**РЕФЕРАТ**

#### Лазерные устройства хранения информации

#### Содержание

Введение

Форматы и стандарты оптических носителей информации

Устройство и принцип работы

Множество форматов DVD

Заключение

Литература

# Введение

В начале 80-х годов голландская фирма " Philips " объявила о совершенной ею революцией в области звуковоспроизведения. Ее инженеры придумали то, что сейчас пользуется огромной популярностью - это лазерные диски и проигрыватели. В чем же состоит главное преимущество лазерного или компакт-диска? Прежде всего, это необычайно высокое качество звучания при воспроизведении лазерных фонограмм. Поскольку при проигрывании компакт-дисков считывающим устройством является лазерный луч, а следовательно, между ним и диском нет механического контакта, то полностью отсутствуют посторонние шумы, шуршанье и треск свойственные обычным грампластинкам. Компакт-диски (CD) используются не только для звукозаписи, но и для записи компьютерной информации. Они способны вмещать около 650 Мб информации. В настоящее время практически все программное обеспечение для компьютеров распространяется на лазерных дисках. Необходимо отметить, что CD может хранить и видеоинформацию.

После нескольких лет обсуждения (и довольно жесткой конкуренции) различных вариантов улучшенных оптических дисков, имевших звучные названия, 15 сентября 1995 года между различными группами разработчиков было, наконец, достигнуто принципиальное согласие о технических основах создания нового диска. И недавно 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). DVD - оптические диски, подобны CD. Под таким девизом уже начат выпуск новых устройств, знаменующих переход к 17-гигабайтным носителям данных и цифровому видео.

 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. Более того, экстремисты полагают, что DVD следует рассматривать просто как "новое слово" в английском языке. И, возможно, они правы, если судьба новинки будет так успешна, как предвещают, и вызовет революцию не только в вычислительной технике, но и в бытовой электронике.

 Перевод не позволяет отразить сущность слова ‘Versatile’. Его второе значение — "многосторонний" — обыгрывает не только функциональные возможности, но и технологические особенности новинки. Которая может использовать до четырех однотипных "слоев", емкость каждого из которых более 4 ГБ.

# Форматы и стандарты оптических носителей информации

Две фирмы (Sony и Philips) сыграли 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. Необходимо отметить, 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.

 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). 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 все вместе.

Еще одна спецификация, принятая в 1991 году и изложенная в “Оранжевых Книгах” (Оrange 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 (Write Once Read Many). Информацию на их носители можно только дозаписать, а не переписать заново. 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-CD - 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.

 Вообще говоря, стандарт MPEG не определяет форматов записи данных на носителях. Одним из возможных способов хранения данных может быть CD-I-компакт-диск (“Зеленая Книга”). Этот диск воспроизводится на CD-I-плеерах, когда они оснащены декодерами или картриджами типа “Digital Video”. Например, практически все цифровые видеофильмы, проданные Philips до июля 1994 года, соответствовали стандарту Green Book и могли воспроизводиться только на CD-I-плеерах. Другим способом хранения полноскоростного цифрового видео, сжатого по методу MPEG, может служить компакт-диск ISO-9660 (Yellow Book).

 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. Данная спецификация носит название CD Plus. Подобные диски содержат два сеанса (сессии), один из которых - аудио, а другой мультимедиа. Записанную музыку можно прослушивать на аудиоплеере, а доступ к мультимедиа-информации (и музыке) возможен на приводе, подключенном к ПК.

Как и стандарты на CD, требования к DVD изложены в "книгах". Но, в отличие от уже упомянутых выше "цветных книг", эти "упорядочены по алфавиту". В настоящий момент обсуждаются пять книг — от "А" до "Е". Книга может содержать до трех частей. При этом в первой части описываются физические спецификации, во второй — файловая система, а в третей — приложения. Первые три книги определяют, соответственно, ROM, Video и Audio DVD, используя одинаковый физический формат носителя, который изготавливается "штамповкой", и файловую систему. Файловая система этих стандартов переходная (UDF-Bridge). Она обеспечивает комбинацию возможностей CD-ROM файловой системы ISO-9660 и новой системы Universal Disk Format — UDF, разработанной Optical Storage Technology Association (OSTA) и реализующей рекомендации ISO/IEC 13346. Два других стандарта D и Е распространяются на записываемые [DVD-R (recordable) или иначе DVD-WO (write once)] и перезаписываемые [DVD-RAM, DVD-W (rewritable) или иначе DVD-E (erasable)] диски. В отличие от CD, диски DVD рождаются сразу с возможностью записи, и даже перезаписи информации. Однако эти стандарты наименее устоявшиеся, и поэтому обсуждение их в реферате непредусмотрено, необходимо отметить только, что и для тех, и для других предполагается формат файлов UDF. Особо следует сказать о совместимости уже существующими дисками. Такая совместимость стандартами явно не требуется. Однако подавляющее большинство производителей выпускает устройства способные считывать CD-ROM за счет использования специально сконструированной оптической головки, обладающей возможностью перенастройки, или даже за счет установки дополнительного объектива. Во всех случаях можно полагать, что новые устройства смогут читать "старые" CD диски.

# Устройство и принцип работы

 Как известно, большинство накопителей бывают внешними и встраиваемыми (внутренними). Приводы компакт-дисков в этом смысле не являются исключением. Большинство предлагаемых в настоящее время накопителей CD-ROM и DVD относятся к встраиваемым. Внешний накопитель, как правило, стоит заметно дороже. Форм-фактор современного встраиваемого CD-ROM (DVD-ROM) определяется двумя параметрами: половинной высотой (Half-High, HH) и горизонтальным размером 5.25 дюйма. Таким образом, для установки подобного накопителя в компьютер требуется свободный монтажный отсек 5.25 дюйма.

 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. Назначение первых двух, видимо, не вызывает вопросов. 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 разъемов 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. Не следует забывать, что резисторы-терминаторы должны быть установлены на host-адаптере SCSI и приводе компакт-дисков, если к шине интерфейса не подключены другие устройства.

 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, так же 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 (не отражающих пятен) и отражающих свет, островков). В качестве отражающей поверхности компакт-дисков обычно используется алюминий. Разумеется, 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.

 В последнее время появились так называемые перезаписываемые компакт-диски CD-R (CD-Recordable). Носители типа CD-R могут быть записаны самим пользователем на специальном CD-R-приводе. В основном здесь применяются технологии, основанные на изменении отражающих свойств вещества подложки компакт-диска под действием луча лазера. Кстати, надо заметить, что перезаписываемые компакт-диски в несколько раз дороже обычных. Дело в том, что в качестве светоотражающего слоя в них используется уже не алюминий, а золото (подобные диски обычно служат как мастерные для дальнейшего тиражирования). Читать CD-R-диски можно на обычном приводе.

Что же касается DVD дисков то они могут 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 (рис. 1). Емкость такого диска достигает 4,7 ГБ 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 ГБ (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 ГБ.

 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) сильно 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. Оставив для будущих историков подробное рассмотрение юридических баталий, отмечу 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.

Для ответа на вопрос “ Как же достигается столь значительное увеличение объема информации на DVD диске? ” необходимо произвести сравнение его с 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 двух кратное уплотнение дорожек и укорочение длины питов (отражающих выступов/впадин).

Уменьшение размеров углублений и шага спиральной дорожки способствовало увеличению емкости дисков почти в семь раз: от 682 MБ в компакт-дисках до 4.7 ГБ в DVD. Памятуя о постоянно возрастающих требованиях к устройствам массовой памяти, компании-разработчики DVD (среди которых особо следует выделить Philips, Sony, Toshiba и Matsushita) пошли еще дальше: они предлагают двухслойные и двухсторонние диски.

Наиболее впечатляющей технологией является использование для записи информации двух слоев. Традиционно все компакт-диски и DVD состоят из одного слоя отражающего материала (обычно это алюминий), на который нанесена содержащая упоминавшиеся выше углубления углеродная пленка (polycarbonate substrate). Луч лазера отражается от этого слоя и попадает на фотодетектор. В двухслойных же дисках DVD поверх отражающего слоя нанесен полупрозрачный слой и разные лазеры в дисководах DVD обеспечивают считывание информации с каждого из этих слоев, емкость таких дисков меньше из-за более низкой отражающей способности данного слоя. Таким образом, полная емкость диска составляет 8,5 ГБ, а не 9,4 ГБ. Однако если и этого недостаточно, можно хранить данные на обеих сторонах диска. Двухсторонние диски состоят из двух углеродных пленок для хранения данных, находящихся по обеим сторонам отражающего слоя, поверх которых может быть нанесено еще и по полупрозрачному слою. Возможна также ситуация, когда одна сторона содержит один, а другая - два отражающих слоя. Таким образом, емкость двухсторонних DVD может достигать от 9,4 до 17 ГБ. Правда, такие диски имеют и некоторые недостатки. В то время, как метки на обычных дисках непрозрачны для луча лазера, двухсторонние диски DVD требуют использования специальных голографических меток. Кроме того, двухсторонние диски DVD более чувствительны к повреждениям поверхности, поскольку в них как углеродная пленка, так и отражающие слои тоньше.

В DVD стандарте изменилась не только физическая плотность размещения информации на диске, но и способы ее представления. Так, на смену известному способу модуляции 8/14 (EFM — eight to fourteen modulation) пришел способ, называемый EFM+. Он отличается несколько иным алгоритмом преобразования и, главное, требует ввода на границе следующих друг за другом 14-разрядных кодов не трех, а только двух дополнительных битов, поддерживающих условие ограниченности размеров пита в диапазоне от 3 до 11 битов (т. е. между двумя последовательными единицами после кодирования не менее 2 и не более 10 нулей). Таким образом, из каждого байта получаем не 14+3=17, а 14+2=16 кодовых битов. Изменение метода модуляции — только одно из множества форматных изменений, позволяющих 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) - 4 м/с.

В ожидания большего, когда имеется возможность использования одно- и двухсторонних, а также одно- и двухслойных дисков, возникает необходимость, по крайней мере, в пяти физических форматах. Недавно появились диски формата DVD-R. Идейно они подобны CD-R - это диски с однократной возможностью записи, в которых вместо углеродной пленки используется слой органического красителя. Запись производится путем выжигания отверстий в этом слое. Правда, из-за некоторых ограничений, связанных с применением красителя, емкость односторонних дисков DVD-R меньше, чем DVD-ROM (около 4 ГБ по сравнению с 4,7 ГБ). Кроме того, подобная технология не подходит для создания двухслойных дисков.

В DVD-RAM, которые появились в 1998 г., для обеспечения возможности многократной перезаписи будет использоваться материал, в котором одновременно могут сосуществовать две фазы (rewritable phase-change material). Емкость этих дисков будет еще меньше, чем DVD-R - примерно 2,6 GB в расчете на одну сторону.

Важно также отметить, что сейчас обсуждается возможность создания дисководов DVD, обеспечивающих чтение информации с постоянной угловой скоростью и постоянной линейной скоростью. В настоящее время стандартами на компакт-диски и DVD для поддержания постоянной скорости побитового считывания информации предусмотрены дисководы с постоянной линейной скоростью. В них скорость вращения диска по мере перехода к внутренним (более коротким) дорожкам постепенно увеличивается. В то же время в дисководах с постоянной угловой скоростью линейная скорость элемента диска зависит от того, на каком расстоянии от центра он находится. Поэтому при перемещении к внутренним дорожкам скорость побитового считывания информации будет уменьшаться, однако скорость доступа при этом увеличится, поскольку диск не надо будет разгонять или тормозить при переключении с одной дорожки на другую. Это выгодно при работе с приложениями, интенсивно обращающимися к диску, например с базами данных.

Еще одним предполагаемым форматом является гибрид СD/DVD. В этом диске полупрозрачный слой DVD может быть размещен поверх полностью отражающего слоя CD. Более тонкий слой DVD (толщиной 0,6 мм) будет практически прозрачным для существующих дисководов CD-ROM и CD-плейеров, инфракрасные лазеры которые обеспечат считывание информации с внутреннего слоя CD толщиной 1,2 мм. Такой гибридный диск может использоваться в дисководах обоих типов.

Возможно даже создание универсальных дисководов CD/DVD, хотя это и не предусмотрено стандартом DVD. Вместо того, чтобы использовать при этом два лазера (красный и инфракрасный), компания Mitsubishi предлагает помещать на пути лазерного луча две различные линзы, изменяющие длину волны излучения от 635 до 780 нм. Еще одно оригинальное решение предлагает компания Matsushita. Идея его заключается в том, чтобы пропускать луч лазера через несферическую линзу из прессованного стекла (aspheric molded-glass lens), на поверхность которой нанесена специфическая голографическая картина. Благодаря явлению дифракции длина волны излучения изменяется в зависимости от того, с какого диска - CD или DVD - считывается информация (по-видимому, в обоих случаях используются явления нелинейной оптики, по сколько только они позволяют изменять длину волны излучения).

Кроме дисков диаметром 120 мм, стандартом DVD также предусмотрена перспектива изготовления дисков и диаметром 80 мм. Несмотря на то, что их емкость почти на 70% меньше, они могут найти широкое применение в мобильных системах. Как и свои 120-миллиметровые собратья, они могут быть одно- или двухсторонними; одно- или двухслойными. с возможностью однократной записи или перезаписываемыми.

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

# Множество форматов DVD

Возникает вопрос: откуда взялось столько форматов DVD? Оказывается это результат "войны" между двумя группами производителей, каждая из которых стремится установить свой стандарт DVD. Члены первой группы, возглавляемой Sony и Philips, отдают предпочтение односторонним двухслойным дискам. Другая же группа под эгидой Toshiba и Time Wamer продвигает двухсторонние диски. Памятуя о последствиях развернувшегося в 80-х годах соперничества между стандартами Betamax и VHS, в компьютерной и киноиндустрии решили пойти на компромисс. В результате, в основу стандарта DVD были положены оба упомянутых подхода.

Следует отметить, что по строению односторонний DVD, как и двухсторонний диск, содержит две углеродные пленки, разделенные слоем отражающего материала, при этом одна из них совершенно не используется. Это является результатом того, что альянс Toshiba-Time Wamer отстаивал двухсторонние диски, требующие скрепления пленок. Толщина одной пленки равна 0,6 мм, а толщина двух скрепленных пленок — соответственно 1,2 мм. Использовать же единую пленку толщиной 1,2 мм невозможно из-за того, что лазер рассчитан на чтение данных "на глубине" именно 0,6 мм. Таким образом, односторонний диск должен иметь две пленки толщиной 0,6 мм каждая, хотя только одна из них является полезной.

Что же касается Sony и Philips, то свою позицию они подкрепляли следующими аргументами: во-первых, производство дисков со скрепленными пленками обходится дороже, во-вторых, при использовании двухсторонних дисков их приходится переворачивать вручную. Конечно, можно для каждой стороны приспособить отдельный лазер, но это почти в два раза увеличило бы стоимость и сложность дисковода DVD. Более того, в этом случае размеры его будут настолько велики, что он вряд ли поместится в стандартном гнезде дисковода. В то же время представители Toshiba и Time Warner утверждают, что технология скрепления пленок вполне законченная (она уже применяется несколько лет при производстве 12-дюймовых лазерных видеодисков) и что двухсторонние диски DVD имеют большую емкость. В конечном счете, последний аргумент является решающим.

К счастью, обе стороны выработали согласие по поводу логического формата. До настоящего момента речь шла о физических форматах, т. е. о физических методах хранения данных на диске. В то же время логический формат определяет структуру файлов на диске. Все диски DVD будут соответствовать стандарту Universal Disk Format (UDF), являющемуся частью определяющего методы обмена данными стандарта ISO-13346.

Стандарт UDF облегчает создание дисков, которые могут использоваться при работе с несколькими операционными системами включая DOS, Windows, OS/2, MacOS и UNIX. Когда в этих ОС будет осуществлена поддержка UDF с помощью новых драйверов или расширений (Windows 98 и Windows 2000 уже имеют такую поддержку), они смогут распознавать любой диск DVD. Фактически UDF "абстрагирует" такие специфические особенности операционных систем, как соглашения об именах файлов., расширенные атрибуты файлов, побайтовая структура (byte ordering). Конечно, исполняемые программы будут работать только под управлением какой-то одной ОС однако данные можно переносить с одной платформы на другую.

Следует отметить, что даже если поначалу поддержка стандарта UDF будет обеспечена не на всех операционных системах, первые диски DVD-ROM могли бы стать своеобразным переходным звеном, так как на них можно размешать относящиеся к одним и тем же данным файловые структуры UDF и ISO-9660 (стандарт для дисков CD-ROM). В то же время видеоплееры DVD смогут распознавать только диски, соответствующие специальному "подстандарту" UDF, а именно Micro UDF. По сути, это тот же UDF, но им предусмотрено, что видеоплееры ищут нужные файлы в специфическом каталоге. Это позволяет разработчикам размещать на одном диске как видео, для просмотра которого необходима обыкновенная 6ытовая видеодека, так и данные для компьютеров, для чтения которых требуется дисковод DVD-ROM. Например, компания Walt Disney могла бы поставлять мультфильм "The Hunchback or Noire Dame" и компьютерную игру на его основе на одном диске.

Как видно, обладающий столь широким набором возможностей диск DVD - цифровой универсальный диск - заслуживает своего названия. Однако известно, что за каждым преимуществом скрываются и отрицательные стороны. Действительно, диски DVD планируются к использованию во многих областях, но удастся ли производителям разработать дисководы со столь же гибкими возможностями? Обеспечение полной совместимости всех физических форматов устройств DVD - не такая уж тривиальная задача, к тому же большинству пользователей необходима обратная совместимость с компакт-дисками. В общем, разработчикам есть над чем задуматься.

# Заключение

В заключение необходимо отметить, что история техники в области хранения информации находится на "крутом повороте", и хотя мы можем только догадываться, "что он нам несет" все же некоторые принципы постепенно проясняются. Так, например, можно с уверенностью сказать, что 1998 год принес массовое распространение цифрового видео. В совокупности с быстро развивающимися компьютерными сетями это даст принципиально новые возможности, может быть, более похожие не на переход от грампластинок к CD, а на переход от рукописей к книгопечатанию. Цифровое видео с его естественными возможностями (начиная с по кадрового просмотра) не просто улучшает качество воспроизведения - изменяет функциональные возможности восприятия.

Сочетание огромного объема информации, которая может сохраняться на DVD, и высокопроизводительных систем обработки этой информации по привычке называемых ПК, также может привести к резким изменениям и в технике, и в мире. К сожалению, развитие никогда не переходит на прямую магистраль. И в альянсе DVD также имеются противоречия. В августе 96 г. пресса неоднократно писала о том, что из-за проблем защиты от копирования этот альянс может не дожить до своего "годичного" юбилея. Но этого не произошло, и вопреки предсказаниям журналистов, осенью 1996 г. в Японии началась массовая продажа дисков DVD и их приводов. В 1997 году DVD охватили рынок США и Европы. В связи с их пока высокой стоимостью, в России DVD пока еще не так популярны.

# Литература

1. Byte. CDs for the Gigabyte Era. October 1996.
2. Byte. CD It for Yourself. June 1996.
3. Internet Zone., May 1999 – April 2000.
4. Audio Amateur. 2001. http://www.audioxperess.com/cd-dvd.html