.

Все это позволяет получить более «теплое», естественное звучание голоса и инструментов, воспроизводить более широкий диапазон частот.

Недостатками конденсаторных микрофонов являются:

- чувствительность к климатическим условиям (особенно к влажности);
- необходимость в отдельном электропитании;
- сложность конструкции;
- высокая стоимость.

Приведем основные технические характеристики микрофонов.

Чувствительность — это отношение напряжения на выходе микрофона к воздействию на него звуковому давлению при заданной частоте (как правило, 1 000 Гц), выраженное в милливольтх на паскаль (мВ/Па). Чем больше это значение, тем выше чувствительность микрофона. У электродинамических микрофонов чувствительность составляет 1 ... 2 мВ/Па, у конденсаторных микрофонов — 10 ... 40 мВ/Па.

Выходное сопротивление микрофона — это электрическое сопротивление на выходе микрофона; измеряется в омах.

Частотная характеристика — это зависимость чувствительности микрофона от частоты. Частотная характеристика определяет номинальный диапазон частот:

- 20 ... 20 000 Гц — для конденсаторных микрофонов;
- 63 ... 12 500 Гц — для электродинамических микрофонов.

Характеристика направленности — это зависимость чувствительности микрофона от угла падения звуковой волны относительно акустической оси микрофона. По форме диаграммы направленности можно выделить следующие типы микрофонов:

- ненаправленные;
- направленные;
- остронаправленные.

2.5. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИДЕОТЕХНОЛОГИЙ. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВИДЕООБОРУДОВАНИЯ

2.5.1. Видеокарта

Основное назначение видеокарты (видеоадаптера) — управление процессом вывода информации на экран монитора. Ее характеристики должны соответствовать параметрам монитора. Чем больше разрешающая способность экрана монитора и его размер, тем более высокие требования должны предъявляться к видеокарте. Конструктивно видеокарта либо выполняется в виде отдельной платы расширения (рис. 2.19), которая вставляется в слот AGP на материнской плате или в слот PCI-E 16x, либо является устройством, интегрированным на материнской плате.

Основными компонентами современного видеоадаптера являются видеоконтроллер, видеоBIOS, видеопамять, RAMDAC (Random Access Memory Digital to Analog Converter) — устройство преобразования изображения в цифровом представлении в аналоговые сигналы для видеовыхода и микросхемы интерфейса с системной шиной.

Тип видеокарты определяет сферу ее применения и программное обеспечение, с которым она будет работать. Все видеокарты можно подразделить на два типа: для профессиональных программ и для работы со стандартными офисными приложениями и играми.

Профессиональная видеокарта предназначена для работы с такими специализированными программами, как 3D-моделирование,

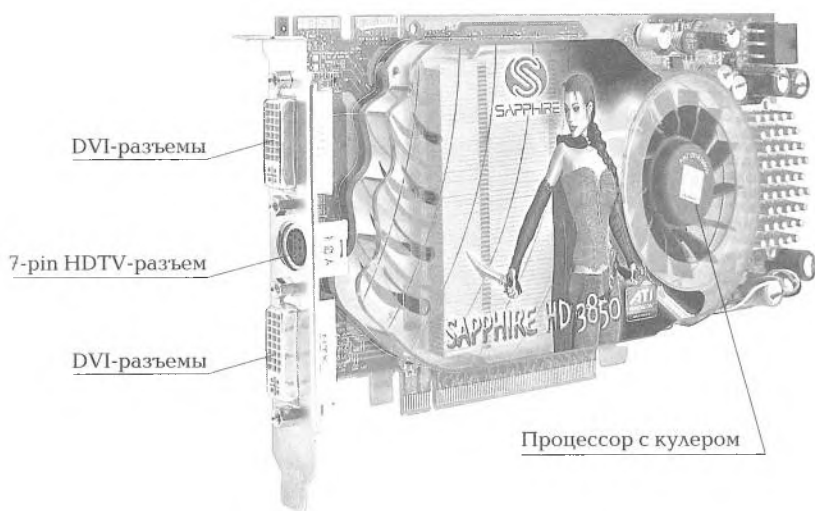


Рис. 2.19. Видеокарта

инженерное проектирование. Такие карты оснащаются мощными графическими процессорами и поддерживают работу сразу с несколькими мониторами, а также сертифицируются для работы с дорогостоящим профессиональным программным обеспечением. Почти всегда цена на них намного выше цены простых видеокарт.

Мощность графического процессора у последних моделей видеокарт для геймеров сравнима с мощностью профессиональной техники. Для работы с офисными программами в двухмерном режиме подходят практически любые видеокарты, поэтому все рассуждения о производительности имеют смысл для людей, которые будут использовать видеоадаптеры в трехмерном режиме (в основном для компьютерных игр).

Современные видеоадаптеры можно условно подразделить на три класса, которые будут определять производительность и стоимость видеокарты: бюджетные, средние и топовые модели. Бюджетные модели недорогие, но не позволят играть в современные, требовательные к ресурсам игры. Средние модели позволят играть во все современные игры, но с ограничением по разрешению изображения, частоте кадров и другим параметрам. Топовые модели дают возможность играть в самые передовые игры с максимальным качеством.

Таблица 2.2. Наиболее популярные типы графических процессоров

Тип	NVIDIA	ATI
Класс high-end	GeForce 7900, 7800	Radeon X1900, X1800
Средний класс	GeForce 7600, 6600	Radeon X1600
Бюджетные модели	GeForce 7300, 6500, 6200	Radeon X1300, X550, X300
Высокопроизводительные модели предыдущего поколения	GeForce 6800	Radeon X850

Графический процессор определяет почти все основные характеристики видеокарты, от которых зависит ее производительность.

В табл. 2.2 представлены наиболее популярные типы графических процессоров.

Максимальное разрешение изображения, которое способна формировать видеокарта, определяет количество точек по горизонтали и по вертикали, из которых формируется изображение. Чем выше разрешение, тем более детальным и информативным получается картинка на мониторе.

Высокое разрешение может понадобиться для подключения монитора с большой диагональю или для профессиональной работы с графикой. Современные профессиональные видеокарты обеспечивают максимальное разрешение до 3 840×2 400 пикселей.

Блок пиксельных конвейеров является одним из основных элементов видеопроцессора. При построении 3D-модели каждый конвейер рассчитывает цвет одной точки изображения. Наличие нескольких конвейеров позволяет производить вычисления сразу для нескольких точек параллельно, что увеличивает скорость заполнения изображения пикселями и, следовательно, производительность видеокарты в компьютерных играх. Для архитектуры с унифицированными конвейерами (поточковыми процессорами) в этом поле указывается максимальное число таких поточковых процессоров, которые могут использоваться в качестве пиксельных конвейеров.

Приблизительное распределение видеокарт по числу пикселных конвейеров

Число конвейеров	Тип карты
4	Максимально простые карты
8	Средний класс
12	Средний класс для геймеров
16, 20	Упрощенные модели высшего класса
24, 48, 128	Бескомпромиссный high-end

Текстура — это графическая картинка, которая накладывается на контур при построении 3D-изображения.

Текстурный блок, или **TMU (Texture Module Unit)**, — это специальный блок, установленный перед пикселным конвейером. Он осуществляет выборку из видеопамяти исходных данных (выборку из текстур), необходимых для работы пикселного конвейера. Наличие нескольких текстурных блоков повышает производительность системы.

Анизотропная фильтрация — это специальная технология для обработки элементов изображения — текстур, которая позволяет улучшить общее качество изображения. Например, использование анизотропной фильтрации позволяет избавиться от размытости мелких деталей, проявляющейся при наблюдении объемного объекта под острым углом или при приближении к нему.

Чем выше уровень анизотропной фильтрации, тем выше качество получаемых текстур. Однако необходимо учитывать, что высокая степень анизотропной фильтрации может сильно снизить скорость отрисовки, а значит, и производительность видеокарты в компьютерных играх.

Обычно видеокарта имеет несколько уровней анизотропной фильтрации, что позволяет выбрать оптимальный уровень в зависимости от конкретных условий. У современных видеокарт максимальная степень анизотропной фильтрации составляет 16х.

В современных видеоадаптерах используются следующие типы видеопамяти: DDR5, DDR3, DDR4. Память стандарта DDR4 (или GDDR4) обладает более высокой производительностью по сравнению с DDR3. Она может работать с временем доступа до 0,6 нс, что соответствует частоте 3 330 МГц. Другое преимущество DDR4 перед предыдущим поколением видеопамяти заключается в меньшем потреблении энергии. В видеопамяти хранится образ изображения (экранный кадр), а также элементы, необходимые для построения трехмерного изображения. Большой объем видеопамяти необходим для современных компьютерных игр.

В современных моделях видеокарт память устанавливается в объеме от 128 до 1 024 Мбайт (для бюджетных моделей — 128 Мбайт, для среднего класса — 256 Мбайт, для высокопроизводительных — 1 024 Мбайт). В дешевых устаревших моделях, которые еще можно найти в продаже, объем видеопамати может составлять около 64... 128 Мбайт.

На современных видеокартах могут быть следующие разъемы для подключения видеооборудования.

Интерфейс DVI-I (Digital Visual Interface) позволяет передавать как цифровой, так и аналоговый видеосигналы. Через цифровой интерфейс можно подключать такие устройства, как жидкокристаллический монитор, плазменная панель, проектор. Также через интерфейс DVI-I с помощью специального кабеля-переходника можно подключить аналоговый ЭЛТ-монитор со стандартным VGA-интерфейсом (разъем HD D-Sub 15). Если на видеокарте установлено больше одного разъема DVI-I, то к ней можно подключить сразу несколько мониторов (в большинстве случаев — два).

Интерфейс HDMI (High Definition Multimedia Interface) используется для передачи видеосигнала и многоканального аудио в цифровом виде. В этом интерфейсе предусмотрена поддержка защиты от нелегального копирования HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection). HDMI был создан специально для нового стандарта цифрового телевидения высокой четкости — HDTV; с помощью HDMI можно подключить к видеокарте цифровые телевизоры и плазменные панели, которые поддерживают новый стандарт цифрового телевидения. Интерфейс HDMI обратно совместим с DVI. Это означает, что с помощью специального переходника к разъему HDMI можно подключить монитор с DVI.

С помощью **TV-выхода** к видеокарте можно подключить обычный телевизор. Как правило, на самой карте устанавливается разъем S-Video, а через специальный кабель телевизор можно подключить и по композитному сигналу (разъем RCA).

2.5.2. Карты видеозахвата

Карты видеозахвата (рис. 2.20) необходимы для работы с аналоговым видео. Источниками аналогового видеосигнала являются телевизор (поскольку пока в нашей стране используется в основном аналоговое вещание), видеомэгнитофон, аналоговая видеокамера. Карта видеозахвата оцифровывает аналоговый сигнал, производит его сжатие и представляет в форме, удобной для монтажа (формат DV) или записи на компакт-диск (формат MPEG-2).

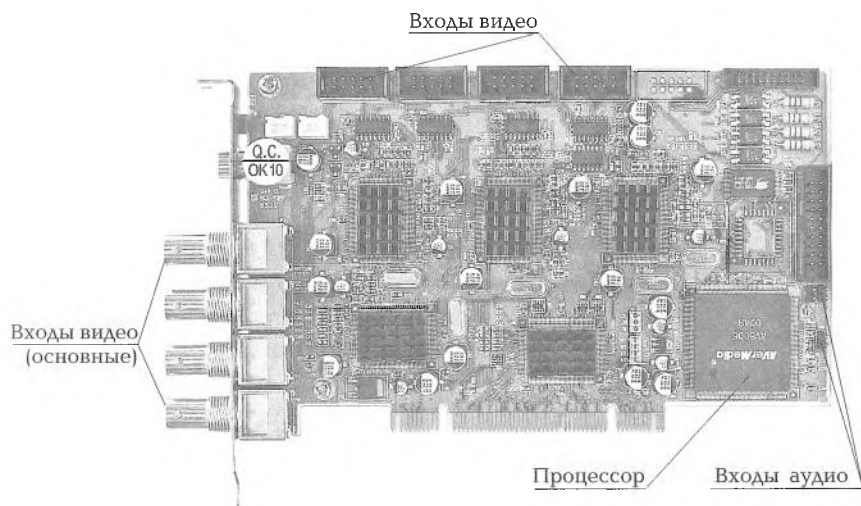


Рис. 2.20. Карта видеозахвата

В последнее время завоевывают популярность так называемые TV-тюнеры. Эти устройства позволяют принимать сигналы эфирного телевидения и выполнять все функции видеозахвата. Таким образом, компьютер превращается в полноценный телевизионный приемник с возможностью записи телепередач в цифровой форме. Конструктивно они могут выполняться либо в виде карт расширения, как и обычная видеокарта, либо в виде внешнего блока, снабженного пультом дистанционного управления.

Профессиональная работа с видеоматериалом предполагает использование специальных устройств, обеспечивающих широкие возможности по оцифровке, монтажу, конвертированию в различные форматы в режиме реального времени. Это карты для видеомонтажа (обычно выполняются в виде внешних блоков), видеоакселераторы и т. д. Их использование оправдано лишь в специализированных видеосистемах с большими объемами обрабатываемой информации.

Кроме видеоподсистемы эффективная работа с видеоматериалом предъявляет повышенные требования и к другим компонентам ПК: производительности процессора, объему ОЗУ и свободного дискового пространства (емкости винчестера). Что касается центрального процессора, то на него ложится основная нагрузка по обработке видеопотока, особенно на таких стадиях обработки, как рендеринг, программное преобразование видеоформатов и др.

Если раньше говорили в основном о тактовой частоте процессора, поскольку от нее, в первую очередь, зависела производительность процессора, а значит, и всей системы в целом, то с появлением двухядерных процессоров оценить производительность процессора стало не так просто. Тем не менее понятно, что в рамках одной линейки процессоров, например Core 2 Duo, производительность пропорциональна тактовой частоте. А вот сравнивать производительность одноядерных процессоров и двухядерных по их тактовой частоте нельзя, поскольку в синтетических тестах двухядерные процессоры, имея более низкую тактовую частоту, демонстрируют более высокие показатели производительности, чем одноядерные.

Что касается объема оперативной памяти, то здесь невозможно дать однозначных рекомендаций. Понятно, что чем больше памяти, тем лучше. Но опыт показывает, что для работы с видеоматериалом желательно иметь не менее 1 Гбайт ОЗУ. Косвенно можно определить необходимость наращивания объема памяти с помощью таких программ мониторинга системы, как Sandra.

Накопители на жестких магнитных дисках имеют две критические характеристики: быстродействие и объем. Считается, что для систем видеомонтажа нужно использовать высокоскоростные винчестеры, имеющие скорость вращения шпинделя не менее 7500 об/мин и, самое главное, имеющие интерфейсы SCSI и SATA. Накопители с интерфейсом ATA имеют очень малую скорость передачи данных. Объем современных накопителей в любом случае не меньше 250 Гбайт, а для постоянной работы с большим объемом видеоматериала необходимо иметь несколько винчестеров, объединенных в RAID-массив.

2.5.3. ТВ-тюнеры

ТВ-тюнер (TV-tuner) (рис. 2.21) — род телевизионного приемника (тюнера), предназначенный для приема телевизионного сигнала в различных форматах вещания с показом на мониторе компьютера. Кроме того, большинство современных ТВ-тюнеров принимают FM-радиостанции и могут использоваться для «захвата» видео.

Такие тюнеры могут представлять собой как отдельное устройство с радиовходом и аудиовидеовыходами, так и встраиваемую плату. По конструктивному исполнению ТВ-тюнеры бывают внешние (подключаются к компьютеру либо через USB, либо между компьютером и дисплеем через видеокабель) и внутренние, которые вставляются в слот PCI, или PCI-Express.

Кроме того, большинство современных ТВ-тюнеров принимают FM-радиостанции и могут использоваться для «захвата» видео.

Тюнер настраивается на радиосигнал одной частоты, поэтому в аудиовидеотехнику иногда устанавливают два тюнера, для того чтобы одновременно смотреть один канал и записывать информацию с другого.

ТВ-тюнеры очень многообразны и могут классифицироваться по ряду основных параметров, в том числе:

- по поддерживаемым стандартам телевидения;
- способу подключения к компьютеру;
- поддерживаемым операционным системам.

Классификация по стандартам телевидения. Любой ТВ-тюнер в состоянии принимать и декодировать телевизионный сигнал в одном или нескольких стандартах телевидения.

В настоящее время наибольшее распространение на мировом рынке получают цифровые ТВ-тюнеры, позволяющие принимать цифровой сигнал в стандартах DVB-T (европейское эфирное цифровое вещание), DVB-C (европейское кабельное цифровое вещание), DVB-S (европейское спутниковое цифровое вещание), ATSC (американское цифровое вещание), ISDB (японское и южноамериканское цифровое вещание), DMB-T/H (китайское цифровое вещание).

Для совместимости со старыми телевизионными стандартами продолжают выпускаться ТВ-тюнеры, позволяющие принимать аналоговые сигналы PAL (европейское аналоговое вещание), SECAM (советское и французское аналоговое вещание), NTSC (американское и японское аналоговое вещание).

Как правило, чисто аналоговые ТВ-тюнеры в настоящее время уже не выпускаются, их заменили гибридные ТВ-тюнеры, позволяющие принимать как цифровой, так и аналоговый сигналы.

В России и других странах СНГ в настоящее время на практике используются стандарты SECAM и DVB-T для эфирного телевидения и SECAM, PAL и DVB-C для кабельного.



Рис. 2.21. ТВ/FM-тюнер

Главные отличия между аналоговыми стандартами — частота кадров и разрешение. NTSC поддерживает разрешение 525 строк видеопотока с частотой 30 кадров в секунду, а PAL и SECAM — 625 строк с частотой 25 кадров в секунду.

Качество цифровой трансляции видео (и аудио) значительно превосходит аналоговые видеостандарты, разрешение может достигать 720 или 1 080 строк видеопотока, при этом отсутствуют искажения изображения. Сам по себе цифровой способ кодирования изображения не обязательно означает увеличение разрешения: цифровые каналы могут кодироваться в стандартной четкости, соответствующей аналоговым, либо повышенной четкости (HDTV), т. е. в высоком разрешении.

В системах цифрового телевидения может использоваться кодирование информации, требующее установки в ТВ-тюнер специальных смарткарт для декодирования платных каналов (в частности, это повсеместно распространено в системах спутникового телевидения и часто используется в кабельных системах). Однако установку модуля CI для смарт-карт поддерживают далеко не все цифровые ТВ-тюнеры. Большинство моделей для эфирного и кабельного телевидения в настоящее время выпускаются без этой возможности и, таким образом, пригодны для приема только бесплатных цифровых каналов.

Классификация по способу подключения к компьютеру. Наиболее общим является деление ТВ-тюнеров на внутренние и внешние, в зависимости от их расположения относительно корпуса системного блока компьютера. Более точным является деление по интерфейсу подключения. В настоящее время наиболее распространены ТВ-тюнеры с интерфейсами USB, PCI, PCI Express и CardBus. Также существуют модели с интерфейсом FireWire и устаревшими ISA, PC Card.

Особняком стоят ТВ-тюнеры, подключаемые непосредственно к видеоинтерфейсу между компьютером и монитором, т. е. DVI либо VGA. Такие тюнеры не требуют поддержки со стороны операционной системы и прикладного программного обеспечения компьютера, так как выводят телевизионную картинку на монитор независимо от компьютера. К их достоинствам относится универсальность по отношению к операционным системам, к недостаткам — невозможность записи видео и обычно не очень высокое максимально допустимое разрешение монитора, ограничиваемое производительностью тюнера при обработке видеопотока.

Классификация по поддерживаемым операционным системам. Подавляющее большинство ТВ-тюнеров штатно комплектуется под-

держкой для операционной системы Microsoft Windows. Также для Windows доступно значительное количество альтернативных программ для работы с ТВ-тюнерами, которые, как правило, используют драйвер производителя, но отличающуюся интерфейсную оболочку.

Ряд ТВ-тюнеров штатно поставляется с поддержкой Mac OS X либо поддерживается программным обеспечением независимых разработчиков для этой системы (в основном известность получила программа EyeTV фирмы Elgato Systems, которая в облегченной версии также обычно входит в поставку оборудования, декларирующего поддержку Mac OS X). Как правило, это устройства с интерфейсом USB (ввиду наиболее широкого распространения этого интерфейса на компьютерах Macintosh).

Существуют программы, поддерживающие работу с некоторыми ТВ-тюнерами на платформах Linux (например, xawtv, XdTV, TvTime, bttv) [13], OS/2 (например, Emperoar TV, T&V HappyPlayer, TV Show) [3] и др. Для Linux существует стандартный интерфейс подключения видеоустройств: Video4Linux. Как правило, программами для альтернативных ОС на PC поддерживаются устройства с интерфейсом PCI.

ТВ-тюнеры, подключаемые к видеоинтерфейсу монитора, способны работать с любыми операционными системами.

Аппаратная поддержка сжатия видео. Некоторые ТВ-тюнеры дополнительно оснащаются аппаратной поддержкой сжатия видео (также называемой аппаратным энкодером) для форматов MPEG-1, MPEG-2 или H.264. Такая поддержка позволяет выполнить сжатие видео для записи в видеофайл, не загружая вычислениями центральный процессор компьютера, и, таким образом, ускорить сжатие данных и освободить центральный процессор для других задач. Аппаратная поддержка сжатия видео может быть доступна в базовом комплекте устройства или (иногда) в виде дополнительной опции.

Двойные ТВ-тюнеры. ТВ-тюнер настраивается на радиосигнал одной частоты, поэтому иногда в систему устанавливают два ТВ-тюнера, для того чтобы одновременно смотреть один канал и записывать информацию с другого. Существуют специальные двойные (или дуальные) ТВ-тюнеры, в которых в одном устройстве штатно совмещены два приемника.

Комбинированные ТВ-тюнеры. Комбинированные ТВ-тюнеры конструктивно совмещены с видеокартой (с архитектурной точки зрения являясь, как правило, отдельным устройством на шине PCI/AGP). Самый широкий ассортимент подобных устройств предлагает компания ATI (линейка All-In-Wonder). Проблема комбинированных ТВ-тюнеров заключается в том, что сам тюнер устаревает значительно медленнее, чем графические видеокарты. Для стран СНГ также

существенно, что продукты линейки ATI All-in-Wonder не поддерживают стандарт SECAM.

Пульт дистанционного управления. Нередко в комплект ТВ-тюнера входит пульт дистанционного управления, используемый так же, как и в случае обычного телевизора. Во многих случаях с помощью специального программного обеспечения предоставляется возможность назначить на события нажатия кнопок пульта вызов программ пользователя, не обязательно связанных с просмотром телепередач.

2.6. ВИДЫ И НАЗНАЧЕНИЕ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ, ИХ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, ИНТЕРФЕЙСЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ И ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2.6.1. Жидкокристаллические мониторы

Принцип работы жидкокристаллических (ЖК) мониторов заключается в использовании переключателя, управляющего количеством пропускаемого света, а также светофильтров (красного, зеленого и голубого) перед источником белого света (рис. 2.22).



Рис. 2.22. Жидкокристаллический монитор

Каждый пиксел ЖК-дисплея состоит из слоя молекул между двумя прозрачными электродами и двух поляризационных фильтров, плоскости поляризации которых, как правило, перпендикулярны. При отсутствии жидких кристаллов свет, пропускаемый первым фильтром, практически полностью блокируется вторым фильтром.

Поверхность электродов, контактирующая с жидкими кристаллами, специально обработана для изначальной ориентации молекул в одном направлении (рис. 2.23). В TN-матрице эти направления взаимно-перпендикулярны, поэтому молекулы при отсутствии напряжения выстраиваются в

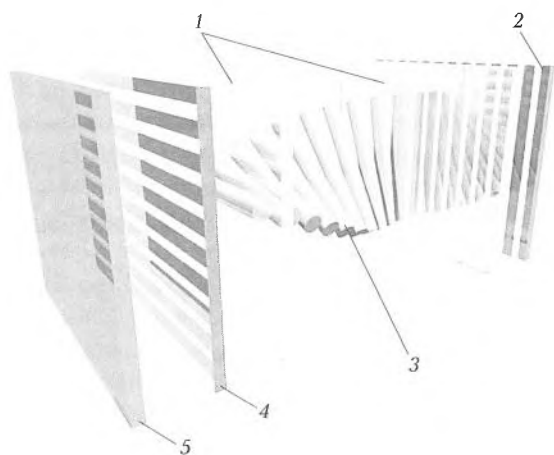


Рис. 2.23. Субпиксел цветного ЖК-дисплея:

1 — прозрачные электроды; 2 — вертикальный фильтр; 3 — ЖК-молекула; 4 — горизонтальный фильтр; 5 — цветовой фильтр

винтовую структуру. Эта структура преломляет свет таким образом, что до второго фильтра плоскость его поляризации поворачивается и через него он проходит уже без потерь. Если не считать поглощения первым фильтром половины неполяризованного света, то ячейку можно считать прозрачной. Если же к электродам приложено напряжение, то молекулы стремятся выстроиться в направлении поля, что искажает винтовую структуру.

При этом силы упругости противодействуют этому, и при отключении напряжения молекулы возвращаются в исходное положение. При достаточной величине электрического поля практически все молекулы становятся параллельно друг другу, что приводит к непрозрачности структуры. Варьируя напряжением, можно управлять степенью прозрачности. Если постоянное напряжение приложено в течение долгого времени, то жидкокристаллическая структура может деградировать из-за миграции ионов.

Для решения этой проблемы применяется переменный ток или изменение полярности поля при каждой адресации ячейки (непрозрачность структуры не зависит от полярности поля). Во всей матрице можно управлять каждой из ячеек индивидуально, но при увеличении их количества это становится трудновыполнимо, так как растет число требуемых электродов. Поэтому практически везде применяется адресация по строкам и столбцам.

Проходящий через ячейки свет может быть естественным, отраженным от подложки (в ЖК-дисплеях без подсветки), но чаще применяют искусственный источник света. Кроме независимости от внешнего освещения это стабилизирует свойства полученного изображения. Таким образом, полноценный ЖК-монитор состоит:

- из электроники, обрабатывающей входной видеосигнал;
- ЖК-матрицы;
- модуля подсветки;
- блока питания;
- корпуса.

Именно совокупность этих составляющих определяет свойства монитора в целом, хотя некоторые характеристики важнее других.

Контролируя степень пропускания света на переключателе, можно управлять яркостью синего, красного и зеленого оттенков пиксела и создавать определенный цвет. Жидкие кристаллы обладают свойством поворачивать плоскость поляризации света в зависимости от приложенного к ним напряжения. Именно жидкие кристаллы работают в качестве переключателя в ЖК-панелях.

Матрицы всех современных ЖК-мониторов изготавливаются по технологии TFT (Thin Film Transistor). В таких матрицах для управления работой пиксела используются тонкопленочные транзисторы, которые расположены в непосредственной близости от ячеек с жидкими кристаллами. TFT-матрицы, в свою очередь, могут изготавливаться по различным технологиям, которые обладают определенными преимуществами и недостатками.

TFT IPS (*In Plane Switching*) была разработана совместно компаниями Hitachi и NEC.

Достоинства: широкие углы обзора, идеальный черный цвет, великолепная цветопередача.

Недостатки: большое время отклика, а также высокая цена.

Рекомендации: универсальные мониторы для офисной работы, просмотра видеофильмов, игр.

TFT MVA (*Multidomain Vertical Alignment*) была предложена компанией Fujitsu.

Достоинства: широкие углы обзора, отличная цветопередача, идеальный черный цвет, высокая контрастность изображения.

Недостатки: большое время реакции пиксела, высокая цена.

Рекомендации: мониторы для работы с цветом, просмотра видеофильмов.

TFT PVA (*Patterned Vertical Alignment*) — одна из разновидностей технологии TFT MVA, разработанная компанией Samsung. По сравнению с MVA в ней уменьшено время реакции пиксела.

Достоинства: широкие углы обзора, отличная цветопередача, идеальный черный цвет, высокая контрастность изображения.

Недостаток — высокая цена.

Рекомендации: мониторы для работы с цветом, просмотра видеофильмов.

TFT S-PVA (*Super PVA*) — улучшенная технология PVA, разработанная компанией Samsung. По сравнению с PVA в ней увеличены углы обзора матрицы.

TFT S-IPS (*Super IPS*) — улучшенная технология IPS, увеличены углы обзора и скорость реакции пиксела.

Рекомендации: универсальные мониторы для офисной работы, просмотра видеофильмов, мониторы для работы с цветом.

TFT TN (*Twisted Nematic*) — самая старая и самая распространенная технология изготовления матриц, которая используется в большинстве современных моделей ЖК-мониторов.

Достоинства: низкая цена, малое время отклика.

Недостатки: не очень большие углы обзора, невысокая контрастность, невозможность получения идеально черного цвета, не самая лучшая цветопередача. Кроме того, при выходе из строя одного из управляющих тонкопленочных транзисторов появляется горящая точка (в отличие, например, от матрицы, изготовленной по технологии IPS или MVA, где «битый» пиксел не будет светиться, а будет черным). Технология TFT TN постоянно совершенствуется и перечисленные недостатки постепенно устраняются.

Рекомендации: бюджетные модели для офиса, универсальные модели для дома, модели для геймеров (с малым временем отклика).

Существует разновидность технологии TN — **TN Wide Angle** (TN + film). Отличие заключается в том, что на поверхность матрицы дополнительно наносится специальная пленка, которая позволяет увеличить углы обзора. Матрицы TN Wide Angle также широко используются в современных ЖК-мониторах.

Технология жидких кристаллов дает явные преимущества в мире вычислительной техники. Она вышла в свет благодаря компьютерам и лишь потом была адаптирована в других сферах. Благодаря процессу литографии, взятому из полупроводниковой промышленности, пикселы могут быть очень маленькими. ЖК-мониторы в настоящее время являются альтернативой громоздких ЭЛТ-дисплеев и скоро вытеснят их с рынка. Кроме того, в портативных и мобильных областях без ЖК просто нельзя обойтись.

Что касается качества картинки, то ЖК-мониторы обеспечивают большую яркость по сравнению с ЭЛТ-дисплеями. Кроме того, пиксели ЖК-мониторов не мерцают и даже на близком расстоянии изображение хорошо различимо.

К существенным преимуществам ЖК-мониторов относятся также отличные яркость и резкость изображения.

К сожалению, углы обзора ЖК-мониторов не могут достичь уровня ЭЛТ. Дело в том, что излучаемый подсветкой свет проходит через два поляризатора и лишь затем покидает поверхность монитора. Однако в этой области производители продвинулись вперед и современные ЖК-панели обладают углами обзора, вполне достаточными для комнаты.

Контрастность ЖК остается ниже уровня ЭЛТ, но сегодня это уже не проблема. Существенным недостатком можно считать недостаточно глубокий черный цвет. Пиксели ЖК-панели работают как световые переключатели и они не идеальны, т.е. часть света просачивается даже в закрытом состоянии. Даже когда переключатель полностью закрыт и соответствующий субпиксел должен быть черным, некоторое количество света все равно проходит. И в этой области у плазменных панелей и ЭЛТ есть большое преимущество — здесь черный цвет является по-настоящему черным.

Существует также проблема времени отклика. Сама по себе технология поворота кристаллов очень медлительна, в результате чего ЖК-панели хуже подходят для демонстрации фильмов. Впрочем, в этой области прогресс не стоит на месте и в настоящее время появились ЖК-мониторы, которые очень «отзывчивы», хотя до уровня ЭЛТ им еще далеко. В то же время приемлемое время отклика уже достигнуто, поэтому можно смотреть фильмы и телевизионные передачи без всяких помех. Так что проблема времени отклика, остро стоявшая еще несколько лет назад, в настоящее время уже практически решена.

Сегодня ЖК-мониторы можно использовать для любых целей, включая игры, офисные приложения и даже обработку фотографий.

Рассмотрим основные характеристики мониторов.

Размер диагонали экрана монитора может составлять от 9,0 до 57,0 дюймов. Наиболее распространенными размерами для экрана монитора являются 15, 17, 19, 20, 21". При работе с монитором прослеживается очень простая закономерность: чем больше монитор, тем комфортнее за ним работа. Как правило, чем больше размер экрана монитора, тем выше его разрешение, на экране большего размера можно увидеть более крупный фрагмент документа или

изображения, одновременно открыть большее число окон. С другой стороны, чем больше монитор, тем больше места он занимает на столе (это в большей степени относится к ЭЛТ-мониторам).

При выборе ЭЛТ-монитора необходимо учитывать, что видимый размер экрана у него меньше, чем физический размер экрана примерно на 1 дюйм.

Для комфортной работы за компьютером минимальный размер экрана должен составлять 15 дюймов для ЖК-монитора и 17 дюймов для ЭЛТ-монитора. Подходящим для офисных мониторов можно считать размер экрана 17 дюймов.

При выборе мониторов для дома можно порекомендовать 17- или 19-дюймовый экран.

Если вы собираетесь использовать монитор для работы с графикой, версткой, то желательно выбирать монитор от 20 дюймов и больше.

Максимальное разрешение ЖК-монитора определяется физически разрешением его матрицы. Чем выше разрешение монитора, тем больше информации можно вывести на экран, открыть сразу несколько документов, редактировать большое по размеру изображение.

У ЖК-мониторов максимальное разрешение обычно связано с диагональю экрана. Разрешение 1 024×768 имеют 15-дюймовые мониторы. Такое разрешение подходит для недорогих офисных мониторов. Разрешением 1 280×1 024 обладают 17- и 19-дюймовые мониторы. Мониторы с таким разрешением могут выполнять самый широкий круг задач — от работы в офисе до игр и просмотра видеофильмов. Более высоким разрешением (1 600×1 200 и выше) обладают мониторы с диагональю 20 дюймов и более, предназначенные для работы с графическими и инженерными пакетами.

Для ЭЛТ-мониторов параметр «максимальное разрешение» не имеет принципиального значения, так как при максимальном разрешении частота кадровой развертки достаточно низкая, что не позволяет отображать изображение с высоким качеством, поэтому ЭЛТ-монитор в режиме максимального разрешения используется очень редко.

Шаг точки (dot pitch) — это расстояние между точками люминофора одного цвета, которые находятся в разных строках. Поскольку точки в разных рядах смещены, а не находятся друг под другом, расстояние между точками больше, чем расстояние между строками точек. Иногда шаг точки называют зерном кинескопа. Но следует помнить, что шаг точки — это не размер люминофорной точки, а расстояние между точками разных триад.

Размер пиксела по диагонали колеблется обычно от 0,22 до 0,30 мм.

Чем меньше шаг точки (или шаг апертурной решетки, если монитор имеет кинескоп с апертурной решеткой), тем более четкое и детализированное изображение может воспроизводить монитор. Но утверждать, что монитор с шагом точки 0,22 лучше, чем монитор с шагом точки 0,25, неверно, так как на качество изображения влияет целый ряд более важных характеристик: точность фокусировки, качество сведения цветов и т.д. Поэтому правильнее будет утверждение, что монитор с меньшим шагом точки лучше монитора с большим шагом точки при прочих равных условиях.

Яркость (от 65 до 700 кд/м²) — максимальная яркость свечения экрана монитора. Яркость характеризует интенсивность свечения экрана. Она измеряется в канделах на квадратный метр (кд/м²) и является существенным параметром для ЖК-мониторов. Высокая яркость важна в условиях, когда монитор работает в помещении с сильным освещением. При низкой яркости изображения оно может быть засвечено внешним источником света.

Большинство ЖК-мониторов имеют яркость экрана 250...300 кд/м². У ЭЛТ-мониторов максимальная яркость варьируется в пределах 80...100 кд/м².

Контрастность — отношение максимальной яркости экрана (при показе белого поля) к минимальной яркости (при показе черного поля). Контрастность является важным параметром при оценке качества изображения у ЖК-мониторов. Данная величина определяет способность к передаче оттенков и полутонов. Чем выше контрастность у монитора, тем лучше он справится с воспроизведением затемненного изображения. Считается, что для нормальной работы человеческого глаза уровень контрастности должен быть не ниже 250, значение 500...600 можно считать хорошим, а 800...1 000 — очень хорошим.

Для ЭЛТ-мониторов контрастность обычно не указывается, у профессиональных ЭЛТ-мониторов соотношение контрастности превышает 1 000:1.

Максимальная частота вертикальной развертки (от 1 до 200 Гц) — это частота, на которой способен работать монитор. Вертикальная развертка предназначена для отклонения электронного луча по вертикали при формировании изображения. Частота развертки измеряется в герцах и показывает количество кадров, которое формируется за 1 с при формировании изображения.

Минимальная частота горизонтальной развертки (от 0 до 760 кГц) — это частота, на которой способен работать монитор. Го-

горизонтальная развертка предназначена для отклонения электронного луча по горизонтали при формировании изображения. Частота горизонтальной развертки измеряется в килогерцах. Она показывает, сколько раз в секунду луч пробегает экран по горизонтали.

Время отклика пиксела у экрана монитора (от 2 до 60 мс) имеет значение для мониторов, созданных на основе ЖК-технологии. В связи с особенностями этой технологии при подаче управляющего сигнала пиксел не сразу начинает светиться (или темнеть), а только через некоторый, достаточно короткий, промежуток времени. Из-за этого эффекта при просмотре видеофильма на ЖК-мониторе с большим временем отклика пиксела в динамичных сценах у движущихся объектов может появиться легкая тень. Чем меньше время отклика, тем качественнее монитор может воспроизвести динамичное изображение.

Обычно производители монитора определяют время отклика как суммарное время переключения пиксела с черного на белый и обратно.

Для современных ЖК-мониторов этот параметр перестает быть проблемой, у большинства современных моделей время отклика стало меньше 16 мс. Для любителей динамичных игр можно порекомендовать мониторы с временем отклика от 8 до 2 мс.

Угол обзора у экрана монитора по вертикали (от 25 до 155°) имеет значение для ЖК-мониторов, для ЭЛТ-мониторов угол обзора можно считать равным 180°. В связи с технологическими особенностями формирования изображения качество картинки на экране может ухудшаться, если зритель будет смотреть на экран не под прямым углом. При отклонении угла зрения на значительную величину уменьшается контрастность, искажаются цвета.

Производители мониторов под углом обзора обычно понимают угол, при котором контраст изображения снижается до 10:1. Для комфортного просмотра достаточным можно считать угол обзора 160... 170°.

Угол обзора у экрана монитора по горизонтали (от 45 до 180°) имеет значение только для ЖК-мониторов, для ЭЛТ-мониторов угол обзора можно считать равным 180°. В связи с технологическими особенностями формирования изображения качество картинки на экране может ухудшаться, если зритель будет смотреть на экран не под прямым углом. При отклонении угла зрения на значительную величину уменьшается контрастность, искажаются цвета.

Производители мониторов под углом обзора обычно понимают угол, при котором контраст изображения снижается до 10:1. Для комфортного просмотра достаточным можно считать угол обзора 160... 170°.

Если монитор будет использоваться для просмотра фильмов группой людей, то следует выбирать модель с большим углом обзора.

Экологический стандарт — это набор условий и требований, которым должен отвечать монитор. Наиболее старый стандарт — MPR-II (разработан компанией SWEDAC — The Swedish Board for Technical Accreditation) — определяет максимально допустимые величины излучения магнитного и электрического полей, а также методы их измерения.

MPR-III — следующая версия этого стандарта, определяет более жесткие требования к мониторам.

Стандарты ТСО разработаны с целью гарантировать пользователям компьютеров безопасную работу. Суть рекомендаций ТСО состоит не только в определении допустимых значений различного типа излучений, но и в определении минимально приемлемых параметров мониторов, например поддерживаемых разрешений, интенсивности свечения люминофора, запаса яркости, энергопотребления, шумности и т. д. Кроме требований в документах ТСО приводятся подробные методики тестирования мониторов. В состав разработанных ТСО рекомендаций в настоящее время входят три стандарта: ТСО 92 — ТСО 99, ТСО 03, ТСО 06 (цифры означают год их принятия). Чем новее стандарт, тем жестче требования.

2.6.2. Многофункциональная клавиатура

Современная многофункциональная клавиатура (рис. 2.24) имеет множество различных дополнительных клавиш, существенно упрощающих использование компьютера в различных программах.



Рис. 2.24. Многофункциональная клавиатура



Рис. 2.25. Дополнительный блок кнопок и джойстик

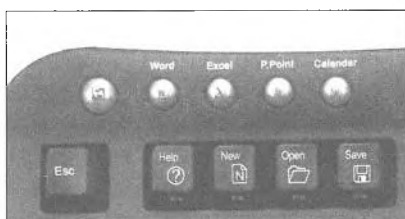


Рис. 2.26. Кнопки быстрого запуска приложений



Рис. 2.27. Кнопки навигации

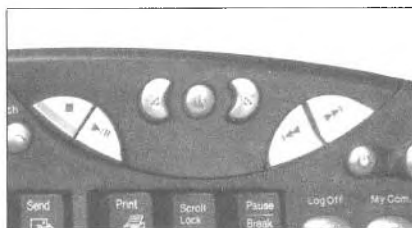


Рис. 2.28. Кнопки управления аудиопараметрами компьютера

Например, расположенный слева блок кнопок и джойстик существенно облегчают работу в приложениях, требующих частого копирования объектов (рис. 2.25).

Верхний ряд дополнительных кнопок поделен на две части. Левые семь кнопок выполняют функции быстрого запуска приложений (рис. 2.26), а правые восемь кнопок упрощают навигацию в браузере (рис. 2.27).

В правой части клавиатуры расположен еще один блок кнопок, позволяющий быстро управлять аудиопараметрами компьютера, управлять аудиовидеоплеером и питанием (рис. 2.28).

2.6.3. Манипулятор «мышь»

В связи с внедрением графической операционной системы Windows мышь, или графический манипулятор, фактически стала устройством, входящим в стандартную конфигурацию персонального компьютера. Обычная современная мышь имеет три кнопки и ролик для прокрутки страниц документа (рис. 2.29).

В последнее время средняя кнопка все чаще выполняется в виде колесика. Большинство графических приложений рассчитаны на использование всего одной, левой, клавиши мыши, правая клавиша используется редко, в основном для вызова контекстного меню. Колесико используется для быстрой прокрутки экрана, что очень удобно при работе с многостраничными текстовыми документами.

В настоящее время выпускаются следующие разновидности мышей: оптико-механические (уже практически не используются), оптические и беспроводные (cordless).

Оптические мыши практически не имеют механических движущихся частей и поэтому очень долговечны. Свет, испускаемый светодио-дом, отражается от планшета (коврика) и попадает на фотодетектор. Такие мыши часто имеют дополнительные программируемые кнопки (иногда с подсветкой) на боковой поверхности. Благодаря такой конструкции оптическая мышь практически безотказна и имеет неопределенно большой срок работы, однако она существенно дороже оптико-механической.

При выборе мыши следует иметь в виду, что даже самые простые и дешевые конструкции обеспечивают полноценную работу со все-



Рис. 2.29. Мышь с роликом и дополнительными кнопками

ми офисными приложениями и другими прикладными программами. Их недостатки, прежде всего недостаточная точность позиционирования курсора, сказываются только при работе с графическими приложениями. В этом случае оптическая мышь просто незаменима. Кроме того, следует иметь в виду, что «срок жизни» оптических мышей существенно больше, чем оптико-механических.

Современная оптическая мышь снабжена инфракрасным излучателем, освещающим рабочую поверхность. Отраженные лучи попадают на оптический сенсор, который преобразует

их в электрические сигналы, затем они обрабатываются специальной микросхемой и посылаются в компьютер. Такие мыши имеют высокое разрешение и не требуют специального коврика — они могут работать практически на любой ровной поверхности (только не на зеркальной).

Мышь, как и клавиатура, соединяется с компьютером кабелем через соответствующий разъем на задней стенке системного блока. В настоящее время используются два типа разъемов: PS/2 и USB. Если существующий разъем системного блока не соответствует «мышинному», то можно использовать специальные переходники: «USB—PS/2» или, наоборот, «PS/2—USB».

К мыши, как и к любому другому периферийному устройству, при продаже прилагается дискета с соответствующим драйвером, программами тестирования и настройки. В составе операционной системы содержится набор необходимых драйверов для большинства стандартных периферийных устройств. При установке система сама подбирает соответствующий драйвер из своей базы. Однако новые модели периферийных устройств (в частности, мышей) не имеют в базе соответствующих драйверов. Если дискета с установочными программами отсутствует, то соответствующий драйвер можно скачать из Интернета.

Настройка параметров мыши обычно сводится к установке скорости двойного нажатия левой клавиши и вида курсора на экране ПК.

2.6.4. Беспроводные клавиатура и мышь

Интерес к беспроводным устройством вызван прежде всего удобством их использования, а также тем, что с ростом конкуренции цены на подобные устройства неизбежно начинают снижаться и беспроводные клавиатуры становятся доступны широкому кругу пользователей.

Беспроводная клавиатура дает возможность избавиться от части проводов. К компьютеру часто необходимо подключить много дополнительных внешних устройств (сканер, принтер, планшет, модем и др.), в таких условиях путаница с проводами неизбежна. При наборе текстов с использованием беспроводной клавиатуры пользователь не «привязан» к одному месту, а может удобно устроиться в кресле или на диване, не путаясь в проводах.

Беспроводные клавиатура и мышь (рис. 2.30) используют инфракрасный порт или подключаются через контроллер Bluetooth и радиочастотный сигнал для передачи данных.



Рис. 2.30. Беспроводные клавиатура и мышь

Способность передачи данных с помощью беспроводной клавиатуры заслуживает высоких оценок благодаря устойчивой работе на больших расстояниях (до нескольких метров) в пределах комнаты. Беспроводная клавиатура обладает встроенной функцией защиты от перехвата канала для обеспечения информационной безопасности.

Часто беспроводная клавиатура оснащается клавишей мыши, что создает удобство пользователю. С помощью такой клавиатуры, находясь в любом месте в пределах комнаты, можно не только набирать текст, но и легко управлять различными приложениями, так как работа с одним устройством удобнее, чем с двумя. Кроме того, беспроводная клавиатура оснащается дополнительными горячими клавишами для работы с интернет-приложениями и управления мультимедийными программами.

В современных беспроводных наборах кроме клавиатуры и мыши имеется пульт дистанционного управления (ДУ). Клавиатура обычно низкопрофильная, но в отличие от большинства подобных моделей клавиши выведены чуть выше.

У мыши есть две основные кнопки: колесо прокрутки (4D) и (на обратной стороне) выключатель, который работает с минимальными задержками.

Для активации пульта необходимо установить дополнительное программное обеспечение. Можно выбрать стандартный медиапле-

ер для запуска программ, настроить функции дополнительных кнопок и использовать пульт по прямому назначению. Он умеет «перематывать» композиции, менять громкость, закрывать приложения. Успешно настраивать все это многообразие функций обычно позволяет программное обеспечение, поставляемое с набором.

2.6.5. Графический планшет

Графические планшеты (дигитайзеры) (рис. 2.31) относятся к узкоспециализированным решениям для работы с графикой.

Их отличает более высокая по сравнению с традиционными устройствами ввода комфортность работы.

Работа графических планшетов основана на следующем принципе. В основе их действия лежит фиксация перемещений пера (Pen) относительно чувствительной зоны планшета. Это возможно при использовании явления электромагнитного резонанса (для беспроводных перьев) или излучающих перьев, имеющих встроенные источники питания. Первые графические планшеты, подобные современным, были представлены в 1964 г. под названием «графакон» (от *англ.* Graphic Converter). Они содержали сетку тонких проволок, создающих последовательность слабых магнитных импульсов, которые улавливались пером, что позволяло определять текущее положение пера.

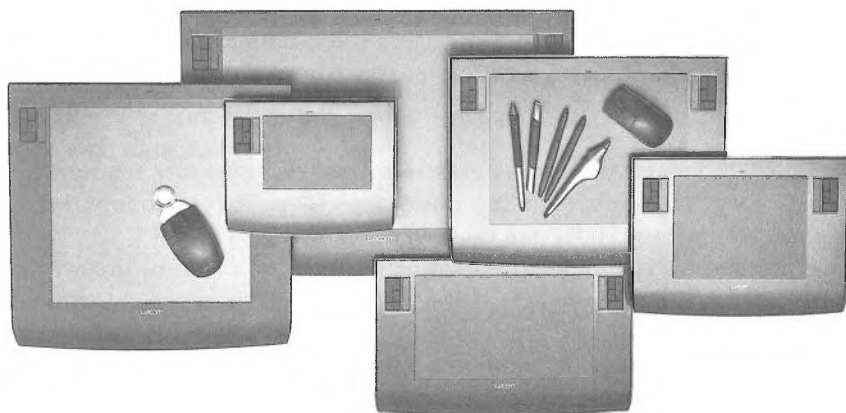


Рис. 2.31. Графические планшеты

Первые планшеты для потребительского рынка назывались «КоалаПэд». Хотя изначально они были созданы для компьютера Apple II, со временем «Коала» распространилась и на другие персональные компьютеры. В дальнейшем другие фирмы стали выпускать свои модели планшетов.

В современных планшетах основной рабочей частью также является сеть из проводов (или печатных проводников), подобная той, что была в графаконах. Эта сетка имеет достаточно большой шаг (3...6 мм), но механизм регистрации положения пера позволяет получить шаг считывания информации намного меньше шага сетки (до 100 линий на 1 мм).

В зависимости от принципа работы и технологии существуют разные типы планшетов. В *электростатических* планшетах регистрируется локальное изменение электрического потенциала сетки под пером. В *электромагнитных* планшетах перо излучает электромагнитные волны, а сетка служит приемником. В обоих случаях на перо должно быть подано питание.

Фирма Wacom (Великобритания) создала технологию на основе электромагнитного резонанса, когда сетка и излучает, и принимает сигнал, а перо лишь отражает его. Поэтому в таком устройстве запитывать перо не нужно. Но при работе электромагнитных планшетов возможны помехи от излучающих устройств, в частности, мониторов. На таком же принципе действия основаны некоторые тачпэды.

Также есть планшеты, в которых нажим пера улавливается за счет пьезоэлектрического эффекта. При нажатии пера в пределах рабочей поверхности планшета, под которой проложена сетка из тончайших проводников, на пластине пьезоэлектрика возникает разность потенциалов, что позволяет определять координаты нужной точки. Такие планшеты не требуют специального пера и позволяют чертить на рабочей поверхности планшета, как на обычной чертежной доске.

Кроме координат пера в современных графических планшетах также могут определяться давление пера на рабочую поверхность, наклон, направление и сила сжатия пера рукой.

В комплекте графических планшетов вместе с пером может поставляться мышь, которая работает не как обычная компьютерная мышь, а как особый вид пера. Такая мышь может работать только на планшете. Поскольку разрешение планшета гораздо выше, чем разрешение обычной компьютерной мыши, использование связки «мышь + планшет» позволяет достичь значительно более высокой точности при вводе.

Разрешением планшета называется шаг считывания информации. Разрешение измеряется числом линий на дюйм (lines per inch, lpi). Типичные значения разрешения для современных планшетов составляет несколько тысяч lpi.

Количество степеней свободы описывает число квазинепрерывных характеристик взаимного положения планшета и пера. Минимальное число степеней свободы — 2 (X и Y положения проекции чувствительного центра пера); дополнительные степени свободы могут включать давление, наклон пера относительно плоскости планшета, вращение (положение пера относительно своей вертикальной оси).

Графические планшеты применяются как для создания изображений на компьютере способом, максимально приближенным к тому, как создаются изображения на бумаге, так и для обычной работы с интерфейсами, не требующими относительного ввода (хотя ввод относительных перемещений с помощью планшета и возможен, он зачастую неудобен).

Кроме того, их удобно использовать для переноса (отрисовки) уже готовых изображений в компьютер.

Некоторые программы мгновенного обмена сообщениями (например, MSN Messenger (теперь Windows Live Messenger) и Skype 2) позволяют пользователю, имеющему графический планшет, интерактивно демонстрировать рисуемое абоненту, находящемуся на другом конце связи.

Некоторые такие приложения имеют функцию совместного редактирования изображений (whiteboard) с использованием, например, протоколов Jabber. Среди них — IM-клиент Coccinella, IM-клиент Tkabber и графический редактор Inkscape. Ведется разработка поддержки whiteboard и в клиенте Jabber Psi.

Некоторые пользователи предпочитают небольшие графические планшеты компьютерной мыши в связи с меньшей нагрузкой на руку, как, например, трекболы.

2.6.6. Принтеры

Основным устройством вывода информации для получения «твердой копии» является принтер. В отличие от дисплея принтер (от *англ.* print — печатать) обеспечивает получение документа, отпечатанного на бумаге. В настоящее время наиболее распространенными принтерами, которыми комплектуются персональные компьютеры, являются лазерные (в том числе светодиодные) и струйные.

Лазерные принтеры. Современные лазерные принтеры обеспечивают идеальное качество печати, что позволяет использовать их для подготовки полиграфических оригиналов для офсетной печати (рис. 2.32). Принцип их действия и устройство схожи с копировальными аппаратами, однако вместо лампы в них используется мало-мощный лазерный луч. На рис. 2.33 показана схема системы формирования изображения.

Процесс формирования изображения состоит из шести этапов:

- заряд;
- экспонирование;
- проявка;
- перенос;
- очистка;
- закрепление.

Лазерные принтеры этого класса практически бесшумные, обеспечивают высокую скорость печати, автоматическую подачу бланков и имеют многоуровневую систему меню, позволяющую изменять широкий спектр параметров печати, начиная от количества экземпляров каждого отпечатка и кончая автоматическим счетчиком количества отпечатанных оттисков. Управление параметрами печати

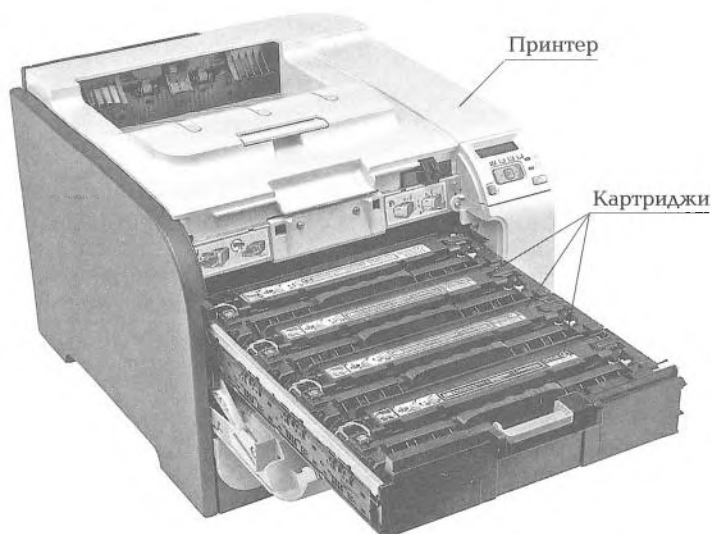


Рис. 2.32. Цветной лазерный принтер

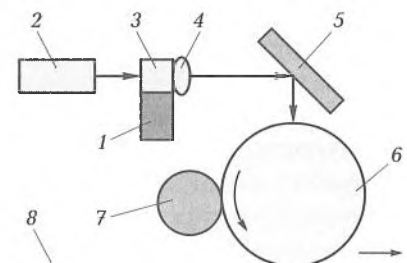


Рис. 2.33. Схема системы формирования изображения:

1 — мотор; 2 — лазер; 3 — отклоняющая призма; 4 — система фокусированных линз; 5 — отклоняющее зеркало; 6 — селеновый барабан; 7 — тонерный барабан; 8 — бумага

осуществляется не аппаратным путем, а программным — с помощью специальной программы — диспетчера печати.

Лазерные принтеры могут обеспечивать как черно-белую печать, так и полноценную цветопередачу. Однако стоимость цветных принтеров в несколько раз выше стоимости черно-белых, поэтому они практически не используются в офисах.

Подготовка полиграфических оригиналов для цветной печати все равно предусматривает операцию цветоделения — когда цветной оригинал «делится» на три черно-белых отпечатка, выполненных путем выделения из оригинала составляющих трех основных цветов: красного, зеленого и синего. Для выполнения оформительских работ, не требующих очень высокого качества, вполне хватает возможностей цветной струйной печати.

Наиболее популярной фирмой — изготовителем лазерных принтеров является Hewlett Packard, породившая целое семейство лазерных принтеров, марка которых начинается с букв HP.

Расходным материалом для лазерного принтера является специальный красящий порошок (тонер), который находится в картридже. В зависимости от марки принтера и степени насыщенности печатных оттисков одного картриджа хватает для печати 3...5 тыс. листов. После этого необходимо менять весь картридж целиком либо производить его заправку тонером. Замена картриджа является самой предпочтительной альтернативой, несмотря на то, что стоимость замены очень высокая. Большинство конструкций допускают многократную заправку тонером, которая проводится в специализированных сервисных центрах.

Количество заливок может составлять пять — семь раз. В дальнейшем качество печатных оттисков снижается за счет износа

фотобарабана и других узлов. Можно не дожидаться этого момента — сервисные центры при заправке картриджа обычно производят его очистку и диагностику. Когда срок службы картриджа подходит к концу, возможно его восстановление. После этого он может прослужить еще несколько заправок. Затем уже необходимо полностью заменять отработанный картридж. Однако во многих организациях не торопятся расставаться даже с отработавшими свой ресурс картриджами — они могут использоваться для вывода черновых материалов, не требующих высокого качества печати.

Практику самостоятельной заправки картриджа тонером следует признать порочной — небольшая экономия денежных средств может привести к выходу из строя дорогого устройства.

При эксплуатации лазерных принтеров необходимо иметь в виду, что они чрезвычайно чувствительны к качеству бумаги. В технической документации к принтеру обычно указаны требования на использование бумаги плотностью не менее 80 г/м². При использовании бумаги низкого качества кроме неизбежного ухудшения качества печати может произойти зажим листа в закрытом тракте. Извлечение листа бумаги надо проводить в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Однако следует иметь в виду, что тонкая рыхлая бумага неизбежно порвется в процессе ее извлечения, что приведет к необходимости ремонта принтера.

С каждой новой моделью управление лазерным принтером все более и более упрощается. Обычно принтер имеет сетевой выключатель, несколько индикаторов состояния его работы, кнопки аварийного сброса данных (Reset) и вывода на печать текста. При обычной эксплуатации эти кнопки не используются, необходимо лишь включить питание принтера. На некоторых моделях офисных принтеров даже отсутствует выключатель питания. После установки принтера он просто включается в сеть. При отсутствии сигнала от компьютера он переходит в ждущий режим и в таком состоянии может находиться неопределенно долгое время.

Основные характеристики лазерных принтеров:

- разрешающая способность. Это основная характеристика принтера, которая измеряется количеством точек на дюйм (DPI — Dot Per Inch). От нее зависит качество получаемого отпечатка. Современные лазерные принтеры обеспечивают разрешение не менее 600 точек на дюйм, но обычно параметры разрешающей способности значительно выше;
- скорость печати. В зависимости от модели принтера скорость печати может составлять от 4...5 до 14 и более страниц в минуту.

Скорость печати принтера зависит от его электромеханических устройств, объема памяти и скорости обмена данными с системным блоком;

- формат бумаги. Наиболее распространенным форматом бумаги для принтеров является формат А4. Принтеры, использующие бумагу форматом А3 и более, используются редко из-за их высокой стоимости;
- наличие цвета. Наибольшее распространение получили черно-белые принтеры, цветные принтеры используются редко. Дело в том, что даже для подготовки оригинал-макетов цветных полиграфических изданий используется технология цветоделения. При этом цветной оригинал с помощью специального программного обеспечения «делится» на три черно-белых, соответствующих дополнительных цветам.

Светодиодные принтеры. Светодиодные, или LED (Light — Emitting Diode), принтеры (рис. 2.34) по качеству и скорости превосходят все прочие, в том числе лазерные, принтеры. Изначально и уже много лет эту технологию использует только компания OKI как собственное ноу-хау, но в последнее время и другие производители оценили ее преимущества и начинают внедрять ее в производство своих печатающих устройств.



Рис. 2.34. Светодиодный принтер

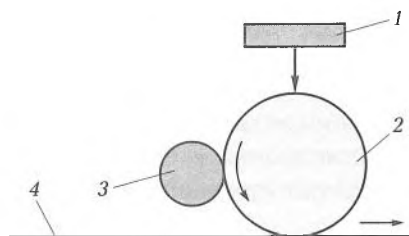


Рис. 2.35. Схема печати на светодиодном принтере:

1 — светодиодная линейка; 2 — селеновый барабан; 3 — тонерный барабан; 4 — бумага

По своему принципу светодиодная технология схожа с лазерной. В обоих случаях печатающим элементом является светочувствительный валик.

Разница между лазерной и светодиодной технологиями заключается только в источнике света. В первом случае это один лазерный источник со сложным комплексом зеркал и линз. Ключевым элементом является вращающийся полигональный зеркальный барабан, который отражает луч в заданном направлении в заданный момент времени. Из-за сложности системы производители долго не могли добиться подобного качества печати, но затем качество намного превзошло аналоги.

Несмотря на высокую скорость пробега луча лазерные принтеры все же относятся к категории последовательных, т. е. изображение одной строки создается путем последовательного сканирования луча по барабану.

LED-принтеры отличаются от лазерных конструкцией источника света (рис. 2.35). В отличие от сложной системы оптики, контролирующей положение лазера, здесь помещен цифровой светодиодный источник, равный по длине светочувствительной части барабана.

Светодиодный источник состоит из тысяч отдельных светодиодов, которые светят непосредственно на поверхность барабана через фокусирующие линзы. Таким образом, изображение строки создается за один тактовый импульс, что значительно сокращает время вывода изображения на страницу. К тому же эта технология позволяет получать точки значительно меньшего размера, нежели лазерная (лазерная головка способна воспроизводить точки размером 60 мкм, в то время как светодиодный источник позволяет добиться показателя 34 мкм). Следовательно, получается более высокое качество печати мелких деталей изображения и текста.

Благодаря конструктивным особенностям источника света LED-технология обладает рядом очевидных преимуществ:

- поскольку светодиодная лампа не имеет движущихся частей, надежность таких принтеров несоизмеримо выше надежности лазерных принтеров и производители дают пожизненную гарантию на этот элемент;
- в отличие от лазерных принтеров, производительность которых ограничена предельно допустимой скоростью вращения прецизионного барабана, при которой сохраняется линейность сканирования, принтеры на основе LED-технологии могут работать на большей скорости, причем скорость вывода не зависит от выбранного разрешения печати;
- простота конструкции сказывается и на габаритных размерах всего печатающего устройства — такие принтеры намного компактнее.

До недавнего времени плотность размещения светодиодов была не очень большой и могла обеспечивать печать с разрешением до 300 dpi. Сейчас предлагаются принтеры с линейками 600 и даже 1 200 dpi. При этом на эти линейки действует пожизненная гарантия фирмы, т. е. даже если несколько светодиодов выйдут из строя, линейка будет заменена на новую.

У первых светодиодных принтеров был еще один недостаток — светодиоды в линейке часто светили неравномерно. При печати текста это было незаметно, ведь перепад яркостей внутри букв гораздо меньше, чем между буквами и бумагой, а вот при печати диаграмм и иных изображений это становилось заметно. Современные светодиодные линейки имеют хорошую равномерность свечения. Кроме того, светодиоды в них могут светить с переменной яркостью, т. е. каждая точка формируемого изображения может быть не просто пигментирована или не пигментирована; в зависимости от светимости светодиода, а следовательно, заряда на барабане и притянутого в эту точку тонера отпечаток в этом месте может иметь различную степень яркости. Такой подход существенно улучшает передачу полутонов и оттенков, особенно в цветных изображениях.

Преимущества светодиодной технологии не так заметны в монохромной печати, как в цветной. На самом деле для цветной печати необходимо нанесение четырех слоев тонера. Достигается это либо за счет четырехкратного повторения печатного механизма (для каждого цвета), либо за счет четырехкратного прохода бумаги через один и тот же механизм с последовательным нанесением четырех слоев тонера разного цвета. В этом случае время печати одной страницы

увеличивается в четыре раза, поэтому для оперативной цветной печати такой способ не эффективен. Скорее он может быть ориентирован на домашнего пользователя.

Для использования в офисе, конечно, необходимо увеличивать число механизмов и печатать лист за один проход. Светодиодная линейка значительно дешевле лазера с системой механической раз-
вертки, надежнее и компактнее. Поэтому, например, модели цветных принтеров фирмы OKI, в которых используется светодиодная технология печати, значительно компактнее своих конкурентов того же класса.

Струйные принтеры. В последнее время большую популярность среди пользователей персональных компьютеров стали приобретать струйные принтеры (рис. 2.36). Они сочетают в себе высокое качество печати, достаточно высокое быстродействие при работе в графических средах (Windows-приложения) и невысокую стоимость, сравнимую с матричными принтерами.

Принцип их действия основан на управлении тонкой струей специальных чернил, которые выбрасываются из сопла. Управление струей чернил осуществляется двумя путями:

- за счет нагревательного элемента, находящегося в сопле, — при пропускании через него электрического тока он мгновенно нагревает чернила, которые выталкиваются на бумагу;
- за счет использования пьезокристаллического элемента — при подаче на него импульсного напряжения он деформируется и



Рис. 2.36. Струйный принтер



Рис. 2.37. Картриджи с чернилами для струйных принтеров HP и Epson

выбрасывает на бумагу микроскопическую каплю чернил. Из этих капель и строится изображение.

Струйный принтер может печатать как текстовую, так и графическую информацию.

Расходным материалом для струйных принтеров являются специальные чернила. Когда они заканчиваются, меняется либо контейнер с чернилами, либо весь блок, содержащий печатающие головки. У цветных принтеров картридж содержит контейнеры с чернилами разных цветов (рис. 2.37). Ресурс чернильных картриджей зависит от марки принтера и условий печати, но в среднем составляет около 1 000 отпечатков для черно-белой и около 500 отпечатков — для цветной печати.

Совершенствование этой технологии привело к тому, что качество и скорость печати струйных принтеров почти сравнимы с лазерными. Однако качество печати струйных принтеров зависит от качества бумаги, и фирма-изготовитель гарантирует высококачественную печать лишь на специальной бумаге, которая очень дорого стоит. Кроме того, ресурс «жизни» струйных принтеров существенно меньше, чем лазерных.

Форсунка (рис. 2.38) — это маленькая трубка, по капиллярам заполняемая чернилами.

Кроме того, в ней имеется электрод, нагреваемый до 400 °С за доли секунды. Маленькие пузырьки газа группируются и формируют один большой пузырек. За очень короткое время пузырек расширяется и выталкивает чернила к выходу — отверстию на конце форсунки. Именно это отверстие — объект многих современных



Рис. 2.38. Форсунка

исследований. Например, оно может быть выполнено в виде звездообразного конуса. Это облегчает управление формой и размером получаемой капли чернил и тем, в каком виде она попадет на страницу. Когда чернила выпрыскиваются из форсунки, питание отключается и электрод остужается, позволяя начать новый цикл.

Компания Epson называет свою технологию пьезо- или микрорпезо-технологией. Здесь печатающая головка представляет собой систему крошечных штифтов, которые активизируются чувствительным к электричеству пьезокристаллом. Кристаллы изменяют форму в зависимости от приложенной к ним силы. Когда головка находится под напряжением, пластина внутри

камеры с чернилами движется вперед и назад и создает давление на жидкость. Таким образом, чернила движутся к выходу — отверстию на конце головки. Когда питание отключается, пластина возвращается в исходное положение; при этом создается тяга, которая, во-первых, отделяет чернила внутри камеры от чернил снаружи (это требуется для создания более качественной капли), а во-вторых, снова заполняет камеру чернилами. Можно сказать, что пластина внутри камеры вибрирует, и от частоты вибраций зависит количество капелек. Размер капель также может изменяться и зависит от давления, создаваемого пластиной, или от силы тока, под воздействием которого движется пластина.

В обоих случаях многое зависит от качества чернил. Их текучесть, или вязкость, способность испаряться, реакция на нагревание и их пигментация — это лишь малая толика того, что влияет на форму, размер, постоянство капель и на яркость цвета. Именно по этой причине, когда вы используете так называемые совместимые чернила, иногда качество результата оказывается не таким высоким, как при использовании «родных» чернил.

Современные струйные принтеры позволяют делать высококачественные фотографии на специальной фотобумаге и выполнять печать изображений на внешней стороне компакт-дисков. Загружать изображения можно напрямую с цифровых фотокамер или карт памяти без использования компьютера.

При выборе типа принтера надо ориентироваться на объем печати. Если принтер приобретается для домашнего пользования или для небольшого офиса с маленьким объемом печати, то имеет смысл приобретать струйный принтер. Если объем печати достаточно велик и составляет более 20 страниц в день, то лучше приобрести лазерный принтер — в этом случае стоимость одного отпечатка будет меньше, а его качество — выше.

2.6.7. Сканеры

Сканер (scanner) — устройство, которое, анализируя какой-либо объект (обычно изображение, текст), создает цифровую копию изображения объекта (рис. 2.39). Процесс получения этой копии называется сканированием.

Сканеров существует великое множество (они отличаются ценой, производителем, конструкцией и решаемыми задачами). Приведем классификацию сканеров.

1. Планшетные сканеры. Это самый распространенный и доступный вид сканеров. Они могут комплектоваться специальными модулями, съемными или встроенными, предназначаться для сканирования прозрачных материалов: слайдов и негативов. Принцип действия планшетных сканеров — прохождение над сканируемым листом лампы и линейки со светочувствительными элементами.



Рис. 2.39. Планшетный сканер

2. Ручные сканеры. Как правило, это самый дешевый и компактный вид сканеров, позволяющий оцифровывать оригиналы вручную. Подходят для случайных работ, например копирования цитат в библиотеке. Из-за ручной «протяжки» дают весьма посредственные результаты, которые можно считать приемлемыми только для распознавания крупного текста. Существуют и специализированные ручные сканеры-ручки, «снимающие» текст построчно и зачастую оснащенные встроенными словарями или переводчиками.

3. Листопротяжные сканеры. Сканируемый лист вставляется в специальный приемник и протягивается мимо лампы и светочувствительной линейки. Использовать такие сканеры можно только для сканирования отдельных листов, а книгу или альбом придется «расшивать». Обычно листопротяжные сканеры применяются в статистических учреждениях для обработки массы анкет и сопровождаются специальным программным обеспечением, способным распознавать анкетную информацию. Для оцифровки музейных фондов они не подходят. Иногда встречаются своеобразные сканеры, представляющие собой нечто вроде сочетания листопротяжных и планшетных сканеров: лампа и светочувствительная линейка подвижны и ездят над сканируемым оригиналом подобно портальному крану.

4. Планетарные сканеры. Это специальные сканеры для сканирования книг и других сброшюрованных оригиналов, известные также как «книжные сканеры». Они состоят из держателя оригинала (ровный столик или настраиваемая под размеры книги или толщину корешка V-образная «колыбель», в которую укладывается оригинал), цифровой камеры высокого разрешения, закрепленной на штативе, и осветительных приборов. Наилучшим образом такие сканеры подходят для сканирования хрупких музейных документов, требующих особо трепетного обращения, в том числе листовых (например, старых фотографий), поскольку, во-первых, оригиналы не контактируют с аппаратурой, во-вторых, световой спектр ламп и время освещения можно регулировать в широком диапазоне.

Разновидностью (подвидом) планетарных можно считать сканеры проекционные. Конструкция из специальной цифровой камеры и системы освещения может быть направлена на любую поверхность, в том числе вертикальную. По своей сути это специальные, «заточенные» под сканирование, цифровые фотоаппараты. В отдельных случаях для подобного сканирования можно применять и универсальные цифровые фотоаппараты, если их характеристики (разрешение, чувствительность, количество шумов, фотографическая ширина) соответствуют желаемому качеству оцифровки.

5. Слайд-сканеры. Они предназначены для сканирования слайдов и — с определенными ограничениями — негативов. Ограничения связаны с наличием на цветных негативах специальной маски, которую приходится вычитать из отсканированного изображения. Для этого многие сканеры снабжаются профилем маски для пленок разных производителей и разных типов. Однако быть уверенными, что профиль точно соответствует каждому конкретному негативу, невозможно. Они различаются в зависимости от года или места производства пленки, от технологии ее обработки.

Некоторые производители комплектуют свои слайд-сканеры несколькими обобщенными профилями или не комплектуют вообще. Если слайд-сканер «продвинутый» (и соответственно дорогой), то результаты его работы можно получить на компьютере в формате RAW и с помощью скрупулезной профессиональной работы вычистить маску из результата в специальном графическом редакторе. В противном случае могут безвозвратно потеряться цвета и оттенки. В подавляющем большинстве случаев специализированные слайд-сканеры все-таки предпочтительнее слайд-модулей на планшетных сканерах (хотя бы из-за реального разрешения, которое для 35-миллиметровой пленки должно быть не меньше 2400 dpi).

6. Барабанные сканеры. Они представляют собой прозрачные стеклянные или пластиковые барабаны, вращающиеся с огромной скоростью (до 1 350 об/мин), со специальными лампами выбранного спектра снаружи (для прозрачных материалов) или внутри (для непрозрачных материалов) и светоприемниками в виде фотоэлектронных умножителей (ФЭУ), имеющих значительно большую чувствительность, чем любые светоприемники другого класса подобных сканеров. У барабанных сканеров слайды, негативы или фотографии приклеиваются к внутренней поверхности барабана с помощью скотча и (или) специальных гелей, которые (в случае прозрачных оригиналов) обеспечивают максимально плотное прилегание оригинала к поверхности и не допускают появления так называемых колец Ньютона — интерференционных артефактов.

Все это позволяет получать с барабанных (и только с них) сканеров очень хорошее разрешение (до 10 000 dpi) и динамический диапазон, охватывающий любые прозрачные оригиналы, вплоть до слайдов, у которых динамический диапазон может приближаться к 4D. Крупные издательские дома пользуются для высококачественных полиграфических изделий только барабанными сканерами. Однако их цена заставляет задуматься о приобретении. Например, в настоящее время в России барабанный сканер Scanview Scanmate 11000 Bundle стоит больше 23 тыс. долл., а чуть более мощный FUJIFILM

FUJI Celsis 6250 CASC — 82 тыс. долл. Кроме того, они требуют постоянного квалифицированного и недорогого обслуживания, а также высококвалифицированных операторов-специалистов.

В последнее время на рынке стали появляться чуть более простые и дешевые эквиваленты барабанных сканеров — настольные сканеры. Они, как правило, незначительно уступают по конечному результату большим барабанным сканерам, однако имеют жесткое ограничение по площади сканирования.

Существуют также сканеры с так называемым виртуальным барабаном, на которых специализируется фирма Imacon (Дания). Такой сканер стоит около 10... 12 тыс. долл. (т. е. дешевле обычных барабанных сканеров). Однако по мнению ряда профессионалов он заметно уступает по качеству печати барабанным сканерам. Существуют также проблемы с закреплением оригиналов, употреблением ССD-матрицы и возможны механические сбои при синхронизации цвета.

Можно, конечно, заказать сканирование профессионалам и принимать работу по результату (если не страшно выпускать дорогие и уникальные оригиналы из рук, так как они могут испортиться). Однако нужно иметь в виду, что профессионал по сканированию может оказаться профаном, например, в искусствоведении и провести оцифровку артефакта без учетов его главных особенностей.

2.6.8. Многофункциональные устройства

Многофункциональное устройство (МФУ) — это прибор, сочетающий в себе функции принтера, сканера и копировального аппарата (рис. 2.40).

Некоторые МФУ имеют встроенный факс. Благодаря этому МФУ в последнее время пользуются повышенным спросом, причем не только для офисных нужд, но и для домашнего применения.

При выборе МФУ следует уделить особое внимание способу печати. По способу печати МФУ подразделяются на струйные и лазерные. Современные **струйные** МФУ позволяют копировать и печатать цветные документы. Они немного дешевле лазерных МФУ, однако менее экономичны и долговечны. Струйные МФУ рекомендуется использовать в домашних системах и небольших офисах, где не требуется большой объем печати, а компактность и удобство являются приоритетными параметрами.

В отличие от струйных **лазерные** МФУ бывают монохромными и цветными. Монохромные лазерные МФУ, также как и струйные,



Рис. 2.40. Настольное multifunctionальное устройство

позволяют получать цветные отсканированные изображения, но печатают только черными чернилами. Лазерные МФУ способны печатать с большей скоростью. Такие приборы чаще всего используются в офисах, где необходимо обеспечить большой поток печатных документов.

Цветные лазерные МФУ относятся к Hi-End классу. Они сочетают в себе высокую производительность и экономичность, свойственную лазерным принтерам, и возможность печатать и получать цветные документы. Цветные лазерные МФУ целесообразно использовать в офисах, где необходимо создавать иллюстрации, проспекты и цветные диаграммы в больших количествах.

Некоторые МФУ имеют встроенную сетевую плату, что позволяет использовать такой прибор в сети без подключения компьютера.

2.6.9. Цифровой фотоаппарат

Стремительное развитие цифровой техники за очень короткий период времени представило на рынок вполне конкурентоспособный цифровой аналог обычного фотоаппарата (рис. 2.41).

«Сердцем» любого цифрового фотоаппарата является светочувствительная матрица CCD (Charge Coupled Device, т. е. ПЗС — при-



Рис. 2.41. Цифровой фотоаппарат («мыльница»)

бор с зарядовой связью). Обычно в камерах используется 1/3-дюймовая CCD, состоящая из элементов, преобразующих световые волны в электрические импульсы (аналогово-цифровой преобразователь заменяет электрические заряды цифровой информацией).

Сами матрицы не являются новым изобретением. Появившись как оборудование для физических экспериментов (в частности в физике высоких энергий), они уже давно используются в видеокамерах.

Как и в обычных фотоаппаратах, качество кадра «цифровиков» во многом определяется качеством объектива. В среднем камеры любительского уровня (и высокого, и низкого разрешения) комплектуются объективами с фокусным расстоянием около 5 мм (это примерно соответствует фокусному расстоянию 35-миллиметровых объективов обычных пленочных камер) и фиксированной диафрагмой (aperture). Некоторые модели обладают объективами с переменным фокусным расстоянием (zoom), но они дороже стоят. Как правило, скорость спуска затвора (выдержка) регулируется автоматически.

Любительские цифровые камеры мало отличаются своими объективами от пленочных, называемых в народе мыльницами (см. рис. 2.41). На полупрофессиональные аппараты устанавливают качественную оптику с возможностью отключения автоматики и ручной регулировки резкости, диафрагмы и выдержки (рис. 2.42).

С помощью автоматических цифровых фотоаппаратов любительского уровня, оснащенных стандартными короткофокусными объективами с фиксированной диафрагмой, достаточно сложно получить одинаково качественные кадры в меняющихся условиях съемки. Лучше всего эти камеры работают при ярком солнечном освещении, как и обычные «мыльницы».



Рис. 2.42. Профессиональный цифровой фотоаппарат («зеркалка»), «рентгеновский снимок»

У большинства современных цифровых камер есть жидкокристаллические дисплеи. Они выполняют две основные функции: просмотр содержимого памяти и дублирование оптического видоискателя. Наводить камеру на объект гораздо удобнее именно при помощи дисплея. Однако последний требует достаточно много энергии и батарейки (или аккумуляторы) быстро садятся. Практически все камеры с дисплеями имеют развитые экранные меню, при помощи которых осуществляется выбор опций работы с изображением.

Отснятые фотографии хранятся во флэш-памяти камеры. Наиболее привлекательными с точки зрения пользователя являются аппараты со сменными Smart Media — картами памяти. Объем этих карт — от 2,4 до 8,0 Мбайт, все они одинакового размера (в один спичечный коробок их помещается 10 шт.). В среднем на 2 Мбайт в Smart Media-карту помещается 4...10 кадров с разрешением 1 024×768 пикселей или 20...40 кадров с разрешением 640×480 пикселей (в зависимости от степени используемой в камере компрессии). Фирма Kodak выпуска-

ет свой стандарт флэш-карт, которые называются Kodak Picture Card. Они немного больше по размеру, чем Smart Media, и бывают емкостью 2 и 4 Мбайт. Кодаковские карты прочнее и надежнее, чем обычные, однако другие производители этот стандарт игнорируют.

Большинство камер использует последовательный (COM) порт компьютера для передачи изображений. Несмотря на низкую пропускную способность порта этот процесс не занимает много времени. Ко многим камерам помимо коммуникационных пакетов прилагаются и TWAIN-драйверы, которые позволяют работать с фотоаппаратами из любых графических пакетов, разрешающих работу со сканерами.

Характеристики цифровых фотокамер. Для многих фотографов и пользователей графических программ самым легким способом оценить цифровой фотоаппарат является анализ его оптической системы, так как многие цифровые фотоаппараты используют в качестве оптической основы профессиональные 35-миллиметровые фотоаппараты. При пользовании цифровым фотоаппаратом (ЦФАП) на качество изображения влияют такие технические характеристики, как глубина цвета и разрешение.

Глубина цвета. Как и в планшетном сканере динамический диапазон полутонов, захватываемых фотоаппаратом, от самого яркого до самого темного элемента, определяется, в первую очередь, глубиной цвета. Недорогие цифровые фотоаппараты, такие как Apple QuickTake 150, Kodak DC-40 и Model 4 компании Dycam, способны «захватывать» 24 бита цвета (8 бит данных для каждого цвета RGB-диапазона).

Фотоаппараты классом повыше, типа Kodak DCS 460, «захватывают» 36 бит, что дает более точную детализацию изображения с меньшим шумом. На самом вершине классификации находится Leaf Digital Camera Black, которая производит снимки с глубиной цвета 14 бит на каждый RGB-цвет.

Разрешение. Разрешение в цифровом фотоаппарате базируется на количестве горизонтальных и вертикальных элементов изображения, которое он может «захватить». Как и в сканере, эти элементы изображения называются пикселями. Чем больше количество пикселей по горизонтали и вертикали, тем выше разрешение фотоаппарата и, следовательно, более четким получается изображение и более мягкими получаются цветовые переходы.

Более дорогостоящие фотоаппараты, как правило, имеют наилучшее разрешение. Например, Kodak DCS 460 обладает разрешением 2 000 × 3 000 пикселей. Apple QuickTake 150 имеет самое большое разрешение — 640 × 480 пикселей.

К сожалению, многие люди, даже знакомые с цифровой графикой, находят для себя сложным разобраться в том, каким образом размеры в пикселах превращаются в качество изображения. Для понимания этого сначала необходимо уяснить, что размеры в пикселах, как правило, основываются на разрешении 72 ppi (пиксела на дюйм). Необходимо также понимать, что уменьшение размера цифрового изображения увеличивает количество пикселей на дюйм. Таким образом, проблема разрешения, как правило, сводится к следующему вопросу: «Каков самый большой размер, до которого вы можете уменьшить изображение без опасности потерять его высокое качество на выходе?».

Для достижения наилучших результатов при выводе изображения на печать разрешение должно быть в 1,5—2 раза больше экранной частоты (измеряется в строчках на дюйм), используемой при выводе изображения.

Предположим, вы используете цифровой фотоаппарат Kodak DCS 460 и вам нужно отослать изображение размером 7×7 дюймов и разрешением 225 ppi в журнал. Для того чтобы определить, можете ли вы сфотографировать изображение, которое бы отвечало этим требованиям, разделите требуемое количество пикселей на дюйм в горизонтальном и вертикальном разрешении цифрового аппарата.

Результаты дадут вам максимально возможный размер изображения с разрешением 225 ppi, который будет равен приблизительно 13×9 дюймов ($3\,000 : 225 = 13,33$ дюйма и $2\,000 : 225 = 8,89$ дюйма). Таким образом, у вас не будет проблемы с отсылкой изображения размером 7×7 дюймов с разрешением 225 ppi. Однако если вы будете использовать для печатной работы аппарат, максимальное разрешение которого 640×480 пикселей, то у вас возникнет проблема. Оптимальный размер изображения с разрешением 225 ppi будет равен 2,84×2,13 дюйма ($640 : 225 = 2,84$, $480 : 225 = 2,13$) для вывода изображения с экранной частотой 150 lpi.

Многие ЦФАП имеют дополнительную функцию видеосъемки. Эта возможность, конечно, не конкурирует с видеозаписью, снятой видеокамерой, но иногда материал такого качества может оказаться ценным для его использования в учебных целях. При видеосъемке ЦФАП частота кадров «по умолчанию» устанавливается 15 кадров в секунду. Запись ведется чаще всего в MPEG-формате.

Технологический процесс в цифровой фотографии. Технологический процесс с использованием цифрового фотоаппарата требует времени на подготовку композиции и установку освещения объекта съемки. В условиях студии стоимость получения мгновенных фотографий очень незначительна благодаря тому, что цветное изображе-

ние можно быстро вывести для предварительного просмотра на подключенный монитор и произвести замер экраным денситометром.

Такая возможность предварительного просмотра с помощью электронных средств способствует установлению мгновенной обратной связи, обеспечивающей точность в создании композиции и установке освещения объекта съемки. Необходимость в экспонировании при разных значениях экспозиции обычно отпадает.

Портативные камеры могут быть снабжены небольшим экраном на светодиодах для предварительного просмотра. Также можно передать изображения для контроля качества на настольный компьютер, подключаемый прямым кабельным соединением или с помощью сменных карт флеш-памяти PCMCIA и жестких дисков. Изображения, записанные на эти устройства, называемые обычно картами ПК, передаются в компьютер с помощью подключенного к нему устройства для считывания карт.

Системы управления цветом (Colour Management Systems — CMS) на базе компьютера дают возможность убедиться в том, что выводимые на дисплей изображения обеспечивают максимально возможную точность цветопередачи. С их помощью можно также модифицировать выводимые на экран предварительные изображения, моделируя окончательное, выводимое на печать изображение, что дает возможность произвести установки, оптимизируемые для специфических процессов распечатки.

Расходы на пленку или обработку не нужны, а конечное изображение будет представлено в формате КЗС (RGB) в течение нескольких минут, полностью исключая при этом процесс сканирования. Навыки, которые требуются от операторов сканера при разделении цветов ГПЖЧ (СМУК) для печати, эмулируются некоторыми программами CMS. Если между фотографом и принтером установлен хороший контакт, то требования к специфическим процессам распечатки могут быть учтены во время фиксации изображения и разделения цветов.

2.6.10. Веб-камеры

Веб-камера (рис. 2.43), как следует из ее названия, предназначена только для работы с мультимедийными сетевыми приложениями, в которых основная ставка делается не на качество передаваемых данных (звук и изображение), а на скорость их передачи. Последний аспект очень важен для низкоскоростных линий.

У веб-камер множество применений, начиная от пользовательских видеоконференций в Интернете и заканчивая простейшими телеметрическими устройствами (например, веб-камеру можно использовать в качестве компонента самодельной охранной системы).

Как правило, к камере прилагается программное обеспечение, способное «выжать» из устройства все ее возможности: запись видео и звука (при наличии отдельного или встроенного микрофона), трансляцию видеопотока в сеть, создание веб-альбомов и каталогов фотографий, работу с почтой и мультимедийными приложениями.

Практически во всех устройствах используется популярный USB-порт.

Иногда встречаются также веб-камеры, использующие беспроводные технологии передачи данных. Стандартное разрешение 640×480 пикселей, которое предлагают все камеры, идеально подойдет для записи небольших видеороликов, которые можно отправить по электронной почте. Более дорогие модели располагают матрицей 1,3 млн пикселей и позволяют делать крупномасштабные фотоснимки.

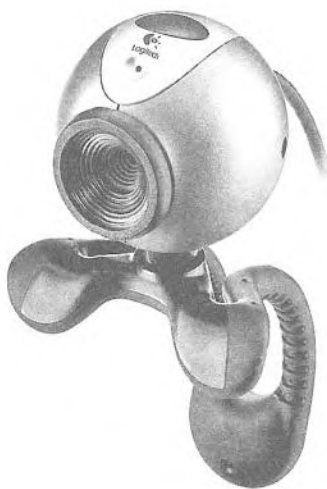


Рис. 2.43. Веб-камера

2.6.11. Цифровые видеокамеры

У видеокамер есть своя специфика — их качество невозможно описать только цифровыми (количественными) критериями. Без субъективной оценки выбор видеокамеры практически невозможен.

Форматы записи видео. В настоящее время цифровые камеры выпускаются для четырех форматов записи видео. Рассмотрим достоинства и недостатки каждого из них.

MiniDV (рис. 2.44) — самый массовый и удобный формат цифровых видеокамер, но уже устаревший. Запись на кассету осуществляется в DV-формате, в котором данные сжимаются по каждому кадру отдельно, что делает монтаж снятого фильма удобным и легким.

Монтаж фильма возможен с точностью до кадра, не требует мощных и дорогостоящих компьютеров для работы. Все производители выпускают видеокамеры в этом формате.

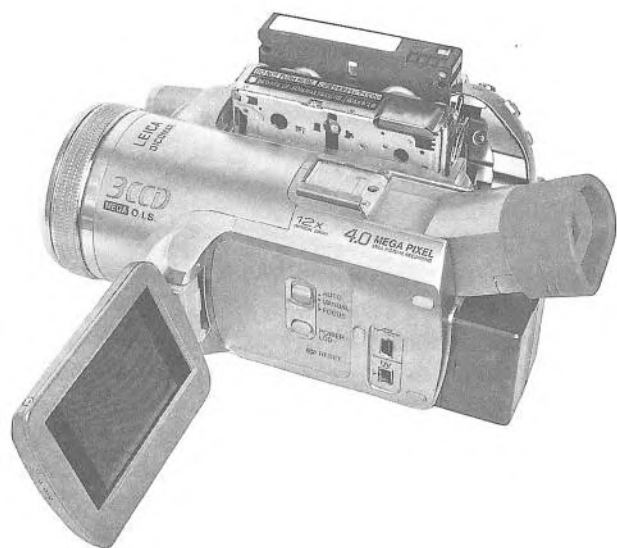


Рис. 2.44. Цифровая видеокамера MiniDV



Рис. 2.45. Камера формата HDTV

Видеокамера формата **HDV** (рис. 2.45) может записывать видео в двух форматах: HDV на базе сжатия MPEG2 с разрешением 1 440×1 080 пикселей и в стандартном формате DV с разрешением 720×576 пикселей. При выводе HD-видео на экран телевизора изображение растягивается по горизонтали до 1 920×1 080 пикселей.

Видеокамера использует три ПЗС-сенсора (CCD-матрицы). Каждый из трех 1/3-дюймовых (8,5-миллиметровых) 1-мегапиксельных ПЗС-сенсоров анализирует свой главный цвет, что позволяет воссоздать полный цветовой спектр. В итоге мы получаем точную цветопередачу без чрезмерного тяготения к теплым или холодным оттенкам.

Видеоамера оснащается компонентным видеовыходом (YUV), чтобы выводить картинку HD на телевизор или проектор. Хотя выход и аналоговый, компонентное разделение позволяет достичь лучшего качества картинки, чем при использовании разъема Peritel, ведь сигналы яркости (черный и белый) и цвета передаются отдельно. В будущем HDV-видеокамеры будут иметь и цифровые HDMI-выходы, чтобы качество сигнала не ухудшалось.

Видеокамеры формата **MicroMV** (рис. 2.46) предлагаются только фирмой Sony. Они очень малы, даже миниатюрны, но сверхминиатюрность для видеокамеры является очевидным преимуществом только для любителей экстремальных путешествий и прыгающих или летающих спортсменов.

Снимать в обычных условиях такими камерами неудобно, поскольку рука практически не чувствует веса камеры и постоянно «гуляет» во всех направлениях. Управлять microMV-камерой тоже не очень удобно, пальцы руки человека слишком велики для нее. Самый существенный недостаток microMV-камер заключается в нестандартном формате записи видео на ленту — MPEG-2 Transport Stream. Записанное на такой видеокамере видео «понимает» только специальная программа от Sony и всего несколько видеоредакторов.

Несмотря на то что поддержка формата microMV будет добавляться и в другие видеоредакторы,



Рис. 2.46. Цифровая видеокамера MicroMV

проблемы и трудности с редактированием видео от microMV-камер останутся из-за специфики собственного MPEG-формата. Прямой просмотр из видеоредактора через камеру редактируемого материала на телевизоре, в отличие от miniDV-камер, также невозможен. Кассеты для microMV-камер стоят в два раза дороже других кассет для цифровых камер, да и найти их в продаже не просто.

Качество съемки у microMV-камер в условиях освещенности, отличных от идеальных, оставляет желать лучшего, даже на фоне других современных видеокамер.

Видеокамеры формата **DVD** (рис. 2.47) стали продвигаться сначала фирмой Hitachi, затем о выпуске аналогичных камер объявила фирма Sony, потом появились анонсы их выпуска и от других фирм. В DVD-камерах снимаемое изображение записывается на miniDVD-диск диаметром 8 см в формате MPEG-2.

У камер формата DVD несколько существенных недостатков. Во-первых, запись в формате MPEG-2 не дает возможности удобного и без потерь в качестве редактирования видео на компьютере. Во-вторых, с более-менее приемлемым качеством съемки можно на один диск записать только полчаса видео при стоимости диска около 10 долл.

Фактически камеры формата DVD возвращают нас к аналоговым видеокамерам, поскольку самое главное рекламируемое преимущество DVD-камер заключается в легкости их использования, так же как видеоманитофонов (просто видеоманитофон заменен DVD-плеером). Несомненно, качество воспроизведения на DVD-плеере намного выше, чем на VHS-видеоманитофоне. Для редактирования



Рис. 2.47. Цифровая видеокамера формата DVD



Рис. 2.48. Камера формата HDD

видео на компьютере придется прибегать к ухищрениям, сравнимым с теми, которые требуются от нас для работы с аналоговыми видеокамерами. Поэтому приобретение DVD-видеокамеры разумно только в том случае, если у вас нет желания редактировать видео после съемки и есть DVD-плеер или если вы планируете его купить вместе с камерой.

Видеокамеры последних моделей — **HDD-камеры** (рис. 2.48) — производят запись на интегрированный жесткий диск, объем которого составляет до 100 Гбайт.

В таких видеокамерах установлен объектив с 10-кратным оптическим увеличением, который позволяет получить четкое изображение объектов, находящихся на значительном удалении. Для предотвращения «смазывания» картинки при сильном увеличении, возникающего из-за микроподвижности рук, в камере установлена система стабилизации изображения.

Также в ней установлены 2,1-мегапиксельный «ClearVid» CMOS-сенсор и 2,7-дюймовый широкоформатный жидкокристаллический дисплей. Может быть реализована поддержка современных карт памяти типа Memory Stick Duo, используемых для хранения фотографий. Кроме того, HDD-камеры позволяют записывать 5.1-канальный звук качества Dolby Digital и видео в режиме замедленной съемки.

Видеокамера-гибрид (рис. 2.49) позволяет использовать в качестве носителей видеoinформации различные источники: карты SDHC, HDD, диски Blu-ray. Она оснащена сенсорным устройством CMOS на 7 мегапикселей — это дает ей возможность записывать видео на SDHC/BD с разрешением 1 920×1 080 пикселей (Full HD)



Рис. 2.49. Видеокамера-гибрид

или на жесткий диск емкостью 30 Гбайт памяти, чего вполне достаточно для более чем четырехчасовой видеозаписи.

Такая видеокамера имеет функции распознавания лиц, оптического стабилизатора, редактирования отснятой видеозаписи и позволяет копировать материал с HD-носителей на DVD (при помощи специально встроенного транскодера).

Основные характеристики цифровых видеокамер. *Коэффициент оптического увеличения (optical zoom)* изображения является одним из основных параметров видеокамеры. Он характеризует способность камеры приближать удаленные объекты. Оптическое увеличение является более важным параметром, чем цифровое увеличение — объектив с высоким качеством увеличивает изображение, и только после этого оно записывается видеокамерой. При цифровом увеличении видеокамера увеличивает изображение просто как лупа, поэтому качество изображения существенно ухудшается.

Обычно размер оптического увеличения колеблется в диапазоне от 10 до 25. Самые дешевые камеры имеют увеличение в пределах 20... 25. Связано это с тем, что при большом увеличении трудно сохранить высокое качество изображения, поэтому дорогие видеокамеры с хорошей оптикой имеют оптическое увеличение в пределах 10... 12.

При выборе камеры ни в коем случае не следует «гнаться» за большим значением оптического увеличения — для любой съемки вполне достаточно 10 или 12.

Цифровое увеличение (digital zoom) измеряется уже зачастую трехзначными цифрами, но практической пользы от цифрового

увеличения нет. Невысокое качество изображения при цифровом увеличении делает его применение для практических целей неприменимым. Рекламные ролики, демонстрирующие достоинства цифрового увеличения, выдают желаемое за действительное. На самом деле цифровое увеличение, как правило, отключают сразу после приобретения видеокамеры, так как видеокамера во время съемки сама переходит на цифровое увеличение по исчерпанию возможностей объектива, и результат съемки после этого уже не исправить.

На значение цифрового увеличения просто не стоит обращать внимания — этот параметр не должен участвовать в оценке видеокамеры.

Тип стабилизатора. Наличие стабилизатора в цифровых видеокамерах необходимо для получения четкого изображения. Без стабилизатора тремор рук неизбежно отразится на результатах съемки — изображение будет дрожать. Только съемка со штатива позволяет не использовать стабилизатор. В видеокамерах применяются два типа стабилизаторов: электронный и оптический. Тип стабилизатора не имеет решающего значения и разница в действии стабилизаторов различного типа не очевидна, тем не менее желательно знать, чем отличаются они друг от друга. Рассмотрим принципы их работы.

Электронный стабилизатор работает по очень простой схеме — за счет избыточного размера ПЗС-матрицы изображение при тряске все равно остается в пределах матрицы и фиксируется в необходимый момент. Принцип действия электронного стабилизатора представлен на рис. 2.50.

Достоинства электронного стабилизатора — невысокая стоимость и легкость изготовления; недостатки — «залипание» изображения, избыточность матрицы, а также артефакты, заметные и мешающие

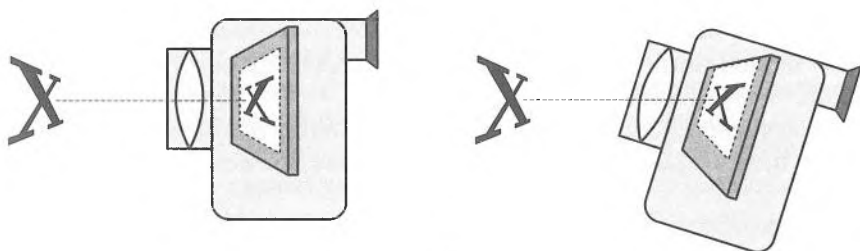


Рис. 2.50. Принцип действия электронного стабилизатора

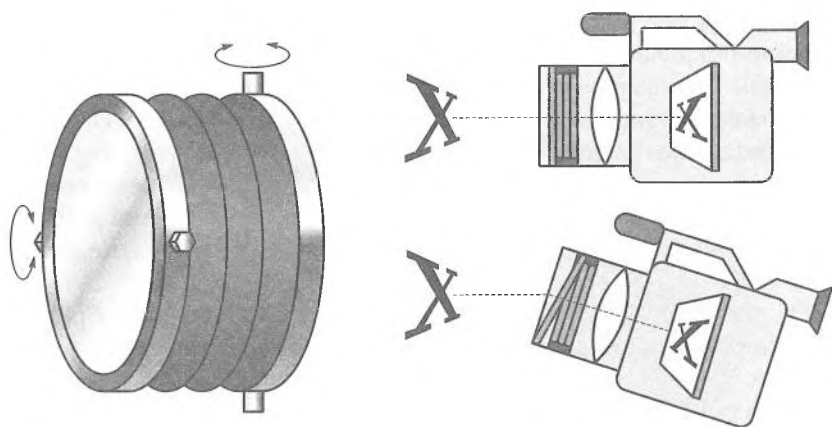


Рис. 2.51. Принцип действия оптического стабилизатора

при монтаже фильма. Одним из самых существенных недостатков электронного стабилизатора является избыточность матрицы, что приводит к уменьшению площади каждого пикселя матрицы и падению из-за этого чувствительности камеры.

Принцип действия оптического стабилизатора совершенно иной — с помощью подвижных элементов оптической системы видеокамеры изображение удерживается строго на ПЗС-матрице. На рис. 2.51 представлен принцип работы оптического стабилизатора.

Достоинства оптического стабилизатора — высокое качество стабилизации за счет большего количества отсчетов для анализа, меньшее количество пикселей в матрице, отсутствие «залипания» изображения, большие возможные значения экспозиции. Очень важным преимуществом оптического стабилизатора являются высокая чувствительность видеокамеры, оснащенной таким стабилизатором, и вследствие этого лучшее качество съемки при пониженном освещении; недостатками — высокая стоимость и большее энергопотребление.

Количество пикселей у ПЗС (CCD). Споры по оценке важности этого параметра не прекращаются, поэтому сделаем следующие выводы.

1. Количество пикселей, необходимых именно для фиксации изображения, зависит только от системы телевидения и составляет для PAL около 415 000, для NTSC — около 350 000.

2. Если в параметрах видеокамеры указывается приблизительно в два раза большее число пикселей, то это свидетельствует лишь о том, что тип стабилизатора изображения в камере электронный, но никакого отношения такое большое количество пикселей в ПЗС к качеству видеосъемки не имеет.

3. Если количество пикселей более 1 000 000, то это означает, что:

- камера в подавляющем большинстве случаев имеет электронный стабилизатор;
- камера позволяет делать фотоснимки с разрешением, определяемым именно количеством пикселей в ПЗС, а не системой телевидения, и сохранять такие снимки на сменную карту памяти (Memory Stick, SD, MultiMediaCard и т. п.).

Если указывается количество пикселей, равное необходимому для фиксации изображения, то это указывает на то, что камера имеет оптический стабилизатор, и наоборот, наличие оптического стабилизатора подразумевает в идеальном случае именно такое количество пикселей.

Если съемка как можно более качественных фотоснимков не входит в список основных задач, то следует обращать внимание только на тип стабилизатора и не следует обращать внимания на количество элементов ПЗС. При наличии оптического стабилизатора идеальным случаем следует считать матрицу с 415 000 пикселей.

Количество ПЗС. В обычных видеокамерах для получения цветного изображения используется ПЗС с светофильтрами на каждом элементе матрицы и цветное изображение получается эмпирическими методами (сама же ПЗС-матрица, конечно, всегда черно-белая), т. е. анализом групп пикселей и выводением цветов на основании такого анализа. Вследствие этого и реальное разрешение у одной ПЗС-видеокамеры будет немного хуже, чем у трех ПЗС-видеокамер. Следует учесть, что некоторые компании, например Canon, применяют специальные RGB-фильтры, эмулирующие три ПЗС на одном ПЗС, что приводит к уменьшению различий в цветопередаче у камер с RGB-фильтром и тремя ПЗС-видеокамерами.

У трех ПЗС-видеокамер с помощью специальной призмы изображение разделяется на три основных цвета и каждый цвет передается на свою ПЗС-матрицу. В видеокамерах с тремя ПЗС до 2003 г. всегда использовался оптический стабилизатор; исключением, подтверждающим правило, является видеокамера Panasonic DX100 (снята в 2000 г. с производства). Начиная с 2003 г., когда многие из традиционных критериев оценки видеокамер потеряли смысл, сам

по себе факт наличия трех ПЗС у камеры не означает высокого качества съемки и наличие оптического стабилизатора тоже не подразумевается автоматически.

Для большинства случаев любительского использования, подразумевающего просмотр результатов съемки на обычном и далеко не самом лучшем телевизоре, камера с одним ПЗС практически неотличима по цветопередаче от камер с тремя ПЗС. Но при использовании камер для полупрофессиональных целей и при просмотре результата на хороших телевизорах или мониторах с S-Video-входом разница заметна, также она заметна при просмотре и печати снимков, сделанных на видеокамерах с одним ПЗС и тремя ПЗС.

Тип развертки. Как известно, некоторые видеокамеры имеют возможность снимать с прогрессивной разверткой. Возможность снимать с прогрессивной разверткой на той же скорости, что и обычная съемка, имеют только некоторые камеры Canon и JVC. Камеры других фирм либо снимают со скоростью только 15 кадров в секунду, либо не имеют такой возможности совсем.

Само по себе наличие прогрессивной развертки, безусловно, является преимуществом видеокамеры, но эта возможность нужна только в случае необходимости печати фотографий с видео, создания фотоальбомов на CD-ROM и т. п. Несмотря на то что съемка с прогрессивной разверткой возможна на скорости 25 кадров в секунду, эта скорость все-таки в два раза меньше обычной (50 полей в секунду) и плавность движения камеры относительно объектов съемки теряется при прогрессивной развертке.

Прогрессивную развертку необходимо использовать для съемки только тех моментов, с кадров которых потом могут быть изготовлены фотографии. Если такая задача стоит перед оператором, то следует приобретать камеру с прогрессивной разверткой.

Чувствительность. Этот параметр обычно всегда указывается в числе прочих характеристик видеокамеры и обычно находится в диапазоне от 0 (полная темнота) до 15 лк. Существует распространенное заблуждение, что чем меньше указанное в паспорте значение, тем лучше видеокамера будет снимать в условиях пониженной освещенности. Мнение формально правильное, но по сути совершенно неверное. Указанное производителем значение минимальной освещенности нужно игнорировать по той простой причине, что рядом с этой цифрой всегда «забывают» написать, при каком уровне яркостных или цветовых шумов получилось такое значение.

По этой же причине меньшее значение чувствительности не означает лучшую по этому параметру видеокамеру. К сожалению,

только съемка при плохом освещении и просмотр ее результата позволяют понять и оценить качество съемки данной видеокамерой при пониженной освещенности.

Размер матрицы. Чувствительность и размер матрицы непосредственно связаны между собой. Чем больше размер матрицы, тем больше площадь пиксела и тем выше чувствительность. Производители понимают, что их будущий покупатель обращает внимание в основном на количество пикселей, не обращая внимания на уменьшение размера матрицы. И совершенно напрасно! Понятно, что производитель при установке маленькой матрицы существенно экономит на одном из самых дорогостоящих компонентов камеры, поэтому потребитель получает взамен очень неважную чувствительность при съемках с плохой освещенностью. А ведь в категорию таких съемок попадают практически все домашние съемки при электрическом освещении, съемки в сумерках, у костра на пикнике и т. п. Поэтому не следует приобретать видеокамеру с размером матрицы менее 1/4 дюйма, если выделенные на покупку камеры финансовые средства это позволяют.

Для экономии на матрице производители прибегают к электронным (недорогим) способам обработки изображения, для того чтобы пользователю не бросалось в глаза плохое качество съемки.

Карты памяти. Возможность записи фотоснимков на специальные карты памяти сейчас очень актуальна, и в рекламных компаниях некоторых известных фирм такая возможность ставится чуть ли не на первое место среди всех достоинств видеокамеры. Если видеокамеру предполагается использовать «в связке» с компьютером для монтажа видеофильмов, то только у видеокамер с ПЗС на 1 000 000 пикселей или более применение подобной карты памяти имеет смысл. Все видеокамеры с мегапиксельными ПЗС оснащены такими картами, иначе столь большое количество пикселей просто невозможно использовать.

Во всех остальных случаях приобретение при прочих равных условиях видеокамеры с поддержкой записи на такую карту памяти будет пустой тратой денег, так как на карту будут записываться фотографии с худшим, чем на ленте, разрешением (как правило, 640×480 пикселей) и, соответственно, худшим качеством изображения.

Встроенные эффекты. Это один из параметров видеокамеры, который не заслуживает особого внимания. Кроме того, настоятельно рекомендуем забыть о существовании в видеокамере возможности наложения эффектов и никогда их не применять. Применение эффектов во время съемки отвлекает оператора и, самое главное,

оно необратимо. Если при редактировании изображения на компьютере вы можете посмотреть результат применения эффекта и изменить его или отменить совсем, то после применения эффектов от видеокамеры результат уже изменить нельзя. Можно только удалить фрагмент вашей съемки.

Сопряжение с компьютером. Все современные цифровые камеры имеют сопряжение с компьютером. Необходимо только проследить наличие входа по IEEE-1394 (DV in). Этот вход должен быть обязательно, иначе монтаж и вывод результатов монтажа с высоким качеством будет очень затруднен или даже невозможен.

2.7. ПРИНЦИПЫ УСТАНОВКИ И НАСТРОЙКИ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ И ДРАЙВЕРОВ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Чтобы устройство правильно работало с Windows, на компьютер должно быть загружено программное обеспечение, которое называется драйвером устройства. Для каждого устройства используется уникальный драйвер, обычно поставляемый производителем устройства. Операционная система Windows содержит сведения об огромном количестве оборудования. Однако может все-таки случиться так, что какая-либо плата не будет распознана. Чаще всего это касается видеоадаптеров, модели которых сменяются очень часто. В таком случае Windows предположит, что это стандартный VGA-совместимый адаптер, каковым в принципе и является любой современный графический ускоритель. Проблема в том, что при использовании универсального драйвера не будет задействовано аппаратное ускорение графики, так что вы не только не сможете запускать современные игры, но и работать с окнами Windows.

Установка драйверов, скорее всего, потребуется и для периферийного оборудования (принтера, сканера и т.д.): хотя Windows и не является в настоящее время морально устаревшей ОС, но все оборудование, выпущенное позже текущей ОС Windows, определено потребует установки собственного драйвера.

В последнее время аппаратное обеспечение поставляется с автоматическими программами установки драйверов. В таком случае достаточно лишь вставить прилагающийся диск, дождаться, пока он запустит свою оболочку, и найти пункт «Установка драйвера» (Driver setup).

Установка системных драйверов. Если ваш компьютер основан на процессоре Intel Core или AMD Phenom, то будет полезно установить драйвер для чипсета. Дело в том, что если для более старых систем в Windows уже имеется подходящий драйвер, то для новых будет использоваться универсальный, что не является оптимальным вариантом с точки зрения производительности. Особенно это полезно для чипсетов, отличных от Intel, например nVidia или AMD (Ati).

Для новых ПК установка драйвера производится с компакт-диска, прилагаемого к материнской плате или (если у вас фирменный компьютер заводской сборки) со специального CD с драйверами. И в том, и в другом случае достаточно вставить диск в привод и выбрать установку системных драйверов, предварительно ознакомившись с документацией.

Для установки системных драйверов необходимо знать, на чипсете какого производителя основана ваша система. Как правило, это Intel, VIA или SiS. В последнее время чипсеты начали выпускать и производители графических чипов — ATi(AMD) и nVidia. Если у вас именно такой чипсет, то читайте дальше про установку графического адаптера (драйвера для системы и видео у них унифицированные).

После того как вы определитесь с производителем, желательно определить и модель чипсета. Драйвера для изделий от Intel, VIA и SiS должны быть «в комплекте» с устройством. Если вы затрудняетесь определить модель материнской платы, то можете воспользоваться бесплатной диагностической утилитой CPU-Z.

Настройка видеоадаптера и монитора. Для настройки видеоподсистемы ПК, включая установку или замену драйвера, следует открыть окно *Свойства экрана*. Оно доступно из панели управления (значок *Экран*), но быстрее его открыть из контекстного меню, появляющегося при щелчке правой клавишей мыши по пустому месту рабочего стола (пункт *Свойства*). В любом случае окно настроек откроется на закладке выбора темы рабочего стола, поэтому вам надо будет перейти на закладку *Параметры*, щелкнув по ней мышью.

Если вы увидите два монитора (рис. 2.52), то не удивляйтесь: большинство современных видеоадаптеров — Radeon и GeForce — поддерживают вывод на два монитора. Кроме того, эта функция поддерживается собственными средствами Windows. Если у вас действительно установлен GeForce или Radeon, то вам придется устанавливать драйвер видеоадаптера. Лучше всего это сделать при помощи стандартной программы установки: драйвера для видеоадаптеров ATi и nVidia, вплоть до Radeon X800 и GeForce 6800, а также

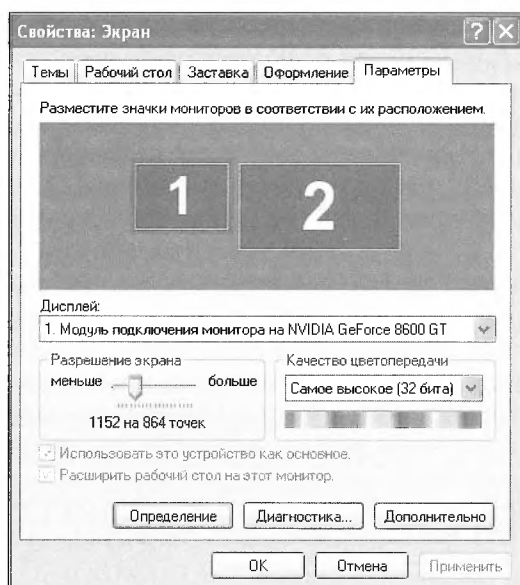


Рис. 2.52. Настройка экрана Windows

для встроенной графики Intel вы найдете на прилагаемом CD в папке Drivers/Video. Более новые версии драйверов можно найти в Интернете (см. адреса загрузки драйверов на сайтах компаний-производителей). Если же у вас другой видеоадаптер, то воспользуйтесь установочным CD, входящим в комплект поставки.

Поскольку драйвер графической карты предназначен не только для работы в обычном, двухмерном, режиме, но и обеспечивает работу с играми, перед установкой требуется обновить такой компонент ОС, как DirectX.

После завершения установки видеодрайвера вам потребуется перезапустить компьютер. После перезапуска Windows может показывать сообщения, что найдено новое оборудование, в процессе чего также будет установлен драйвер монитора.

После перезапуска можно установить комфортное значение разрешения экрана, а также установить глубину цвета 16 или 32 бит. Первое значение следует устанавливать только в том случае, если у вас совсем старый видеоадаптер и он медленно работает с более высоким цветовым разрешением или если у него слишком мало графической памяти.

Если после выбора значения монитор мерцает, попробуйте увеличить частоту регенерации изображения. Для этого в свойствах

экрана нажмите *Дополнительно*, выберите вкладку *Монитор* и установите частоту обновления 75 Гц или выше. Если при выбранном разрешении максимальное значение составляет только 60 или 66 Гц, то лучше снизить разрешающую способность экрана и поднять частоту, так как слишком низкая частота обновления экрана приводит к быстрому утомлению глаз.

Если при смене разрешения и частоты регенерации монитор гаснет или выдает сообщение: «Сигнал вне допустимого диапазона», значит, он не поддерживает выбранных вами параметров. В таком случае попробуйте снизить разрешение и (или) частоту обновления.

Настройка звукового адаптера. Установка драйвера звукового адаптера осуществляется либо аналогично установке видеоадаптера — при помощи специальной программы с прилагаемого к устройству CD-ROM, либо при помощи мастера установки оборудования, вызываемого из панели управления. Конечно, при помощи мастера установки оборудования можно было установить и видеоадаптер, но описанный ранее способ предпочтительнее.

В большинстве новых компьютеров используется встроенный контроллер аудио, поэтому для установки драйверов к нему (в случае, если Windows не установила драйвера самостоятельно) используется диск от материнской платы. Ищите пункт *Audio Driver* в оболочке диска для установки драйвера звукового адаптера.

При запуске мастера сначала производится поиск устройств, соответствующих спецификации Plug & Play, после чего выдается список найденных устройств (если таковые окажутся) и задается вопрос, есть ли устройство в списке. Возможно, что в списке уже есть аудиоадаптер, но с определенной долей вероятности он будет отмечен как неизвестное устройство.

Windows производит проверку установленных в ПК устройств при каждом запуске и в случае обнаружения чего-то нового выводит соответствующую информацию в виде всплывающего окна. Если при этом устройство не было установлено, а пользователь проигнорировал предложение сразу же вставить диск с подходящим драйвером, то найденное оборудование помечается как неизвестное и отключается.

Тем не менее лучше не рисковать и выбрать вариант добавления нового устройства. В таком случае у вас появится очередная альтернатива: указать устройство самостоятельно либо доверить это дело Windows. В последнем случае компьютер надолго «задумается» и, может быть, найдет плату, вновь идентифицировав ее как неизвестное устройство. Однако если вы знаете, какая именно модель Sound

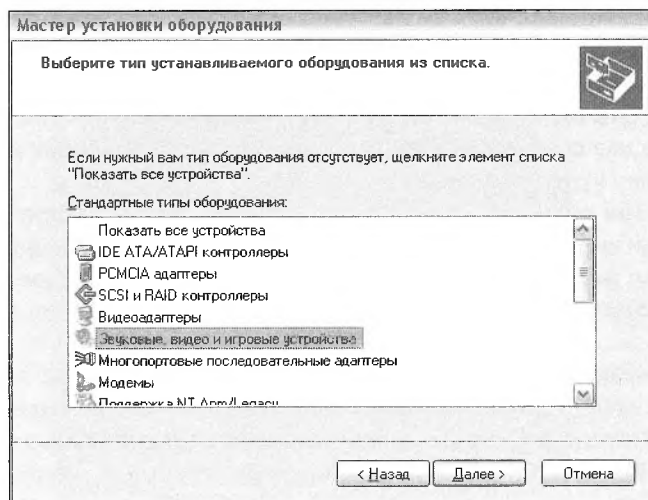


Рис. 2.53. Выбор типа устанавливаемого устройства

Blaster у вас установлена, то лучше выбрать вариант ручной установки. Тогда вам сначала будет предложено выбрать категорию устройства (рис. 2.53), а затем — собственно модель.

Необходимо учитывать, что для дешевых китайских и тайваньских плат следует искать не производителя самой платы (например, Genius), а производителя используемого на ней звукового чипа; для многих моделей это будут либо Yamaha, либо ESS. Если нужного устройства нет в списке (а это весьма вероятно, иначе Windows смогла бы найти устройство самостоятельно), то нажмите кнопку *Установить с диска*. Вам будет предложено указать размещение драйвера: CD, дискета, либо один из разделов жесткого диска. В конце концов мастер загрузит список найденных устройств и вам останется лишь выбрать подходящее. После этого обычно следует перезагрузка ПК и вы становитесь счастливым обладателем «говорящего» компьютера.

Установка принтера. Стоит вам подсоединить принтер к компьютеру и включить его, как Windows попытается его идентифицировать и подключить. Причем, если принтер не новый и драйвера для него уже есть в составе Windows, то его установку вы, возможно, даже не заметите. Такое поведение характерно вообще для любых устройств, подключаемых к компьютеру с Windows. Тем не менее процедуру установки принтера можно выполнить и в любое другое время, если, как и в описанных ранее случаях с другими устройствами, подходя-

щего драйвера в Windows не нашлось, а нужного диска под рукой не оказалось.

Для этого либо откройте окно *Принтеры и факсы* из панели управления, либо выберите одноименный пункт из настроек главного меню. В открывшейся в результате этого папке *Принтеры и факсы* щелкните по задаче *Установка принтера*. Запустится мастер установки, который первым делом спросит вас, локальный или сетевой это будет принтер. Сетевые устройства описаны далее, а здесь рассмотрим наиболее распространенный (для домашнего пользователя) вариант — локальный принтер.

Итак, после выбора варианта *Локальный* последует предложение выбрать порт для принтера. Если ваш принтер подключен через параллельный (LPT) порт, то указывается LPT1; если через USB, то USB001. Затем из обширного списка поддерживаемых принтеров выбирается нужная модель. Если вашей модели в нем все-таки не окажется, то при помощи кнопки *Установить с диска* найдите драйвер на диске, поставляющемся с принтером.

Подобным образом можно установить и любое другое устройство, например модем, если Windows не сможет распознать его самостоятельно.

Как правило, Windows вполне корректно распознает подключаемые устройства и, если не находит подходящий драйвер в своей базе, сразу просит вставить поставляемый с устройством CD. Описанные ранее методы по установке устройств являются, скорее, альтернативными вариантами и могут пригодиться лишь в тех случаях, когда штатная процедура установки не была завершена должным образом.