# Реферат по Информационным технологиям.

## Ученика 10а класса Мельникова Никиты

### Компьютерные носители информации, внешняя память компьютера.

Для хранения программ и данных в персональных компьютерах используют различного рода накопители, общая емкость которых, как правило, в сотни раз превосходит емкость оперативной памяти. По отношению к компьютеру накопители могут быть внешними и встраиваемыми (внутренними). **Внешние накопители имеют собственный корпус и источник питания, что экономит пространство внутри корпуса компьютера и уменьшает нагрузку на его блок питания**. Встраиваемые накопители крепятся в специальных монтажных отсеках (drive bays), что позволяет создавать компактные системы, которые совмещают в системном блоке все необходимые устройства. Сам накопитель можно рассматривать как совокупность носителя и соответствующего привода. Различают накопители со сменными и несменными носителями.

Накопители информации представляют собой гамму запоминающих устройств с различным принципом действия физическими и технически эксплуатационными характеристиками. Основным свойством и назна-чением накопителей информации является хранение и воспроизведение информации. Запоминающие устрой-ства принято делить на виды и категории в связи с их принципами функционирования, эксплуатационно-техническими физическими, программными и др. характеристиками. Так, например, по принципам функци-онирования различают следующие виды устройств: электронные, магнитные, оптические и смешанные – магнитооптические. Каждый тип устройств организован на основе соответствующей технологии хране-ния/воспроизведения/записи цифровой информации. В связи с видом и техническим исполнением носителя информации различают: электронные, дисковые (магнитные, оптические, магнитооптические), ленточные, перфорационные и другие устройства.

## Магнитные запоминающие устройства

Принцип работы магнитных запоминающих устройств основаны на способах хранения информации с использованием магнитных свойств материалов. Как правило, магнитные запоминающие устройства состоят из собственно устройств чтения/записи информации и магнитного носителя, на который, непосредственно, осуществляется запись и с которого считывается информация. Магнитные запоминающие устройства принято делить на виды в связи с исполнением, физико-техническими характеристиками носителя информации и т.д. Наиболее часто различают: дисковые устройства и ленточные устройства. Общая технология магнитных запоминающих устройств состоит в намагничивании переменным магнитным полем участков носителя и считывания информации, закодированной как области переменной намагниченности. Дисковые носители, как правило, намагничиваются вдоль концентрических полей – дорожек, расположенных по всей плоскости круглого носителя. Ленточные носители имеют продольно располо-женные поля – дорожки. Запись производится, как правило, в цифровом коде. Намагничивание достигается за счет создания переменного магнитного поля при помощи головок чтения/записи. Головки представляют собой два или более магнитных управляемых контура с сердечниками, на обмотки которых подается переменное напряжение. Изменение полярности напряжения вызывает изменение направления линий магнитной индукции магнитного поля и, при намагничивании носителя, означает смену значения бита информации с 1 на 0 или с 0 на 1.

Магнитные запоминающие устройства широко используются в персональных компьютерах в качестве средств хранения информации.

### Дисковые устройства

Дисковые устройства делят на гибкие (Floppy Disk) и жесткие (Hard Disk) накопители и носители. Основным свойством дисковых магнитных устройств является запись информации на носитель на концентрические замкнутые дорожки с использованием физического и логического цифрового кодирования информации. Плоский дисковый носитель вращается в процессе чтения/записи, чем и обеспечивается обслуживание всей концентрической дорожки, чтение и запись осуществляется при помощи магнитных головок чтения/записи, которые позиционируют по радиусу носителя с одной дорожки на другую

Дисковые устройства как накопители информации принято делить в связи с их техническими свойствами и характером исполнения, а также принципами записи:

1. магнитные дисковые накопители

2. оптические дисковые накопители

3. магнитооптические дисковые накопители

В настоящее время, дисковые устройства являются основным видом устройств хранения информации персональных компьютеров.

## Магнитные дисковые накопители - гибкие диски

В приводе флоппи-диска (гибкого диска, или просто дискеты) имеются два двигателя: один обеспечивает стабильную скорость вращения вставленной в накопитель дискеты, а второй перемещает головки записи-чтения. Скорость вращения первого двигателя зависит от типа дискеты и составляет от 300 до 360 об/мин. Двигатель для перемещения головок в этих приводах всегда шаговый. С его помощью головки перемещаются по радиусу от края диска к его центру дискретными интервалами. В отличие от привода винчестера головки в данном устройстве не «парят» над поверхностью флоппи-диска, а касаются ее.

Для подключения разных типов дисководов предназначены обычно комбинированные кабели с четырьмя разъемами, включенными попарно. Некоторые BIOS компьютеров позволяют программно изменять назначение физического адреса: «первый» (A:) и «второй» (B:) привод. В отличие от винчестеров, для флоппи-дисководов порядок накопителя (A: или B:) определяется именно положением устройства на кабеле.

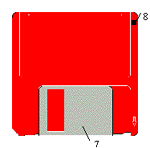
Для каждого из типоразмеров дискет (5,25 или 3,5 дюйма) существуют свои специальные приводы соответствующего форм-фактора.

Дискеты каждого типоразмера (5,25 и 3,5 дюйма) бывают обычно двусторонними (Double Sided, DS), односторонние давно стали анахронизмом. Плотность записи может быть различной: одинарной (Single Density, SD), двойной (Double Density, DD) и высокой (High Density, HD). Поскольку об одинарной плотности уже мало кто вспоминает, такую классификацию обычно упрощают, говоря только о двусторонних дискетах двойной плотности (DS/DD, емкость 360 или 720 Кбайт) и двусторонних дискетах высокой плотности (DS/HD, емкость 1,2, 1,44 или 2,88 Мбайта). Плотность записи определяется величиной зазора между диском и магнитной головкой, а от стабильности зазора зависит качество записи (считывания). Для повышения плотности записи необходимо уменьшить зазор, однако при этом значительно повышаются требования к рабочей поверхности дисков.

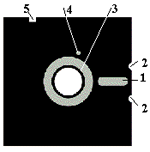
В качестве материала для изготовления магнитных дисков обычно применяют алюминиевый сплав Д16МП (МП — магнитная память). Этот сплав немагнитный, мягкий, достаточно прочный, хорошо обрабатывается.

Гибкие диски (Floppy Disk – FD) Гибкие дисковые устройства состоят из устройства чтения/записи – дисковода и непосредственного носителя – дискеты.

Дискета представляет собой слой магнито-мягкого материала, нанесенный на специальную подложку, выполненную из полимерного немагнитного пластического материала, степень жесткости которого может быть различна в зависимости от реализации. Носитель помещается в бумажный, пластмассовый или другой кожух-корпус. В настоящее время, используются только двусторонние носители, следовательно покрытие нанесено с обеих сторон дискеты и чтение/запись производится с обеих сторон. Дискеты различ-ного диаметра, как правило, имеют разные оформления корпуса. Так гибкие диски диаметром 5.25 дюйма помещаются в бумажный кожух, а 3.14 – в пластмассовый. Дискета в кожухе свободно вращается приводом устройства – дисковода через окно центрального захвата, что обеспечивает прохождение площади дорожки под устройством чтения/записи называемом головкой чтения/записи.



На кожухе дискеты имеются, соответственно, отверстия: центрального захвата(3), отверстие позиционирования головки(1),отверстие физической защи-ты от записи (5, 8), направляющие отверстия и пазы (2), отверстия автоопред-еления типа магнитного покрытия (9), отверстие определения полного оборота носителя (4). Отверстие для позиционирования магнитных головок чтения/ записи у 3.14 дюймовых носителей закрыто металлической задвижкой (7), а отверстие для центрального захвата и вращения на шпинделе привода вращения диска, в отличие от носителя диаметром 5.25 дюймов, находится только с нижней стороны дискеты.. Каждый сменный дисковый магнитный носитель перед использованием в какой-либо операционной системе необходимо подготовить к приему данных. Такая операция называется форматированием. Форматирование дискет производится при помощи специального программного обеспечения – программ форматирования дисков и, как правило, специфично для каждой операционной системы.



В зависимости от типа носителя, в соответствии с качеством магнитного покрытия, возможностями операционной системы и устройств дискеты можно форматировать для записи на них информации различного максимального объема, что достигается заданием таких параметров форматирования как число дорожек и секторов. Как правило, производителями дискет указывается параметр называемый числом точек на дюйм носителя – Track per inch (TPI). Данный параметр показывает, какую максимальную плотность размещения областей независимой намагниченности может иметь носитель. В соответствии с производственными характеристиками диска, необходимо форматировать носитель только в рамках его физических возможностей, иначе риск потери данных после операции записи неограниченно возрастает.

Дисковод представляет собой устройство чтения/записи с/на носитель – дискету. Каждый тип носителя (дискет), как правило, требует собственного устройства – для чтения 5.25 и 3.14 дюймовых дискет, хотя выпускаются и смешанные дисководы, соединяющие в себе устройства для чтения 3.14 и 5.25 дюймовых дискет. Дисководы, как правило, располагаются внутри системного блока, однако, выпускаются и внешние варианты. Снаружи системного блока находится передняя панель дисковода на которой располагаются управляющие элементы – ручка или кнопка фиксации/извлечения дискеты внутри дисковода, отверстие для помещения/извлечения дискеты, индикатор обращения к устройству, светящийся во время операций обращения к дисководу. Внутри дисковод состоит из двигателя, системы управления вращением носителя, двигателя, системы управления позиционированием головок чтения/записи, схем формирования и преобразования сигналов и др. электронных устройств. Дисководы подключаются к другим схемам компьютера посредством интерфейсного кабеля – шлейфа. На концах и/или по длине шлейфа находятся разъемы, один из которых служит для соединения шлейфа с дисководом или дисководами, другой с интерфейсом дискового устройства, находящемся на плате контроллера (интерфейсной карте, плате адаптера) дисковых устройств или на материнской плате. Дисковод также нуждается в подключении питающего напряжения при помощи кабеля питания.

В настоящий момент, технологии хранения и чтения/записи информации на обычную дискету дают невысокие скорости обмена и позволяют добиться плотности записи для объема информации до 2 мегабайт. Такой объеми быстродействие считаются малыми и поэтому дискеты используют лишь как средство транспортировки и архивного хранения небольших объемов информации. Надежность дискет, также, оставляет желать лучшего. Они подвержены вредным воздействиям температурных, гидрометрических, магнитных, механических и др. факторов. Поэтому, с дискетами следует обращаться аккуратно.

Во избежание потери данных или повреждения носителя недопустимо: хранение дискет в местах подверженных воздействию магнитных полей, влаги, сильных механических воздействий, обильного количества пыли, резких температурных перепадов. Необходимо осторожно вставлять и извлекать дискету из дисковода только после того, как индикатор обращения к диску погаснет. В зависимости от интенсивности использования дискеты, ее необходимо проверять на предмет целостности и правильности логической и физической структуры при помощи специального программного обеспечения с различной частотой, но не реже одного раза в два месяца. Также, необходимо производить чистку головок чтения/записи дисковода при помощи специальной чистящей дискеты и очистителя. Срок службы носителя зависит не только от способа его эксплуатации, но и от его исходного качества. Дискеты высокого качества известных крупных производителей способны форматироваться на максимальные объемы и выдерживают при эксплуатации до 70 млн. проходов головки чтения/записи по дорожке, что, практически, означает срок интенсивной эксплуатации до 20 лет. Дискеты безымянных производителей и просто плохого качества, как правило, подвержены таким вредным процессам как высыпанию частичек магнитного покрытия и размагничивае-мости. Не следует экономить на носителях информации, если она вам дорога. На практике, нужно стараться использовать только высококачественные дискеты известных производителей.

#### Магнито-оптические диски

Первые оптические лазерные диски появились в 1972 году и продемонстрировали большие возможности по хранению информации. Объемы хранимой на них информации позволяли использовать их для хранения огромных массивов данных (таких как базы данных, энциклопедии, коллекции видео и аудио данных ). Легкая замена этих дисков позволяла, «носить с собой» все материалы требуемые для работы, в любом объеме. Оптические диски имели очень высокую надежность и долговечность, что позволяло использовать их для архивного хранения информации.

Но трудоемкая процедура записи и невозможность перезаписи сильно ограничивала применение опти-ческих дисков, как устройства для каждого компьютера .

Наиболее жизнеспособными оптическими дисками, обладающие свойствами перезаписи, на сегодняшний день являются магнитооптические (МО) диски. Впервые МО диски появились в 1988 году и соединили в себе компактность гибких дисков и накопителя Bernoulli Box, скорость среднего жесткого диска, надежность стандартного Компакт Диска и емкость сравнимую с DAT лентами. Но широкому распространению МО дисков мешает сравнительно дорогая стоимость и конкуренция современных жестких дисков. По сравнению с современными жесткими дисками, они более медленны и уступают им по максимальным объемам хранимой информации. Это делает невозможным применение МО дисков вместо традиционных винчестеров. При этом МО диски имеют большие перспективы как вторичные накопители, применяемые для резервного хранения информации.

Принципы работы МО накопителя.

МО накопитель построен на совмещении магнитного и оптического принципа хранения информации. Записывание информации производится при помощи луча лазера и магнитного поля, а считывание при помощи одного только лазера.

В процессе записи на МО диск лазерный луч нагревает определенные точки на диски, и под воздействием температуры сопротивляемость изменению полярности, для нагретой точки, резко падает, что позволяет магнитному полю изменить полярность точки.

После окончания нагрева сопротивляемость снова увеличивается но полярность нагретой точки остается в соответствии с магнитным полем примененным к ней в момент нагрева. В имеющихся на сегодняшний день МО накопителях для записи информации применяются два цикла, цикл стирания и цикл записи. В процессе стирания магнитное поле имеет одинаковую полярность, соответствующую двоичным нулям. Лазерный луч нагревает последовательно весь стираемый участок и таким образом записывает на диск последовательность нулей. В цикле записи полярность магнитного поля меняется на противоположную, что соответствует двоичной единице. В этом цикле лазерный луч включается только на тех участках, которые должны содержать двоичные единицы, и оставляя участки с двоичными нулями без изменений.

В процессе чтения с МО диска используется эффект Керра, заключающийся в изменении плоскости поляризации отраженного лазерного луча, в зависимости от направления магнитного поля отражающего элемента. Отражающим элементом в данном случае является намагниченная при записи точка на поверхности диска, соответствующая одному биту хранимой информации. При считывании используется лазерный луч небольшой интенсивности, не приводящий к нагреву считываемого участка, таким образом при считывании хранимая информация не разрушается.

Такой способ в отличии от обычного применяемого в оптических дисках не деформирует поверхность диска и позволяет повторную запись без дополнительного оборудования. Этот способ также имеет преимущество перед традиционной магнитной записью в плане надежности. Так как перемагничивание участков диска возможно только под действием высокой температуры, то вероятность случайного пере-магничивания очень низкая, в отличии от традиционной магнитной записи, к потери которой могут привести случайные магнитные поля.

Механизмы МО накопителей строятся на базе механизмов обычных дисководов с небольшими конструк-тивными усовершенствованиями. В качестве интерфейса МО накопители оснащаются SCSI адаптерами (16 или 8 битными) драйвера диска и утилиты форматирования низкого уровня. Многие поставщики также оснащают свои изделия специальными программами для резервного копирования.

В настоящее время существуют несколько форматов для форматирования МО дисков CCS (непрерывное комбинированное слежение) и SS (шаблонное слежение). Первый из форматов разрешен стандартом ANSI, а второй также и ISO. В настоящее время формат CCS более популярен и имеет большее распространение. К сожалению два эти формата несовместимы и перенос дисков из одной системы в другую невозможен.

Это не единственная проблема переносимости связанная с МО дисками. Стандартами определено два размера сектора 512 и1024 байт. Некоторые производители смогли сделать чтение секторов любого размера, но их меньшинство. Большинство производителей поддерживают размер сектора равный 512 байтам.

Область применения.

Область применения МО дисков определяется его высокими характеристиками по надежности, объему и сменяемости. МО диск необходим для задач, требующих большого дискового объема, это такие задачи, как САПР, обработка изображений звука. Однако небольшая скорость доступа к данным, не дает возможности применять МО диски для задач с критичной реактивностью систем. Поэтому применение МО дисков в таких задачах сводится к хранению на них временной или резервной информации.

Для МО дисков очень выгодным использованием является резервное копирование жестких дисков или баз данных. Применение МО дисков, также целесообразно при работе с приватной информацией больших объемов. Легкая сменяемость дисков позволяет использовать их только во время работы, не заботясь об охране компьютера в нерабочее время, данные могут хранится в отдельном, охраняемом месте. Это же свойство делает МО диски незаменимыми в ситуации когда необходимо перевозить большие объемы с места на место, например с работы домой и обратно.

## Накопители типа Bernoulli

Этот накопитель является, по-видимому, самым уникальным. Вместо того, чтобы идти по пути применения жесткого магнитного диска, который должен иметь защиту против неблагоприятных внешних факторов, в том числе загрязнений и вибраций, инженеры компании Iomega разработали на основе принципов динамики потоков, впервые сформулированных швейцарским математиков XVIII века Даниэлем Бернулли, оригинальный принцип действия системы “гибкий магнитный диск-головка чтения/записи”.

Головка чтения/записи, спроектированная с учетом требований аэродинамики, “плавает” над поверхностью гибкого диска Бернулли. Воздушные потоки, возникающие вследствие вращения диска с высокой скоростью, вызывает изгиб части поверхности диска, находящейся под головкой чтения/записи, в направлении к последней. Однако диск не соприкасается с головкой, между ними остается небольшой достаточно стабильный запор, который обеспечивается потоками воздуха, уравнения для описания которых впервые предложил Бернулли.

Какое-либо изменение нормальных условий работы накопителя Бернулли (например, из-за удара или появления пятнышка загрязнения на поверхности диска ) вызывается нарушение эффекта Бернулли и приводит к тому, что диск отходит от головки, вместо того чтобы соприкоснуться с ней (как это бы произошло на обычном винчестере). Благодаря этому исключается возможность отказов накопителя, поскольку вращающийся диск практически не может соприкоснуться с головкой. Поэтому диски Бернулли самые удароустойчивые.

Сам накопитель Бернулли, хотя он является гибким и по виду похож на обычную дискету, действительности может эксплуатироваться до пяти лет в режиме считывания/записи - т.е. характеризуется в 20 раз большей долговечностью, чем дискета, - согласно данным поставщика. Носитель с бариево-ферритовым покрытием не только позволяет записывать данные с втрое более высокой плотностью чем носитель с обычных винчестерских накопителей или НГМД, но и отличается существенно большей стойкостью к износу, чем у обычных дискет.

Накопители Бернулли по скорости доступа не уступают ряду широко используемых накопителей на жестких дисках со средним быстродействием. Так, например, Bernoulli230 имеет емкость одной кассеты 230 Mb, строенный кэш 256 Кб, интерфейс SCSI-2 или IDE и время доступа 12 мсек.

# **CD-ROM**

Музыкальные оптические компакт-диски пришли на смену виниловым в 1982 году - примерно в то же время, когда появились первые персональные компьютеры фирмы IBM. Эти устройства явились результатом плодотворного сотрудничества двух гигантов электронной промышленности - японской фирмы Sony и голландской Philips. Строго определенная емкость компакт-дисков связана с такой интересной историей.

Исполнительный директор фирмы Sony Акио Морита решил, что компакт-диски должны отвечать запросам исключительно любителей классической музыки - не более и не менее. После того, как группа разработчиков провела опрос, выяснилось, что самым популярным классическим произведением в Японии в те времена была 9-я симфония Бетховена, которая длилась 72-73 минуты. Поэтому было решено, что компакт-диск должен быть рассчитан именно на 74 минуты звучания, а точнее, на 74 минуты и 33 секунды. Так родился стандарт, известный как “Красная Книга” (Red Book). Когда 74 минуты пересчитали в килобайты, получилось 640 Mb.

Специалисты же Philips определили минимальные требования к качеству записи звука и регламентировали, например, такие характеристики аудио компакт-дисков, как их размер, метод кодирования данных и использование единой спиральной дорожки.

Две вышеназванные фирмы сыграли также ведущую роль при разработке первой спецификации цифровых компакт-дисков - так называемой “Желтой Книги” (Yellow Book), или просто CD-ROM. Она послужила основой для создания компакт-дисков с комплексным представлением информации, то есть способных хранить не только звуковые, но и текстовые и графические данные (CD-Digital Audio, CD-DA). При этом привод, читая заголовок диска, сам определял его тип - аудио- или цифровые данные. В этом формате, однако, не регламентировались логические и файловые форматы компакт-дисков, поскольку решение данных вопросов было полностью отдано на откуп фирмам-производителям. Это, в частности, означало, что компакт-диск, соответствующий требованиям “Желтой Книги”, мог работать только на конкретной модели накопителя. Такое положение дел, особенно в связи с большим коммерческим успехом компакт-дисков, разумеется, не могло удовлетворить производителей подобных устройств. В общих интересах необходимо было срочно найти компромисс.

Именно поэтому вторым стандартом де-факто для цифровых компакт-дисков стала спецификация HSG (High Sierra Group), или просто High Sierra. Этот документ носил, вообще говоря, рекомендательный характер и был предложен основными производителями цифровых компакт-дисков с целью обеспечить хотя бы некоторую совместимость. Данная спецификация определяла уже как логический, так и файловый форматы компакт-дисков.

Созданная спецификация оказалась настолько привлекательной, что стандарт ISO-9660 (1988 год) для цифровых компакт-дисков, в принципе совпадал с основными положениями HSG. Заметим, что все компакт-диски, соответствующие требованиям стандарта ISO-9660, который определяет их логический и файловый форматы, являются совместимыми друг с другом. В частности этот документ определяет, каким образом найти на компакт-диске его содержимое (Volume Table Of Contents, VTOC). Базовый формат, предложенный в HSG-спецификации, во многом напоминал формат флоппи-диска. Как известно, системная дорожка (трек 0) любой дискеты не только идентифицирует сам флоппи-диск (его плотность, тип используемой ОС), но и хранит информацию о том, как он организован по директориям, файлам и поддиректориям. Инициирующая дорожка данных на компакт-диске начинается со служебной области, необходимой для синхронизации между приводом и диском. Далее расположена системная область, которая содержит сведения о структурировании диска. В системной области находятся также директории данного тома с указателями или адресами других областей диска. Существенное различие между структурой компакт-диска и, например, дискетой заключается в том, что на CD системная область содержит прямой адрес файлов в поддиректориях, что должно облегчить их поиск.

Международный стандарт ISO-9660 описывает файловую систему на CD-ROM. ISO-9660 первого уровня напоминает файловую систему MS-DOS: имена файлов могут содержать до 8-ми символов, расширение имени файла (состоящие из 3-х символов) отделяется от имени файла точкой. Имена файлов не могут содержать специальных символов (“~”, “-”, “+”, “=”). При именовании файлов используются символы только верхнего регистра, цифры и символ “\_”. Имена каталогов не могут иметь расширений. Каждый файл имеет версию; номер версия отделяется от расширения символом “;”. Каталоги могут иметь вложенности 8. Стандарт ISO-9660 второго уровня позволяет использовать в именах файлов до 32 символов, накладывая описанные выше ограничения. Диски, созданные с применением такого стандарта, не могут использоваться в ряде ОС, в том числе и MS-DOS.

Спецификация CD-I (Interactive) была предложена в 1988 году. Этот стандарт определял использование дискового плеера без подключения его к компьютеру. Устройством отображения в данном случае должен был стать, например, обыкновенный телевизор. Разумеется, что использовался и его стандартный звуковой канал. Кроме этого, CD-I предлагала несколько уровней качества воспроизведения аудио- и графической информации. Данная спецификация изложена в “Зеленой Книге” (Green Book). Заметим, что так называемые CD-I-Ready-диски являются некой смесью между аудио-CD (Red Book) и мультимедиа-диском (Green Book). Таким образом, на аудиоплеере прослушивается только звуковая информация, а на устройстве CD-I воспроизводится вся вместе.

Стандарт CD-ROM XA был создан в 1990 году усилиями фирм Microsoft, Philips и Sony как “мост” между CD-ROM и CD-I. Таким образом, ХА-диск мог воспроизводиться на CD-I-плеере или приводе, отвечающем стандарту Yellow Book (при использовании специального программного обеспечения). Формат спецификации CD-ROM XA совместим сверху вниз с форматами, рекомендованными High Sierra и ISO-9660. Однако в новой спецификации заложено уже гораздо больше возможностей. Во-первых, формат ХА позволяет осущес-твлять много сеансовую запись на диск. Во-вторых, основной отличительной особенностью приводов CD-ROM ХА является так называемая техника чередования (interleaving). Спецификация ХА позволяет одновременно хранить на диске графические, текстовые и звуковые данные, причем графика может включать как стандартные картинки и анимацию, так и полнообъемное видео (full-motion).

Другой отличительной особенностью спецификации ХА является сжатие звуковых данных, что позволяет хранить на одном диске до нескольких часов аудиоинформации вместо обычных 74-х минут. Кстати, именно из-за сжатия минимальная скорость передачи информации не должна быть меньше 150 Кбайт/с.

Еще одна спецификация, принятая в 1991 году и изложенная в “Оранжевых Книгах” (Orange Books), относится к записываемым и стираемым дискам. В первой книге речь идет о магнитооптических дисках (CD-MO), которые допускают как стирание, так и перезапись информации. Вторая книга посвящена накопителям с однократной записью типа WORM. К подобным накопителям относятся устройства, отвечающие, например, спецификации CD-ROM XA.

В 1993 году была анонсирована еще одна книга - White Book (“Белая”). В ее создании приняли участие JVC, Matsushita, Philips и Sony. В этом документе определялись основные параметры видео-СД - компакт-диска, на котором можно было хранить 72 минуты высококачественного видео вместе со стереозвуком. Хранение данных на видео-CD базируется на методе сжатия информации, называемом MPEG (Motion Picture Experts Group). Видео-CD могут воспроизводиться на специальных видео-CD-плеерах, CD-I-плеерах со специальным картриджем “Digital Video”, а также на компьютере со специальной платой MPEG-декодера и приводом CD-ROM.

Спецификация White Book является в настоящее время идеальным средством для хранения цифрового видео - это единственный стандартный путь воспроизведения видео на мультимедиа-PC.

После принятия спецификации White Book были пересмотрены и переделаны с ее учетом первые версии стандарта Green Book. Мир цифрового видео стал принадлежать “Белой Книге”.

В конце 1994 года были анонсированы так называемые музыкальные мультимедиа-компакт-диски. Эта спецификация носит название CD Plus. Подобные диски содержат две части, одна из которых - аудио, а другая - CD-ROM. Записанную музыку можно прослушивать на аудиоплеере, а доступ к мультимедиа-информации (и музыке) возможен на приводе, подключенном к ПК.

Итак, были рассмотрены практически все наиболее распространенные форматы хранения данных на CD-ROM. Как уже было сказано, отличительной особенностью всех этих форматов является их отличие от файловой системы, используемой в MS-DOS. Таким образом, для доступа к данным, хранимым на CD-ROM, необходимо преобразование форматов. Для этих целей фирма Microsoft выпустила специальный драйвер, который называется Microsoft CD Extention (mscdex.exe). Он входит в комплект поставки MS-DOS, а также поставляется практически со всеми приводами CD-ROM.

## 

## Устройство и принцип работы

Как известно, большинство накопителей бывают внешними и встраиваемыми. Приводы компакт-дисков в этом смысле не являются исключением. Большинство предлагаемых в настоящее время накопителей CD-ROM относятся к встраиваемым. Внешний накопитель, как правило, стоит дороже.

На передней панели каждого накопителя имеется доступ к механизму загрузки компакт-диска в привод. Также там расположены индикатор работы устройства (обычно Busy), гнездо для подключения наушников или стереосистемы (для прослушивания аудиодисков), а также регулятор громкости (также для аудио-CD). Кроме того, при использовании контейнера на передней панели имеется отверстие, с помощью которого можно извлечь компакт-диск даже в аварийной ситуации, например, если не срабатывает кнопка Eject.

На задней панели практически всех без исключения приводов CD-ROM находятся по крайней мере три разъема: интерфейсный, питания и аудио. Разъем для вывода звука позволяет подключать привод к звуковой карте. Это удобно при прослушивании аудиодисков, поскольку не требует переключения акустической системы или наушников с одного гнезда на другое.

Кроме этих разъёмов при использовании SCSI-интерфейса с задней панели привода доступны также резисторы-терминаторы устройства и набор перемычек (jumpers), или переключателей (switches), которые определяют номер устройства и режим работы.

В приводе компакт-дисков можно выделить несколько базовых элементов: лазерный диод, сервомотор, оптическую систему (включающую в себя расщепляющую призму) и фотодетектор.

И так, считывание информации с компакт-диска, также как и запись, происходит при помощи лазерного луча, но, разумеется, меньшей мощности. Сервомотор по команде внутреннего микропроцессора привода перемещает отражающее зеркало. Это позволяет точно позиционировать лазерный луч на конкретную дорожку. Такой луч, попадая на отражающий свет островок, через расщепляющую линзу отклоняется на фотодетектор, который интерпретирует это как двоичную единицу. Луч лазера, попадающий во впадину, рассеивается и поглощается - фотодетектор фиксирует двоичный ноль (цифровая информация представляется чередованием впадин (неотражающих пятен) и отражающих свет островков). В качестве отражающей поверхности компакт-дисков обычно используется алюминий. Вся поверхность компакт-диска покрыта прозрачным защитным слоем.

В отличие от, например, винчестеров, дорожки которых представляют собой концентрические окружности, компакт-диск имеет всего одну физическую дорожку в форме непрерывной спирали, идущей от внутреннего диаметра к наружному. Тем не менее одна физическая дорожка может быть разбита на несколько логических.

В то время, как все магнитные диски вращаются с постоянным числом оборотов в минуту, т.е. с неизменной угловой скоростью (CAV, Constant Angular Velocity), компакт-диск вращается обычно с переменной угловой скоростью, чтобы обеспечить постоянную линейную скорость при чтении (CLV, Constant Linear Velocity). Таким образом, чтение внутренних секторов осуществляется с увеличенным, а наружных - с уменьшенным числом оборотов. Именно этим обусловливается достаточно низкая скорость доступа к данным для компакт-дисков по сравнению, например, с винчестерами.

## Интерфейсы

Довольно часто фирмы производители поставляют привод CD-ROM с обязательной картой контроллера, на которой реализован так называемый (собственный) proprietary-интерфейс. Обычно это собственная реализация одной из версий интерфейсов IDE или SCSI. Часто при покупке накопителя на CD-ROM в составе Multimedia Kit на звуковой карте находится именно proprietary-интерфейс. Стандартами де-факто для интерфейсов приводов компакт-дисков стали спецификации Mitsumi, Panasonic и Sony. Одним из популярных интерфейсов всех приводов, включая приводы CD-ROM, является IDE, SCSI или SCSI-2.

Как известно, отличительной особенностью интерфейса IDE является реализация функции контроллера в самом накопителе. Именно поэтому подключение подобных приводов к компьютеру выполняется непосредственно к IDE контроллеру на материнской плате ПК. Данный интерфейс поддерживает, как правило, программный ввод-вывод.

Компания Western Digital разработала так называемую спецификацию Enchanced IDE. Этот документ поддержали практически все ведущие компании по производству накопителей. Новый интерфейс позволяет подключать одновременно до четырех приводов жестких дисков. Но самое главное, спецификация Enchanced IDE позволяет не только увеличить количество подключаемых устройств, но и использовать другие типы устройств, например приводы CD-ROM или стримеры. В частности, Western Digital для поддержки накопителей CD-ROM с интерфейсом IDE предлагает протокол ATAPI (ATA Packed Interface). ATAPI является расширением протокола ATA и требует незначительных изменений в системной BIOS. В общем случае используется специальный драйвер. В последнее время появились накопители, которые поддерживают не только интерфейс IDE, но и EIDE/ATAPI.

Как известно, интерфейс SCSI стал одним из важнейших промышленных стандартов для подключения таких периферийных устройств, как, например, винчестеры, стримеры, лазерные принтеры, приводы CD-ROM и т.п. Необходимо отметить, что SCSI - интерфейс более высокого уровня, нежели IDE. Физически SCSI-шина представляет собой плоский кабель с 50-контактными разъемами, через которые можно подключить до восьми периферийных устройств.

Версия интерфейса SCSI-2 позволяет повысить пропускную способность магистрали за счет увеличения тактовой частоты обмена и сокращения критических временных параметров шины, применения новейших БИС и высококачественных кабелей. Таким образом реализуется “скоростной” вариант SCSI-2 - Fast SCSI-2. “Широкий” (Wide SCSI-2) вариант магистрали, предусматривает наличие дополнительных 24 линий данных благодаря подключению второго 68-проводного кабеля (для приводов CD-ROM не применяется). Обычно скорость передачи данных по шине SCSI(-2) для приводов CD-ROM достигает от 1.5-2 до 3-4 Mbайт/с.

Несмотря на стандартность интерфейса SCSI, проблема совместимости приводов с SCSI-адаптерами по-прежнему остается. В случае реализации собственного интерфейса подключение других устройств, кроме привода CD-ROM, достаточно проблематично. Здесь следует отметить, что существует спецификация ASPI (Advanced SCSI Programming Interface), которую разработала фирма Adaptec - ведущий производитель адаптеров SCSI. В том случае, если производитель SCSI-устройства поставляет ASPI-совместимый драйвер, то он совместим со всеми host-адаптерами или интерфейсными картами Adaptec и большинства других производителей.

Какой же из интерфейсов предпочтительней использовать в IBM PC-совместимых компьютерах для приводов CD-ROM? Хотя теоретически интерфейс SCSI может обеспечить скорость обмена несколько выше, нежели IDE, на практике все обстоит несколько сложнее. Не следует забывать, например, тот факт, что IDE-интерфейс использует в основном программный ввод-вывод, а SCSI-устройства в большинстве случаев - передачу данных по прямому доступу к памяти. В однопользовательских системах программный ввод-вывод часто оказывается гораздо эффективнее. Это особенно четко проявляется при использовании улучшенных алгоритмов кэширования. Преимущество SCSI-адаптеров неоспоримо в первую очередь в многозадачных и многопользовательских системах. Дело в том, что команды для SCSI-устройства могут быть построены в очередь, что освобождает процессор для выполнения других операций. Кроме того, если привод CD-ROM используется в локальной сети как коллективное устройство, альтернативы SCSI, пожалуй, пока нет.

С другой стороны, установка IDE-привода достаточно проста. В большинстве случаев справедлив принцип “включай и работай”. Для нормальной работы в файлы конфигурации системы обычно не требуется добавлять никаких дополнительных программных драйверов.

Для SCSI-адаптера процесс установки более сложен. Во-первых, следует помнить о разделяемых системных ресурсах: портах ввода-вывода, прерываниях IRQ, каналах прямого доступа к памяти DMA, областях в верхней памяти UMB. Во-вторых, требуется верно определить SCSI ID для конкретного устройства, в-третьих, не следует забывать, сигнале четности (запретить или разрешить), установке терминаторов и т.д. Кроме того, файлы конфигурации обязательно должны быть дополнены соответствующими программными драйверами адаптера и устройств.

Что же касается стоимости, то SCSI-адаптера обычно в компьютере нет, и его приходится покупать дополнительно хотя в последнее время появились модели материнских плат, имеющих встроенную поддержку SCSI интерфейса..

## Основные параметры приводов

**Скорость доступа** (access time) определяет среднее время (в миллисекундах), необходимое для обнаружения и загрузки первого блока данных во внутренний буфер. Стандарт MPC 1 устанавливает такое время в одну секунду или менее, но большинство современных приводов имеют скорость доступа около 0.3 с. Разумеется, этот параметр не включает в себя время, необходимое для выхода двигателя на рабочий режим.

**Скорость передачи данных** (data-transfer rate) зависит от двух факторов - плотности данных и скорости вращения диска. Под плотностью в данном случае понимают количество бит (впадин) на дюйм (или миллиметр). Так, для 16-битного стереосигнала качества аудио-CD (частота 44.1 кГц) скорость должна быть 1.4 Mbита/с. Разделив это значение на число бит в байте (8), мы получим 176.4 Кбайта/с - усредненное значение для скорости передачи данных. Стандарт МСР 1 определяет скорость передачи данных как 150 Кбайт/с, МСР 2 - 300 Кбайт/с. Сравнительно недавно появились модели приводов с 24-х, 32-х и даже 40-х скоростью передачи данных.

Под **размером блока данных** (data block size) понимают минимальное количество байт, которые передаются на компьютер через интерфейсную карту. Иначе говоря, это единица информации, с которой оперирует контроллер привода. Минимальный размер блока данных в соответствии со спецификацией МРС равен 16 Кбайт. Поскольку файлы на компакт-диске обычно достаточно большие, то промежутки между блоками данных ничтожно малы.

**Размер буфера** - размер внутреннего буфера (кэш-памяти),в который считываются файлы перед их передачей. Стандарт МРС устанавливает размер буфера в 64 Кбайт, а это в буфере будет находиться около 0.4 секунды 16-битного стереосигнала качества CD-Audio (частоты 44.1 кГц). Для скоростных устройств размер буфера может достигать 256 Кбайт и даже 1 Mbайта.

**Поддержка проигрывания аудиодисков** означает, что с помощью привода CD-ROM вы сможете слушать обычные музыкальные компакт-диски. Этой возможностью обладают практически все современные модели приводов. Некоторые модели не требуют для этого специальных программ - воспроизведение аудио-CD выполняется на “аппаратном” уровне. Для включения этого режима на передней панели привода имеется специальная кнопка.

**Поддержка формата CD-ROM/XA.** Подразумевается использование дисков формата ХА, поддерживающего хранение аудио- и видеоданных единым блоком, в который также включается информация о синхронизации звука. Данные на аудиодисках и CD-ROM хранятся на дорожках, вмещающих 24-байтовые “кадры”, проигрываемые со скоростью 75 кадров в секунду. Хранящиеся данные могут включать звук, текст, статические и динамические изображения. При содержании в обычном формате каждый тип должен располагаться на отдельной дорожке, когда в формате ХА данные различного типа могут храниться на одной дорожке.

**Тип загрузки диска.** Существует два типа приводов CD-ROM. В первом случае диск устанавливается напрямую (например, в приводах Mitsumi). Во втором случае для установки диска используется специальная кассета (в настоящее время вышла из употребления).

# Технология DVD

DVD - оптических диски, подобны CD. Под таким девизом уже начат выпуск новых устройств, знаменующих переход к 17-гигабайтным носителям данных и цифровому видео. Пора и нам познакомиться с новинкой. О том, что обычные диски CD-ROM, рожденные для записи звука, не так уж хорошо подходят для компьютеров, общеизвестно, т.к. существуют сложности вписывания произвольной информации в структуру диска, соответствующего Красной книге. После нескольких лет обсуждения (и довольно жесткой конкуренции) различных вариантов улучшенных оптических дисков, 15 сентября 1995 года между различными группами разработчиков было наконец достигнуто принципиальное согласие о технических основах создания нового диска. 8 декабря 1995г. крупнейшие производители приводов CD-ROM и связанных с ними устройств (Toshiba, Matsushita, Sony, Philips, Time Warner, Pioneer, JVC, Hitachi and Mitsubishi Electric) подписали окончательное соглашение, утвердив не только "тонкости" формата, но и название новинки DVD (Digital Video Disk), HDCD (High Dencity CD — диск высокой плотности записи), MMCD (MultiMedia CD). SD (Super Density — сверхвысокой плотности).

Впрочем, споры вокруг нового стандарта не завершились с принятием соглашения - даже название не находит единогласной поддержки в рядах основателей весьма распространенной является версия расшифровки аббревиатуры как Digital Versatile Disk (цифровой многофункциональный) диск. Если судьба новинки будет так успешна, как предвещают, то она может вызвать революцию не только в вычислительной технике, но и в бытовой электронике.

Отсутствие единого понимания технических, и юридических аспектов нового изделия затрудняет не только подготовку производства, несмотря на быстро расширяющийся круг участников лицензионных соглашений и начало выпуска первых устройств.

## Аппаратные средства

"Первый DVD форум" также не дал окончательной редакции стандартов нового носителя информации. DVD - сколько, где и как. Начнем с технических характеристик.

DVD может существовать в нескольких модификациях. Самая простая из них отличается от обычного диска только тем, что отражающий слой расположен не на составляющем почти полную толщину (1,2 мм) слое поликарбоната, а на слое половинной толщины (0,6 мм). Вторая половина — это плоский верхний слой. Емкость такого диска достигает 4,7 GB и обеспечивает более двух часов видео телевизионного качества (компрессия MPEG-2). Кроме того, без особого труда на диске могут дополнительно сохраняться высококачественный стереозвук (на нескольких языках!) и титры (также многоязычные). Если оба слоя несут информацию (в этом случае нижнее отражающее покрытие полупрозрачное), то суммарная емкость составляет 8,5 GB (некоторое уменьшение емкости каждого слоя вызывается необходимостью сократить взаимные помехи при считывании дальнего слоя). Toshiba и Time Warner предлагают использовать также двухсторонний двухслойный диск. В этом случае его емкость составит 17 GB!

Уже этой характеристики достаточно, чтобы представить себе воздействие, которое может оказать такой диск на кино/видеоиндустрию. Недаром значительная часть споров и задержек с производством устройств DVD вызвана согласованием разнонаправленных способов защиты авторских прав. Цифровые системы, как известно, сохраняют качество сигнала при копировании и уже не служат препятствием для создания нелицензионных копий. Поэтому Ассоциация кинопроизводителей Америки (МРАА — Motion Picture Association of America) совместно с Ассоциацией производителей бытовой электроники (Consumer Electronics Manufacturer's Association) обсуждает возможности встраивания защиты от нелицензионного копирования непосредственно в устройства, а также законопроекты, связанные с защитой от копирования. Предлагаются не только исключение возможности прямого копирования диска, но и более серьезные меры, такие как модификация операционной системы с целью недопущения копирования данных, считанных с DVD на другие носители. Радикальная мера - модификация архитектуры ПК с целью принципиального исключения возможности попадания DVD-данных на системную шину, откуда они далее могут быть скопированы.

Рабочая группа (Technical Working Group), представляющая интересы производителей компьютеров, не остается в стороне, так как сужение функциональных возможностей устройств может оказаться не безболезненным. Отметим только, что если кино/видеопроизводство примет DVD как носитель, то, учитывая очень низкую стоимость экземпляра диска при многотиражном выпуске, можно ожидать действительно революционных изменений в домашней электронике.

Как же достигается столь значительное увеличение объема информации на DVD диске? Для ответа на этот вопрос сравним его со знакомым нам CD-ROM. Главное отличие, конечно, в повышенной плотности записи информации. За счет перевода считывающего лазера из инфракрасного диапазона (длина волны 780 нм) в красный (с длиной волны 650 нм или 635 нм) и увеличения числовой аппаратуры объектива до 0,6 (против 0,45 в CD) достигается более чем двукратное уплотнение дорожек и укорочение длины отражающих питов (выступов/впадин).

Изменилась не только физическая плотность размещения информации на диске, но и способы ее представления. Изменение метода модуляции - только одно из множества форматных изменений, позво-ляющих в целом увеличить объем сохраняемых данных. Собственно переход к EFM+ добавляет еще почти 6% к объему диска. Более мощный механизм коррекции ошибок RS-PC (Red Solomon Product Code) обещает быть на порядок более устойчивым к возможным ошибкам воспроизведения.

Из неназванных еще характеристик отметим номинальную скорость передачи данных - 1108 Кб/с, поддерживаемую при постоянной линейной скорости (CLV — constant lineal velocity) 4 м/с.

Не следует особо обольщаться - увеличивается на порядок также и объем данных, которые хотелось бы прочитать без ошибок. Кроме того, резкое уменьшение отдельных элементов на отражающей поверхности неизбежно приведет к увеличению количества случайных сбоев при чтении.

Список использованной литературы:

1. Уинн Л. Рош. Библия по модернизации персонального компьютера. Минск: Мир науки, 1995. – 208 с.
2. А. Жаров. Железо IBM
3. А. Бозенко, А. Фёдоров. Мультимедиа для всех: 2-ое издание
4. Гуриков В. Восковой, виниловый, лазерный… // ТМ. – 1996.-8.-с.30
5. “Hard and Soft” подшивка за 1999-2001 г.
6. О. Колесниченко, И. Шишигин «Аппаратные средства РС» 3-е издание. СПб, БХВ – Санкт-Петербург, 1999.
7. PC Magazine №6 1997
8. PC Magazine №7 1998