

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

К защите допустить
Зав. кафедрой

_____ 2013 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему Состояние и перспективное развитие носителей
видеоинформации

Выпускник	_____	<u>Укачаев О.Г.</u>
	подпись	Ф.И.О.
Руководитель	_____	<u>Юсупов А.К.</u>
	подпись	Ф.И.О.
Рецензент	_____	_____
	подпись	Ф.И.О.
Консультант по БЖД	_____	_____
	подпись	Ф.И.О.

Ташкент – 2013

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН**
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Факультет _____ кафедра _____

Направление _____

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Зав. кафедрой _____

« ____ » _____ 2013 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента _____

_____ Укачаев Отабек Гайратович _____

(фамилия, имя, отчество)

на тему _____ Состояние и перспективное развитие носителей
видеоинформации _____

1. Тема утверждена приказом по университету от « ____ » _____ 2012 г. № _____

2. Срок сдачи законченной работы _____

3. Исходные данные к работе _____

4. Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень подлежащих к разработке вопросов) _____

5. Перечень графического материала _____

6. Дата выдачи задания _____

Руководитель _____

подпись

Задание принял _____

подпись

7. Консультанты по отдельным разделам выпускной работы

Наименование раздела	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание получил

8. График выполнения работы

№	Наименование раздела	Срок выполнения	Подпись руководителя (консультанта)
1	Обзор носителей видеоинформации		
2	Анализ носителей видеоинформации		
3	Формат носителей видеоинформаций нового поколения — blu-ray disc (Bd)		
4	Безопасность жизнедеятельности		

Выпускник _____
подпись

« ____ » _____ 20 __ г.

Руководитель _____
подпись

« ____ » _____ 20 __ г.

В работе рассматриваются обзор и анализ носителей видеоинформации, разновидности видеоформатов, развитие оптических дисков, а также формат носителей видеоинформацией нового поколения — blu-ray disc.

Ушбу битирув малакавий ишда видеомальумотларни ташувчиларнинг шархи ва тахлили, оптик дискларнинг ривожланиши, ҳамда янги авлод видеомальумотларни ташувчи — blu-ray disc кўриб чиқилган.

In work are considered review and analysis of the carriers video information, varieties video format, development of the videodisks, as well as format of the carriers video information new generation - blu-ray disc.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. ОБЗОР НОСИТЕЛЕЙ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ	9
1.1. Проблемы, связанные с видеоматериалами на магнитной ленте	9
1.2. Разновидности видеоформатов	12
1.3. Переход на цифровую видеозапись	14
1.4. Nanosubic — магнитные носители нового поколения.....	15
1.5. Альтернатива магнитной ленте	17
1.6. Развитие оптических дисков	18
1.7. Отличия HD-DVD и Blu Ray	28
1.8. Твердотельное устройство P2 для видеозаписи.....	30
2. АНАЛИЗ НОСИТЕЛЕЙ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ	33
2.1. Видеокассеты Fujifilm	33
2.2. Магнитные ленты JVC для цифровой видеозаписи	36
2.3. Видеокассеты Hitachi Maxell	40
2.4. Видеокассеты Panasonic	42
2.5. Твердотельные карты памяти нового поколения P2 от Panasonic.....	44
2.6. Оптические носители компании Ritek.....	47
2.7. Носители для записи цифрового видео компании Sony.....	51
3. ФОРМАТ НОСИТЕЛЕЙ ВИДЕОИНФОРМАЦИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ — BLU-RAY DISC (BD)	58
3.1. Blu-ray Disc (BD) — это формат нового поколения	58
3.2. Вариации и размеры	59
3.3. Технические особенности	60
4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	69
4.1. Общая характеристика факторов окружающей среды, воздействующих на человека.....	69

4.2. Основные понятия и гигиенические требования к производственному освещению.....	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	79
ЛИТЕРАТУРА.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	82

ВВЕДЕНИЕ

Будущее видеозаписи связывается с цифровой записью, так как при аналоговой записи небольшие изменения сигнала могут маскироваться шумами носителя или азимутальными потерями, вызывающими относительное снижение или даже исчезновение высокочастотных компонентов сигнала. При цифровой записи отпадает проблема нелинейности намагничивания носителя, поскольку форма записываемого импульса не играет никакой роли. Есть у цифровой записи и такое достоинство, как возможность многократного последовательного копирования цифровой видеофонограммы — получения копии с копии без снижения качества информации. Тем не менее, с экономической точки зрения, соблюдение оптимальных условий хранения магнитных носителей и периодическое их обновление требует значительных финансовых затрат и рабочего времени. В связи с этим следует рассмотреть возможность применения других видов носителей, принципиально отличающихся от привычной магнитной ленты. При этом считается, что выгодной альтернативой ленте могут быть дисковые носители с оптической записью лазерным лучом.

Однако научно-техническая мысль не стоит на месте: не проходит месяца, чтобы ведущие фирмы-разработчики аппаратуры для видеосъемки и записи аудиовизуальной информации не объявили о создании опытных образцов новейших носителей. Естественно, большинство из них не выдерживают проверку временем, но некоторые разработки успешно внедряются и лишь время может показать, насколько новые идеи являются жизнеспособными.

Наряду с выбором формата записи ТВ-сигналов одной из самых важных проблем ТВ-вещания является выбор оптимального носителя. Анализ этого вопроса в последнее время посвящены сотни и тысячи

публикаций, но в обозримом будущем единство мнений вряд ли будет достигнуто. В этой работе сделана попытка дать развернутую ретроспективу носителей информации, которые нашли свое применение в телевидении, находятся на архивном хранении в различных организациях и, возможно, будут широко использоваться для видео- и киносъемки в будущем. Динамика развития этого направления, составляющего неотъемлемую часть ТВ-производства, хорошо прослеживается по структуре носителей видеоинформации, попадающих на полки архивных хранилищ различной ведомственной принадлежности.

Данная квалификационная работа посвящена рассмотрению обзор и анализ носителей видеоинформации а также состояние и перспективное развитие носителей видеоинформации.

ГЛАВА 1. ОБЗОР НОСИТЕЛЕЙ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ

1.1. Проблемы, связанные с видеоматериалами на магнитной ленте

После периода привыкания к ленточным архивным видеоматериалам ситуация стала меняться в лучшую сторону. В архивах появились менее дорогие и простые в эксплуатации устройства для записи и воспроизведения видеофонограмм, были разработаны простые формы учета и описания видеоматериалов, а для облегчения поиска стали пользоваться введенными в компьютерные базы данных ключевыми словами. С тех пор архивисты перестали работать вслепую, за исключением тех случаев, когда нужно было найти материал, записанный на видеоленте 10...20 лет назад.

Однако серьезные проблемы все же остались. Несомненно, наиболее важная из них — относительно короткий промежуток времени, в течение которого видеофонограмма на магнитной ленте сохраняет свои свойства в состоянии, пригодном для воспроизведения. Было обнаружено, что видеоматериалами на некоторых типах магнитных лент, намотанных в рулон, можно пользоваться не более 15 лет в том случае, если не соблюдались термогигрометрические, световые и другие параметры хранения, и около 20...25 лет, если режим хранения выдерживался в соответствии с нормами, принятыми в утвержденных стандартах (например, если видеофонограммы хранились в специально оборудованных подземных хранилищах).

По мнению специалистов, в тщательно поддерживаемых и рекомендуемых условиях хранения современные магнитные ленты могут храниться приблизительно 30 лет, а затем полимерное связующее рабочего слоя ленты начинает претерпевать необратимые химические и физические изменения, наблюдаются деструкционные явления, в результате которых магнитный слой начинает осыпаться. Установлено, что «идеальные» условия архивного хранения видеолент — это температура 12...18°C, относительная

влажность воздуха 45...55%. Поддержание таких условий в архивохранилищах постоянного хранения требует установки специальных, дорогостоящих систем кондиционирования воздуха. Хотя состав композиции полимерных материалов, входящих в связующий рабочий слой магнитных лент, постоянно улучшается, толщина и ширина пленочной основы лент непрерывно уменьшаются, что усложняет конструкцию современной видеоаппаратуры, так как носитель не должен испытывать сильных механических напряжений при записи/воспроизведении, перематке и заправке в лентопротяжный механизм. В противном случае лента может вытянуться, искривиться, покоробиться, а при наличии частиц пыли и грязи — приобрести царапины и потертости, что в будущем сделает ленту также неработоспособной. Тонкая основа придает носителю видеоинформации высокую степень хрупкости, не позволяющей считать видеоленту оптимальным средством для постоянного хранения текущих и особо ценных видеоматериалов.

Со временем архивисты приходят к необходимости заниматься дорогостоящим и трудоемким процессом перевода старых видеофонограмм в новые форматы и стандарты видеозаписи, и, по-видимому, процесс обновления архивного фонда не закончится никогда.

Какие же стандарт и формат записи архивист должен выбрать для копирования своих материалов. Очевидно, это должен быть цифровой формат, но в настоящее время в вещательной отрасли существует (и применяется), по крайней мере, 17 стандартов цифровой видеозаписи, начиная со стандарта D1, который появился в середине 1980-х годов. Распространение множества несовместимых между собой стандартов записи, созданных относительно немногочисленной группой изготовителей соответствующего оборудования, около 10 лет назад привело к объединению компаний, учитывающих потребности рынка видеозаписывающей аппаратуры и эффективно обновляющих программы разработки и выпуска новых форматов. Недостатком этого направления является то, что любой

цифровой формат использует сложный в конструктивном отношении наклонно-строчный способ записи, и фирмам-изготовителям оборудования трудно осуществлять быстрый переход на новый формат видеозаписи.

Руководители видеоархивов начали проявлять беспокойство по поводу того, что им необходимо затрачивать много средств на копирование больших объемов видеоматериалов на новый, в данное время единственно рекомендуемый формат, который изготовитель в какой-то момент перестает поддерживать, после чего возникает дефицит нужного оборудования и запасных частей к нему, что вызывает дополнительные проблемы.

Приводился довод: сложность видеомагнитофонов наклонно-строчной записи заставляет другие фирмы-изготовители отказываться от производства аналогичного оборудования за приемлемую стоимость. Это заставило некоторые видеоархивы принять решение о выборе такого формата, который поддерживался бы несколькими изготовителями оборудования. Как правило, такой формат является цифровым, используемым в компьютерной отрасли. Но и здесь носителем является магнитная лента, со всеми выше указанными проблемами, ограничивающими сроки хранения видеозаписей при постоянном архивном хранении.

Нельзя забывать о некоторых других ограничениях в использовании ленточных носителей информации, например, о большом количестве времени, затрачиваемом на поиск нужного материала; о невозможности быстрого доступа к материалу; о риске повреждения мастер-оригинала видеозаписи при высокой скорости перемотки в старт-стопном режиме.

Доказано, что очень трудно, практически невозможно полностью автоматизировать эксплуатацию видеомагнитофонов, на которых в основном используются такие простые функции, как «воспроизведение», «стоп» и «быстрая перемотка» в обоих направлениях. Кроме того, практически ни один видеомагнитофон не имеет надежного сопряжения с компьютерами, что сильно ограничивает степень их использования, тогда как более благоприятная ситуация в этом отношении складывается для других, более

«умных» систем управления контентом, быстро приобретающим большую популярность.

1.2. Разновидности видеоформатов

Через несколько лет после появления видеоленты, вскоре после того, как вещательные службы и хранители видеосодержимого начали в массовом порядке изготавливать дубли видеоматериалов, записанных на ранних видеолентах шириной 2" и 1", началась война видеоформатов, затруднив выбор наиболее выгодного, а лучше — универсального формата видеозаписи для изготовления копий. Появилась надежда на то, что со временем появится оптимальный формат видеозаписи на магнитной ленте, хотя и при сохранении необходимости через определенные промежутки времени переводить видеоматериал на новый носитель. Однако время показало, что число стандартов видеозаписи резко увеличилось, а толщина основы и магнитного слоя ленты стала заметно уменьшаться; кроме того, выявились ограничения, связанные со свойствами связующих веществ рабочего слоя ленты и, как следствие, сроки хранения архивных видеозаписей остались на прежнем уровне. В табл. 1.1 представлены 33 формата видеолент, которые появились за последние 25 лет. Этот список не является исчерпывающим, а лишь включает те форматы, которые в 1980...1990 годах в заметных количествах появились в архивохранилищах ведущих вещательных компаний и корпораций. Также не указаны потребительские форматы и стандарты цифровой видеозаписи, разработанные компьютерной промышленностью.

Форматы видеозаписи, появившиеся на ТВ за последние 25 лет

Формат видеозаписи	Фирма-разработчик
2", формат Q	Ampex/RCA
2", наклонно-строчная сегментарная	IVC/Sony
1", наклонно-строчная, рулон	Ampex/Philips/Sony/IVC
1/2" EIAJ, рулон	Sony
1/4", рулон	Akai
3/4" Lo-band U-matic	Sony
1", формат A	Ampex
1", формат C	Ampex/Sony/Marconi
1", формат B	Bosch
3/4" BVU	Sony
1/4" Quatercam	Bosch
3/4" BVU SP	Sony
1/2" MI	Panasonic/RCA/Ampex
3/4" D1	Sony/Ampex
1/2" Betacam	Sony
1/2" MII	Panasonic
1/2" Betacam SP	Sony/Ampex
3/4" DCT	Ampex
3/4" D2	Ampex/Sony
1/2" Digital Betacam	Sony
1/2" D3	Panasonic
1/2" D5	Panasonic
1/2" Betacam SX	Sony
1/2" D5 HD	Panasonic
1/2" D9 Digital-S	JVC

1/4" DVCPRO	Panasonic
3/4" DV/DVCAM	Ряд японских фирм
1/4" DVCPRO50	Panasonic
1/4" DVCPRO HD	Panasonic
3/4" D6	BTS/Toshiba
1/2" HDCAM	Sony
1/2" IMX	Sony
1/2" HDCAM SR	Sony

По приведенному списку можно догадаться, что появление революционных форматов видеозаписи из-за их полной несовместимости между собой вызвало резкую критику архивных специалистов сразу после принятия материалов на постоянное хранение.

1.3. Переход на цифровую видеозапись

Вслед за уходом в середине 1990-х фирмы Ampex с главных рынков видеозаписывающего и воспроизводящего оборудования у владельцев материалов, записанных на ленточных ВМ, появился еще один повод для беспокойства. Дело в том, что каждый из форматов аналоговой видеозаписи наклонно-строчным способом требует применения очень сложного и трудно воспроизводимого оборудования, часто выпускаемого лишь одной фирмой-изготовителем.

Обоснованные сомнения в стабильности различных видеоформатов привели к тому, что архивные службы стали переходить на цифровые способы записи, поддерживаемые несколькими фирмами-изготовителями компьютерной техники, с длительными прогнозируемыми сроками жизни таких форматов.

Следует упомянуть о том, что продолжают появляться новейшие носители магнитной записи, отличающиеся нетрадиционной технологией

записи аудиовизуальных сигналов. По мнению автора, в последнее десятилетие наиболее интересными являются два технологических направления магнитной записи: Digital paper и Nanocubic.

Носитель Digital paper («цифровая бумага»), разработанный английской фирмой ICI Electronics, впервые появился в середине 1990-х годов и был предназначен для хранения специальной информации. Он представляет собой полимерную пленку (полиэтилентерефталат) с нанесенным на нее слоем специальной композиции полимеров. Из пленки изготавливается лента шириной 12,7 мм, наматываемая на стандартные катушки диаметром 300 мм или используемая в виде дисков диаметром 132 мм. Запись информации на новый магнитный носитель производится лазерным лучом по типу магнитооптической (термопластичной) записи. Один рулон с «оптической» лентой вмещает 1 ТБ (1024 ГБ) информации, для записи которой необходимо использовать 5 тыс. рулонов обычной магнитной ленты. На одном рулоне «оптической» ленты толщиной 25 мкм можно записать 3 ТБ информации. Одна компьютерная дискета носителя Digital paper вмещает 1 Гб данных. Запись информации на новый носитель производится блоками шириной 32 бита и длиной 16 тыс. битов. Время поиска варьируется в пределах 28...60 с на рулоне ленты диаметром 300 мм, что несомненно является недостатком, несмотря на общую емкость рулона. Новый носитель является идеальной средой для хранения больших массивов данных. Предварительная оценка сроков сохранности «оптической» ленты показала, что информация может сохраняться без изменения в течение нескольких десятилетий.

1.4. Nanocubic — магнитные носители нового поколения

Специалисты ведущих японских фирм, специализирующихся на производстве различных носителей для записи и воспроизведения информации, справедливо полагают, что резервы магнитной ленты далеко

не исчерпаны и, несмотря на значительные достижения в области жестких и оптических дисков, магнитная лента сохранит свои позиции в будущем в качестве сопутствующего и дополняющего носителя записи. Например, фирма «Фудзи сясин фируму» разработала три технологии изготовления магнитной ленты с поливным рабочим слоем, позволяющим существенно увеличить плотность записи. Новые технологии под общим названием Nanocubic обеспечивают равномерный полив рабочего слоя толщиной всего в несколько десятков нанометров, получение игольчатых магнитных порошков с длиной частиц в несколько десятков нанометров и равномерное диспергирование этих магнитных частиц в специально созданном полимерном связующем.

По новым технологиям разработана экспериментальная лента из металлического порошка на базе железа с толщиной рабочего слоя 60 нм, которая позволяет шестикратно увеличить поверхностную плотность записи по сравнению с металлопорошковой лентой для видеомагнитофонов формата DVCPRO высокой четкости, достигнув уровня 1,6 Гбит/дюйм². В результате дальнейшего усовершенствования этих технологий создана лента с рабочим слоем толщиной 60 нм из игольчатого порошка на базе железа с длиной частиц 60 нм и лента с рабочим слоем толщиной 90 нм из частиц феррита бария длиной 30 нм. Они имеют улучшенную равномерность поверхности и прочие показатели и позволяют еще в 1,2...2 раза увеличить поверхностную плотность записи до уровня 2,0...3,0 Гбит/дюйм². Продолжаются исследования с целью доведения размеров магнитных частиц до 20 нм и менее и уменьшения толщины рабочего слоя до 20...30 нм при сохранении равномерности поверхности. Если эта трудная задача будет решена, то удастся достигнуть поверхностной плотности записи 20 Гбит/дюйм² и можно будет обеспечить емкость записи на одной кассете не менее 10 ТБ.

В конце 2003 года фирма Fujifilm приступила к серийному производству магнитных лент, изготовленных по технологии Nanocubic.

Впервые новейшая магнитная лента будет использоваться в кассетах IBM TotalStorage Enterprise Tape Cartridge 3592. Емкость кассеты 3592 составляет 300 ГБ, скорость передачи данных 40 МБ/с, продолжительность хранения записанных данных достигает 30 лет. В перспективных планах фирмы Fujifilm предусматривается, что технология Nanosubic будет применяться для изготовления видеокассет емкостью 1 ТБ (для записи несжатого контента объемом, равнозначным 16 суткам просмотра фильмов DVD-качества) и гибких дисков емкостью до 3 ГБ.

Было замечено, что в 1999 году рынок магнитной ленты начал сокращаться и поэтому, несмотря на появление кассет с более высокой емкостью (например, с лентой типа DLT), цена 1 ГБ осталась практически прежней, нет результата, полученного для дисковых носителей. Максимальная скорость переноса данных для современных магнитных лент составляет 64 Гбит/с (у дисковых носителей — 80 Мбит/с). Недавно появился ленточный привод SAIT-1, который имеет скорость передачи данных 30 Мбит/с и емкость одной кассеты 4 ТБ. Этот носитель поступил в продажу в 2003 году. Возможно, новые магнитные носители будут совершенствоваться, согласно закону Мура, еще лет 7.

1.5. Альтернатива магнитной ленте

Кроме трудностей, связанных с организацией хранения аудиовизуальных материалов на магнитной ленте, необходимо учитывать недостатки самих ленточных носителей, основными из которых являются:

- высокая восприимчивость к действию внешних механических усилий;
- необходимость обеспечивать постоянное поддержание оптимальных условий окружающей среды (температуру и относительную влажность воздуха) для архивного хранения, что требует очень больших средств;
- относительно небольшой срок хранения, в среднем 25...30 лет;
- высокая стоимость оборудования записи/воспроизведения;

- большие габариты, сложная конструкция и высокая стоимость автоматизированных (роботизированных) систем для выбора и подачи магнитных лент;
- относительно большое даже при высокой скорости транспортирования ленты в автоматизированном устройстве время доступа к нужной информации.

Кроме того, так как большие массивы документов на магнитной ленте потребуют перезаписи на новый носитель через 20...25 лет, то для архивного хранения ленточные аудиовизуальные материалы не являются идеальными.

В последние годы все большие масштабы приобретает хранение видеоматериалов на цифровых оптических дисках, являющихся альтернативой магнитной ленте. Несмотря на то, что появилось несколько стандартов записи информации на диске лазерным способом, следует напомнить, что все носители обладают одинаковыми размерами — толщиной около 1 мм и диаметром 12 см; для видеокамер выпускаются оптические диски диаметром 8 см. Поэтому диски с записью данных в любом стандарте могут храниться в универсальном контейнере, а информация может считываться с помощью простого по конструкции и недорогого оборудования. Уже существуют устройства воспроизведения, на которых производится считывание практически всех стандартов записи — от традиционного CD до перезаписываемого DVD. Однако если представить, какие новые виды и типы записи данных могут появиться в ближайшие годы, то физическое сходство носителей, применяемых для записи данных разных стандартов, уходит на второй план

1.6. Развитие оптических дисков

Хотя оптические диски выпускаются в течение немногим более 20 лет, до недавнего времени их не рассматривали в качестве серьезного конкурента магнитной ленте для архивного хранения видеоматериалов. Такое отношение

было обусловлено, в основном, тремя факторами:

- относительно небольшой емкостью одного диска (несколько сотен МБ);
- невысокой скоростью передачи данных (около 10 Мбит/с);
- более высокой стоимостью записи/хранения одного бита информации, чем на магнитной ленте.

Однако большая активность, проявленная в последние годы несколькими ведущими японскими фирмами, привела к появлению носителей, которые могут стать оптимальным решением для архивного хранения и автоматического поиска видеоматериалов как в условиях вещательной студии, так и большого архивохранилища. На рынке имеется множество носителей размером 3,5", с различными приводами. Так как емкость диска постоянно растет, а производство привода с несколькими головками является довольно сложным, по-видимому, приводные устройства с несколькими дисками постепенно исчезнут, уступив дорогу одиночным дисководам, но имеющим очень высокую плотность записи. В течение последних лет емкость дисков заметно увеличилась, а стоимость 1 ГБ записанной на дисках информации значительно снизилась.

Приводы для дисков формата 2,5" выпускаются для ноутбуков (переносных ПК), но так как здесь стоимость 1 ГБ относительно высокая.

В настоящее время существует несколько стандартов DVD, от однократно записываемых DVD+R/-R до перезаписываемых DVD+RW/-RW и DVD RAM с интегральным сектором, с исправлением ошибок в процессе записи.

Самым последним достижением в этой области является диск стандарта Blue-Ray, разработанный специалистами консорциума, в который входят такие фирмы, как Sony, Philips, Toshiba Corp., Samsung, Thomson, LG, Matsushita, Sharp и Pioneer. Новый стандарт создан для нужд ТВЧ, предусматривает емкость диска 23...27 ГБ, скорость переноса данных достигает 36 Мбит/с. На одной из последних выставок был показан двухслойный вариант диска емкостью 50 ГБ. Этот формат превосходит все

существующие варианты записываемых оптических дисков. В апреле 2003 года фирма Sony выпустила в продажу первые рекордеры Blue-Ray для реализации на рынке Японии.

Некоторые наиболее характерные параметры дискового носителя с записью информации с помощью синего лазера представлены в табл. 1.2.

Таблица.1.2.Основные параметры Blue-Ray DVD

Параметр	Показатель
Емкость однослойного диска, ГБ	25/25/27
Скорость передачи данных (однослойный диск), Мбит/с	36
Максимальная емкость диска, ч	2 для видео качества ТВЧ, 16 для видео обычного качества
Диаметр диска, мм	120, в контейнере стандартных габаритов
Способность к перезаписи, циклов	до 1000 и более
Длина волны лазера, нм	405
Дорожка/способ записи	канавки/фазовое преобразование
Стоимость диска на начальной стадии освоения массового производства (оценка), \$	30...35
Рекомендуемая температура при хранении, °С	-10...+50
Относительная влажность при хранении, %	3...95
Прогнозируемый срок хранения, лет	приблизительно 100

Согласно первым оценкам, данным специалистами архивного дела, в настоящее время этот носитель наилучшим образом подходит для хранения архивных видеоматериалов, даже несмотря на то, что скорость передачи данных несколько ниже, чем у передающих устройств в реальном времени, однако скорость передачи данных можно увеличить вдвое при использовании сдвоенных лазерных устройств.

На конференции Optical Data Storage 2003, состоявшейся в мае 2003 года в Канаде, компании Toshiba и NEC объявили о создании двухслойного перезаписываемого диска на основе формата AOD (Advanced

Optical Disc), использующего синий лазер. Новый диск толщиной 1,2 мм и размером с обычный CD вмещает 40 Гб информации. По мнению экспертов, новинка будет конкурировать на рынке с продукцией альянса Blue-Ray, также использующей синий лазер. Преимущество технологии Toshiba/NEC в том, что для перехода на изготовление новых дисков и приводов в действующее производственное оборудование нужно внести минимальные изменения. Кроме того, компании Toshiba и NEC заявляют обратную совместимость: AOD-устройства смогут читать старые DVD и CD, так как стандарт Blue-Ray оставляет вопросы поддержки известных носителей на усмотрение производителей. Еще одна особенность: цена дисков и накопителей AOD обещает быть как минимум вдвое ниже, чем аналогов стандарта Blue-Ray.

О разработке новейших дисковых носителей на выставке NAB2003 сообщила фирма Maxell Corporation of America, выполняющая программу «Будущие архивные носители». Корпорация разработала прототипы оптических дисков следующих форматов: Blue-Ray, HD-DVD (AOD), High Speed Write Once, Holographic Recording и Blue MAMMOS. Диск HD-DVD, вмещающий 20 Гб, предназначен для профессионального телевизионного производства и любительского использования. Для записи видеофильмов создан диск High Speed Write Once («Однократная запись с высокой скоростью») емкостью 50 Гб на одну сторону или 100 Гб на один картридж; для изготовления диска применяется специальный пленочный носитель с фазовым переходом. С использованием синего лазера скорость передачи данных достигает 100 Мбит/с. Этот носитель предназначен для архивного хранения видеоданных, так как не подлежит перезаписи.

Технология Blue MAMMOS (Blue Magnetically Amplifying MO System — «Магнитооптический диск с магнитным усилением и записью синим лазером») позволяет усилить записанный сигнал при воспроизведении. Здесь используется пленочный носитель, настроенный специально на длину волны синего лазера; емкость составляет 50 Гб на одну

сторону. Перезапись миллион раз со скоростью 100 Мбит/с позволяет применять носитель Blue MAMMOS для копирования рабочего материала или создания архивных массивов.

На выставке NAB2003 была также представлена еще одна новейшая технология, созданная специалистами фирмы Maxell, — голографическая запись. Носитель подвергается воздействию 3D-лазера, записывающего информацию на нескольких уровнях рабочего слоя, нанесенного на диск диаметром 133 мм. Емкость диска первого поколения составит 200 ГБ, скорость передачи данных — 160 Мбит/с; эти характеристики делают новый носитель идеальным для архивного хранения видеоданных. В будущем емкость одного диска возрастет до 1 ТБ и выше.

Есть еще многослойные просвечиваемые диски. За последние 20 лет в магнитных накопителях поверхностная плотность записи выросла на три порядка, с 15 Мбит/см² до 15 Гбит/см². Оптические накопители начали сразу с большими преимуществами, но с тех пор их прогресс обеспечил переход только от 1 ГБ для 12" диска до 5 ГБ для 5" диска DVD. Оптический носитель сможет оставаться сменным носителем при условии, что его емкость резко возрастет в ближайшем будущем.

Поверхностная плотность записи ограничивается дифракционным пределом, не позволяющим сфокусировать луч лазера до бесконечно малого размера. В ближайшем будущем длина волны лазера вряд ли может быть меньше 405 нм из-за проблем создания соответствующих источников и уменьшения прозрачности носителя и оптики при таких длинах волн. Увеличить числовую апертуру (с существующей величины 0,85) до единицы невозможно без потери главного преимущества оптической записи — бесконтактности, то есть достаточно большого расстояния между объективом и носителем.

Наиболее перспективным направлением по существенному повышению плотности записи является объемная запись. При достаточной прозрачности можно создавать носитель, содержащий до 1 тыс. слоев.

Многослойная отражательная запись уже используется в дисках DVD. Главный недостаток этой системы в том, что мощность отраженного излучения, принимаемая детектором, сильно уменьшается при увеличении числа слоев. Расчет показывает, что при 11 слоях мощность отражения от самого глубокого слоя составляет 5%, а при 17 слоях — 3%. При таком отражении уже начинают сильно сказываться шумы фотодетектора. По этим причинам в лабораторных условиях удалось пока реализовать 10-слойный носитель, а промышленно освоены лишь трехслойные.

В случае использования проходящего луча достаточно просто использовать интерференционную картину, которая формируется внутри луча. Кроме того, можно сделать чистый диэлектрический материал с почти нулевым поглощением, так что фазовый сдвиг лучей будет пропорционален разности коэффициентов преломления двух диэлектрических материалов. Когда фазовый сдвиг мал, волновой фронт, проходящий через информационный слой, можно анализировать по постоянной и дифракционной компоненте. Дифракционная компонента находится в фазе или в противофазе с постоянной компонентой. В случае, когда информационный слой находится не в фокусе, интерференционная картина ближнего поля выглядит подобно тени от информационного слоя. При приближении информационного слоя к фокусной плоскости пространственная частота тени уменьшается, а при совпадении фокусной плоскости с информационным слоем тень от границы пята будет проявляться в смещении распределения мощности в луче. Информационный просвечиваемый слой можно делать при разнице показателей преломления двух слоев 0,005. Такие изменения показателя преломления можно легко получить изменением свойств полимера или добавлением пластификатора в полимер. Конечно, 100 слоев трудно получить постепенным увеличением показателя преломления. Но легко набрать стопку из двух разных слоев. Полярность воспроизводимого сигнала будет изменяться при изменении знака разности показателей преломления пары слоев. Технология

производства такого носителя очень напоминает технологию изготовления двухслойного диска DVD. Здесь не требуется металлизированный слой. Однако если на последний слой нанести отражающее покрытие, то будет проще позиционировать воспроизводящую головку и обеспечить частичную совместимость с другими системами.

При записи в информационном слое требуется нагреть определенный объем. Расчет показывает, что синий лазер ($\lambda = 405 \text{ нм}$) за время 10 нс при скорости записи 25 м/с с апертурой объектива 0,8 при мощности лазера 200 мкВт нагревает объем $0,25 \cdot 10^{-6} \text{ см}^3$ до 400°C . Причем нагревается слой толщиной около 40 нм. Шаг дорожек для синего лазера может составлять 0,25 мкм. За счет устранения пространства между дорожками можно повысить поперечную плотность записи на 30%. Расчеты показывают, что разделения слоев на 1,5 мкм достаточно для исключения влияния одного слоя на другой.

Описываемая технология позволяет создавать прозрачные 100-слойные диски с поверхностной плотностью записи до 3,2 Гбит/мм². При таких данных емкость диска диаметром 12 см может достигать 4 ТБ. Просвечиваемые диски можно рассматривать как второе поколение дисков с синим лазером.

Достоинства оптических дисков

Оптические диски обладают целым рядом достоинств, которые позволяют применять их для записи и хранения видеоданных. К таким достоинствам относятся:

- высокая механическая прочность и надежность при эксплуатации;
- диски можно хранить в широких пределах термогигрометрических условий (они могут выдерживать даже временное увлажнение, что позволяет использовать водяную систему пожаротушения вместо дорогостоящих систем на инертном газе);
- прогнозируемый срок хранения большинства дисков выше, чем магнитной

ленты, и может достигать 80...100 лет (при условии защиты от воздействия ультрафиолетовых лучей);

- DVD являются носителями массового спроса; их стоимость будет постоянно снижаться при увеличении объема продаж в потребительской сфере использования;
- устройства для записи/воспроизведения информации имеют относительно небольшую стоимость;
- дисковые роботизированные системы имеют относительно простую конструкцию и дешевле, чем автоматические системы на магнитной ленте;
- хранение больших массивов информации на дисках обеспечивает произвольный и быстрый доступ к нужному видеоматериалу.

Необходимо обратить внимание на то, что новые поколения дисковых носителей разрабатываются с таким расчетом, чтобы без помех использовать на том же оборудовании диски стандарта CD (в универсальном корпусе); таким образом, одна автоматическая система поиска/доставки/воспроизведения может работать с дисками любого существующего стандарта, не требуя какой-либо модификации. Однако оборудование должно идеально подходить для смешанного использования различных типов/видов дисков и разных устройств записи/воспроизведения в одном и том же роботизированном устройстве, при необходимости обеспечивая удобный и быстрый переход от диска одного стандарта к диску другого стандарта.

Долговечность оптических дисков и экономические вопросы

По-видимому, в будущем оптимальным решением может явиться самая простая технология воспроизведения информации, то есть при вращении оптического диска. В этом случае даже малоизвестный изготовитель электронного оборудования может организовать выпуск устройств для считывания архивной информации (и, при необходимости, для перезаписи

видеоинформации на более удобный носитель при использовании видеоматериалов, например, для вещания). Это означает, что данная технология имеет будущее даже в том случае, если конкретный стандарт диска устареет и выйдет из употребления или если фирма-изготовитель в будущем уйдет с рынка, так как электронной фирме будет несложно изготовить считывающие устройства для «старых» оптических дисков. Также очень выгодно применять дисковые автоматизированные системы, поддерживающие работу дисков разных стандартов, и копирование на новый носитель с целью защиты от устаревания для оборудования станет ненужным.

Согласно оценке частота, с которой информация потребует перевода на новый носитель, будет варьироваться от примерно 4 раз (при использовании магнитной ленты) до одного раза в столетие; однако в течение этого времени может потребоваться замена роботизированных архивных систем, в то время как физическое состояние дисков останется отличным.

В табл.1.3. приведены результаты экономической оценки использования магнитной ленты и различных дисковых носителей для архивного хранения аудиовизуальной информации с учетом коэффициента окупаемости инвестиций (ROI).

Таблица.1.3.

Сравнение экономических параметров архивных систем

Параметры	Видеолента (DVCPRO 50)	Магнитная лента для цифровой записи		Blu-Ray DVD
		DTF	DLT	
Стоимость единицы носителя	16 (63 мин)	168 (DTF, 200 кассет)	42 (DLT, 40/80 кассет)	15...25 (25 ГБ)
Стоимость хранения 1 ГБ	0,71	0,84	1,06	0,6...1,0
Стоимость 100 тыс. ч видеоматериалов, 50 Мбит/с (22,5 ГБ/ч)	1,6 млн	1,9 млн	2,4 млн	2,3 млн
Ожидаемый срок службы носителя, лет	25	25	25	80...100
Приведенные годовые расходы	64 тыс.	76 тыс.	96 тыс.	29 тыс.
Размер автоматизированной установки на 100 тыс. ч видеоматериалов, карманов	100 тыс.	11,2 тыс.	55,6 тыс.	90 тыс.
Стоимость роботизированной системы + 10 устройств записи/воспроизведения	1,5 млн	1,0 млн	1,3 млн	0,8 млн
Срок эксплуатации, лет	20	20	20	30
Годовые расходы на амортизацию оборудования	75 тыс.	50 тыс.	65 тыс.	27 тыс.
Годовые расходы на техническое обслуживание	35 тыс.	25 тыс.	13 тыс.	5 тыс.
Показатель мощность/поддержание требуемых климатических условий при хранении, в год	6 тыс.	6 тыс.	4 тыс.	1 тыс.
Полные расходы на обеспечение хранения 1 ч контента в течение 1	1,8 1,8	1,57 1,32	1,78 1,78	0,61 0,37*

года: в настоящее время через 2...3 года				
<ul style="list-style-type: none"> диск емкостью 50 Гб при 1/3 теперешней стоимости (при массовом производстве стоимость этого носителя снизится примерно в 3 раза) 				
стоимость исчисляется в фунтах стерлингов				

1.7. Отличия HD-DVD и Blu Ray

Несмотря на то, что Blu-ray и HD DVD - форматы высокой четкости, основанные на технологии синего лазера, есть несколько важных отличий между ними.

Первое - размер. Blu-ray проигрыватель использует лазер с более короткой длиной волны, чем HD DVD. Поэтому на единицу поверхности помещается больше данных. Вследствии этого однослойный диск может содержать 25 Гб данных (HD DVD - 15Гб), двухслойный - 50Гб (HD DVD - 30Гб).

Второе отличие - контент. Несколько крупных студий заявили, что они будут поддерживать только один формат носителей. Например, Sony Pictures Home Entertainment (в том числе и MGM и Tri-Star), Twentieth Century Fox и Disney будут выпускать фильмы только на Blu-ray, когда как Warner Bros., Universal Pictures, и HBO - только на HD DVD, Paramount объявила о выпуске фильмов в обоих форматах. Хотя форматы несовместимы друг с другом, их объединяет высокое качество видео и звуковой дорожки, новые дополнения к фильмам, интуитивно понятное и более интерактивное управление диском, по сравнению со стандартным DVD.

Формат HD привлекает тех покупателей, которым требуется повышенный уровень детализации и качества фильмов, игр и других цифровых мультимедийных материалов. Увеличенное число строк развертки,

повышенное разрешение видеоматериалов и превосходное качество звука – те качества, которыми материалы с высокой четкостью отличаются от материалов в стандартном формате.

По сравнению с 525 строками развертки в изображении со стандартным разрешением, кадр изображения с высокой четкостью содержит от 720 до 1 080 строк развертки. Поддержка усовершенствованных видеоформатов, в том числе MPEG-2SD/HD, H.264, VC-1. Поддержка форматов, обеспечивающих высокое качество звучания, в том числе PCM (Pulse Code Modulation, импульсно-кодовая модуляция), Dolby TrueHD (MLP), Dolby Digital+, DTS HD.

В результате просмотр материалов в формате HD производит захватывающее впечатление. Изображение кажется выходящим за пределы экрана и выглядит на удивление живым. До недавних пор фильмы и другие материалы в формате HD не были доступны покупателям. Причина этого проста: для хранения изображений с повышенной детализацией требуется объем, превышающий возможности обычного DVD-диска. Формат HD DVD принадлежит к числу стандартов DVD нового поколения; этот вид носителей предназначен для увеличения объема хранимых данных, что позволяет хранить полный фильм в формате HD вместе со специальными функциями HD на одном диске HD DVD.

Емкость стандартного однослойного диска DVD составляет всего 4,7 ГБ или до 2 часов обычного фильма. Двухслойный DVD с емкостью хранения до 8,5 ГБ обеспечивает воспроизведение обычных фильмов продолжительностью до 4 часов (240 минут) без смены диска. По сравнению с этими значениями емкость диска в формате HD DVD значительно больше. В диске HD DVD может быть до трех слоев. На каждый слой помещается 15 ГБ материалов в формате с высокой четкостью, что дает максимальную емкость до 45 ГБ. На одном трехслойном диске HD DVD может храниться до 12 часов записи в формате HD. Для любителей фильмов в формате HD это означает, что на диске остается место и для специальных функций HD. Из

функций HD DVD особенно интересна поддержка iHD – интерактивного формата HD. Одним из примеров интерактивности, обеспечиваемой этой функцией, может служить наложение видеозаписи на воспроизводимый фильм. В обычные DVD часто включают комментарии режиссера, актеров, продюсера и других технических специалистов. На диске HD DVD можно воспроизводить видеокomментарии, что позволяет зрителю получить полную информацию о процессе создания фильма. Очевидно, что диск HD DVD является превосходным носителем для материалов с высокой четкостью.

В настоящее время в продаже имеются проигрыватели дисков HD DVD ROM, что позволяет любителям просматривать и воспроизводить материалы в формате HD. Для игроков и любителей фильмов это хорошая новость. Следующим шагом будет введение возможности записывать диски в формате HD DVD. Это нововведение позволит пользователям записывать материалы на диски. Для тех, кто хочет создавать свои собственные материалы в формате HD, личные коллекции таких материалов или просто воспользоваться увеличением емкости хранения для создания резервных копий, эти будущие разработки станут серьезным прорывом.

Поскольку распространение телепередач в формате HDTV и записей в формате HD по широкополосным подключениям продолжает набирать популярность, расширится доступ к материалам HD для записи и воспроизведения. Пользователи смогут формировать свои средства развлечения в формате HD.

1.8. Твердотельное устройство P2 для видеозаписи

Следует упомянуть еще одну новейшую разработку, предназначенную для записи видеоданных. Речь идет о твердотельном устройстве P2, которое выпущено фирмой Panasonic и впервые было продемонстрировано на выставке NAB2004. Это устройство представляет собой систему оптической записи информации в форме карты, выполненную на основе

твердотельного лазера и активной среды (кристаллической или аморфной), на которой осуществляется лазерная генерация. На выставке было показано, каким образом устройство P2 будет работать совместно с видеомонтажным и серверным оборудованием, выпускаемым фирмами Avid, Pinnacle, Quantel и Thomson Grass Valley, поддерживающим файловую структуру P2 и метаданные. Бета-испытания устройств P2 проводились в течение марта 2004 года на европейских вещательных студиях BBC, TFI, ZDF, Reuters, ITN, а также в США и Китае. Испытания показали, что скорость передачи данных устройствами P2 значительно выше, чем при использовании ленточных или дисковых носителей записи (например, типа XDCAM или жесткий диск). По сообщению специалистов фирмы Panasonic Broadcast Europe, P2 является первым носителем информации в мире, на котором можно осуществлять видеомонтаж после того, как видеокарта с P2 вставлена в разъем PCMCIA видеомонтажного устройства на базе ноутбука. Передача данных (в оборудование для монтажа или архивной записи на DVD) осуществляется со скоростью, в 20 раз превышающей скорость передачи данных в реальном времени.

По мнению специалистов, несмотря на явные преимущества перед другими носителями информации, широкому внедрению устройств P2 в вещательную отрасль в первое время будет препятствовать высокая стоимость соответствующих карт памяти P2, которая предполагается на уровне 2100 долл. за карту емкостью 4 ГБ и 1000 долл. за карту 2 ГБ. Однако вместо сменных жестких дисков пользователю будет достаточно иметь в запасе несколько небольших P2-карт, обеспечив суточную потребность в носителях оперативной записи видео- и аудиоданных. Полный комплект карт позволяет осуществить съемку в стандарте DV в течение 80 мин. Для съемки в стандарте SD достаточно иметь один слот (два слота можно применять для одновременной дублирующей записи). На P2-устройства можно записывать дополнительные данные, например голосовые или GPS-данные, которые будут открыты для доступа к ним во время

видеомонтажа материала. При кодировании в MPEG-1, MPEG-4 или другом стандарте сжатия можно также получать изображения для оперативного просмотра видеосодержимого (с последующим сохранением этих изображений на SD-карте).

Предполагается, что на выставке NAB2005 будут впервые представлены P2-карты емкостью 8 ГБ и более, которые можно использовать на бытовых устройствах, например, на цифровых видеокамерах и MP3-плеерах. В 2006 году ожидается появление P2-карт, предназначенных для записи данных ТВЧ, что потребует полезной емкости не менее 16 ГБ.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ НОСИТЕЛЕЙ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ

2.1. Видеокассеты Fujifilm

Fujifilm и по сей день сохраняет лидирующие позиции в области компьютерных технологий — является крупнейшим производителем тонкопленочных транзисторов (LCD TFT Active Matrix) для цветных ЖК-дисплеев, их широко используют многие другие компании-производители в своих изделиях. В настоящее время специалисты Fujifilm активно работают над тонкопленочными матрицами следующего поколения (TLC). Их применение должно решить главную проблему ЖК-дисплеев — небольшой угол видимости изображения. В данной работе мы расскажем о ряде интересных и значительных фактов в деятельности компании Fujifilm Photo Film.

Не менее революционным достижением Fujifilm стала разработка первой в мире ленты 1/2" с металлопорошковым покрытием, позволившей уменьшить габариты оборудования, снизить его стоимость и вывести качество записи на профессиональный уровень. Именно на базе этой ленты были разработаны форматы Betacam SP, Digital Betacam, Betacam SX, D-10 (IMX), HDCAM, D-9 (Digital S), МП. В 1981 г. были проведены первые успешные эксперименты в данной области, а в 1984 г. Fujifilm уже начала выпуск ленты формата МП. Металлопорошковые технологии получили всемирное признание, и в 1990 г. за выдающийся вклад в техническое развитие телевидения Fujifilm была отмечена самой престижной в мире ТВ наградой Emmy Award.

Таблица. 2.1. Номенклатура кассет Fujifilm

HD CAM	Digital Betacam	MPEG IMX	Betacam SX	D-9 (Digital S)	DVC PRO	DV CAM	Betacam SP	DV	S-VHS Pro	S-VHS
HD33 1-6S	D321 -D6	MX 321 S6	SX321 -S6	D421 DS-10	DP121 12M	DV131 12S	M321 SP-5M	DVC-60SE	SE-30 H471S	SE-30 N
HD33 1-12S	D321 -D12	MX 321 S12	SX321 -S12	D421 DS-34	DP121 24M	DV131 22S	M321 SP-10M	DVC-E-80	SE-60 H471S	SE-60 N
HD33 1-22S	D321 -D22	MX 321 S22	SX321 -S22	D421 DS-64	DP121 33M	DV131 32S	M321 SP-20M		SE-120 H471S	SE-120 N
HD33 1-32S	D321 -D32	MX 321 S32	SX321 -S32	D421 DS-104	DP121 46M	DV131 40S	M321 SP-30M		SE-180 H471S	SE-180 N
HD33 1-40S	D321 -D40	MX 321 S60	SX321 -S62		DP121 66M	DV131 34L	M321 SP-60ML			SE-240 N
HD33 1-34L	D321 -D34L	MX 321 L94	SX321 -L64		DP121 34L	DV131 64L	M321 SP-90ML			
HD33 3-64L	D321 -D64L	MX 321 L124	SX321 -L94		DP121 66L	DV131 94L				
HD33 1-94L	D321 -D94L	MX 321 L184	SX321 -L124		DP121 94L	DV131 124L				

HD33 1- 124L	D321 - D124 L		SX321 -L184		DP121 126L	DV131 315L				
			SX321 -L194		DP151-92L DVCP	-				

Первыми лентами, для производства которых начали применять одновременное нанесение магнитных слоев, были профессиональные видеокассеты S-VHS серии H471S (1990 г.). Тогда формат S-VHS очень широко использовался на ТВ, и эти кассеты символизировали эталон качества. В дальнейшем Fujifilm перенесла технологию АТОММ для профессиональных видеолент на компьютерные магнитные носители. В 1996 г. Fujifilm, будучи участником консорциума разработчиков формата DVCPRO, первой разработала и начала производство ленты шириной 1/4" для этого цифрового формата видеозаписи. Ленты Fujifilm для DVCPRO оказались настолько совершенными, что позволили разработчикам оборудования без смены носителя перейти к форматам записи 50 Мбит/с (DVCPRO50) и ТВЧ (DVCPRO HD).



Рис .2.1. Кассета Fuji HD331-94 и кассеты Fuji MPEG IMX

Компания активно готовится к массовому производству носителей, предназначенных для записи сигналов телевидения высокой четкости (HDTV). И здесь речь идет не только о лентах, но и о дисках. Стоит задача повышения плотности записи до 1 миллиона сигналов на 1 мм² (сегодняшний предел до 100 тысяч сигналов на 1 мм²). Для достижения такой плотности записи уже разработаны способы управления размещением частиц на пленке. Методы Fujifilm позволяют располагать высокомагнитные частицы плотно, «плечом к плечу», перпендикулярно

поверхности магнитного носителя; это позволяет в тот же объем вмещать больше частиц носителей сигналов и обеспечивает плотность записи, соответствующую параметрам сигнала HDTV.

Еще одно перспективное направление компании — разработка технологии металлонапыления в производстве магнитных лент. Суть метода проста — пары чистого металла осаждаются на пленку и образуют магнитный слой. Но с технологической точки зрения он требует решения множества задач: как управлять процессом напыления, как защитить металлический магнитный слой от коррозии, как наносить вспомогательные слои на пленку и т.д. Однако опыт работы с многослойными фотоматериалами позволяет инженерам Fujifilm рассчитывать на успех.

При относительно высокой цене одной профессиональной видеокассеты (как правило, несколько десятков долларов США), информация, которая на нее записана может стоить тысячи (хороший новостной сюжет) или миллионы (редкие архивные материалы, съемки уникальных явлений и событий) долларов. Поэтому для потребителей профессиональных видеокассет приоритетным является критерий надежности записи и хранения информации. Для них важнее иметь гарантию от потери или деградации дорогостоящих записей, а не сократить расходы на 2...3 доллара за счет покупки ненадежной кассеты, и экономически это более чем оправдано.

2.2. Магнитные ленты JVC для цифровой видеозаписи

Компания JVC, помимо оборудования для работы с аудиовизуальным материалом, выпускает и видеокассеты. В ассортименте компании есть кассеты форматов D-9 и Professional DV. Последние представляют собой не что иное, как носители формата DV (miniDV).

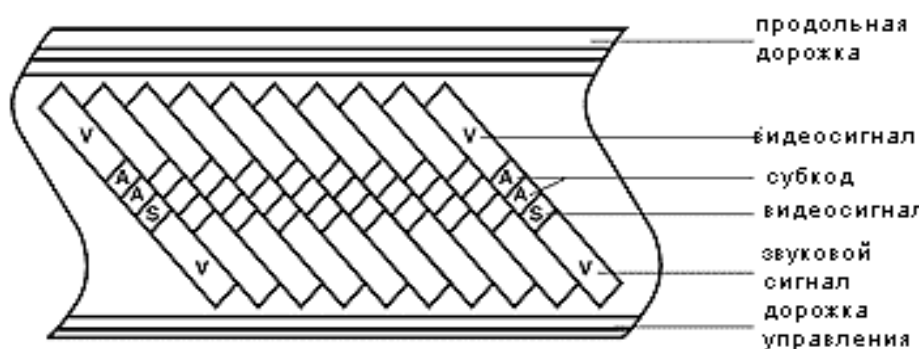


Рис. 2.2. Структура записи на магнитную ленту формата D-9

Формат D-9 был разработан компанией JVC, и поэтому кому как не ей следовало наладить выпуск кассет этого формата. Поскольку по размеру эти кассеты полностью совпадали с кассетами формата S-VHS (тоже разработка JVC), то оставалось только применить новую магнитную ленту, что и было сделано. На сегодня в портфеле компании есть пять моделей кассет: DS-124, DS-104, DS-64, DS-34 и DS-10. Все они выполнены на базе высококачественной магнитной металлопорошковой ленты шириной 1/2". Применение ультрамелких металлических частиц, наносимых на основу, позволило добиться очень высокой плотности записи, при которой обеспечиваются высокая коэрцитивная сила, низкий уровень ошибок и большая надежность.

Таблица. 2.2. Основные параметры кассет формата D-9

Магнитный слой	Металлический порошок
Уровень ошибок	менее 1×10^6
Размеры/физические свойства	
Ширина ленты, мм	12,65
Допуск по ширине ленты, мкм	2,0
Толщина ленты, мкм	14,4
Предельная продольная нагрузка, Н (кг)	21 (2,1)
Магнитные характеристики	
Коэрцитивная сила, кА/м	145,1
Максимальная плотность записи, мТ	310
Видеопараметры	
Запись сигнала РЧ (9,5 МГц)*, дБ	0
Запись сигнала ВЧ (11 МГц)*, дБ	0

Отношение сигнал/шум для видео, дБ	0
* Разница при сравнении с эталонной лентой JVC формата D-9	

Корпус кассеты обеспечивает защиту ленты от пыли, а крышка отличается тем, что препятствует накоплению статического заряда. Катушки кассеты и остальные ее части способствуют стабильному движению ленты при записи и воспроизведении.

Максимальное время записи для каждой из кассет соответствует числу в ее маркировке и составляет соответственно 124, 104, 64, 34 и 10 мин.

Видеокассеты miniDV

В этой категории компания выпускает следующие видеокассеты: MDV-63 Pro/MDV-30 MEAU/MDV-60 MEAU.

Каждая кассета проходит проверку качества. При изготовлении ленты MDV-63 Pro применяется новый технологический процесс, позволяющий вдвое снизить уровень ошибок по сравнению с обычными магнитными лентами. Это минимизирует вероятность блочного шума при воспроизведении изображения.

Структура магнитной ленты, применяемой в кассетах JVC, показана на рисунке 2.3.



Рис. 2.3.. Структура магнитной ленты

Таблица. 2.3. Характеристики видеокассет JVC формата miniDV

Ширина ленты, мм	6,35
Толщина ленты, мкм	7
Деформация, %	менее 5
Магнитные свойства	
Коэрцитивная сила, кА/м	120
Плотность записи, мТ	550
Электромагнитные характеристики	
Оптимальный уровень записи, дБ	0
Уровень записанного сигнала, дБ	более -1
Неравномерность АЧХ в диапазоне 10...21 МГц	±2 дБ

Система насыщения кислородом, разработанная JVC, обеспечила уровень записанного сигнала на высоких частотах на 20% выше, чем это было ранее. В результате изображение получается более детальным и качественным плюс повышение надежности и стабильности записи в режимах стандартной и замедленной скорости движения ленты при записи и воспроизведении.

Общие характеристики видеокассет JVC формата miniDV:

- применение технологии LAC (Lubricant Adsorption Control — адсорбция при помощи вязкого вещества) и улучшенного карбонового слоя покрытия DLC обеспечивает высокую надежность в режиме стоп-кадра. Кроме того, это повышает срок службы ленты и позволяет использовать кассету многократно с минимальным снижением ее качества;
- применение технологии ME, предусматривающей изготовление магнитного слоя путем нанесения на основу микрочастиц из кобальта (100%). Это обеспечивает высокую плотность магнитного слоя, что

повышает уровень записанного сигнала и снижает шумы во всем его спектре. В результате повышается качество видео и звука;

- специальное дополнительное смазывающее покрытие на основе фтора делает поверхность ленты гладкой и ровной, с минимальным коэффициентом трения. Это гарантирует стабильную скорость движения и высокую надежность ленты даже после ее длительной эксплуатации;
- компактный пылезащищенный корпус с антистатической крышкой препятствует загрязнению ленты. Встроенный замок исключает самопроизвольное разматывание ленты. Есть предохранитель от случайного стирания.

2.3. Видеокассеты Hitachi Maxell

Hitachi Maxell выпустила серию видеокассет MPEG IMX для вещательной индустрии. Формат MPEG IMX (D-10) полностью совместим с Betacam SP и Digital Betacam и позволяет записывать цифровой видеопоток со сжатием MPEG-2 4:2:2 со скоростью 50 Мбит/с. Кассеты Maxell MPEG IMX отличаются высокой долговечностью, низкой частотой выпадений и высокой надежностью при хранении данных и удовлетворяют требованиям, которые предъявляют вещатели к носителям.

Компания Hitachi Maxell также выпускает и различные диски DVD, в том числе и записываемые оптические диски формата Blue Ray 1.0 емкостью 23 ГБ, на которые можно записать 2 ч видео высокой четкости. Диски имеют стандартный размер 120 мм, упакованы в защитный картридж размерами 129×131×7 мм. Используемый для записи дисков Blue Ray синий лазер длиной волны 405 нм обеспечивает более высокую плотность записи и скорость передачи данных 36 Мбит/с, поэтому хотя они имеют такие же размеры, как CD и DVD, на них можно записать в несколько раз больше информации. А осенью этого года Hitachi Maxell собирается представить

первые пробные образцы голографических дисков емкостью 200 Гб, которые будут использоваться в системах хранения большого объема данных InPhase. Для записи и чтения данных в новых дисках диаметром 130 мм используется голографическая схема с применением синего лазера, которая допускает мультиплексирование данных, записываемых в одну ячейку, благодаря чему и достигается многократное увеличение плотности записи по сравнению с другими оптическими носителями.

Таблица. 2.4. Профессиональные кассеты Hitachi Maxell

HDCAM	Digital Betacam	MPEG- IMX	Betacam SX	DVCPRO	D-5	D-3	D-2
B-124HDL	B-D124L	IMX-6	B-194SXL	DVP-126L	D5C124L	TD-180L-MDV	D2L-208MDV
B-94HDL	B-D94L	IMX-22	B-184SXL	DVP-94L	D5C94L	TD-150L-MDV	D2L-188MDV
B-64HDL	B-D64L	IMX-326	B-124SXL	DVP-66L	D5C63M	TD-120L-MDV	D2L-156MDV
B-34HDL	B-D34L	IMX-60	B-94SXL	DVP-46M	D5C48M	TD-90M-MDV	D2L-126MDV
B-40HD	B-D40	IMX-64L	B-64SXL	DVP-33M	D5C33M	TD-60M-MDV	D2M-94MDV
B-32HD	B-D32	IMX-94L	B-62SX	DVP-24M	D5C12M	TD-46M-MDV	D2M-64MDV
B-22HD	B-D22	IMX-124L	B-32SX	DVP-12M		TD-46M-MDV	D2M-34MDV
B-12HD	B-D12	IMX-184L	B-22SX			TD-30M-MDV	D2M-18MDV
B-6HD	B-D6		B-12SX			TD-20M-MDV	D2M-12MDV
			B-6SX			TD-10M-MDV	D2M-6MDV

						TD-5M-MDV	D2S-32MDV
						TD-46S-MDV	D2S-22MDV
						TD-30S-MDV	D2S-12CM
						TD-20S-MDV	D2S-6MDV
						TD-10S-MDV	D2S-6CM
						TD-5S-MDV	

2.4. Видеокассеты Panasonic

Практически в любой студии или кинокомпании всегда есть запас кассет фирмы Panasonic. И это не удивительно, так как Panasonic — основной разработчик формата DV и создатель формата DVCPRO — вот уже много лет предлагает эффективное оборудование для подготовки программ и кинопроизводства в цифровых форматах. Для профессиональной записи видео фирма выпускает кассеты HD, DV, DV-5, DVCPRO, DVCPRO 50, DVCPRO HD. Максимальное время записи (оно соответствует цифрам в маркировке) для этих кассет составляет (мин):

Таблица. 2.5. Видеокассеты Panasonic

DV Master	96, 186, 276 (DV);
MiniDV master	63, 83 (DV);
DV Professional	96, 124, 186 (DV);
MiniDV	33, 83 (DV);
MiniDV Professional	33, 63, 83 (DV);
HD, D-5	46/23, 66/33, 96/48, 126/63, 188/94, 248/124 (D-3/ D-5).

Для работы в формате DVCPRO компания Panasonic выпускает 14 различных моделей кассет.

Таблица. 2.6. Линейка кассет формата DVCPRO

Модель	Время записи в формате, мин			
	DVCPRO25	DVCPRO50	DVCPRO HD	DVCPRO HD-LP
AJ-HP126EXG	-	-	-	126
AJ-HP92ELG	-	-	46	92
AJ-HP64ELG	-	-	32	64
AJ-HP23LP	-	-	23	46
AJ-5P92LP	184	92	-	-
AJ-P126LP	126	63	-	-
AJ-P94LP 94	94	47	-	-
AJ-P66LP	66	33	-	-
AJ-P34LP 34	34	17	-	-
AJ-P66MP	66	33	-	-
AJ-P46MP	46	23	-	-
AJ-P33MP	33	16	-	-
AJ-P24MP	24	12	-	-
AJ-P12MP	12	6	-	-

Таблица. 2.7. Основные параметры кассет формата DVCPRO

Магнитный слой	металлический порошок
Толщина магнитного слоя, мкм	0,2
Ширина ленты, мм	6,35
Толщина ленты, мкм	8,5
Коэрцитивная сила, кА/м	183
Коэффициент прямоугольности	0,86
Максимальная плотность записи, мТ	370



Рис.2.4. Видеокассеты Panasonic

Все ленты изготавливаются по технологии напыления S-AME (Super Advanced Metal Evaporation), которая обеспечивает высокую выходную мощность, плотность и точность записи, низкий износ головок (предотвращает их от засорения за счет использования сухой смазки) и сохранение рабочих характеристик ленты даже при длительной эксплуатации в напряженных режимах. По сравнению с предыдущими модификациями в лентах DVCPRO металлические магнитные частицы имеют в два раза меньший размер и на 70% более эффективны, позволяют получить отношение сигнал/шум на 5 дБ выше. Для упаковки лент компания Panasonic использует кассеты особой конструкции, которые надежно защищают их от пыли и случайного раскручивания. Поэтому кассеты Panasonic надежны и долговечны, что подтверждается практикой.

2.5. Твердотельные карты памяти нового поколения P2 от Panasonic

За период, прошедший с момента появления в середине 80-х первого формата цифровой видеозаписи D-1, было предложено еще около двух десятков различных форматов и носителей. Такое разнообразие форматов свидетельствует лишь о том, что за все эти годы так и не удалось создать универсальное решение, подходящее для всех этапов производства телевизионных программ.

В связи с этим компания Panasonic в 2004 г. разработала принципиально новый вид носителя для цифрового вещательного оборудования — карту памяти P2 (название этой профессиональной сменной карты образовано от английской аббревиатуры Professional Plug-in). Носитель P2 представляет собой компактную карту твердотельной памяти, которая предназначена для профессиональной работы с аудио- и видеоданными.

Карты P2 позволяют записывать аудио- и видеоданные в форматах DV, DVCPRO, DVCPRO50 (в ближайшем будущем и DVCPRO HD), а также совмещать на одной карте записи в разных форматах. Носитель P2 имеет такой же размер, как стандартные PC-карты типа II (PCMCIA), и может устанавливаться непосредственно в разъем компьютера, обеспечивая для пользователя прямой доступ в режиме нелинейного монтажа и возможность ускоренной передачи данных в компьютерную сеть, позволяет использовать ПК в качестве монитора.



Рис. 2.5. Твердотельные карты памяти P2

Карта P2 — это сочетание четырех SD-карт в одном модуле памяти, что позволяет увеличить емкость и скорость передачи данных в четыре раза по сравнению с исходной SD-картой (параллельная запись/воспроизведение). Важнейшие преимущества этого носителя: мгновенный доступ к информации, высокая скорость передачи (640 Мбит/с), возможность записи сигнала HDTV (720/60p, 1080/25p, 1080/24p, 1080/50i).

Карта P2 устойчива к неблагоприятным вибрационным (до 15 G) и ударным (до 1500 G) воздействиям, к излучениям и колебаниям температуры (рабочий диапазон $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$), повышенной влажности (до 90% без конденсата), что очень важно в процессе сбора новостей, происходящего порой в экстремальных условиях. Сравнение основных параметров различных носителей для записи цифрового видео (см. таблицу) подтверждает, что твердотельная карта памяти P2 отличается лучшими эксплуатационными качествами и надежностью.

Единственным параметром, по которому карта P2 уступает другим

носителям, является ее емкость. Пока доступны только карты емкостью 4 ГБ, но уже летом этого года появятся карты емкостью 8 ГБ. Такая тенденция ежегодного удвоения емкости SD-карт, лежащих в основе карт P2, позволяет ожидать, что в 2006 году появятся карты 16 ГБ, в 2007 — 32 ГБ, а к 2009 — 128 ГБ.

Таблица. 2.8. Основные параметры носителей для записи цифрового видео

Параметр	Кассета DVCPRO (30 мин)	Карта P2	Оптический диск	Жесткий диск
Эксплуатационные качества				
Емкость, ГБ	6	4	50	160
Скорость записи, Мбит/с	28	640	36	400 (3,5" IDE)
Время доступа	1 с...1 мин	<1 мс	500 мс	10 мс
Количество циклов перезаписи	200	100000	1000	Не ограничено
Надежность				
Срок службы, ч	3000	Не ограничен	2000	20000
Виброустойчивость	Хорошая	Отличная	Слабая	Слабая
Температурная устойчивость	Хорошая	Отличная	Слабая	Слабая
Потребляемая энергия, Вт	7 (ЛПМ)	1,5	7	10
Совместимость с ПК	Приемлемая	Отличная	Отличная	Отличная

Время записи на одну карту зависит от формата видеосигнала и емкости носителя. Карты 4 ГБ достаточно для хранения 16 мин записи в формате DV/DVCPRO и 8 мин в формате DVCPRO50. А вот на носители

128 Гб можно будет записать 512 мин в формате DV/DVCPRO, 256 мин в DVCPRO50 или 128 мин в DVCPRO HD.

В аппаратах серии P2 предусмотрено 5 разъемов (слотов) для карт, что позволяет организовать непрерывную съемку. По мере заполнения карты запись автоматически будет вестись на следующую (свободную), а заполненную карту можно вынуть из камеры в «горячем режиме», чтобы перенести данные на ПС, накопитель P2 или на портативную станцию нелинейного монтажа для немедленной обработки отснятого материала или передачи его по каналам связи в телецентр. Такой непрерывный процесс записи не позволяет организовать ни один другой носитель!

Важным фактором при выборе стандарта для телекомпании является стоимость владения аппаратурой того или иного формата, и в этом отношении носитель P2 экономически привлекателен, так как:

- имеет неограниченный срок службы (контакты рассчитаны на эксплуатацию в течение не менее восьми лет и могут быть заменены);
- отсутствуют движущиеся части (механизмы) в аппаратуре P2, что исключает необходимость регулярного профилактического обслуживания;
- обеспечивает мгновенный доступ и минимальное время, затрачиваемое на перенос материала на видеосервер, монтажную станцию или в архив.

2.6. Оптические носители компании Ritek

Тайваньская компания Ritek является ведущим мировым производителем дисков DVD. Линейка этих носителей представлена дисками для однократной записи и перезаписываемыми дисками разных форматов.

Все диски DVD имеют стандартный диаметр 120 мм, отличаются высоким качеством и обеспечивают надежное хранение данных, совместимы с DVD-плеерами и приводами ведущих производителей. В компании Ritek разработаны не только уникальные технологии, позволяющие выпускать DVD-диски, соответствующие современным требованиям,

но и оригинальные методы тестирования готовой продукции. Диски для однократной записи можно воспроизводить более 1 млн раз, а перезаписываемые диски выдерживают до 1000 циклов перезаписи. В основе технологии записи однослойных дисков лежит метод фазового перехода.

Односторонняя двухслойная структура диска DVD+R DL позволяет записывать и воспроизводить содержимое диска без его переворачивания. Емкость таких дисков составляет 8,5 Гб, что практически в два раза больше, чем традиционных записываемых DVD (4,7 Гб). При этом удваивается и емкость записи видео DVD-качества (с 2 до 4 ч) и сохраняется совместимость с существующими дисководом DVD-ROM и плеерами DVD Video. По своей структуре диск DVD+R DL (рис.) похож на «штампованный» двухслойный DVD-ROM. Первый полупрозрачный металлизированный слой этих носителей имеет достаточную для чтения /записи степень отражения (18...30%) и пропускает необходимое для записи/чтения количество мощности лазера на второй слой.

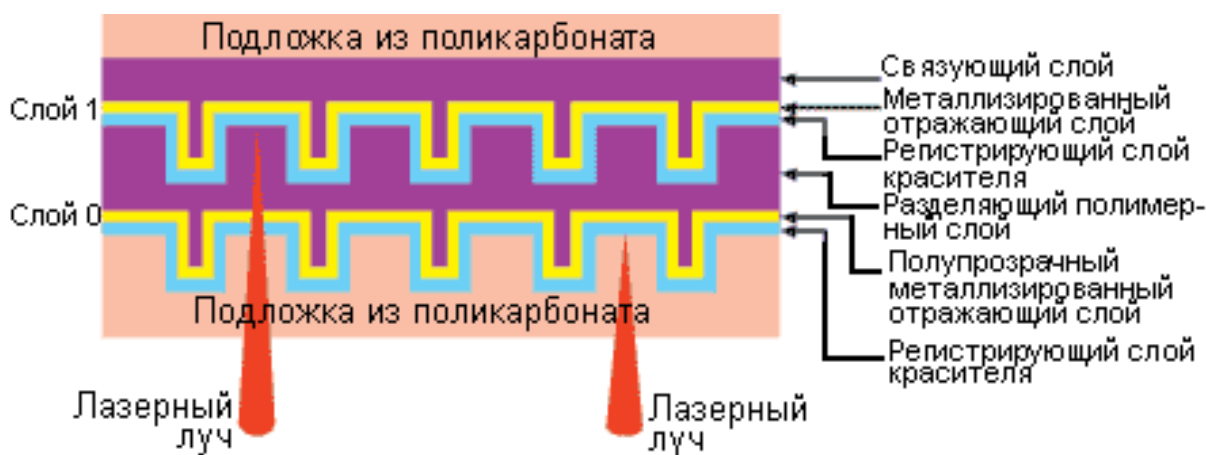


Рис. 2.6. Структура двухслойного диска DVD+R DL

На выставке CeBIT 2005 компания Ritek получила сертификат корпорации Philips на диски 8x DVD+RW. Там же впервые были представлены диски HD-DVD/R емкостью 15 Гб и HD-DVD/RW емкостью

20 ГБ, а также высокоскоростные носители 16x DVD+R/-R, 4x DVD+R DL (односторонние двухслойные), 6x DVD-RW, 5x DVD-RAM. Представители Ritek выражали уверенность, что уже в этом году диски HD-DVD будут запущены в массовое производство, поскольку стандарт HD-DVD совместим с нынешними спецификациями DVD-носителей и для производства HD-DVD планируется использовать уже имеющиеся производственные мощности после их незначительной доработки. Это должно существенно снизить затраты на выпуск новых дисков по сравнению с их главным конкурентом — продвигаемым корпорацией Sony стандартом Blue-Ray Disc.

Таблица. 2.9. Оптические носители компании Ritek

Показатель	DVD-R for General	DVD-R for Authoring	DVD+R	DVD+R DL	DVD-RW	DVD+RW	DVD-RAM
Тип диска	Для однократной записи	Для однократной записи	Для однократной записи	Двухслойные	Перезаписываемые (до 1000 циклов)	Перезаписываемые (до 1000 циклов)	Перезаписываемые
Емкость, ГБ: односторонние двухсторонние	4,7 9,4	4,7	4,7	8,5	4,7	4,7 9,4	2,6/4,7 5,2/9,4
Скорость записи	1x, 4x, 8x	1x	1...16x	1...2.4x	1x, 2x, 4x, 6x	1x...8x	1x (2,6/5,2ГБ), 3x (4,7/9,4 ГБ)
Длительность записи видео, ч	2 на каждую сторону	2	1...2	4 с качеством DVD и 16 с качеством VHS	2	2	2...4

2.7. Носители для записи цифрового видео компании Sony

На протяжении 50 лет компания Sony является ведущим изготовителем магнитных и оптических носителей информации. А так как Sony является разработчиком большинства современных цифровых форматов, то и спектр носителей, выпускаемых этой компанией для записи видео, чрезвычайно широк.

Ленты формата DVCAM обеспечивают не только высокое качество изображения, но и повышенный ресурс головок видеомэгнитофона, они отличаются от лент DV более высокой плотностью записи и большей емкостью. Для их изготовления используется усовершенствованная технология напыления металла АМЕ (Advanced Media Evaporated), а на поверхность ленты наносится защитное алмазно-графитное покрытие DLC (Diamond Like Carbon). Структура ленты Sony DVCAM показана на рис.

Металлизированные ленты АМЕ для формата DVCAM имеют следующие характеристики: толщина — 7 мкм (магнитный слой — 0,2 мкм, антистатический слой DLC — 0,5 мкм, основа — 6,3 мкм); ширина — 6,35 мкм; коэрцитивная сила — 105 кА/м; остаточная намагниченность -500 мТ. Ленты серий PDV-ME и PDV-MEM помещаются в кассеты с микросхемой памяти емкостью 16 кбит для системы ClipLink, с помощью которой можно заносить и считывать временной код, статус дубля (удачно/неудачно), номер кассеты и номер сцены. Номенклатура этих видеокассет приведена в табл. 2.10.

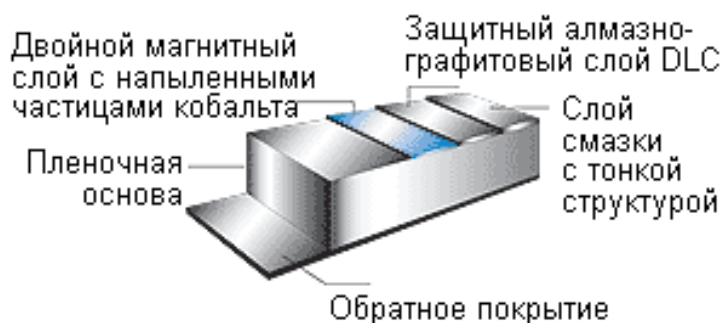


Рис. 2.7. Структура ленты Sony DVCAM

Таблица. 2.10. Номенклатура видеокассет с микросхемой памяти для формата DVCAM

Тип	Продолжительность записи, мин	Длина ленты, м	Масса кассеты, г
PDVM-12ME	12	24	61
PDVM-22ME	22	41	62
PDVM-32ME	32	58	63
PDVM-40ME	40	71	64
PDV-34ME	34	61	124
PDV-64ME	64	112	128
PDV-94ME	94	163	132
PDV-124ME	124	214	135
PDV-184ME	184	315	142

Ленты DVCAM обеспечивают высокие выходные характеристики сигнала даже при ширине ленты 6 мм, что достигается за счет применения концентрированного магнитного покрытия из 100%-го кобальта, и лучшее соотношение сигнал/шум.

Формат Betacam SX создавался с учетом сохранения совместимости с существующими аналоговыми системами. Этот формат видеозаписи позволил создать компактную, надежную и более дешевую аппаратуру, чем ее нецифровые аналоги, для тех сфер телевидения, в которых производительность и экономичность являются приоритетными факторами. Совместимость Betacam SX с Betacam SP обеспечивает эффективный способ для перехода от аналоговых технологий записи к цифровым. Полудюймовая лента и корпус кассеты формата Betacam SX — такие же, что и для форматов Betacam и Betacam SP. Но в Betacam SX используется большой коэффициент сжатия (MPEG-2, 4:2:2), поэтому на кассету может записываться вдвое больше видеоматериалов: более 60 мин при использовании малой кассеты типа S и 190 мин — большой кассеты типа L. Характеристики кассет формат Betacam SX приведены ниже:

Таблица. 2.11. Характеристики кассет формат Betacam SX

ширина ленты, мм	12,65
толщина ленты, мм	14,5
рабочий слой	металлопорошковый (1550 Э)

размер кассет, мм: S L	156×96×25 245×145×25
минимальная длина волны, мкм	0,744

Формат Digital Betacam стал ведущим профессиональным цифровым форматом сразу же после его появления. Ленты компании Sony Digital Betacam отличаются долговечностью за счет использования подложки повышенной прочности; а плотное покрытие магнитных микрочастиц и новая система каландрирования создают оптимальную поверхность, что обеспечивает высокое качество воспроизведения и снижает износ головки видеомэгнитофона.

Цифровая обработка видеосигнала базируется на компонентном цифровом формате 4:2:2 D-1 и стандарте квантования в соответствии с 601 МККР. Продольные дорожки служат для записи служебной информации, видео- и аудиосигналы записываются сегментным наклонно-строчным способом (сжатие 2:1). В аппаратах Digital Betacam используется лента с металлопорошковым покрытием, подобная той, которая применяется в Betacam SP, но ее параметры согласованы со спектральными характеристиками канального кода, а улучшенное скольжение ленты позволило уменьшить потери в области верхних частот. Кассеты Digital Betacam выдерживают большее число воспроизведений цифровой записи и повторных записей на ленте, чем ленты Betacam SP. Компания Sony предлагает широкую номенклатуру кассет Digital Betacam (табл. 2.12), характеристики которых приведены ниже:

Таблица. 2.12. Номенклатура кассет Digital Betacam

Модель	Время воспроизведения, мин	Длина пленки, м	Масса, г
ВСТ-D6	6	43	260
ВСТ-D12	12	78	270
ВСТ-D22	22	136	277

ВСТ-D32	32	195	295
ВСТ-D40	40	241	308
ВСТ-D34L	34	206	630
ВСТ-D64L	64	382	677
ВСТ-D94L	94	577	728
ВСТ-D124L	124	732	780
ВСТ-D12CL	12	93	270
ширина ленты, мм		12,62	
толщина ленты, мкм		14	
рабочий слой		металлопорошковый (1550 Э)	
минимальная длина волны, мкм:			
525/60		0,69	
625/50		0,59	
размер кассет, мм:			
S		156×96×25	
L		245×145×25	
время записи на кассеты, мин;			
S		40	
L		124	

Формат HDCAM разработан на основе формата Digital Betacam. Он соответствует требованиям HDTV и SDTV и представляет собой эффективное решение для телевидения и кинопроизводства в современных форматах 24P, 25P, 30P и 50i, 60i. В лентах HDCAM используются очень мелкие магнитные частицы, для их нанесения была разработана технология MP++ (Advanced Metal Tape), и силиконо-алюминиевый защитный слой. Такие ленты обеспечивают высокую плотность записи и долговременное сохранение информации. Кассеты HDCAM (табл. 2.13) отличаются ярко-оранжевой антистатической крышкой.



Рис. 2.8. Кассеты HDCAM VCT-40HD

Таблица. 2.13. Номенклатура кассет HDCAM

Модель	Время воспроизведения, мин	Длина пленки, м	Масса, г
VCT-6HD	6	43	260
VCT-12HD	12	78	270
VCT-22HD	22	136	277
VCT-32HD	32	195	295
VCT-40HD	40	241	308
VCT-34HDL	34	206	630
VCT-64HDL	64	382	677
VCT-94HDL	94	557	728
VCT-124HDL	124	732	780
VCT-HD12CL	12	78	275

HDCAM SR — это усовершенствованный вариант формата HDCAM на базе MPEG-4, отличающийся малым коэффициентом сжатия и имеющий обратную совместимость с HDCAM (табл. 4). HDCAM SR обеспечивает повышенную емкость хранения цифровых данных и более высокую скорость их передачи. Важным компонентом формата Sony HDCAM SR является новая видеолента. Благодаря мелким металлическим частицам, длина которых составляет всего половину длины частиц, используемых в ленте HDCAM, эти кассеты обеспечивают отдачу +6 дБ. Они были специально разработаны для достижения максимального качества записи видео в формате HDCAM SR (табл. 2.14).

Таблица. 2.14. Сравнение форматов HDCAM и HDCAM SR

Показатель	HDCAM	HDCAM SR
Толщина ленты, мм	14	11
Скорость ленты, мм/с	96,7	96,7
Частота вращения барабана головки, Гц	90	90
Относительная скорость записи, м/с	22,9	22,9
Шаг дорожек, мм	22	13,2
Скорость записи изображений (степень сжатия), Мбит/с	140 (1/7)	450 (1/2,7)
Минимальная длина волны, мм	0,49	0,294
Плотность записи, Мбит/дюйм ²	121	331

Таблица. 2.15. Сравнение лент форматов HDCAM и HDCAM SR

Показатель	HDCAM	HDCAM SR
Внутренняя коэрцитивность, кА/м	132	220
Остаточная намагниченность, мТ	290	390
Коэффициент прямоугольности	0,83	0,91
Шероховатость поверхности, нм	5,0	4,0
Уровень выходного ВЧ-сигнала, дБ	0	+8,0

Формат MPEG IMX занимает промежуточное положение между Betacam SX и Digital Betacam. В нем используется сжатие MPEG-2 4:2:2P@ML и цифровой поток 50 Мбит/с с внутрикадровым кодированием. Он обеспечивает вещательное качество при видеозаписи, хранении и распределении информации и ориентирован на телевизионное производство и цифровое вещание. Кассеты серии ВСТ-MX, которые Sony предлагает для работы в формате MPEG IMX, обеспечивают низкую частоту появления ошибок, высокую плотность записи и надежное хранение информации. Для их изготовления применяются самые современные технологии, разработанные специалистами Sony (табл. 2.20).

Таблица. 2.20. Номенклатура кассет MPEG IMX

Модель	Время воспроизведения, мин	Длина пленки, м	Масса, г
ВСТ-6 MX	7	30	215
ВСТ-12 MX	14	63	221
ВСТ-26 MX	26	92	231
ВСТ-38 MX	38	131	242
ВСТ-71 MX	71	239	270
ВСТ-64 MXL	76	260	601
ВСТ-94 MXL	112	376	632
ВСТ-124 MXL	148	493	663
ВСТ-184 MXL	220	725	725

Существует большое разнообразие форматов и методов хранения информации. В дальнейшем рассматривается формат носителей видеoinформаций нового поколения — Blu-ray Disc (BD).

ГЛАВА 3. ФОРМАТ НОСИТЕЛЕЙ ВИДЕОИНФОРМАЦИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ — BLU-RAY DISC (BD)

3.1. Blu-ray Disc (BD) — это формат нового поколения

Blu-ray Disc (BD) — это формат нового поколения, используемый для хранения изображений высокой четкости (с разрешением 1920×1080 точек) и данных повышенной плотности.

Стандарт Blu-ray был совместно разработан группой компаний по производству бытовой электроники и компьютеров, которые вошли

в Ассоциацию Blu-ray. По сравнению со своим основным конкурентом, форматом HD DVD, Blu-ray имеет бóльшую информационную емкость слоя — 25 ГБ вместо 15, но в то же время он более дорог в использовании.

Формат Blu-ray («голубой луч») получил свое название от коротковолнового 405-нанометрового синего (технически — сине-фиолетового) лазера, который позволяет записать гораздо больше данных, чем традиционный DVD, имеющий те же физические объемы, но использующий красный лазер с большей длиной волны (650 нм).

Стандарт Blu-ray был совместно разработан группой компаний по производству бытовой электроники и компьютеров, которые вошли в Ассоциацию Blu-ray. По сравнению со своим основным конкурентом, форматом HD DVD, Blu-ray имеет бóльшую информационную емкость слоя — 25 ГБ вместо 15, но в то же время он более дорог в использовании.



Рис. 3.1. Развитие лазерных записов

3.2. Вариации и размеры

Однослойный диск Blu-ray (BD) может хранить 23,3 [ГиБ](#) (25 ГБ), двухслойный диск может вместить 46,6 ГиБ (50 ГБ), трёхслойный диск может вместить 100 ГБ, четырёхслойный диск может вместить 128 ГБ. Ещё в конце 2008 года японская

компания Pioneer продемонстрировала 16- и 20-слойные диски на 400 и 500 ГБ, способные работать с тем же самым 405-нм лазером, что и обычные BD-плееры. Компания [Pioneer Electronics](#) уже представила привод BDR-206MBK поддерживающий трёхслойный диск 100 ГБ и четырёхслойный диск 128 ГБ. Диски имеют следующую индексацию [BD-R XL](#).

5 октября 2009 года японская корпорация [TDK](#) сообщила о создании записываемого Blu-ray диска ёмкостью 320 гигабайт. Новый десятислойный носитель полностью совместим с существующими приводами, сообщает сайт TechOn.

На данный момент доступны диски [BD-R](#) (одноразовая запись), [BD-RE](#) (многократная запись), [BD-RE DL](#) (многократная запись) вместимостью до 46,6 ГиБ (50 ГБ), в разработке находится формат [BD-ROM](#). [BD-R](#) диски также могут быть [LTH](#) типа. В дополнение к стандартным дискам размером 120 [мм](#), выпущены варианты дисков размером 80 мм для использования в цифровых [фото-](#) и [видеокамерах](#) вместимостью 14,5 ГиБ (15,6 ГБ).

Таблица. 3.1. Вариации и размеры диски Blu-ray

Тип	Физический размер	Однослойная вместимость	Двухслойная вместимость
Стандартный диск	12 см	25 ГБ / 23866 МиБ / 25025314816 Б	50 ГБ / 47732 МиБ / 50050629632 Б
Минидиск	8 см	7,8 ГБ / 7430 МиБ / 7791181824 Б	15,6 ГБ / 14860 МиБ / 15582363648 Б

3.3. Технические особенности

Лазер и оптика

В технологии Blu-ray для чтения и записи используется сине-фиолетовый лазер с длиной волны 405 нм. Обычные DVD- и CD-проигрыватели используют красный и инфракрасный лазеры с длинами волн 650 и 780 нм соответственно.

Подобное нововведение позволило сократить ширину дорожки вдвое по сравнению с обычным DVD-диском (до 0,32 мкм) и увеличить плотность записи данных. Уменьшение толщины защитного слоя в 6 раз (0,1 мм вместо 0,6 мм) предоставило возможность более корректного выполнения операций считывания и записи.

Меньшая длина волны сине-фиолетового лазера позволяет хранить больше информации на дисках того же размера, что и стандартные CD / DVD. Эффективный размер «пятна», на котором может сфокусироваться лазер, ограничен дифракцией и зависит от длины волны света и числовой апертуры линзы, применяемой для его фокусировки. Использование нового формата предоставляет возможность записывать информацию в меньшие точки на диске, а значит, хранить больше данных в физической области диска и увеличивать скорость считывания до 36 Мбит/сек. В дополнение к перечисленным преимуществам диски Blu-ray используют улучшенную технологию кодирования данных.

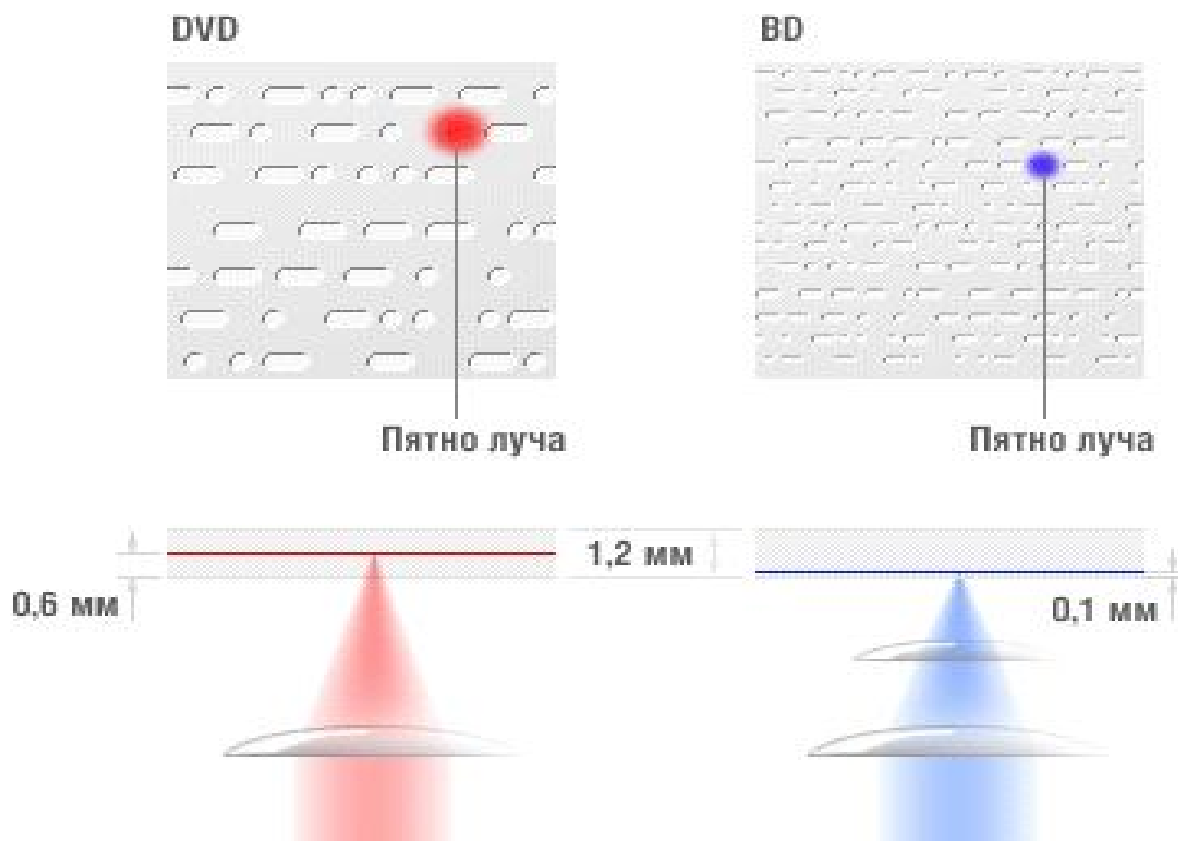


Рис. 3.2. Лазер и оптика Blu-ray

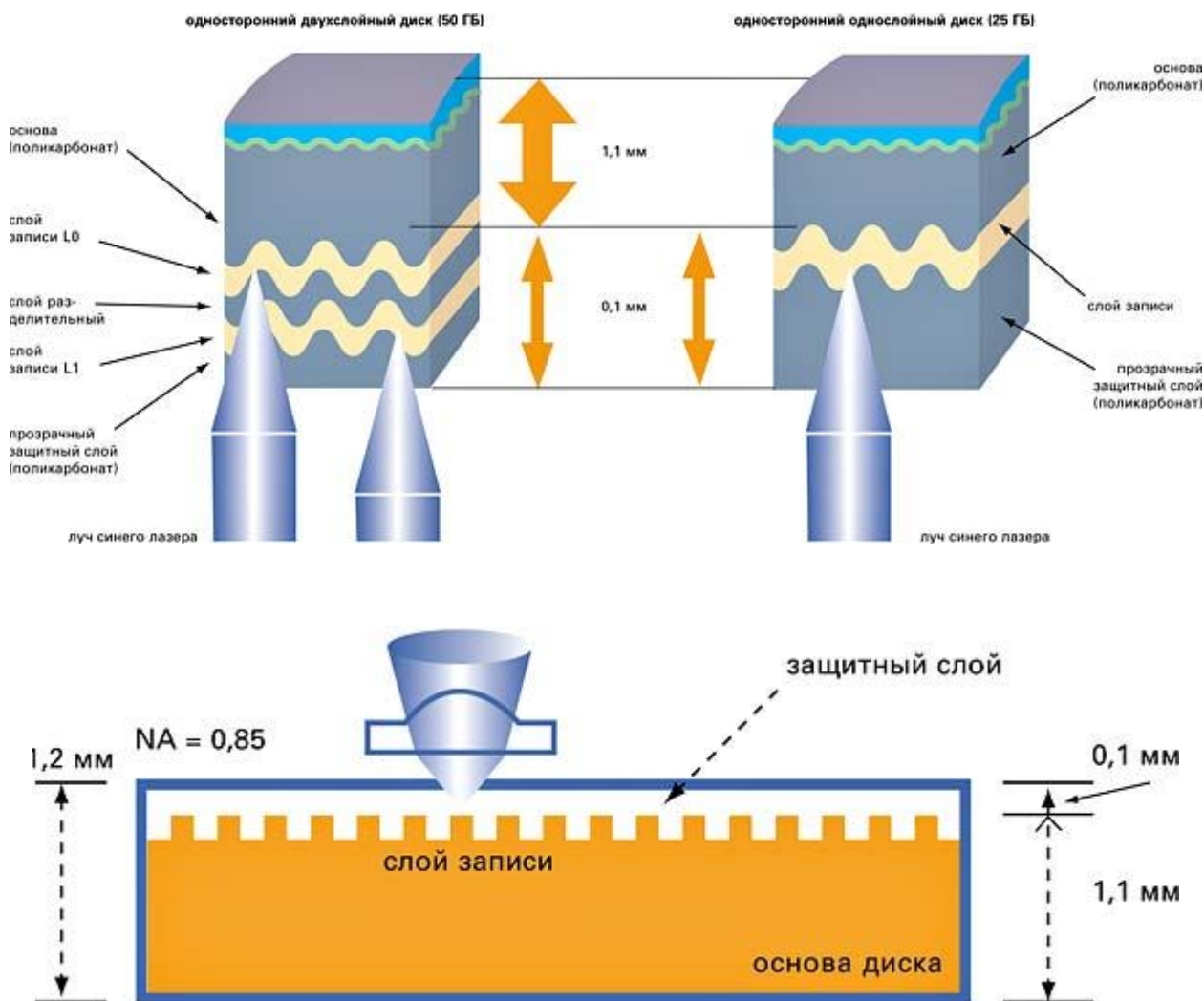


Рис. 3.3. Технология записи Blu-ray

Таблица. 3.2. Скорость записи

Скорость привода	Скорость передачи данных		Время записи Blu-Ray дисков (мин)	
	Мбит/с	Мбайт/с	Однослойные	Двухслойные
1X	36	4,5	90	180
2X	72	9	45	90
4X	144	18	23	45
6X	216	27	15	30
8X	288	36	12	23
12X	432	54	8	15

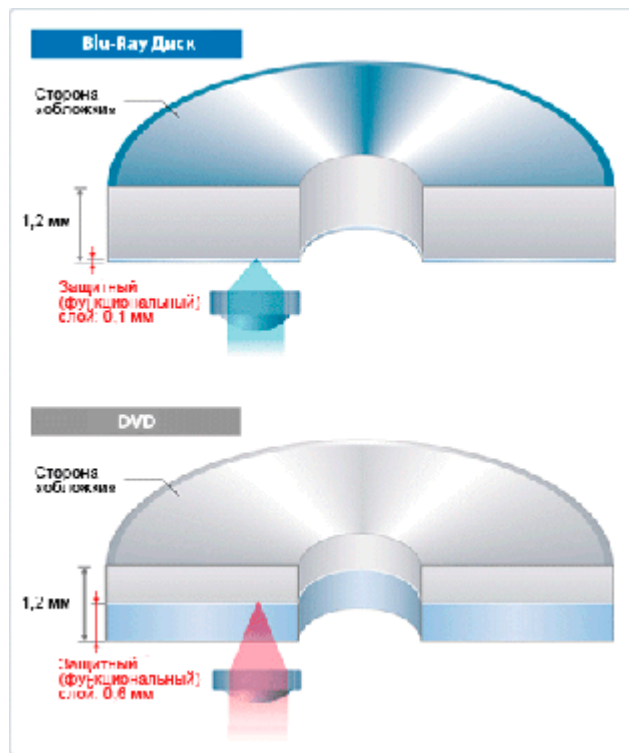


Рис. 3.4. Структура DVD и Blu-ray дисков в разрезе

Оптические диски изготавливаются из пластика, для которого характерна некоторая способность к деформации. Однако, данная деформация меняет угол падения лазерного луча на поверхность диска, что приводит к искажению лазерного пятна — это мешает стабильному считыванию / записыванию данных. Специфика формата Blu-ray требует использование объектива с высоким показателем ЧА для лучшей фокусировки лазерного пучка. Однако, чем больше ЧА, тем большие искажения возникают при деформации диска. Для успешного решения данной проблемы было необходимо уменьшить толщину защитного слоя. Создание защитного слоя с минимальной и неизменной толщиной в рамках известных стоимостных ограничений повлекло за собой разработку принципиально новых технологий производства дисков. Компания Panasonic успешно разработала методику для изготовления дисков, обладающих защитным слоем толщины 0,1 мм, полученным за счет нанесения особой смолы методом центрифугирования. Новый метод изготовления защитного слоя Blu-ray диска нейтрализует влияние эффекта деформации, что позволяет организовать стабильную работу с данными во время их записи/ воспроизведения.

У Blu-ray диска расстояние между внешней поверхностью диска и рабочей поверхностью с данными (толщина защитного слоя) составляет 0,1 мм. У DVD — 0,6 мм.

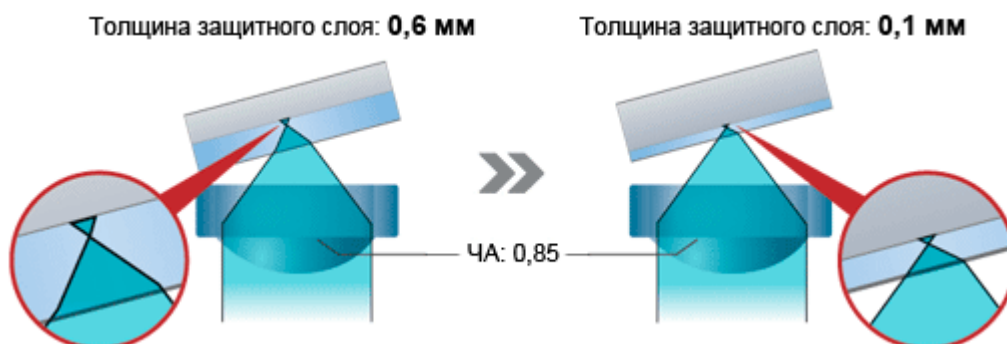


Рис. 3.5. Расстояние между внешней поверхностью диска и рабочей поверхностью с данными Blu-ray диска

Толщина защитного (функционального) слоя, равная 0,1 мм, необходима для стабильной работы с данными при использовании объектива с показателем ЧА = 0,85 и минимизации искажений, связанными с деформациями диска.

Как формат диск Blu-ray обладает тремя главными оптическими характеристиками: длина волны лазера — 405 нм, числовая апертура объективной линзы — 0,85, толщина прозрачного защитного слоя — 0,1 мм.

Технология твердого покрытия

Из-за того что на носителях Blu-ray область записи расположена слишком близко к поверхности, первые версии дисков были крайне чувствительны к царапинам и прочим внешним механическим воздействиям, из-за чего помещались в пластиковые картриджи. Этот недостаток вызывал массу сомнений относительно того, окажется ли формат Blu-ray способен противостоять HD DVD — своему основному конкуренту. Диски HD DVD, помимо более низкой стоимости, вполне могут существовать и без картриджей (так же, как CD и DVD), что делает их более приемлемыми для покупателей, а также интересными для производителей

и дистрибьюторов, которых волнует проблема дополнительных затрат на изготовление картриджей.

Решение было найдено в январе 2004 года с появлением нового полимерного покрытия, которое гарантировало дискам надежную защиту от царапин и пыли. Это покрытие, разработанное корпорацией TDK, получило название Durabis. Оно позволяет очищать BD при помощи бумажных салфеток (заметим, применение салфеток способно нанести повреждения CD и DVD). Формат HD DVD имеет те же недостатки, поскольку диски производятся на основе старых оптических носителей. По сообщениям некоторых изданий, ничем не защищенные носители Blu-ray с покрытием Durabis сохраняют работоспособность даже будучи поцарапанными отверткой.

Кодеки

Кодек используется для преобразования видео- и аудиопотоков и определяет размер ролика. Изначально почти все видеоносители «работали» с кодеком MPEG 2.

Сегодня в спецификацию формата BD-ROM включена поддержка трех кодеков: MPEG 2 (который является стандартом для DVD), MPEG 4 H.264 / AVC и VC-1 (новый быстро развивающийся кодек, созданный на основе Microsoft Windows Media 9). При использовании первого кодека на один слой возможно записать около двух часов видео высокой четкости, другие два позволяют записывать до четырех часов видео на один слой.

Стандарт BD-ROM поддерживает следующие звуковые форматы: линейный (несжатый) PCM, Dolby Digital, Dolby Digital Plus, DTS, DTS-HD и Dolby Lossless (формат сжатия данных без потерь, также известный как Meridian Lossless Packing — MLP).

Совместимость

Хотя Ассоциация Blu-ray и не обязывает всех производителей, но она настоятельно рекомендует снабжать все Blu-ray-устройства возможностью

воспроизведения дисков формата DVD для обеспечения обратной совместимости. Более того, компания JVC разработала технологию трех слоев, которая позволяет наносить данные на один диск, размещая их в двух физических областях (одной для DVD и другой для BD), получая таким образом комбинированный BD / DVD-диск. Прототипы дисков были показаны на Международной выставке потребительской электроники Consumer Electronics Show (CES), которая прошла в январе 2006 года. Если технологию удастся внедрить в коммерческое производство, то у покупателей появится возможность приобрести диск, который будет восприниматься как современными DVD-проигрывателями, так BD-проигрывателями будущего.

Система защиты авторских прав

В формате Blu-ray применен экспериментальный элемент защиты под названием BD+, который позволяет динамически изменять схему шифрования. При взломе шифра производители могут обновить схему кодирования — и все последующие копии будут защищены уже по принципам нового шифра.

Также будет использована технология Mandatory Managed Copy, которая позволяет пользователям делать легальные копии видеoinформации в защищенном формате. Эту технологию разработала компания HP и затребовала ее включения в спецификацию. Именно отсутствие возможности динамически менять схему шифрования позволило в свое время создать программу DeCSS, которая стала настоящим проклятием киноиндустрии.

Следующий уровень защиты, которым обладают диски BD, это технология цифровых водяных знаков под названием ROM-Mark. Данная технология будет обязательно применяться непосредственно при производстве. Она не позволит проигрывателю работать без наличия на диске специальной скрытой метки, которую, по утверждению ассоциации, будет невозможно подделать.

Все проигрыватели Blu-ray смогут выдавать полноценный видеосигнал только через защищенный шифром интерфейс. Это означает, что большинство первых

HDTV-телевизоров, которые продавались без интерфейсов, поддерживающих HDCP (HDMI или DVI), не смогут воспроизводить видео с дисков Blu-ray.

Устройства Blu-Ray

Самым первым появился рекордер Sony BDZ-S77, представленный на CES 2003 в году.



Рис. 3.6. Рекордер Sony BDZ-S77

Данное устройство позволяет:

- Воспроизведение записанных DVD и CD, CD-R и CD-RW-дисков
- Запись на Blu-Ray Disc Blank Media.
- (i-link) DV-вход для коммутации с цифровой видеокамерой.
- S200 - возможность цифровой коммутации двух Blu-Ray-устройств.
- Использование однослойных перезаписываемых дисков 23GB BRD.
- Запись в режиме реального времени с использованием компрессии стандарта MPEG II и возможностью сохранения до 12 часов видеoinформации на одном Blu-Ray-диске.
- Быстрый поиск по произведенным записям, и система навигации по диску.
- Технологии удаления шума Motion Adaptive Field Noise Reduction, Block Noise Reduction, а также видео-эквалайзер (Video Equalizer).
- Качественная запись HDTV прямо со спутниковой тарелки.
- Запись многоканального звука стандарта AAC 5.1.
- Динамический диапазон воспроизводимого аудио с DVD - 108 дБ, с CD - 100 дБ.

- Возможности редактирования видео до записи на Blu-Ray-диск (технологии Time Based Corrector,
- Pre-Field Noise Reduction и Pre-video Equalizer).
- Таймер. Автоматизированное управление.
- Защита авторских прав самого высокого уровня.

ГЛАВА 4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Общая характеристика факторов окружающей среды, воздействующих на человека

В течение всей своей жизни человек находится под непрерывным воздействием факторов окружающей среды, благоприятных или вредных для здоровья.

Из комплекса воздействующих факторов окружающей среды принято выделять природные и антропогенные факторы. Это различие главным образом обусловлено особенностями их биологического действия на жизнедеятельность организма.

Если в отношении большинства антропогенных факторов можно сказать, что присутствие их в окружающей среде и воздействие их на организм

человека нежелательны или опасны (в зависимости от величины воздействия), то в отношении природных факторов можно утверждать, что присутствие их в окружающей среде, а следовательно, и воздействие на организм человека в оптимальных количествах жизненно необходимы. Это связано с тем, что природные факторы окружающей среды составляют естественный фон биосферы, обеспечивающий относительное постоянство её состава и круговорот веществ в природе и служат основой функционирования живой материи. Эволюционное развитие человека непосредственно связано с постоянным воздействием комплекса природных факторов. Именно они способствовали совершенствованию механизмов адаптации человека к определённым условиям среды и определили, в конечном счете, специфические особенности образа жизни и поведения людей. Таким образом, присутствие природных факторов в окружающей среде в определённых количествах является обязательным условием нормальной жизнедеятельности организма. Только в случае действия их с интенсивностью, превышающей адаптационные возможности организма человека, можно рассматривать как действие загрязнителей окружающей среды и расценивается по степени опасности для здоровья населения.

Загрязнитель - это любой природный или антропогенный физический агент, химическое вещество или биологический вид, попадающий в окружающую среду или возникающий в ней в количествах, превышающих обычное (допустимое) свое содержание. В связи с важностью компонентов окружающей среды, как благоприятных, так и неблагоприятных для жизнедеятельности человека, целесообразно дать им общую характеристику.

Физические факторы

Одним из важнейших условий сохранения и укрепления здоровья людей является поддержание оптимального состояния физической среды их обитания.

Под физической средой понимают совокупность факторов разной природы, оказывающих на организм энергетическое воздействие (механическое, термическое, электрическое, электромагнитное, радиационное и др.)

Физические факторы окружающей среды, действующие на человека, весьма

разнообразны и сравнительно многочисленны. По происхождению они могут быть как природными, так и антропогенными.

К природным факторам среды относятся температура, влажность и скорость движения воздуха, атмосферное давление, солнечная радиация, атмосферное электричество и др., которые принято объединять понятием погодные климатогеографические факторы.

Природные факторы - погода и климат, в которых произошло формирование человека постоянно и разнообразно влияют на жизнь отдельного человека и всего человечества.

Под **погодой** понимают совокупность физических свойств приземного слоя атмосферы за относительно короткий отрезок времени (часы, сутки, недели), под **климатом** многолетний закономерно повторяющийся режим погоды, присущий данной местности. Таким образом, погода - явление изменчивое, а климат статистически устойчивый.

Физическая среда отдельных населённых мест, регионов может существенно измениться не только в результате природных катаклизмов, но и аварий, катастроф, а также крупномасштабной военной деятельности.

Огромным потенциалом опасных физических факторов обладают различные виды оружия: ядерное и зажигательное оружие, боеприпасы объёмного взрыва также разрабатываемые новые виды оружия, действие которых основывается на иных физических принципах, - лучевое, радиочастотное, инфразвуковое, радиологическое и геофизическое.

Химические факторы.

Химические факторы - это различные химические вещества, входящие в состав воздуха, воды, почвы или пищи. Они могут быть природного и антропогенного происхождения.

Природные химические вещества, поступающие в оптимальных количествах в организм человека с продуктами питания, питьевой водой и реже атмосферным воздухом, имеют важное значение для жизнедеятельности организма. К ним относятся витамины, незаменимые аминокислоты, белки, углеводы,

микроэлементы (алюминий, железо, цинк, марганец, медь, йод, фтор и др.) и другие биологические элементы.

Вместе с тем в результате естественных процессов - извержение вулканов, выклинивающиеся на поверхность земли газы, газы из минеральных источников, почвенная пыль и др., возможно и природное химическое загрязнение окружающей среды. Однако наиболее существенный вред создаёт урбанизация и развитие промышленности в виде следующих источников загрязнения: промышленные предприятия, прежде всего, химические и нефтехимические, металлургические и целлюлозные заводы, загрязняющие воздушную и водную среды; теплогенерирующие установки (отопительные и производственные котельные и печи, тепловые электростанции), загрязняющие в основном воздушную среду; автомобильный, авиационный и железнодорожный транспорт, водный транспорт.

В результате хозяйственной деятельности человека наиболее массированно загрязняется вредными химическими веществами воздушная среда. Воздух загрязняется различными газами, среди которых наиболее широко распространены окись углерода, диоксид серы, соединения азота и углеводорода, а также разнообразными пылями, имеющими органическое и неорганическое происхождение.

Водная среда является вторым объектом массированного загрязнения сточными водами, а также дождевыми и талыми, несущими значительную массу веществ органического и минерального происхождения. Среди таких тяжёлые металлы, растворители, красители, моющие средства, отходы различных отраслей промышленности химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной, металлургической, угольной и др.

Несовершенство методов обработки сточных вод и воды водоисточников является причиной поступления химических веществ в питьевую воду.

Биологические факторы

Биологические факторы окружающей среды, рассматриваемые в широком смысле, могут быть как природного, так и антропогенного происхождения. Они

могут встречаться во всех средах — в воде, воздухе, почве, продуктах питания, на производстве, в быту.

В последние годы увеличилось биологическое загрязнение окружающей среды, что объясняется бурным ростом городов и поселков городского типа. В связи с этим возрастает поступление выбросов в атмосферный воздух и почву, а также количество сбрасываемых в водоемы хозяйственно-фекальных и производственных сточных вод, прежде всего от предприятия пищевой промышленности, животноводческих комплексов, производства разнообразных биопрепаратов (белков, ферментов, антибиотиков и др.).

Биологическое загрязнение включает патогенные бактерии и вирусы, условно-патогенные микроорганизмы антропогенного и зоогенного происхождения, микроорганизмы — продуценты, продукты производства микробиологического синтеза и биологического средства защиты растений.

Объекты окружающей среды (вода, различных видов водопользования, почва и воздух закрытых помещений) могут являться факторами распространения и передачи ряда инфекционных заболеваний бактериальной и вирусной природы преимущественно кишечных и респираторных). К ним относятся холера, брюшной тиф, дизентерия, полиомиелит, вирусные гепатиты, грипп и др., а также ряд заболеваний, вызываемых условно-патогенными бактериями и вирусами (табл.4.1.

Таблица. 4.1. Классификация инфекционных заболеваний

	Наименование основных заболеваний
Инфекции дыхательных путей	Грипп, ангина, дифтерия, корь, натуральная оспа, коклюш, туберкулез
Кишечные инфекции	Брюшной тиф, дизентерия, холера, инфекционный гепатит, полиомиелит
Кровяные инфекции	Чума, туляремия, сыпной тиф, малярия, клещевой энцефалит
Инфекции наружных покровов	Сибирская язва, столбняк, чумка, трахома, рожа

В атмосферном воздухе, помимо антропогенных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, может находиться большое количество веществ природного происхождения — частиц плесени, растительных волокон, цветочной пыльцы, которые у людей с повышенной чувствительностью также способны вызвать аллергические реакции (бронхиальную астму, сенную лихорадку, аллергический ринит и др.).

Рассматривая биологические факторы окружающей среды в широком смысле, следует отнести к ним также различные виды фитопланктона в водоемах, интенсивное развитие которого часто связано с загрязнением и повышением трофности водоема; фитопланктон, а иногда и высшая водная растительность (при отмирании и гниении) оказывают неблагоприятное влияние на качество воды водоемов.

Сильное биологическое загрязнение окружающей среды получается в результате аварий на биотехнологических предприятиях, очистных сооружениях, а также военных действий с применением биологического оружия.

Психофизиологические факторы

Психофизиологические факторы обусловлены конкретным содержанием и характером данного вида деятельности и соответствием ее физиологическим возможностям и психологическим особенностям организма человека.

Психофизиологические опасные и вредные факторы по характеру действия делят на физические и нервно-психологические перегрузки. Первые бывают статические и динамические. Вторые подразделяются на умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда и эмоциональные перегрузки.

Среди психофизиологических факторов, влияющих на безопасность деятельности, выделяют устойчиво и временно повышающие индивидуальную подверженность опасности. Из факторов устойчиво повышающих индивидуальную подверженность опасности определяющими являются: особенности темперамента, функциональные изменения в организме, дефекты органов чувств, неудовлетворенность данным видом деятельности, профессиональная непригодность. Факторами, временно повышающими подверженность опасности, являются неопытность, неосторожность, утомление.

В целом характер деятельности (затраты физических усилий, неудобная рабочая поза, неблагоприятный темп труда, монотонная работа, умственные и нервно-эмоциональные перегрузки, чрезмерное напряжение зрительных и слуховых анализаторов, несоответствие орудий труда и рабочего места антропологическим данным человека и т. п.) приводит к повышенному физическому и нервному утомлению, которое ослабляет психику, снижает чувствительность органов зрения и слуха, уменьшает координацию движений, быстроту и точность ориентации, притупляет бдительность и внимание, нарушает восприятие происходящего, снижает критический анализ видимых изменений обстановки и своих действий. Все это нередко создает предпосылки

или является непосредственной причиной несчастных случаев или расстройства здоровья.

Личностные факторы безопасности

В ходе эволюционного и социального развития у человека выработалась и сформировалась естественная система защиты от опасностей. Эта система отличается совершенством, но имеет определенные пределы, что вызывает необходимость использования технических средств обеспечения безопасности жизнедеятельности в современной техносоциальной среде.

К личностным факторам, обуславливающим способность человека противостоять опасности, относят; психобиологический фактор, вытекающий из природных свойств психики индивида и проявляющийся в бессознательной регуляции; факторы психофизиологического качества личности; факторы социально-психологического качества личности.

Психобиологический фактор проявляется довольно сложно. Человеку, как известно, присущ целый комплекс безусловных рефлексов (инстинктов), которыми он неосознанно отвечает на различные опасности, угрожающие его организму (инстинкт самосохранения). Так при возникновении опасности повреждения закрываются глаза, отдергивается рука и т.д.

Вторым фактором, определяющим реакцию человека на опасность являются психофизиологические качества и состояния человека. Эти качества проявляются в чувствительности человека к обнаружению сигналов опасности, в его скоростных возможностях по реагированию на такие сигналы, в его эмоциональных реакциях на опасности и т.п.

Рассматривая организм человека с точки зрения воздействия на него вредных и опасных факторов в процессе деятельности, выделяют собственное тело человека и такие анализаторы, как кожный покров, органы зрения, слуха, дыхания, вкусовой чувствительности, а также системы дыхания, мышечную, кровообращения, костную, нервную и др. Любой анализатор организма состоит из рецепторов — концевых образований нервов, которые превращают энергию раздражителя в нервные импульсы. Нервные импульсы со скоростью 120 м/с

передаются в кору головного мозга. Поэтому анализаторы называют чувствующими приборами организма. Не всякий раздражитель, воздействующий на анализатор, вызывает ощущение. Чтобы оно возникло, интенсивность раздражителя должна достичь определенной величины, которую называют нижним абсолютным порогом чувствительности. Интенсивность раздражителя, после которого вызывается боль и нарушается адекватная (нормальная) деятельность анализатора, называется верхним порогом чувствительности. Минимальная разность между интенсивностями двух раздражителей, которая вызывает едва заметное различие ощущений, называется дифференциальным порогом или порогом различения. Величины порогов чувствительности нестабильны даже у одного человека. Они зависят от многих факторов, часто трудно учитываемых. Время от начала воздействия раздражителя до появления ощущения получило название латентного (скрытого) периода.

Тело человека характеризуется формой и размерами. Эти размеры называют антропометрическими характеристиками. Различают статические (соматические) и динамические характеристики. К соматическим относят размеры тела и его отдельных частей в положении стоя или сидя, к динамическим — силу костно-мышечной системы, углы вращения в суставах, изменение размеров при перемещении части тела в пространстве. Антропометрические характеристики необходимы при решении многих вопросов безопасности. С учетом этих показателей конструируют ограждения, определяют безопасные расстояния, размеры проходов, лазов, люков, а также эргонометрические требования к рычагам управления, оборудованию, кабинам водителей, рабочему месту при выполнении работ сидя или стоя.

4.2. Основные понятия и гигиенические требования к производственному освещению

Основными понятиями, характеризующими свет, являются световой поток, сила света, освещённость и яркость.

Световым потоком называют поток лучистой энергии, оцениваемый глазом по световому ощущению.

Хорошее освещение действует тонизирующее, создаёт хорошее настроение, улучшает протекание основных процессов нервной высшей деятельности.

Улучшение освещённости способствует улучшению работоспособности даже в тех случаях, когда процесс труда практически не зависит от зрительного восприятия.

90% информации человек получает через органы зрения. Свет оказывает положительное влияние на обмен веществ, сердечнососудистую систему, нервно-психическую сферу.

Рациональное освещение способствует повышению производительности труда, его безопасности. При недостаточном освещении и плохом его качестве происходит быстрое утомление зрительных анализаторов, повышается травматичность. Слишком высокая яркость вызывает явление слепимости, нарушение функции глаза.

Часть электромагнитного спектра с λ от 10... 340 000 нм называется оптической областью спектра, которая подразделяется на инфракрасное излучение (770... 340 000), видимое излучение (380... 770), УФ область - 10... 380 нм. В пределах видимой области, излучение различной длины вызывает разные световые и цветовые ощущения: от фиолетового до красного цветов. Наиболее чувствителен человеческий глаз к 550 нм излучению. К границам спектра чувствительность уменьшается.

В случае боя ртутьсодержащей лампы (ламп) физическим лицом в бытовых условиях, либо в случае сложного ртутного загрязнения в организации, загрязнённое помещение должно быть людьми покинуто и, одновременно, должен быть организован вызов соответствующих подразделений (специализированных организаций) через по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. После эвакуации людей должны быть приняты достаточные меры к исключению доступа на загрязнённый участок посторонних лиц, а также возможные меры по локализации границ распространения

ртути и её паров. В случае единичного разрушения ртутьсодержащих ламп в организации устранение ртутного загрязнения может быть выполнено персоналом самостоятельно с помощью созданного для этих целей демеркуризационного комплекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пока оптические диски находятся на начальной стадии развития и перспективы их дальнейшего совершенствования могут значительно повысить их конкурентоспособность по сравнению с магнитной лентой. Предполагается, что в ближайшие годы будут реализованы следующие достижения:

- разработка дисков с многослойной записью синим лазером, с соответствующим повышением емкости;
- внедрение технологии Blue MAMMOS с получением дисков емкостью 100 ГБ и скоростью передачи данных 100 Мбит/с (2005 год), а затем 200 ГБ/200 Мбит/с (2007 год);
- выпуск дисков емкостью 200 ГБ с голографической записью информации; этот носитель не будет нуждаться во вращении при записи/считывании.

Наиболее вероятным носителем для цифровых видеокамер станут устройства, состоящие из нескольких дисков диаметром 3,5", но с одной рабочей поверхностью. В любом случае поток данных потребует небольшого сжатия для того, чтобы использовать предложенную полосу частот. Магнитная лента хранится дольше, однако с точки зрения стоимости конкуренцию ленте могут составить DVD-диски и технология AOD. Появления новой технологии записи с высокой плотностью следует ожидать в ближайшие 5...6 лет. Совершенствование процесса захвата изображения (с возрастанием качества от HD до 2K, а затем до 4K) происходит скорее, чем развитие технологии хранения данных, так как очевидно, что эта технология значительно отстает от современных требований и необходимо, чтобы

в течение ближайших лет произошло слияние технологии сжатия и наиболее приемлемой технологии хранения данных.

Число стандартов записи на магнитной ленте (как аналоговым, так и цифровым способом) и дисковых носителях достаточно велико. Владельцы массивов аудиовизуальных материалов всегда обязаны помнить о том, что оригиналы никогда не должны покидать помещения архива; их можно использовать только для воспроизведения или копирования на рабочий носитель того стандарта, который требует заказчик для выполнения конкретной задачи. Это означает, что владельцы архивных материалов могут свободно выбрать тип или вид носителя, а также стандарт записи, не обеспечивая совместимости с оборудованием или стандартами, используемыми в других организациях, в том числе у заказчиков.

Однако становится очевидным, что большие финансовые расходы, требующиеся для первоначальной организации видеоархива на дисковых носителях, могут стать серьезным препятствием для полного отказа от использования видеоматериалов на магнитной ленте. Тем не менее достойный подражания пример уже имеется: огромный архив японской вещательной корпорации NHK полностью переводится на оптические диски.

Можно предположить, что многие программы по развитию и организации архивного хранения видеоматериалов будут ориентироваться на использование оптических дисков того или иного стандарта. Не исключено, что в более отдаленном будущем историческое развитие технологии записи информации сделает еще один скачок, и взамен дисковых носителей для оптической записи цифровых данных будет использоваться ленточный носитель (например, с лазерной записью данных).

ЛИТЕРАТУРА

1. Василевский Ю. А. Практическая энциклопедия по технике аудио- и видеозаписи. М.: ООО «Леруша», 1996. 208 с.
2. TVBEurope, May 2004.
3. Устинов В. А. Носители для аудиовизуальных архивов. Техника кино и телевидения. 2003, № 12. 54-57.
4. Устинов В. А. Новые носители для хранения аудиовизуальной информации. Техника кино и телевидения. 1995, № 12. 20-29.
5. Пресс-релизы фирмы Fujifilm на выставках IBC2003 и IBC2004.
6. Пресс-релиз фирмы Sony на выставке NAB2003.
7. Walland P. W. et al., 2002. The application of intimate metadata in post production. Proc. of International Broadcasting Convention, Amsterdam, September 2002.
8. CERN Technology Tracking for LHC, Secondary Level Storage Hard Disk Devices and DVD, Lee et al., January 2003.
9. Report of PASTA — The LHC Technology Tracking Team for Processors, Memory, Architectures, Storage and Tapes. Baud et al., September 1999.
10. Пресс-релиз фирмы Maxell на выставке NAB2003.
11. Leheureau J.-C, Colineau J. Multilayered transmissive disc// Trans. Magn. Soc. Japan, 2003, v. 2, № 4, pp. 183-187.
12. TVBEurope, April 2004.
13. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для студентов ВУЗов/ ред. Л. А. Муравий, 2002.
14. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности М.: Высшая школа. 2003.
15. Ёрматов Ғ.Ё., Исамухамедов Ё.У. Меҳнатни муҳофаза қилиш. Дарслик. Ўзбекистан нашриёти. Тошкент 2002.

ПРИЛОЖЕНИЕ

