**Министерство образования и науки Российской Федерации**

## Таганрогский технологический институт

**Южного федерального университета**

**Реферат по курсу “Материаловедение”**

**На тему “Материалы-носители информации в CD и DVD оптических дисках”**

**Выполнил студент э-76**

**Махаринец Александр**

**Таганрог 2008г.**

Широко распространены два вида представления информации: аналоговый и цифровой.

Аналоговый способ записи информации.

Рассмотрим на примере аналоговой магнитной записи. Это способ записи информации путем изменения магнитного состояния носителя и создания в нем распределения намагниченности, соответствующего записываемому сигналу. Магнитный носитель содержит материал, способный намагничиваться под действием внешнего магнитного поля и сохранять приобретенную намагниченность практически неограниченно долгое время. К таким материалам относятся металлы - железо, кобальт и никель, а также некоторые оксиды металлов и ферриты, например гамма-модификация оксиде железа g-Fе2О3 диоксид хрома СгО2, феррит бария.

В процессе магнитной записи носитель транспортируется с постоянной скоростью относительно магнитной головки записи, которая представляет собой кольцевой электромагнит с зазором.

В процессе воспроизведения магнитной записи на воспроизводящую магнитную головку, имеющую аналогичное устройство с головкой записи, воздействует магнитный поток Ф, выходящий из намагниченных участков движущегося носителя.

Сердечник головки воспроизведения, как и головки записи, изготовлен из материала с высокой магнитной проницаемостью. Поэтому, когда головка находится в контакте с носителем, выходящий из него магнитный поток замыкается через сердечник, пронизывая находящуюся на нем обмотку. При движении носителя магнитный поток в сердечнике изменяется во времени так же, как и остаточный магнитный поток вдоль носителя.

При этом в обмотке наводится ЭДС индукции, которая и представляет собой выходной сигнал головки.

Цифровая запись.

Способ записи, при котором аналоговый сигнал преобразуется и записывается на носитель информации в цифровой форме, т.е. в форме импульсов двоичного кода. Такая запись представляет собой комбинацию всего двух состояний носителя, соответствующих 0 и 1, которые легко различить и при этом практически исключить влияние помех.

В магнитной цифровой записи двумя состояниями могут быть неизменность остаточного магнитного потока носителя и, наоборот, изменение направления этого потока на противоположное в пределах данной воображаемой ячейки памяти. Эти ячейки на носителе с записью 0 или 1 определяются тактовым сигналом, который позволяет ответить на вопрос, какой знак - 0 или 1 - находится в ячейке.

При записи на магнитооптический носитель рассматриваемые два состояния - это положительная и отрицательная остаточная намагниченность данной ячейки носителя. Подобная простая пара состояний в общем случае не может быть использована в магнитной записи, поскольку обычная магнитная головка воспроизведения реагирует на изменение намагниченности и может различить положительную и отрицательную намагниченность только на переходе от одной к другой.

В различных других разновидностях лазерной записи состояния носителя, представляющие 0 и 1, зависят от конкретных особенностей записи: наличия и отсутствия углубления в ячейке памяти на поверхности носителя; различия цвета, отражательной способности или оптической плотности ячеек и др.

Основная разница между аналоговой информацией и цифровой в том, что аналоговая информация непрерывна, а цифровая дискретна.

Недостатки аналоговой записи:

1) Неудобство работы с лентой.

3) Невозможность оперативного монтажа, подчисток, обработки записанного сигнала.

4) Ухудшение качества записи со временем. Действительно, при длительном хранении фонограммы качество записи ухудшается. При долгом (около года и более) хранении проявляется так называемый копир-эффект. Это происходит от того, что сигнал с одного витка ленты копируется на другой. Даже если не принимать это во внимание, следует помнить, что аналоговая фонограмма теряет качество при каждом проигрывании.

5) Высокая стоимость профессионального аналогового оборудования и магнитной ленты. Лента физически не способна выдержать столько циклов "запись-стирание", сколько выдерживает компьютерный диск.

Достоинства аналоговой записи:

на хорошем оборудовании с хорошей плёнкой первые копии будут более точными, нежели они были бы в цифровом варианте, ибо любая дискретизация неизбежно влечёт за собой потерю информации между соседними измерениями, а при аналоговой записи информация пишется непрерывно. Вот почему классическая музыка, записанная на хорошем катушечном магнитофоне на хорошую плёнку, будет звучать живее, чем более сухой "дискретный" звук на cd.

Достоинства цифровой записи:

1) Возможность быстрой и наглядной редакции записанного материала.

2) Отсутствие искажений при копировании. При правильной коммутации возможно неограниченное количество перезаписей цифрового сигнала с одного носителя на другой.

3) Длительное хранение архивных материалов на CD без потери качества.

4) Относительно низкая стоимость систем цифровой звукозаписи.

Теперь же поговорив о различных способах представления информации, остановимся на цифровом способе и разберёмся с компакт-дисками.

Физическое устройство CD-ROM Drive.

Рассмотрим, из чего состоит устройство для считывания данных с CD-ROM (Compact Disc – Read Only Memory) – CD-ROM Drive.

Типичное устройство этого устройства приведено на рисунке. Давайте рассмотрим алгоритм работы CDROM Drive и разберемся, как он работает.

|  |
| --- |
|  |

Полупроводниковый лазер (4) генерирует маломощный лазерный луч, который попадает на отражающее зеркало. Двигатель, управляемый микропроцессором CDROM Drive смещает подвижную каретку (6) с отражающим зеркалом и фокусирующей линзой (7) к нужной дорожке компакт-диска (1). Луч лазера фокусируется на поверхности CDROM с помощью линзы, а затем линза фокусирует отраженный от поверхности диска луч. Этот луч с помощью оптической системы (5) подается на фотоприемник (3), который преобразует принятые световые импульсы в электрические, которые затем соответствующим образом расшифровываются контролером (2)и передаются в компьютер в виде цифровых данных.

Рассеивание или поглощение луча происходит в тех местах, где в процессе записи на диск были нанесены углубления (штрихи или питы). Сильное отражение происходит о тех областей диска, где таких штрихов нет. Фотодатчик воспринимает лазерный луч, отраженный от поверхности диска, затем эти сигналы поступают в микропроцессор считывающего устройства, там они преобразуются в двоичные данные. Глубина каждого штриха на диске равна 0,12 мкм, ширина - 0,60 мкм. Штрихи расположены в виде спиральной дорожки, расстояние между соседними витками которой составляет 1,60 мкм, что соответствует плотности 16 тыс. витков на дюйм, или 625 витков на мм. Длина штрихов вдоль дорожки записи может колебаться 0т 0,9 мкм до 3,3 мкм. Дорожка начинается на некотором расстоянии от центрального отверстия диска и заканчивается примерно в 5 мм от края диска.

|  |
| --- |
|  |

Если на компакт-диске (звуковом или информационном) необходимо отыскать место записи определенных данных, то его координаты предварительно считываются из оглавления диска, после чего считывающее устройство перемещается к нужному витку спирали и ждет появления определенной последовательности битов.

Запись же на компакт-диск штампованного производства осуществляется однократно и состоит в нанесении на чистую поверхность алюминиевого слоя соответствующего рисунка штрихов. Такая запись осуществляется либо выжиганием с помощью лазерного луча, либо путем штампования. Так как записанную поверхность уже невозможно вернуть в исходное состояние, то и произвести перезапись информации на компакт-диск нельзя.

Информация на обычном CD штампованного производства распределена следующим образом: существует заголовочная область lead-in (содержит информацию об адресах дорожек, об ошибках и различную служебную информацию), непосредственно область данных и lead-out (финальная дорожка, содержащая информацию об окончании сессии записи). На дисках однократной и многократной записи существуют дополнительные информационные области, отображённые на рисунке ниже.

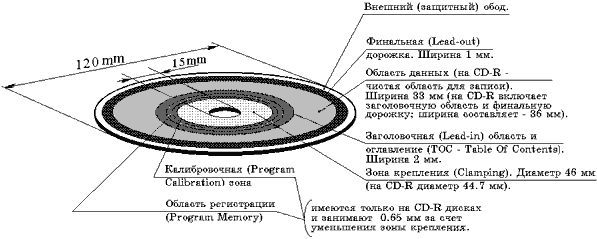


Рис 6. Компакт диск

.

### DVD диски

DVD может существовать в нескольких модификациях. Самая про­стая из них похожа на обычный диск, отличающийся 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). Вторую половину составляет плоский верхний слой. При этом емкость такого диска достигает 4.7 Гбайт, что обеспечивает более двух часов видео телевизионного качества (компрессия MPEG-2). При этом 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 Гбайт (некоторое уменьшение емкости каждого слоя вызывается необходимостью уменьшить взаимные помехи при считы­вании дальнего слоя). Toshiba и Time Warner предлагают использовать также двухсторонний двухслойный диск. В этом случае его емкость составит 17 Гбайт!

Чтобы понять, как удалось достичь столь значительного роста объема информации на DVD диске сравним его с CD-ROM. Главное отличие конечно в увеличенной 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 аппертуры объектива до 0.6 (против 0.45 в CD) дости­гается более чем двухкратное уплотнение дорожек и укорочение длины питов (отражающих высту­пов/впадин), что и видно на рис.13.

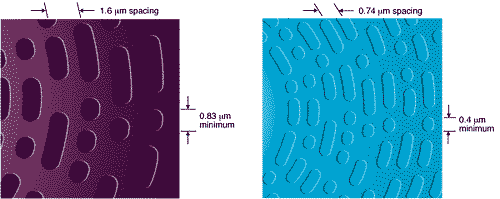


Рис. 13. Сравнение плотности записи на DVD и CD дисках

Из оставшихся еще не названными характеристик стоит отметить номинальную скорость передачи данных - 1.108 Кбайт/с, поддерживаемую при постоянной линейной скорости 4 м/с.

Разнообразие дисков CD и DVD.

Диски CD и DVD состоят из одних и тех же базовых материалов и слоев, но процессы их изготовления различны. В реальности DVD напоминает два диска CD, склеенных вместе. Запись и чтение информации с поверхности CD производится только с одной стороны, DVD — с одной или двух сторон, в зависимости от того, как устроен диск. Записываемые диски DVD (DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM) могут изготавливаться с одним слоем записи на каждой стороне, а предварительно записанные диски DVD (DVD-ROM) — с одним или двумя записанными слоями с каждой стороны.

**Поликарбонатная подложка.**

Поликарбонатная (полимерная) подложка занимает большую часть диска, в том числе и зону, которая считывается лучом лазера. В настоящее время обе стороны DVD также изготавливаются из поликарбоната (ПК).

Подложка обеспечивает достаточную глубину, чтобы сфокусировать лазер на металлическом и информационном слоях. ПК, кроме того, придает достаточную механическую прочность для сохранения плоскостности диска.

Если внутри ПК или снаружи будут находиться посторонние вещества, ухудшающие фокусировку лазера на информационном слое, то это может привести к невозможности чтения данных.

Поэтому на способность лазера считывать данные влияют такие факторы, как отпечатки пальцев, пятна, царапины, частицы пыли, грязи, следы растворителей и избыточная влага (которую ПК будет впитывать). Необходимо избегать контакта любого постороннего материала со слоем ПК подложки.

Информация представлена в виде питов или отметин, которые либо поглощают световой поток от лазерного источника, либо проводят свет обратно к лазерному фотодатчику с помощью отражающего металлического слоя.

Слой металла и информационный слой в CD размещены очень близко к его поверхности со стороны этикетки, а в DVD они находятся в середине диска.

Материал, который может использоваться для каждого слоя, определяется типом диска (табл. 1).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблица 1. Назначение дисков и их основные слои** | | | | |
| **CD** | **DVD** | **Назначение** | **Информационный слой** | **Металлический слой** |
| CD-ROM | DVD-ROM | Только чтение, аудио/видео и диски для ПК | Питы в слое металла | Алюминий (в двухслойных DVD — также кремний, золото или серебро) |
| CD-R | DVD-R, DVD+R | Записываемый (однократно) | Органический краситель | Золото, серебро или сплав серебра |
| CD-RW | DVD-RW DVD+RW DVD-RAM | Перезаписываемый (многократные запись, стирание и перезапись) | Металлический сплав, способный изменять фазовое состояние | Алюминий |

Слои, в состав которых входит органический краситель (диски -R) или фазоинверсные вещества (диски -RW) содержат данные, и поток света при прохождении через информационный слой либо пропускается, либо блокируется. Зоны информационного слоя, на которые действует лазер при записи, абсорбируются «читающим» пучком лазера при достижении последним слоя металла, а затем за счет обратного отражения пучки света падают на лазерный фотодатчик. Светлые и темные области приводят к эффекту отражения, который подобен эффекту интерференции в слое металл/подложка с «запрессованными» и «отлитыми» данными дисков типа RОМ. Отражение пучка света от красителя, пленки или от прессованной точки преобразуется в нули и единицы на приводе диска во время чтения диска лазером.

**Диски ROM.** Такие диски продаются уже с записью и являются так называемыми «тиражируемыми» дисками, их прессуют под давлением на специальном оборудовании. Примерами дисков CD-ROM являются Audio-CD, Video-CD, CD-i и CD+G, а также CD-диски, применяемые для записи компьютерных приложений. К DVD-ROM относятся диски DVD-Video, DVD-Audio, а также многие другие DVD для записи игр и компьютерных приложений. Фактически на CD-ROM или DVD-ROM нет отдельного слоя с данными. При литье под давлением полимера, используемого в качестве основы (подложки) диска, применяется особая форма для получения питов (углублений) и плоских участков — базы информационного слоя с данными. Затем на подготовленную таким образом поверхность напыляется или осаждается слой металла, который образует отражающий слой. Этот отражающий металлический слой в дисках RОМ и принято считать информационным, так как металл объединяется с питами и плоскими участками поликарбонатного слоя (рис. 1). Обычно в качестве металлического слоя в ROM-дисках используется алюминий, а в качестве полупрозрачного слоя в двухсторонних дисках DVD-ROM — золото, сплав серебра или кремний.

Во время считывания информации луч лазера не отражается от участка, где металл был выжжен или удалён при штамповке (пит), что соответствует логическому нулю. Там, где металл не был удалён или выжжен, луч лазера отражается, что соответствует логической единице.

|  |
| --- |
|  |
| *Рис. 1. Строение оптических дисков, изготовленных штамповкой* |
|  |
| *Рис. 2. Строение диска для однократной записи* |

**R-диски.** Слой для записи данных у однократно записываемых оптических дисков (CD-R, DVD-R, DVD+R) размещается между поликарбонатной подложкой и металлическим слоем (рис. 2). Биты записываются на слое красителя за счет его химического превращения под воздействием пучка света лазера [5]. Но со временем этот краситель распадается, и считать данные с диска становится невозможно. Для изготовления информационного слоя в дисках типа CD-R используют разные красители, которые придают диску определенный цвет (табл. 2.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Таблица 2. Тип красителя и цвет записываемых дисков CD-R** | | | |
| **Краситель** | **Цвет диска** | **Цвет рабочей стороны диска с металлическим слоем** | |
| **золотым** | **серебряным** |
| Фталоцианин | Бесцветный или слегка зеленоватый | Золотистый или золотистый с зеленоватым оттенком | Серебристый |
| Цианин | Голубой | Зеленый | Голубой |
| Азосоединения | Темно-синий или насыщенный голубой | Насыщенный зеленый | Темно-синий или насыщенный голубой |
| Формазан | Светло-зеленый | Зеленый | - |

|  |
| --- |
|  |
| *Рис. 3. Строение перезаписываемых дисков* |

**Диски RW и RAM.** Слой для записи данных на оптических дисках для многократной записи (CD-RW, DVD-RW, DVD+RW, DVD-RAM) расположен между поликарбонатной подложкой и металлическим отражающим слоем (рис. 3). Информационный слой, который изготовлен из фазоинверсного материала — пленки металлического сплава (серебро, индий, сурьма или теллур), заключенной между двумя слоями диэлектрика, находится между поликарбонатной подложкой и непрозрачным или полупрозрачным слоем металла.

На этот слой при температуре выше температуры плавления фазоинверсного материала лазерный луч записывает биты (метки), за счет диэлектрических слоев происходит быстрое охлаждение фазоинверсного материала, и зона битов сохраняется в аморфном состоянии.

При нагреве этого слоя до температуры, несколько выше температуры кристаллизации, но ниже температуры плавления, происходит обратный переход вещества слоя в кристаллическое состояние и стирание записанных битов. Запись и стирание могут проводиться за один проход, при перезаписи диска.

С точки зрения материаловедения использование фазоинверсного металла в качестве информационного слоя перезаписываемых дисков можно объяснить следующим образом. Участок такого металла, в котором кристаллическая решётка идеальна, отражает кванты света почти без рассеивания, что соответствует логической единице.

Свет лазера – это электромагнитная волна и одновременно кванты, обладающие электрическим и магнитным полями. Кванты света, встретившись с большим количеством электронов идеальной кристаллической решётки, попадают в магнитные поля этих электронов, после чего кванты движутся в обратном направлении.

На тех участках фазоинверсного металла, где кристаллическая решётка деформирована (вследствие воздействия лазерным излучением более высокой мощности, чем излучение лазера при чтении диска), электронов на пути квантов света меньше и свет рассеивается (это соответствует логическому нулю).

Металлический (отражающий) слой

Металлический слой в оптических дисках отражает падающий на него пучок лучей от лазера и направляет их на фоточувствительную головку лазера. Обычно для этого слоя используют алюминий, золото или серебро (или сплав серебра). В двухслойных дисках DVD для получения полупрозрачных слоев иногда применяют кремний.

**Диски RW, ROM и RAM.** В дисках CD-RW, CD-ROM, DVD-RW, DVD+RW, DVD-ROM, DVD-RAM в качестве отражающего слоя используют алюминий, главным образом потому, что это дешевый и технологичный материал, который легко наносить. Алюминий окисляется при действии кислорода атмосферного воздуха или влаги. В некоторых CD-дисках, которые выпускались раньше, вследствие низкого качества соединения дискового пакета молекулы кислорода проникали внутрь него, окисляя слой алюминия и снижая его отражательную способность. Такие диски переставали считываться лучом лазера (иногда, характеризуя данное явление, говорили «диск сгнил»). Это самая главная причина деградации RОМ-дисков под воздействием окружающих факторов. А вот в случае дисков RW и RAM пленка с фазоинверсным веществом обычно разрушается быстрее, чем окисляется алюминиевая пленка.

**R-диски.** Для изготовления отражающего слоя в дисках CD-R, DVD-R, DVD+R применяют золото, серебро или сплав серебра. Серебро имеет чуть более высокую отражательную способность, чем золото, но из-за коррозии или под воздействием окружающей среды она снижается. Коррозия серебра происходит в результате химического взаимодействия металла с диоксидом серы (веществом, присутствующим в атмосфере и загрязняющим ее), который может проникать в диск вместе с влагой. Золото является очень стабильным металлом, устойчивым к коррозии, обеспечивающим длительный срок службы диска, но довольно дорогим материалом. Алюминий в дисках этого типа не применяют, так как он может взаимодействовать с красителем информационного слоя. Но и серебро, и золото по стабильности превосходят краситель.

**Двухслойные диски DVD-ROM.** Диски DVD-ROM могут иметь два отражающих металлических слоя, обеспечивающих считывание данных с двух слоев, но с одной стороны диска. По сравнению с однослойными DVD, такие двухслойные DVD обеспечивают четырехкратную вместимость контента (видео, аудио, прикладных программ). Чтобы считать данные с полностью отражающего слоя, лазерный луч должен проходить сквозь полупрозрачный металлический слой. Внешний слой металла (кремний, золото или сплав серебра) является полупрозрачным; он отражает некоторую часть лазерного потока, позволяя остальной части потока достигнуть полностью отражающего слоя (из алюминия) и отразиться в обратном направлении. Поэтому обе части лазерного потока отражаются от соответствующих поверхностей и направляются на фотодатчик, расположенный в лазерной головке, а распознается и осуществляется фокусировка лазера только на одном слое.

|  |
| --- |
|  |
| *Рис. 4. Строение односторонних двухслойных дисков DVD-ROM двух видов* |

На рис. 4 (слева) представлена наиболее распространенная конструкция одностороннего двухслойного диска DVD, а справа — альтернативная. Разница между ними заключается в том, что в первом случае металлические слои с данными расположены на разных сторонах (половинках) диска, а во втором на одной. Луч лазера должен проходить через полупрозрачный слой металла и слой адгезива (клея), склеивающего две половинки диска, причем адгезив не должен задерживать поток света.

DVD-ROM могут быть и двухсторонними.

|  |
| --- |
|  |
| *Рис. 5. Строение двухсторонних однослойных и двухслойных дисков DVD-ROM* |

На рис. 5 (слева) показан двухсторонний DVD (часто это DVD-Video, на одной стороне которого записано видеоизображения в полноэкранном формате для ТВ-приемников, а с другой — в широкоэкранном формате. Если двухсторонний DVD-диск с каждой стороны имеет по два рабочих слоя, то его емкость по сравнению с однослойным и односторонним диском DVD увеличивается почти в 4 раза

Лаковый слой дисков CD

Со стороны этикетки на диски CD наносится очень тонкий слой специального лака. Назначение этого слоя — защитить металл от воздействия окружающей среды (в дисках DVD такого слоя нет). Этот слой также обеспечивает некоторую защиту при нанесении надписей или этикетировании диска. Однако CD более чувствительны к повреждению этой стороны, чем со стороны поликарбоната. Так как металлический слой находится вблизи поверхности этикетки, острые места могут легко повредить CD, деформируя металл или подвергая его воздействию окружающих условий. Некоторые растворители могут взаимодействовать с лаком, обнажать металл и реагировать с ним. Если слой металла поврежден, то луч лазера не сможет считать информацию с испорченных участков.

Иногда изготовитель вводит дополнительный слой, предназначенный для повышения устойчивости против отпечатков пальцев или появления царапин со стороны этикетки. Особенно эффективно защищает диск и слой лака, нанесенный на кромки диска. Влага, проникающая через незащищенные кромки диска способна взаимодействовать с металлом, часто это и происходило с дисками, которые выпускались раньше. Поэтому защищать кромки CD так же важно, как поверхности диска.

Дополнительный поверхностный слой

На поверхность CD и DVD может быть нанесен дополнительный этикетировочный слой, который позволяет создать поверхность для нанесения термопечати, струйной и трафаретной печати, а также такую, которая может воспринимать несколько типов печати.

Этот слой наносятся на лаковый слой CD, а в случае односторонних DVD на поликарбонатную подложку. В некоторых дисках используют еще и дополнительное покрытие для нанесения текстовой информации или логотипов. Часто кажется, что текст нанесен с помощью трафарета и не является частью покрытия или что он нанесен на отражающую поверхность металла, а не типографским способом сверху. При просмотре диска на свет он кажется полупрозрачным, так как свет проходит не только сквозь слой печати, но и через слой металла.

Слой с печатью обладает повышенной степенью чувствительности к разрушению, на него нельзя наносить надписи и следует оберегать его от царапин. Единственными местами на диске, на которые можно наносить дополнительные надписи, являются прозрачные участки около отверстия, или «зеркальная лента», так как в этих местах данные не записываются.

Немного о голографической записи информации.

Рассмотрим процесс записи и считывания голограмм на примере схемы, изображенной на рис. 6 и получившей широкое распространение благодаря наглядности и простоте, а в основном благодаря тому, что в руках исследователей появился уникальный инструмент - лазер.

|  |
| --- |
|  |
| **Рис. 6.** Схема голографической записи изображения: 1 - излучение лазера в виде МПЭВ (Монохроматическая Плоская Электромагнитная Волна), 2 - опорный пучок, 3 - зеркало, 4 - предмет, А - плоскость пластинки, а-в - волновые поверхности рассеянного излучения, *L1* , *L2* - длины хода опорного и предметного лучей (указаны штриховой линией) |

При освещении любого сколь угодно сложного предмета излучением каждая точка предмета является источником вторичных (отраженных) волн, и на достаточно больших расстояниях от предмета, значительно больших, чем размеры фотопластинки, эти волны хорошо могут быть представлены в виде плоских волн. При этом каждой точке на предмете будет соответствовать МПЭВ со своим углом падения *Q'* на пластинку. Если плоскость фотопластинки осветить частью излучения, которое использовалось для освещения предмета (опорный пучок), то на ней образуется система полос интерференции опорного пучка и пучков, испущенных каждой точкой предмета.

Теперь достаточно экспонировать (засветить) фотопластинку и обработать химически (проявить и закрепить), для того чтобы получить голограмму нашего предмета. Голограмма эта не имеет ничего общего с фотографией, полученной обычным способом. Мы не сможем в обычном свете рассмотреть на ней ничего, кроме беспорядочной на первый взгляд картины чередования областей с различным пропусканием. Для чтения голограммы нужен опорный пучок 2, точно такой же, как и тот, что использовался и при записи. При освещении опорным пучком на каждой из совокупности записанных дифракционных решеток восстанавливается своя предметная волна, соответствующая определенной точке предмета. Поэтому, помещая глаз в любой точке пространства за голограммой, можно наблюдать совокупность изображений всех этих точек. При этом предмет воспринимается как объемное образование, потому что, перемещая глаз в плоскости, параллельной голограмме, можно видеть его изображение, которое мы смогли бы видеть рассматривая не голограмму, а оригинал.

Необходимо отметить несколько очень важных свойств голографического способа записи информации.

1. Голографический способ записи изображения чувствителен к фазам предметных волн, поэтому в голограмме содержится информация о расстоянии любой точки предмета до фотопластинки. Это позволяет передавать объемность предмета. На пластинке с размерами, близкими к размерам обычной фотографии, содержится информация о бесчисленном множестве изображений предмета, соответствующих его наблюдению с разных точек.
2. Чувствительность метода к фазам предметной волны обусловлена прежде всего тем, что записывается картина интерференции этой волны с опорной, фаза которой известна.
3. Восстановление предметной волны возможно с любого малого участка голограммы. Возможно на небольшом участке материала записать невероятно большое количество информации. При этом, чем больше размер участка, тем большая четкость изображения возможна.

Однако голографический способ записи не находит такого широкого применения как CD-диски из-за дороговизны такого способа записи и хранения информации. Также информацию, записанную голографией неудобно обрабатывать и изменять, а на перезаписываемых CD-дисках это делать можно много раз.