

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АРХИВНОЕ АГЕНТСТВО РОССИИ

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИВ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
(РГАНТД)**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО СОЗДАНИЮ ОЦИФРОВАННЫХ КОПИЙ
ФОНДА ПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТО
И ФОНОДОКУМЕНТОВ**

**МОСКВА
2008**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Рекомендации по созданию оцифрованных копий фонда пользования фото и фонодокументов/М.И. Пилипчук, А.Н. Балакирев, Г.З. Залаев, А.П. Лисютин. — М.: РГАНТД, 2008. — 81 с.
Деп. в ВИНТИ РАН 25.01.2010 № 24-132010.

Рекомендации по созданию оцифрованных копий фонда пользования фото и фонодокументов разработаны в рамках Федеральной целевой программы «Культура России» 2006–2010 гг. п. 3(61).

В работе на основе проведенных исследований, практического опыта и анализа литературы представлены методические рекомендации по созданию копий фото и фонодокументов на цифровых носителях (дисках CD-R и DVD-R), правила по обращению с дисками, их учету и хранению, контролю технического состояния.

1. Введение.	5
2. Выбор носителя.	6
2.1. Структура и принцип работы диска CD-R.	6
2.2. Факторы, определяющие выбор дисков CD-R для архивного хранения информации	7
2.3. Выбор CD-R или DVD-R диски?	10
2.4. Рекомендации по выбору дисков.	11
Литература к главе 2.	11
3. Организация работ по копированию документов	13
3.1. Планирование.	13
3.2. Подготовка и передача документов на копирование	14
Литература к главе 3.	14
4. Фонодокументы	15
4.1. Аппаратное и программное обеспечение системы копирования	15
4.2. Представление звукового сигнала в цифровой форме.	17
4.3. Выбор параметров аналого-цифрового преобразования и формата записи на CD-диск.	18
4.4. Технология копирования	21
4.5. Учет работы по копированию фонодокументов.	22
4.6. Рекомендации по созданию фонда пользования фонодокументов.	23
Литература к главе 4.	24
5. Фотодокументы.	25
5.1. Принципы создания цифровых копий фотодокументов.	25
5.2. Сканирующее устройство. Основные характеристики	26
5.2.1. Общие представления о конструкции сканера.	26
5.2.2. Разрешение сканера.	29
5.2.3. Разрядность или глубина цвета сканера (количество бит на цвет)	31
5.2.4. Диапазон оптических плотностей сканера.	32
5.2.5. Интерфейс сканера.	33
5.2.6. Программное обеспечение сканера.	34
5.2.7. Критерии выбора планшетного сканера.	34

5.3. Аппаратное и программное обеспечение системы копирования	35
5.4. Выбор оптимального разрешения и формата записи на диск	37
5.5. Технология копирования	44
5.5.1. Варианты формирования фонда пользования	44
5.5.2. Фонд пользования с цифровыми копиями и автоматизированной базой данных	44
5.6. Учёт работы по копированию фотодокументов	49
5.7. Рекомендации по созданию фонда пользования фотодокументов	50
Литература к главе 5	51
6. Передача копий на хранение и их учет	53
6.1. Передача на хранение копий фоно и фотодокументов на дисках	53
6.2. Учет цифровых копий ФП	53
Литература к главе 6	54
7. Правила обращения с дисками и условия их хранения	55
7.1. Правила обращения с дисками	55
7.2. Условия хранения дисков	56
Литература к главе 7	59
8. Контроль наличия дисков и их технического состояния	60
Литература к главе 8	61
Заключение	62
<i>Приложение 1А</i> Наряд-заказ на изготовление цифровых копий фонодокументов	65
<i>Приложение 1Б</i> Наряд-заказ на изготовление цифровых копий фотодокументов	66
<i>Приложение 2</i> Форма «Учет движения документов в отделе»	67
<i>Приложение 3</i> Пример обложки диска	68
<i>Приложение 4А</i> Список фонодокументов на CD-дисках	69
<i>Приложение 4Б</i> Список фотодокументов на CD-диске	70
<i>Приложение 5</i> Автоматизированная база данных цифровых копий фотодокументов РГАНТД	71
<i>Приложение 6А</i> Форма книги «Учета поступлений копий ФП фонодокументов, записанных на оптических дисках»	75
<i>Приложение 6Б</i> Форма книги «Учета поступлений копий ФП фотодокументов, записанных на оптических дисках»	76
<i>Приложение 7</i> Карточка учета технического состояния информации на диске	77

1. ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных задач, стоящей перед архивами, является предоставление пользователям доступа к требуемой архивной информации. Развитие компьютерных технологий таких, как преобразование различных видов информации (документы на бумаге, фоно, фото, видео, кино) в цифровую форму, запись больших объемов на оптический диск, предоставило возможность для решения этой задачи на современном научно-техническом уровне. Создание фонда пользования на оптических дисках и предоставление копий документов пользователям в читальных залах, оснащенных соответствующей компьютерной техникой обеспечит простой и удобный доступ к информации.

В этой работе рассматривается задача создания фонда пользования на оптических дисках для фоно и фотодокументов. Приведенные в работе рекомендации основаны на исследованиях и практическом опыте сотрудников РГАНТД, накопленном при создании фонда пользования на оптических дисках CD-R и DVD-R для фоно и фотодокументов, а также анализе материалов, представленных в литературе.

Следует отметить, что проблема воздействия на оригиналы фотодокументов различных факторов при их копировании с применением современных устройств сканирования (световое излучение, температурный нагрев и т.п.) в данной рекомендации не затрагивалась. При всей важности этой проблемы она до сих пор не разработана и требует специальных, всесторонних экспериментальных исследований с выработкой научно обоснованных рекомендаций пользователю.

Авторы считают необходимым подчеркнуть, что представленная работа носит рекомендательный, а не нормативный характер.

2. ВЫБОР НОСИТЕЛЯ

2.1. Структура и принцип работы диска CD-R

Идея, заложенная в способ представления информации на диске CD-R, заключается в том, что данные представляются в виде спиральной дорожки из прозрачных и непрозрачных участков (пит) разной длины. Информация закодирована в длине пит и интервалах между ними (прозрачных участках).

Структура диска CD-R, если смотреть со считывающей стороны, включает четыре основных слоя [1, 6]:

- прозрачную основу из поликарбоната,
- активный,
- отражающий,
- защитный (декоративный).

Активный слой диска CD-R представляет собой органический краситель, обладающий определенными физико-химическими свойствами. В исходном состоянии вещество активного слоя обладает высокой оптической прозрачностью.

За активным слоем, расположен отражающий слой, изготовленный из металла с высокой отражающей способностью.

Лазерный луч большой мощности (в режиме записи данных) нагревает краситель (активный слой) до критической температуры, при которой в нем происходят необратимые изменения: он становится непрозрачным (наносится пит). В режиме чтения данных луч лазера малой мощности, попадая на непрозрачный участок (пит) активного слоя рассеивается, и фотоприемник привода регистрирует пит. При попадании луча на прозрачный участок он отражается от расположенной под ним поверхности отражающего слоя и попадает на фотоприемник, который не регистрирует пит.

Защитный слой выполняет две функции:

- предохраняет отражающий и активный слои от внешних воздействий;
- служит для нанесения этикетки или идентификационной надписи.

Обычно, защитный слой представляет собой тонкий слой специального лака, который в застывшем состоянии не пропускает воздух. Из-за того, что слой лака тонкий, то его легко повредить механическим воздействием.

2.2. Факторы, определяющие выбор дисков CD-R для архивного хранения информации

Как известно из литературы [3,8], в основном, свойства диска определяются сочетанием веществ, из которых изготовлены активный и отражающий слои.

Первоначально для изготовления активного слоя производители использовали цианиновый краситель. Свойства этого вещества позволяют работать с дисками в довольно широком диапазоне мощностей лазеров считывающих и записывающих приводов. Поэтому диски с активным слоем из цианина хорошо считываются на старых моделях приводов.

Более новой разработкой являются диски с активным слоем из фталоцианинового красителя. По сравнению с цианином это вещество обеспечивает более высокую стойкость к воздействию солнечного света и ультрафиолетового излучения.

Кроме того, некоторые производители используют модифицированные виды цианина для придания активному слою устойчивости к воздействию солнечного света и ультрафиолетового излучения. Так компания Verbatim (технология метал AZO) использует в качестве активного слоя цианин, стабилизированный примесью металла.

В качестве отражающего слоя в хороших дисках обычно используют золото, серебро или сплав золота с серебром. Из литературы известно, что сочетание фталоцианинового активного и серебряного отражающего слоев обеспечивает высокую химическую стабильность внутренней структуры диска.

Необходимо отметить, что одним из уязвимых мест диска является тонкий защитный слой. Целостность этого слоя может быть легко нарушена даже грифелем карандаша. При повреждении защитного слоя атмосферный воздух вступает во взаимодействие с внутренними слоями диска, что приводит к разрушению активного слоя и окислению отражающего слоя. Для преодоления этого недостатка ряд производителей (Mitsumi, Kodak, TDK, Verbatim и другие) наносят на диск специальное дополнительное защитное покрытие.

Старение материалов, из которых изготовлен диск, в первую очередь сказывается на активном и отражающем слоях. Органические красители, из которых изготовлен активный слой, подвержены естественному старению, а также разрушению в результате реакции с веществами, проникающими извне, содержащимися в воздухе, газах и влаге. Кроме того, красители не обладают адгезией, поэтому прочность механического соединения поликарбонатной основы и активного слоя является слабой.

Некоторые производители для удешевления изготовления диска упрощают технологию. В этом случае надежное приклеивание защитного слоя к поликарбонатной основе достигается лишь во внутренней зоне диска. Такие диски внешне не отличаются от дисков, изготовленных в соответствии с правильной технологией, однако, отсутствие надежной герметизации по внешнему периметру способствует разрушению активного слоя и окислению отражающего слоя из-за контакта с проникающим воздухом. Кроме того, недостаточно прочное склеивание защитного слоя и основы по краям диска может привести к расслоению диска, что повлечет за собой полную потерю данных. При правильном выполнении технологии излишки активного слоя по внешнему периметру смывают, что обеспечивает хорошее склеивание защитного слоя с основой и герметизацию внутренних слоев диска.

Ускоренному разрушению активного слоя способствуют такие факторы, как повышение температуры и относительной влажности воздуха. Кроме того, органический краситель является светочувствительным веществом, поэтому длительное воздействие света влияет на сохранность информации.

В 2004 году сотрудники Национального института стандартов и технологий США (National Institute of Standards USA) исследо-

вали влияние света, высокой температуры и относительной влажности на читаемость дисков CD-R [7]. Для исследований были взяты семь образцов с различными сочетаниями материалов, из которых были изготовлены активный и отражающий слои. Было проведено два эксперимента. Первый эксперимент состоял в том, что образцы подвергались циклическим воздействиям высокой температуры и влажности (от 70 до 90 градусов Цельсия при относительной влажности от 70 до 90%) в специальной термической камере. После каждого испытания длительностью 48 часов диски проверялись на читаемость при помощи аппаратного анализатора. Во втором эксперименте образцы облучались мощным источником света в течение циклов по 100 часов каждый, а затем после каждого цикла проверялись на чтение (измерялась частота появления блоков с ошибками – Block Error Rate).

В результате анализа, полученных данных, исследователи сделали однозначный вывод, что ключевым фактором, определяющим устойчивость информации на диске CD-R к воздействию температуры, влажности и светового излучения, являются свойства вещества, из которого состоит активный слой. Согласно результатам испытаний самыми надежными оказались диски с активным слоем из фталоцианина. Наиболее устойчивым к влиянию температуры, влажности и светового излучения оказался образец с отражающим слоем из сплава золота и серебра. Диски с цианиновым активным слоем оказались стойкими к воздействию света, но быстро разрушались под воздействием высокой температуры и влажности. Диски с активным слоем AZO продемонстрировали наименьшую среди представленных образцов стойкость к воздействию света, повышенной температуры и влажности.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что диски CD-R, предназначенные для архивного хранения информации, должны иметь:

- активный слой из фталоцианина,
- отражающий слой из золота или сплав золота и серебра,
- специальный дополнительный защитный слой.

При покупке дисков CD-R определенным показателем качества изготовления является цена. Многие дешевые диски CD-R изготавливаются из низкокачественных материалов на сильно изношенном оборудовании, по упрощенной технологии, без выполне-

ния ряда операций, которые в значительной степени определяют качество и долговечность носителей. Наиболее распространенными дефектами дешевой продукции является недостаточная прочность защитного лака и отсутствие дополнительных защитных покрытий, что приводит к проникновению воздуха к внутренним слоям диска и их ускоренному старению.

2.3. Выбор CD-R или DVD-R диски?

В связи с широким распространением DVD-приводов и дисков DVD, значительным снижением цен на них и увеличением объема данных, хранимых на DVD-R, возникает вопрос: «Какой из носителей CD или DVD предпочтительней для архивного хранения?»

Главное отличие этих носителей заключается в том, что для записи и чтения CD-R дисков используется лазер с длиной волны $\lambda_{CD} = 0,78$ мкм (инфракрасный диапазон), для DVD-R – $\lambda_{DVD} = 0,635–0,650$ мкм (оптический диапазон, красный цвет). Это позволяет сделать запись на диск DVD более плотной (за счет уменьшения физических размеров пит и расстояние между дорожками), так как размер считывающего и записывающего пятна определяется длиной волны. Записываемый на CD-R диски объем данных составляет 650–700 Мб, а на однослойные DVD-R диски – 4,7 Gb.

Естественное старение носителя приводит в первую очередь к появлению локальных дефектов в виде микроотверстий и трещин чувствительного слоя [12]. Наличие этих локальных дефектов, как и мелких царапин, возникающих в результате использования, приводит к увеличению ошибок при считывании информации с DVD-R диска в значительно большей степени, чем с CD-R диска.

Этот вывод подтверждается опубликованными компанией KMP Media LLC материалами. Из которых следует, что срок сохранности данных на производимых ей дисках «Kodak Preservation CD-R» примерно в 3 раза больше, чем на дисках «Kodak Preservation DVD-R».

Поэтому рекомендуется использовать DVD-R-диски только в тех случаях, когда необходимо записать на один носитель объем информации больше, чем емкость CD-R диска.

2.4. Рекомендации по выбору дисков

1. Для создания фонда пользования рекомендуется использовать диски CD-R и DVD-R, имеющие
 - активный слой из фталоцианина;
 - отражающий слой из золота или сплава золота и серебра;
 - специальный дополнительный защитный слой.
2. Этим требованиям в настоящее время отвечают следующие диски:
 - «Archive Gold CD-R» и «Archive Gold DVD-R», выпускаемые компанией Mitsui Chemicals (MAM-A); а также диски «Reference Archive» (того же производителя), поставляемые на рынок фирмой Apogee;
 - «Kodak Preservation CD-R» и «Kodak Preservation DVD-R», выпускаемые компанией KMP Media LLC (обладающей правом использовать торговую марку Kodak).
3. Использовать диски DVD-R только в тех случаях, когда необходимо записать на носитель объем информации больший, чем емкость CD-R диска.

Литература к главе 2

1. *Бордоусов А.* CD-R диски, основы технологии. 2002 г. Часть 1. Media-R-US. С.1–9. (<http://www.cdbox.ru/port/articles/>)
2. *Бордоусов А.* CD-R диски, основы технологии. 2002 г. Часть 2. Media-R-US. С.1–10. (<http://www.cdbox.ru/port/articles/>)
3. *Stinson D., Ameli F., Zaino N.*, Lifetime of KODAK Writable CD and Photo CD Media. Eastman Kodak Company. 2001 г. С. 1–7. (<http://www.transelectro.ru/catalog/Disc/Kodak.html>)
4. *At last: a recordable CD you can trust.* Проспект фирмы Apogee Electronics Corporation, США. 2000 г.
5. *Николаев Н.Н.* Оптические носители данных. 2005. С. 1–13. (<http://www.urans.donetsk.ua/~masters/2005/fvti/nikolaev/cd.html>)

6. Асмаков С. Сколько проживет CD-R? Компьютер Пресс. №3. 2005

7. Slattery O., Lu R., Zheng J., Byers F., Tang X. Stability Comparison of Recordable Optical Discs-A Study of Error Rates in Harsh Conditions, Journal of Research of the Institute of Standards and Technology, v. 109, n. 5, 2004, pp. 517–524.

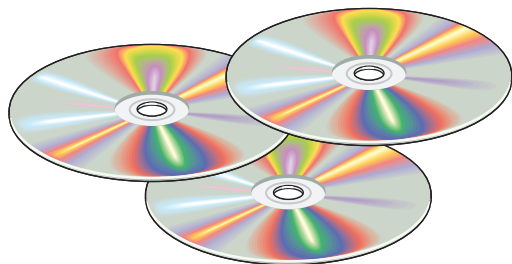
8. Byers F.R. Information Technology: Care and Handling of CDs and DVDs-A Guide for Librarians and Archivists. NIST Special Publication 500-252. 2003.

9. Tang X., L'Hostis P, Xiao Y. An Auto-Focusing Method in a Microscopic Testbed for Optical Discs. Journal of Research of the Institute of Standards and Technology, v. 105, n. 4, 2000, pp. 565–569.

10. Добрусина С.А., Ганичева С.А., Тихонова И.Г. О сохранности информации на оптических компакт-дисках, Научно-техническая информация, сер. 2. Информационные процессы и системы, 2003 г., №5, с. 29–32.

11. Боухьюз Г., Браат Д., Хейгер А. Оптические дисковые системы. Пер. с англ. М: Радио и связь, 1991 г., 280 с.

12. Huijser A., Jacobs B., Vriens L., Makvoort J., Spruijt A., Vromans P. Ageing characteristics of DOR media. SPIE, v. 382, p. 270–292.



3. Организация работ по копированию документов

3.1. Планирование

1. Создание фонда пользования из цифровых копий фоно и фотодокументов выполняется на основании перспективных и годовых планов работы архива, которые рассматриваются на методической комиссии, и утверждается руководством архива.

2. Работа по подготовке и передаче документов на копирование включается в план отдела государственного учета и хранения документов.

3. Работа по созданию цифровых копий фоно и фотодокументов, проведению контроля технического состояния цифровых копий включается в план отдела, выполняющего работы по копированию документов.

4. Планирование объемов работ осуществляется в часах звучания и единицах хранения для фонодокументов и, обычно, в единицах хранения для фотодокументов в соответствии с «Нормами времени на основные виды работ, выполняемые в архиве», с учетом реальных технических и кадровых возможностей.

5. Порядок копирования определяется техническим состоянием, ценностью и интенсивностью использования документов.

6. Предложения о создании цифровых копий фоно и фотодокументов для фонда пользования представляет директору архива начальник отдела государственного учета и хранения документов.

7. Технические возможности создания цифровых копий фоно и фотодокументов и планируемый объем согласовываются с начальником отдела, выполняющего работы по цифровому копированию документов.

3.2. Подготовка и передача документов на копирование

1. Подготовка фоно или фотодокументов для копирования проводится в отделе государственного учета и хранения документов и включает в себя: выемку документов, проверку соответствия учетных номеров и аннотаций.

2. Передача фоно или фотодокументов на копирование в отдел, выполняющий работы по цифровому копированию, оформляется наряд-заказом на изготовление копий фонда пользования (Приложения 1А и 1Б). Возможно осуществление работ по цифровому копированию сторонними организациями на договорной основе.

3. Наряд-заказ на копирование оформляется зав. архивохранилищем и подписывается им и начальником отдела, выполняющего работы по цифровому копированию, или его заместителем.

4. Выдача документов регистрируется зав. архивохранилищем в книге выдачи документов из хранилища в рабочее помещение. Начальник отдела, получивший документы для цифрового копирования, расписывается в этом журнале за полученные документы.

5. Наряд-заказ составляется в двух экземплярах. Один экземпляр остается у заведующего архивохранилищем, другой передается начальнику отдела, выполняющего копирование. На основании полученного наряд-заказа поступившие для копирования документы регистрируются в журнале «Учета движения документов» в соответствии с формой, представленной в Приложении 2.

6. Исполнители несут персональную ответственность за сохранность фоно и фотодокументов в течение всего времени копирования (до сдачи документов в архивохранилище).

Литература к главе 3

1. *Основные правила работы государственных архивов РФ.* М., 2002 г.

2. *Пучнина Л.А., Губайдуллин Р.М.* Инструкция по созданию электронных копий фонда пользования особо ценных и уникальных документов Центрального государственного архива Удмуртской Республики, 2004 г.

4. ФОНОДОКУМЕНТЫ

4.1. Аппаратное и программное обеспечение системы копирования

Аппаратное обеспечение системы копирования состоит из: устройства воспроизведения (аналоговый магнитофон, грамстол и т.д.) и IBM-совместимого персонального компьютера (в комплект которого входят звуковая карта и пишущий дисковод) и акустических колонок. Для управления работой компьютера могут быть использованы операционные системы: Windows и Linux. При использовании операционной системы Windows XP компьютер должен отвечать следующим требованиям:

- процессор с тактовой частотой не менее 500 МГц;
- ОЗУ не менее 256 Мб;
- дисковое пространство не меньше 20 Гб.

При использовании операционной системы Linux Compact 3.0 компьютер должен отвечать следующим требованиям:

- процессор с тактовой частотой не менее 1 ГГц;
- ОЗУ не менее 256 Мб;
- дисковое пространство не менее 20 Гб.

Конечно, для более эффективной работы лучше использовать компьютер с современными техническими характеристиками. Например, компьютер с процессором 3,2 ГГц, ОЗУ – 1 Гб, дисковое пространство – 120 Гб.

Требования к звуковой карте определяется качеством исходного звукового материала. Добавляемый в результате квантования сигнала по амплитуде шум не должен быть слышен на фоне собственных шумов, присутствующих в аналоговом сигнале. На основании этого определяется разрядность аналого-цифрового преобразования. Амплитудно-частотная характеристика должна обеспечивать передачу всех компонент спектра практически без

искажений. Коэффициент нелинейных искажений не должен превышать 0,1%.

Для выбора звуковой карты (исследования ее характеристик) можно использовать специальное программное обеспечение Signal Spirit Analyser для Windows XP (<http://www.geosities.com/newstep/>). Примеры анализа характеристик ряда звуковых карт приведены на сайте http://www.ixbt.com/multimedia/audiochips_test/html. Большое количество статей о звуковых картах можно найти <http://www.ixbt.com/multimedia-archive.html#soundcard>.

Дисковод для записи дисков должен отвечать следующим требованиям:

- производить качественную запись CD-R и DVD-R дисков;
- обеспечивать проверку ошибок C1 и C2 для CD-R, PIE и PIF для DVD-R с помощью программ: CD-DVD Speed для Windows XP (<http://www.cdspeed2000.com>), qpxtool для Linux Compact 3.0 (<http://www.sourceforge.net/projects/qpxtool/>).

Специальное программное обеспечение, работающее под управлением операционной системы Windows XP, включает в себя:

- программу управления процессом преобразования сигнала в цифровую форму, анализа и обработки (например, SoundForge, CoolEdit);
- программу, обеспечивающую запись CD-R и DVD-R дисков (например, Nero Burning Room);
- программу для изготовления обложек (например, Nero Cover Designer);
- программу для проверки ошибок C1 и C2 для CD-R, PIE и PIF для DVD-R (например, CD-DVD Speed);
- программу для управления усилением и микшированием входного сигнала (входит в состав Windows).

Специальное программное обеспечение, работающее под управлением операционной системы Linux Compact 3.0, включает в себя:

- программу управления процессом преобразования сигнала в цифровую форму, анализа и обработки (например, Audacity, Snd);
- программу, обеспечивающую запись CD-R и DVD-R дисков (например, Nero Burning Room for Linux, k3b и требуемые библиотеки);

- программу для изготовления обложек (например, Cover, Open Office);
- программу для управления усилением и микшированием входного сигнала (например, Kmix, Aumix).

4.2. Представление звукового сигнала в цифровой форме

Для преобразования звукового сигнала из аналоговой формы в цифровую рекомендуется использовать преобразователь, работа которого основана на методе импульсно-кодовой модуляции (ИКМ) [2]. При практической реализации этого метода решаются две задачи. Первая – преобразовать аналоговый сигнал в цифровую форму и записать его в закодированном виде на носитель информации. Вторая – при воспроизведении преобразовать из цифровой формы в аналоговую. Эти задачи выполняют специальные электронные устройства: аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и цифро-аналоговый (ЦАП) преобразователь, установленные на звуковой карте.

Аналого-цифровое преобразование сигнала, основанное на методе ИКМ, включает в себя три операции:

- дискретизация сигнала по времени;
- квантование сигнала по уровню;
- кодирование.

Эквидистантная дискретизация (дискретизация с постоянным шагом) сигнала по времени представляет собой разбиение сигнала на отдельные импульсы, представляющие амплитуды сигнала через заданный интервал дискретизации по времени Δt ($f_s = 1/\Delta t$ – частота дискретизации). Специальное устройство дискретизации осуществляет выборку мгновенных значений сигнала и запоминает их. Затем выполняется квантование сигнала по уровню, которое заключается в сравнении амплитуды каждого импульса с заданным набором уровней квантования и округлением до ближайшего значения. В результате дискретизации сигнала по времени и квантованию по амплитуде аналоговый сигнал (непрерывная функция времени) преобразуется в последовательность импульсов различной амплитуды, характеризующей значения сигнала в

фиксированные моменты времени. Шкала уровней квантования охватывает весь динамический диапазон входного сигнала. Число уровней квантования выражается в двоичной системе исчисления в виде 2^n (где n – число разрядов квантования). Операция квантования сигнала по уровню (замена истинного выборочного значения сигнала на его квантованное значение) приводит к возникновению шума квантования. Обычно, для преобразования звукового сигнала используются 16 или 24 разрядные АЦП.

Параметры АЦП: f_s – частоту дискретизации и n – число разрядов квантования выбирают исходя из характеристик исходного звукового сигнала и требований, предъявляемых к качеству звука. Международный стандарт звукозаписи устанавливает следующие параметры АЦП: $f_s = 44,1$ кГц, $n = 16$.

На заключительном этапе преобразования аналогового сигнала в цифровую форму выполняется кодирование. Цифровое кодирование сводится к тому, что каждый импульс преобразуется в последовательность двоичных чисел. Последовательность двоичных чисел, соответствующая одному циклу дискретизации, образует кодовое слово. Если число разрядов квантования равно 16, то для одного кодового слова требуется 16 двоичных знаков (битов). Таким образом, импульс с амплитудой, равной квантованному отсчету входного сигнала, преобразуется в закодированное числовое значение его амплитуды.

Обратное цифро-аналоговое преобразование состоит в декодировании и интерполяции. В результате этого последовательность двоичных чисел преобразуется в аналоговый сигнал.

4.3. Выбор параметров аналого-цифрового преобразования и формата записи на CD-диск

Аналого-цифровое преобразование, основанное на методе ИКМ, определяется следующими параметрами:

- m – число звуковых сигналов, поступающих на вход АЦП, ($m = 1$ моно, $m = 2$ стерео, задается перед преобразованием сигнала в цифровую форму);

- n – число разрядов квантования по уровню (определяется выбором звуковой карты $n = 16, 24, 32$);
- f_s – частота дискретизации по времени (задается перед преобразованием сигнала в цифровую форму, обычно может принимать значения 44, 1 кГц; 22,05 кГц; 11,025 кГц и т.д.)

Выбор значений параметров определяет качество звука, восстановленного сигнала. При правильном выборе значений параметров человек не должен различать на слух воспроизведение исходного сигнала от воспроизведения сигнала, восстановленного после преобразования в цифровую форму. Обычно, для преобразования архивных звукозаписей используются 16-битовые АЦП. Очень важно правильно выбрать значение частоты дискретизации f_s . Теория этого вопроса основана на теореме Котельникова–Шеннона. Практические рекомендации при этом сводятся к тому, что значение частоты дискретизации должно быть примерно в 2,3 раза больше значения наибольшей частоты, представленной в спектре.

Выбор значения частоты дискретизации меньше этого значения приводит к ошибке наложения спектров [5]. Выбор значения частоты дискретизации больше этого значения приводит к неэффективному использованию носителя (наличию избыточности). Поэтому для выбора параметров на рис. 4.3.1 проведем классификацию звукозаписей, основанную на различных спектральных свойствах сигналов. Каждому классу поставим в соответствие определенный набор значений параметров АЦП. Для записи на CD-диск используется формат CD-ROM Mode 1 (CD-data), а для записи DVD-R диска – формат DVD-ROM (DVD-data). Эти форматы являются стандартными форматами записи компьютерных дисков с данными. Форматы используют логическую структуру организации данных. Каждой звуковой записи соответствует файл. Имя файла определяется как архивный номер исходной звукозаписи.

Формат использует две схемы коррекции ошибок C1 и C2. Механизм схемы C1 помогает в защите от случайных ошибок, вызванных шумом в данных. Схема C2 используется для коррекции пакетов ошибок, вызванных царапинами и грязными пятнами на диске.

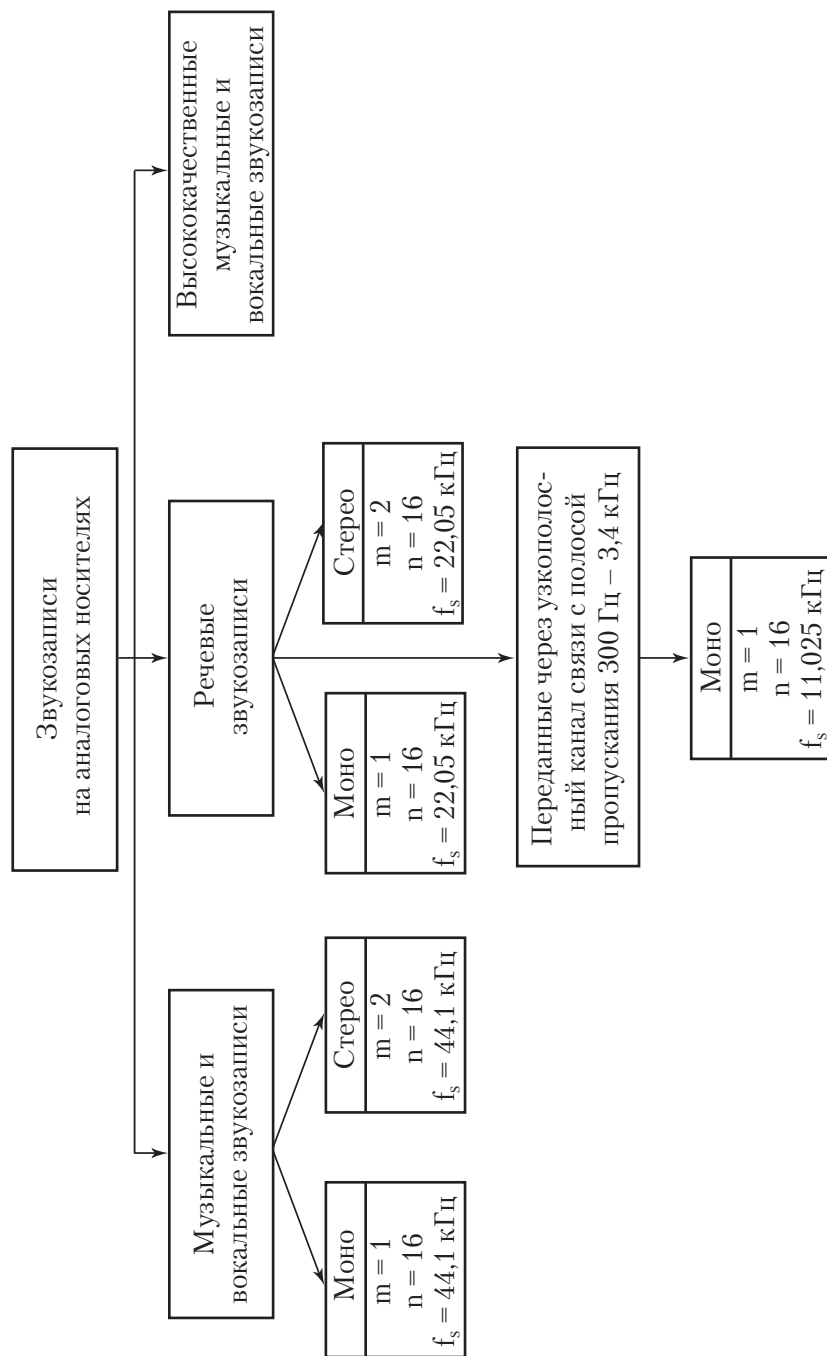


Рис.4.3.1. Выбор параметров аналого-цифрового преобразования на основе классификации звукозаписей.

4.4. Технология копирования

Копирование звукозаписей с аналогового носителя на цифровой носитель можно разделить на три этапа.

Первый этап включает следующие операции:

- настройку уровня входного сигнала;
- считывание сигнала с аналогового носителя, преобразование сигнала в цифровую форму и запись данных на магнитный диск (ввод сигнала);
- обработка сигнала (обрезание неинформативных участков сигнала в начале и конце записи, при необходимости нормализация сигнала);
- контрольное прослушивание сигнала с магнитного диска (вывод сигнала);
- запись на магнитный диск в виде файла с расширением wav. Имя файла формируется из архивного номера копируемого фонодокумента, с указанием дорожки магнитной ленты. Например, имя файла 1031_17_TR3 означает, что этому файлу соответствует звукозапись (моно) на 3-ей дорожке магнитной ленты с архивным номером 1031-17.

Второй этап состоит из следующих операций:

- запись данных на диск CD-R или DVD-R;
- контрольное прослушивание сигнала с диска CD-R или DVD-R;
- тестирование записанной информации и заполнения карточки учета технического состояния;
- изготовление обложки.

Третий этап представляет собой ввод описательной информации в базу данных для учета сделанных копий.

В начале выполнения работ требуется убедиться в наличии требуемого свободного пространства на жестком диске.

Первый этап начинается с задания значений параметров аналого-цифрового преобразования в соответствии с классификацией звукозаписей, представленной на рис. 4.3.1, и настройки уровня входного сигнала. Классификация звукозаписей основана на анализе спектров. Настройка уровня сигнала производится, так чтобы при максимальном усилении не происходило ограничение сигнала, то есть динамический диапазон входного сигнала был со-

гласован с диапазоном преобразователя. Затем выполняются все вышеприведенные операции первого этапа. После этого все эти операции повторяются для следующей звукозаписи и т.д.

Второй этап заключается в записи этих файлов на носитель. Выбор носителя определяется следующим правилом:

- данные не должны разрываться, поэтому в тех случаях, когда объем информации считанный с одного аналогового носителя (магнитной пленки) превышает объем диска CD, то используется диск DVD.

Перед записью данных на диск задаем:

- номер диска;
- название архива, в котором была выполнена запись;
- дату записи данных на диск;
- тип записываемого диска – CD-R или DVD-R;
- формата записи диск данных – формат CD-ROM (mode1) или DVD-ROM;
- стандарт на логическую файловую структуру – ISO 9660 Joliet;
- способ записи – disc- at-once;
- опцию проверки записанных данных;
- скорость записи – задается на основании рекомендации производителя, используемых дисков.

После записи файлов на диск изготавливается обложка, на которой указывается номер диска, список файлов и время звучания. Пример обложки представлен в Приложении 3.

Третий этап представляет собой ввод описательной информации в базу данных для учета цифровых копий фонодокументов.

4.5. Учет работы по копированию фонодокументов

1. Каждому диску при записи информации последовательно по порядку присваивается свой учетный номер (см. п. 6.2.).

2. В каждый контейнер «jewel case» вкладывается обложка, на которой указаны номер диска, имена записанных файлов и время их звучания в минутах и секундах (мм:сс). Имя файла формируется из архивного номера копируемого фонодокумента (см. раздел 4.4.).

3. Для автоматизированного учета проделанной работы и использования копий рекомендуется разработать базу данных, учитывающую специфику имеющихся в архиве фонодокументов.

4. В базе данных должны быть представлены следующие поля: архивный номер, номер диска, время звучания, дата записи, комментарии и другие поля, учитывающую специфику фонодокументов архива.

5. Для учета объема работы по копированию фонодокументов в базе данных должна быть предусмотрена возможность вывода на печать списка всех изготовленных за задаваемый период времени копий и общего объема скопированных фонодокументов (Приложение 4А).

4.6. Рекомендации по созданию фонда пользования фонодокументов

1. Аппаратное и программное обеспечение системы копирования должно:

- обеспечивать качественное преобразование звукового сигнала из аналоговой формы в цифровую форму и обратно;
- выполнять надежную запись информации на CD-R и DVD-R диски;
- обеспечивать проверку ошибок C1 и C2 для CD-R дисков и PIE и PIF для DVD-R дисков.

2. Для правильного выбора параметров преобразования звукового сигнала в цифровую форму провести классификацию звукозаписей, представленных в архиве. Каждому классу поставить в соответствие свой набор параметров аналого-цифрового преобразования.

3. Запись информации на диск осуществляется в формате CD-ROM (mode 1) или DVD-ROM.

4. Для записи информации на диски CD-R рекомендуется использовать объем дискового пространства на 15–20 Мб меньше, чем максимально возможный.

5. Для автоматизированного учета сделанных копий и их использования разработать базу данных, учитывающую специфику архива.

6. Во избежание утраты информации, вызванной порчей диска в процессе использования, старения и др. причин, рекомендуется изготовить две копии. Первая находится в использовании. Вторая копия является резервной. Она находится в архивохранилище и используется для копирования в случае невозможности считать информацию с первой копии.

Литература к главе 4

1. Боухьюз Г., Браат Д., Хейгер А. Оптические дисковые системы. Пер. с англ. М: Радио и связь, 1991 г. – 280 с.
2. Пилипчук Н.И., Яковлев В.П. Адаптивная импульсно-кодовая модуляция. М.: Радио и связь, 1986 г. – 296 с.
3. Пилипчук М.И., Коростелев Ю.В., Лисютин А.П. Применение компьютерной технологии копирования информации для обеспечения сохранности фонодокументов. Отечественные архивы, 2000 г., №2. – С. 51–54.
4. Пилипчук М.И. Применение компьютерной технологии записи данных на CD-R для обеспечения сохранности фонодокументов. ТКТ. – 2001, №2. – С. 40–42.
5. Пилипчук М.И. Ошибки измерения спектра стационарного случайного сигнала по дискретным данным. Радиотехника, 1984 г., №8, С. 82–84.
6. Козюренко Ю.И. Высококачественное звуковоспроизведение. М.: Радио и связь, 1993 г. – 139 с.
7. Назаров М.В., Прохоров Ю.Н. Методы цифровой обработки и передачи речевых сигналов. М: Радио и связь, 1985 г. – 175 с.
8. Малышев М.И., Пилипчук М.И., Устинов В.А., Шапошников А.С. Технология оцифровывания аудиовизуальных документов. ТКТ. – 1996, №4. – С. 16–21.
9. Михайлов В.Г., Златоустов Л.В. Измерение параметров речи. – М: Радио и связь, 1987 г. – 167 с.

5. ФОТОДОКУМЕНТЫ

5.1. Принципы создания цифровых копий фотодокументов

Любое изображение, запечатленное на фотодокументе, может быть представлено в виде двумерной функции, описывающей распределение оптической плотности (почернения) или цвета по поверхности документа. Аргументами такой функции являются ширина и высота изображения. Преобразование изображения в цифровую форму заключается в приближении этой двумерной функции двумерным массивом чисел посредством сканирующего устройства – сканера. При этом изображение автоматически раскладывается на мельчайшие участки – точки или пиксели (элементы изображения). Для качественного преобразования изображения сканеру задается разрешение – значение шага дискретизации при оцифровании, определяющее количество пикселей по горизонтали и вертикали. Оптическая плотность и/или цвет каждого из этих пикселей измеряется, преобразуется в цифровую форму и записывается в виде числа или группы чисел (в случае цветного изображения) в память персонального компьютера. Запись ведется в строго определенном порядке (пиксель за пикселем и строка за строкой), так, чтобы потом из этих чисел можно было сформировать исходное изображение. Число пикселей в строке определяет её длину, число строк в изображении равно числу пикселей по вертикали в данном изображении.

Цветовая характеристика фотодокумента предопределяет рядность цифрового массива, представляющего изображение, и, следовательно, его объём. Пиксель черно-белого изображения (серого полутонового изображения) – это, как правило, один байт информации (8 бит или 256 градаций серого, в современных

сканерах до 16 бит – 65536 градаций). Пиксель цветного изображения в формате RGB – это, по крайней мере, три байта информации (24 бита или 16777216 цветов, в современных сканерах до 48 бит – свыше 280 триллионов цветов). Цветное изображение в формате RGB образуется смешением в каждом пикселе в соответствующих пропорциях трёх цветов – красного (red), зелёного (green), и синего (blue).

5.2. Сканирующее устройство. Основные характеристики

5.2.1. Общие представления о конструкции сканера

Сканер – это устройство ввода текстовой или графической (фотографии, рисунки) информации в компьютер путём преобразования её в цифровой вид (цифровой образ) для последующего использования, обработки, хранения или вывода.

Производительность сканера зависит от конструкции сканера, физических размеров сканируемых документов и выбранного значения разрешающей способности процесса сканирования.

Для небольших систем цифровых изображений рекомендуется выбор сканера настольного типа с производительностью от 2 до 20 документов в минуту. При оснащении устройством автоматической подачи документов и возможности двустороннего сканирования такие сканеры очень эффективны при небольших потоках оцифровки.

Для оцифровки большого количества документов необходимы сканеры высокой производительности, имеющие возможность автоматической транспортировки документов. Такие сканеры имеют производительность от 40 до 120 страниц в минуту; в зависимости от характера сканируемых документов они могут обрабатывать за один проход обе стороны каждого документа, увеличивая общую производительность путем сокращения ручных операций.

Поскольку заявления фирм-поставщиков о производительности сканеров часто завышены, эти оценки рекомендуется проверять до осуществления поставки на типичных образцах своих архивных документов.

На выбор сканеров влияет характер архивных материалов, если это трудно предусмотреть, следует выбирать оборудование с возможно более широким диапазоном технических характеристик.

Сканеры интересующего нас класса разделяются на два основных типа:

- ручные,
- настольные.

Ручные сканеры

Для того чтобы ввести в компьютер какой-либо документ при помощи ручного сканера, надо без резких движений провести сканирующей головкой по изображению. Таким образом, проблема перемещения считывающей головки относительно оригинала целиком лежит на пользователе. Равномерность перемещения сканера существенно сказывается на качестве вводимого в компьютер изображения. В ряде моделей для подтверждения нормального ввода имеется специальный индикатор. Ширина вводимого изображения для ручных сканеров не превышает обычно 10 см. К основным достоинствам ручных сканеров относятся небольшие габаритные размеры и компактность.

Настольные сканеры

Существует четыре основные разновидности настольных сканеров:

- планшетные.
- рулонные.
- проекционные.
- слайд-сканеры.

Основным отличием планшетных сканеров является то, что их сканирующая головка перемещается относительно бумаги с помощью шагового двигателя.

Планшетные сканеры имеют оптические адаптеры для сканирования слайдов (в некоторых они встроены в крышку либо прилагаются дополнительно). Кроме того, с ними поставляется устройство автоматической подачи бумаги, часто называемое ADF. ADF позволяет положить стопку бумаги в загрузочный лоток и автоматически подает их в сканер по одному. Эта функция весьма полезна, если вы преобразуете большой документ, используя

систему оптического распознавания символов, либо посылаете стопку документов по факсу. Единственным недостатком является то, что многие сканеры могут использовать лишь одно из этих приспособлений одновременно.

Для сканирования изображения необходимо открыть крышку сканера, положить сканируемый лист на стеклянную пластину изображением вниз, после чего закрыть крышку. Все дальнейшее управление процессом сканирования осуществляется с клавиатуры компьютера – при работе с одной из специальных программ, поставляемых с таким сканером.

В рулонных сканерах сканирующая головка остается на месте, а уже относительно нее перемещается бумага. Рулонные сканеры обычно оснащаются устройствами для автоматической подачи страниц.

В проекционных сканерах вводимый документ кладется на поверхность сканирования изображением вверх, блок сканирования находится при этом также наверху. Перемещается только сканирующее устройство. Основной особенностью данных сканеров является возможность сканирования проекций трехмерных предметов.

Слайд-сканеры ориентированы на сканирование 35-мм слайдов и негативов. Сканирование может производиться как в ручном режиме, так и в пакетном режиме.

Для сканирования архивных фотодокументов наиболее подходит профессиональный цветной планшетный сканер для документов формата A3 или A4. В настоящее время на рынке представлено большое количество таких сканеров от разных производителей. Для правильного понимания значения характеристик сканера нужно представлять себе конструкцию типового планшетного сканера, который при внешней простоте является довольно сложным оптико-механическим устройством [1, 2].

Современный планшетный сканер функционально состоит из двух частей: сканирующего механизма и программной части.

Сканируемый документ (оригинал) располагается на прозрачном неподвижном стекле лицевой частью вниз, так как снизу, вдоль стекла передвигается сканирующая каретка с источником света. Если сканируется прозрачный оригинал, то необходим так называемый слайд-модуль (поставляется отдельно). Он устанавли-

вается вместо крышки сканера и в нём при сканировании плёнок параллельно каретке сканера перемещается вторая лампа подсветки, а лампа на каретке отключается. В этом случае оригинал располагается эмульсией вверх.

Сразу оговоримся, что в данной рекомендации мы не будем рассматривать устройство сканеров на основе CIS-линейки (от англ. contact image sensor – «контактный датчик изображения»). У таких устройств глубина резкости близка к нулю. Поэтому для качественного сканирования оригинал должен быть плотно прижат к предметному стеклу всей своей плоскостью, а в случае архивных фотодокументов, особенно негативов, это не всегда выполнимо. Кроме того, долговечность CIS-сканеров на порядок меньше долговечности CCD-сканеров. Далее рассматривается устройство сканеров на основе True Color CCD-матрицы (английская аббревиатура Couple-Charged Device).

Оптическая система сканера, состоящая из объектива и зеркал или призмы, проецирует световой поток от сканируемого оригинала на приёмный элемент, осуществляющий разделение информации о цветах – три параллельные линейки из равного числа отдельных светочувствительных элементов (CCD-матрицы или ПЗС-матрицы – приборы с зарядовой связью). Каждая CCD-линейка за один проход принимает информацию о содержании «своего» цвета (RGB-цвета), в том числе о «цвете» серого полутонового изображения, в каждом пикселе оригинала. Приёмный элемент преобразует уровень освещенности в уровень напряжения. Далее, после возможной коррекции и обработки, этот аналоговый сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь (АЦП). С АЦП информация выходит уже в цифровом (двоичном) виде и после обработки в контроллере сканера через интерфейс с компьютером поступает в драйвер сканера (специальную программу, поставляемую со сканером), с которым уже взаимодействуют прикладные программы.

5.2.2. Разрешение сканера

Следует различать оптическое и механическое разрешение сканера. Обычно в рекламных проспектах для разрешения приводят два числа, и называют всё это оптическим разрешением.

(Например – «современный сканер с оптическим разрешением 2400×4800 точек на дюйм (dpi)»). На самом деле *оптическим разрешением* сканера всегда является наименьшее из приводимых чисел. Оно определяется CCD-матрицей (а именно числом её светочувствительных элементов, каждый из которых регистрирует один пиксель информации) и шириной рабочей области сканера. По определению, оптическое разрешение есть количество элементов в строке матрицы (в современных сканерах до 30000 ячеек в одной линейке), поделённое на ширину рабочей зоны.

Механическое разрешение сканера определяется механизмом перемещения источника света (каретки сканера) и есть ничто иное, как количество считываний информации CCD-матрицей (число раз считываний), поделённое на длину пути, пройденного за это время сканирующей кареткой. Как правило, механическое разрешение задаётся изготовителем в 2 раза больше оптического (в нашем примере 4800 dpi), но иногда равным ему или в 4 раза большим.

Оптическое и механическое разрешение сканера есть *реальное разрешение*, определяемое его механизмом.

Его следует отличать от *интерполяционного разрешения*, которое в рекламе приводится как «максимальное» разрешение сканера (в нашем примере это 12800×12800 dpi). Изображение в данном случае формируется с помощью интерполяции (например, получив со сканера 3×3 точки, программа выдаёт 16×16 точек). Однако следует помнить, что интерполяция не только не даёт видимого повышения качества передачи полутонов и цветности оригиналов, но и может ухудшить чёткость и заметно понизить скорость сканирования. Масштабирование изображения (изменение его размеров и/или разрешения) всегда лучше делать в Adobe Photoshop, а сканировать при этом с разрешением, равным оптическому (т.е. для нашего примера – с разрешением 2400 dpi). Если Вам нужно отсканировать изображение с разрешением меньше оптического, то лучше задавать разрешение, *кратное оптическому* (т.е. для сканера с реальным разрешением 2400×4800 dpi следует выставлять 2400 dpi, 1200 dpi, 800 dpi, 600 dpi, 400 dpi, 300 dpi, и т.д., но не 1000 dpi, 700 dpi, или 500 dpi). При этом выбирать из этого ряда следует ближайшее большее к

требуемому разрешению, а затем масштабировать изображение в Adobe Photoshop (если Вам нужны изображения с разрешением 72 dpi, то сканируете с разрешением $75 \text{ dpi} = 2400 \text{ dpi}/32$). Иначе при определении цвета или полутонов для каждого пикселя (точки) оригинала программа сканера займётся усреднениями и тоновая или цветовая целостность оригинала, как уже говорилось, может быть нарушена. По этой же причине не следует сканировать документ с разрешением равным механическому, если оно больше оптического.

5.2.3. Разрядность или глубина цвета сканера (количество бит на цвет)

Глубина цвета отражает разрядность аналого-цифрового преобразователя, то есть это характеристика, показывающая, насколько точна информация о цвете каждой точки (пикселе) отсканированного изображения. Глубине цвета 1 бит соответствует чёрно-белый режим работы сканера – каждая точка может быть только либо чёрной либо белой (0 или 1).

Как уже отмечалось выше, обычное количество двоичной информации в компьютере о точке черно-белого изображения – 8 бит или 256 градаций серого, а о цвете одной точки цветного изображения – 24 бита, по 8 бит на каждый из основных цветов RGB, что даёт свыше 16 млн. вариантов цвета одной точки. Более тонкие оттенки глаз не различает, и устройства вывода обычно не воспроизводят. Почему же сканеры и графические пакеты бывают 48-битными?

Во-первых, CCD-матрица в сканерах более высокой разрядности обычно чувствительнее и имеет меньший собственный шум, аналого-цифровой преобразователь качественнее и имеет меньший собственный шум и т.д.

Во-вторых, на каждом этапе преобразования информации – при гамма-коррекции, работе программы цветосинхронизации, обработке изображения в графическом редакторе, цветоделении при выводе на печать и т.д. – младшие разряды перестают содержать полезную информацию. Современные 36-битные (и выше) сканеры используют так называемые загружаемые кривые гамма-коррекции. В них корректировка информации о цвете точки

производится не пересчётом в драйвере полученных уже с выхода сканера данных, при котором теряется полезная информация в младших битах, а внутри сканера, возможно даже ещё на этапе аналого-цифрового преобразования. Поэтому иногда, при слабой насыщенности цветов на оригинале или плохой разрешимости тонов на ч/б изображении, бывает полезно проводить сканирование с наибольшим для данного сканера количеством битов на цвет, а затем с помощью Adobe Photoshop уменьшить их количество до обычных 8 битов.

В-третьих, сканер, оперирующий данными большей разрядности (если только у него разрядность CCD-матрицы совпадает с разрядностью АЦП), может иметь больший динамический диапазон (см. ниже) и, следовательно, может «различить» больше градаций насыщенности или яркости на изображении, особенно в тенях («белый медведь в снежном буране»).

5.2.4. Диапазон оптических плотностей сканера

Об этом важном параметре слышали не все продавцы планшетных сканеров, и о нем не всегда сообщается производителем.

Оптическая плотность является характеристикой оригинала. Определяется она как десятичный логарифм отношения интенсивности света падающего на оригинал к интенсивности света отраженному от оригинала (для непрозрачных фотодокументов) или прошедшему через него (для слайдов и негативов). Минимально возможное значение 0.0D – идеально белый (прозрачный) оригинал. Значение 4.0D – предельно черный (непрозрачный) оригинал (через негатив проходит света в 10000 раз меньше, чем на него подает). Диапазон оптических плотностей сканера характеризует его способность различить близлежащие оттенки, что особенно важно в тенях оригинала. Максимальная оптическая плотность ($D_{\max}$) у сканера – это оптическая плотность оригинала, которую сканер ещё отличает от «полной темноты». Все оттенки оригинала «темнее» этой границы сканер не сможет различить.

Обычная цветная фотография и печатная продукция имеют оптическую плотность до 2.5D, негативы и рентгеновские сним-

ки – 3.0–3.6D. Недорогие планшетные сканеры имеют динамический диапазон (см. ниже) 2.0–2.7D, хорошие 36-битные – 3.0–3.3D, новейшие модели – до 3.8D.

Диапазон оптических плотностей сканера определяется отнюдь не яркостью лампы, как может показаться, а связан с качеством, типом и разрядностью АЦП, CCD-матрицы и алгоритмом работы контроллера сканера. При большой освещённости происходит следующее: матрица «слепнет», а АЦП имеет верхний предел, напряжение выше которого не различается. Поэтому способность сканера различать яркие участки оригинала тоже ограничена. Обычно $D_{\min} = (0.1-0.2)D$. При малой освещённости: матрица имеет порог чувствительности и собственный шум, а АЦП имеет вес младшего разряда, напряжение ниже которого не различается ($D_{\max}$).

Динамический диапазон сканера – это разница между $D_{\max}$ и $D_{\min}$: $ДД = (D_{\max} - D_{\min})$.

Производители могут указывать совершенно разные данные о диапазоне оптических плотностей. Реальный диапазон всегда ниже обещанного производителем и определяется по результатам сканирования оригиналов с известной оптической плотностью (образцов). Так приобретённый РГАНТД в 2000 г. цветной планшетный сканер UMAX Astra 2400S со слайд-модулем был разрекламирован как сканер, способный воспринимать документы с оптической плотностью 3.0D. Однако, проведённые нами исследования показали, что данный сканер не способен сканировать документы с оптической плотностью более $\cong 2.0D$, т.е. с непрозрачностью превышающей 100 – на порядок меньше объявленной в рекламе величины.

5.2.5. Интерфейс сканера

Если в старых моделях использовались медленный параллельный (принтерный) порт и быстрый SCSI, то современные модели оснащаются, как минимум, интерфейсом USB 1.1, а более новые – скоростным USB 2.0 и FireWire (IEEE 1394). Выбирать здесь особенно нечего, поскольку все сканеры среднего класса оснащены интерфейсом USB. Ваш управляющий компьютер должен поддерживать интерфейс сканера.

5.2.6. Программное обеспечение сканера

Сканер является одним из первых приборов, в комплекте с которым пользователь стал получать помимо самого устройства и аппаратного драйвера, несколько лицензионных программных продуктов. Их стоимость может превышать стоимость самого сканера. Поэтому важно узнавать, что поставляется в комплекте со сканером, чтобы решить нужно ли оно Вам. Хотя, как правило, отказаться от дополнительного программного обеспечения (ПО) Вы всё равно не сможете.

Обычно набор ПО состоит из: редактора растровой графики (напр. Adobe Photoshop Elements 2.0 – ограниченная версия Adobe Photoshop), и фирменной программы сканирования (напр. EPSON Scan).

Кроме того, в комплект поставки может быть включена одна из программ сканирования, имеющая большие сервисные возможности, позволяющие повысить качество сканирования и сократить его время (напр. SilverFast Ai 6).

Программа сканирования сканера позволяет работать в двух режимах:

- автоматическом режиме, при котором выбор параметров сканирования (яркость, контрастность, цветность и др.) осуществляется автоматически;
- ручном режиме, когда установка и выбор параметров сканирования производится оператором.

Автоматическая установка параметров позволяет эффективно работать оператору при потоковом сканировании документов, но иногда это сказывается на качестве цифровых копий (см. раздел 5.5.2).

Процесс сканирования состоит из этапа предварительного сканирования (режим PREVIEW) и этапа окончательного сканирования, при котором документ в виде цифровой копии оригинала (файла) записывается в компьютер.

5.2.7. Критерии выбора планшетного сканера

1. Покупайте сканеры только с маркой фирменных производителей, длительное время работающих на рынке и хорошо заре-

комендовавших себя (AGFA, UMAX, EPSON, HEWLETT PACKARD, MICROTEK, и т.д.). Наряду с надёжностью механизма, это гарантирует Вам возможность замены драйвера сканера с Интернета в случае выхода новой версии драйвера или необходимости его замены в связи выходом на рынок новой операционной системы (напр. нового Windows).

2. Убедитесь, что в качестве источника света используется лампа с холодным катодом – она имеет хорошие параметры и довольно большой срок службы (35000 часов непрерывной работы). Желательно также, чтобы сканер содержал помимо встроенной процедуры самокалибровки по интенсивности светового потока от лампы ещё и схему поддержания стабильности потока при изменении температуры.

3. Оцените качество фокусировки и разрешающую способность оптики путём сканирования специальной тестовой мишени или защитных участков банкноты.

4. Оптическая разрешающая способность сканера для создания фонда пользования фотодокументов должна быть не менее 1200 dpi (обоснование см. ниже, разд. 5.4).

5. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) сканера должен быть 36-битовый или выше.

6. Диапазон оптических плотностей сканера должен быть выше 3.0D.

5.3. Аппаратное и программное обеспечение системы копирования

Система копирования предназначена для копирования архивных фотодокументов с оригиналов (как прозрачных, так и непрозрачных) на диски CD-R в цифровом виде. Она включает в себя:

- профессиональный цветной планшетный сканер для документов формата А3 или А4 со слайд-модулем (рекомендуемые характеристики для сканера приведены выше в разделе 5.2.7);
- персональный компьютер (IBM-совместимый), удовлетворяющий системным требованиям, необходимым для управ-

ления работой приобретённого Вами сканера (минимальная конфигурация компьютера всегда приводится в описании сканера);

- дисковод для записи CD-R дисков должен отвечать тем же требованиям, что и для копирования фонодокументов (см. разд. 4.1);
- профессиональный монитор высокого разрешения с плоским экраном размером по диагонали от 17 дюймов и выше, удовлетворяющий требованиям:
 - шаг маски – не более 0.25 мм;
 - частота обновления экрана – не менее 85 Гц при разрешении экрана 1280 × 1024;
 - полоса пропускания – не менее 200 МГц;
 - линейность разверток по горизонтали и вертикали по всему экрану (для мониторов с ЭЛТ): *обязательно проверять при покупке;*
- видеокарта должна соответствовать характеристикам монитора;
- программное обеспечение под управлением операционной системы

Windows должно включать в себя:

- лицензионное программное обеспечение сканера;
- программу оформления внешней упаковки оптических дисков (напр. Nero Cover Designer);
- программу «Автоматизированная база данных цифровых копий фотодокументов»;
- программу для проверки ошибок C1 и C2 для CD-R дисков (напр. CD-DVD Speed);
- желательно иметь программу Adobe Photoshop версии от 5.0 и выше (в урезанном виде может поставляться со сканером).

В качестве примера приведём планируемый состав основного оборудования рабочего места для цифрового копирования фотодокументов:

- компьютер на базе «Pentium IV», 3.4 ГГц;
- монитор «View Sonic VP 231 WB»;
- планшетный сканер А3 «Epson Expression 10000 XL»;
- цветной лазерный принтер «Samsung CPL-550».

5.4. Выбор оптимального разрешения и формата записи на диск

Непростой задачей является **выбор оптимального разрешения при сканировании фотодокумента**. Малое разрешение приводит к некачественной копии оригинала, а сканирование с избыточным разрешением приводит к потере времени при оцифровке и неоправданно большим объёмам файлов цифровых копий (см. рис. 5.4.1). Это в свою очередь увеличивает время обработки и передачи данных.

Выбор разрешения сканирования основывается на предполагаемых целях использования цифровых копий. Таким образом, конечная цель применения цифровых копий архивных фотодокументов будет определять параметры цифрового копирования и выбор формата записи цифровой копии в виде файла.

На основании опыта работы [3, 4] и анализа литературы [5, 6] можно утверждать, что для качественного воспроизведения черно-белого фотодокумента размером А4 и менее, вполне достаточно иметь его цифровую копию размером 1–2 Мб. Соответственно для цветного изображения того же размера вполне достаточно 3–6 Мб на одну цифровую копию (или в 3 раза больше, чем для ч/б оригинала). Исходя из этого эмпирического правила нами составлена таблица 5.4.1, связывающая размеры серого полутонового (ч/б) фотодокумента с оптимальным разрешением при его сканировании.

Таблица 5.4.1

Размер (см × см)	18 × 24	13 × 18	6 × 9	3 × 4
Разрешение (dpi)	150	200	400	1200
Объём файла (Мб)	1,5	1,6	1,4	2,6

Эта таблица составлена при условии, что в нашем распоряжении имеется сканер с оптическим разрешением 1200 dpi. Как мы уже отмечали на нём можно сканировать оригиналы с разрешением 1200 dpi и кратными ему – 600 dpi, 400 dpi, 300 dpi, 240 dpi, 200 dpi, 150 dpi, 75 dpi. Если объём цифровой копии оригинала при сканировании оказался менее 1 Мб, то следует повто-

ритель сканирование с более высоким разрешением, но только из выше рекомендованного списка. Именно поэтому в таблице 1 фото размером 3 × 4 см имеет рекомендованный объем более 2 Мб.

Выше мы рекомендовали архивам приобретать планшетные сканеры с оптическим разрешением не менее 1200 dpi потому, что это разрешение уже позволяет оцифровывать бытовые слайды (см. последний столбец табл. 1). И избавляет Вас от необходимости приобретения специального слайд-сканера.

При составлении таблицы 5.4.1 мы исходили из того, что цифровые копии создаваемого фонда пользования будут использоваться для просмотра фотографий и их распечатки для пользователя в формате до А4. Но не в типографских изданиях, т.к. сканирование для типографии, на наш взгляд, несколько выходит за рамки задач фонда пользования.

Теоретически наилучшее разрешение (без потери информации) при сканировании фотодокумента для типографской печати определяется следующим образом [7]:

1. Сначала определяют выходное разрешение по формуле:

$$R = k \times 1.5 \times L ,$$

где k – коэффициент увеличения (напр. если надо увеличить оригинал при печати в 2 раза, то $k = 2$), L – линиятура растра (типографский термин) – число линий на дюйм выводящего (печатающего) устройства, которым располагает типография.

2. Затем сканируют документ с разрешением, которое является ближайшим большим к выходному разрешению, и кратным оптическому разрешению сканера (см. разд. 5.2.2).

Поскольку оборудование типографий (печатающие устройства) сильно отличаются друг от друга, то дать единые рекомендации по сканированию фотодокументов при представлении их цифровых копий в типографию мы не можем. В настоящее время эти требования для оригинала размером 10 × 15 см и больше разнятся от 300 до 600 dpi.

Отдельным, очень важным вопросом является **выбор формата записи цифровых копий оригиналов фотодокументов**(файлов) на диск CD-R – графического формата записи файлов.

Тип формата записи файла определяется, прежде всего, видом системной платформы персонального компьютера (VS Windows, UNIX, Mac OS, OS Linux), используемого при оцифровании архивных документов. Мы будем ориентироваться на операционную платформу MS Windows, как наиболее распространенную в архивной отрасли. Отметим также, что файлы из данной системы можно конвертировать в форматы, разработанные для других перечисленных выше операционных систем.

Графический формат файла определяет тип информации, сохраняемой в файле, совместимость этого файла с различными программными приложениями и возможности обмена данными с другими пользователями. Выбор наилучшего формата для сохранения файла после сканирования обычно зависит от нескольких факторов – программы применяемой для последующей обработки изображения, свободного места на диске, необходимости обмена данными с другими пользователями и способа конечного вывода данных. При цифровом копировании существенными факторами являются также качество копии и размер полученного при сканировании файла. Как мы уже знаем, и то и другое зависит от глубины тона/цвета и разрешения при сканировании, и возрастает вместе с их ростом. Найти золотую середину между качеством изображения и его размером очень трудно. Эмпирическое решение этого вопроса приведено нами выше в таблице 5.4.1, но есть и другие возможности для уменьшения объема файла при сохранении его качества.

До сих пор под размером файла мы понимали его размер в стандартном несжатом формате. В настоящее время наиболее распространены следующие стандартные форматы записи файлов: TIFF, EPS, PICT, JPG, BMP.

Форматы, из-за своих внутренних свойств, оказывают влияние на соответствие цифровой копии оригиналу. Выбор формата оказывает влияние на размер цифровой копии.

В таблице 5.4.2 приведены свойства форматов для цифровых копий фотодокументов. Размеры цифровых копий являются усредненными размерами, полученными при сканировании

100 фотодокументов, как черно-белых, так и цветных. Формат GIF удобен для представления векторной графики, для фотографий наиболее эффективны форматы JPEG и TIFF.

Все форматы имеют сильные и слабые стороны, но, на наш взгляд, наиболее гибким и эффективным из них, независимым от операционной и файловой систем, компиляторов и процессоров является формат TIFF (Tagged Image File Format). В нём заложена возможность непрерывного улучшения по мере возникновения новых требований, поэтому уже существует несколько вариантов этого формата, но большинство программных приложений поддерживают последнюю версию TIFF 7.0. В файле этого формата можно сохранять черно-белые и серые полутоновые изображения, цветное изображение систем RGB, CMYK и CIELAB (но не двухцветные), а также сохранять информацию об альфа-канале.

Возвращаясь к вопросу уменьшения объёма файлов, остановимся на методах их сжатия как средстве решения этой проблемы. Методы сжатия файлов разделяются на две общие категории: **с потерями и без потерь**. При сжатии без потерь данные упаковываются в файл без фактического удаления информации, так что не происходит потери деталей, цвета или качества вывода изображений. При сжатии с потерями пользователь определяет объём данных, которые будут отброшены, – чем выше степень сжатия, тем более вероятны потери качества изображения.

В различные версии формата TIFF было встроено несколько стандартов сжатия без потерь. Опция сжатия LZW (Lempel-Ziv-Welch) поддерживается многими распространёнными графическими пакетами, но имеет коэффициент сжатия изображения не более 2 : 1 (в среднем 3 : 2).

Если степень сжатия 2 : 1 недостаточна, то следует рассмотреть возможность использования сжатия с потерями. Самым распространённым и эффективным алгоритмом такого типа является стандарт сжатия JPEG, разработанный Объединённой группой экспертов в области фотографии (Joint Photographic Experts Group).

При записи изображения по алгоритму JPEG сжатие происходит по клеткам размером 8 × 8 пикселей. В каждой клетке оцени-

Таблица 5.4.2

Форматы цифровых копий фотодокументов

№ п/п	Формат	Свойство формата	Размер цифровой копии	
			ч/б, Мб	цв, Мб
1	TIFF	Поддерживает алгоритмы сжатия LZW. Ориентирован на хранения изображений для полиграфии. Совместим с большинством профессионального программного обеспечения для обработки изображений. Формат ориентирован на использование на разных платформах. Используемые модели RGB, CMYK.	3,77	13,53
2	GIF	Формат ориентирован на передачу растровых изображений по сетям. Использует алгоритм сжатия LZW, обладает свойством Interlaced (постепенный показ). Обладает свойствами прозрачности и анимации. Основное ограничение – фотодокумент может быть записан только в режиме 256 цветов. Для целей использования цифровых копий в полиграфии такое количество цветов не достаточно.	3,22	2,14
3	JPEG	Алгоритм сжатия на основе разницы между пикселями. Графические данные конвертируются в цветное пространство с использованием модели LAB, которая содержит значения яркости, шкалу непрерывного спектра от зеленого к красному и шкалу непрерывного спектра от синего к желтому для графических данных объекта. После конвертирования отбрасывается до 75 % информации о цвете. Для дальнейшего сжатия применяется алгоритм Хаффмана. Так как для получения компрессии отбрасывается часть данных, то качество цифровой копии ниже. Спецификация формата может содержать модель CMYK.	максимальное качество 0,827 минимальное качество 0,185	максимальное качество 1,4 минимальное качество 0,188
4	PNG	Метод сжатия без потерь Deflate. Метод Interlacing по строкам и столбцам. Поддерживает полупрозрачность. Спецификация формата может содержать информацию о гамма-коррекции.	2,87	8,12
5	BMP	Формат ориентирован на хранение растровых изображений для обработки в системе Windows. Поддерживает модель RGB.	3,76	13,53

вается близость значений яркости / цвета и сохраняются только значения, существенно отличающиеся от других. Чем выше выбранный вами уровень компрессии (если ваша программа позволяет его выбирать), тем более широкий диапазон значений яркостей / цветов считается близкими, и для большего числа клеток эти значения отбрасываются. При декомпрессии файла всем пикселям клетки, ранее имевшим сходные значения яркости / цвета, присваивается одно и то же значение.

Дискуссии о том, какие потери данных при сжатии JPEG можно считать приемлемыми, показали, что последствия сжатия видны лишь при очень сильном увеличении, и что для изображений реального размера ухудшение качества наблюдается сравнительно редко. Некоторые специалисты считают, что коэффициент сжатия 10 : 1 является пороговым значением, после которого потеря качества становится очевидной.

Для фотографий наиболее эффективны форматы TIFF и JPEG. На рисунках 5.4.1 и 5.4.2 для этих форматов представлены зависимости размеров файлов от разрешения, использованного при сканировании изображения.

Поскольку нашей задачей является создание фонда пользования для фотодокументов, то не исключено, что может потребоваться распечатка изображения на фотобумагу, и с хорошим качеством. А это, в свою очередь, может потребовать дополнительной обработки изображения, которую всегда лучше выполнять при несжатом файле.

Поэтому, на основании всего вышеизложенного, **мы рекомендуем при создании фонда пользования фотодокументов архива записывать цифровые копии оригиналов на диски CD-R в виде цифровых файлов в формате TIFF (несжатом или сжатом без потери качества – опция сжатия LZW) с разрешением, основанном на эмпирических данных таблицы 5.4.1, приведённых для несжатых файлов.**

Цифровые же копии оригиналов в формате JPG можно использовать для выставления в Интернете или для предварительного просмотра в автоматизированной базе данных (см. ниже, раздел 5.6).

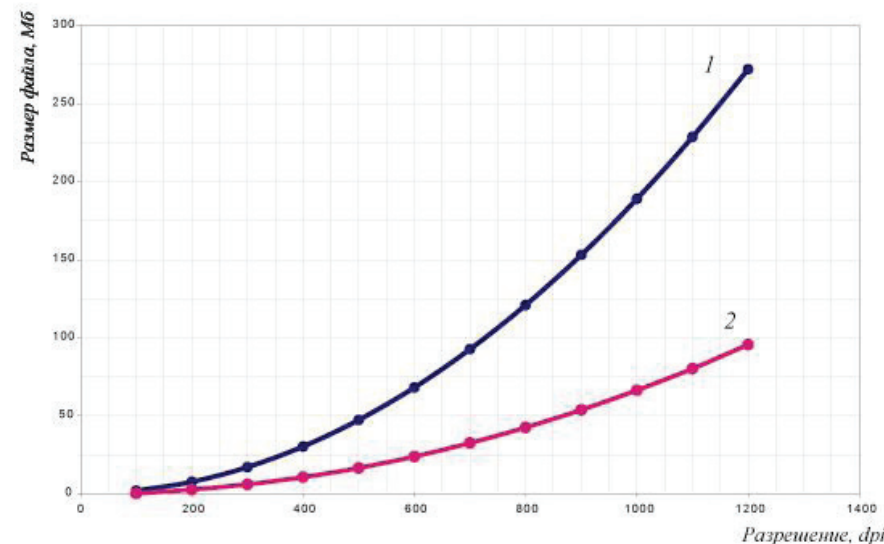


Рис. 5.4.1. Зависимость размера файла от разрешения изображения (формат TIFF): кривая 1 – цветное фото (RGB), размер 17,36 × 24,56 см; кривая 2 – цветное фото (RGB), размер 9,95 см × 15,03 см

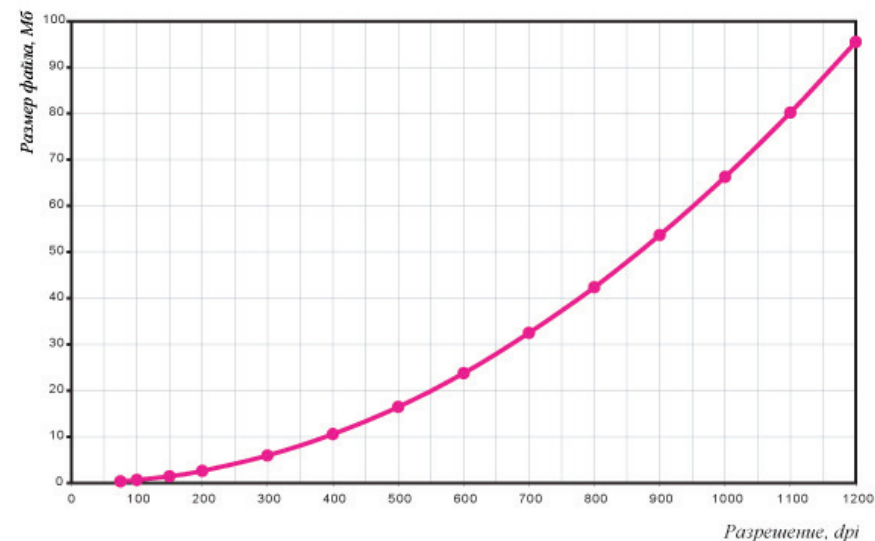


Рис. 5.4.2. Зависимость размера файла от разрешения изображения (формат JPEG): цветное фото (RGB), размер 9,95 см × 15,03 см

5.5. Технология копирования

5.5.1. Варианты формирования фонда пользования

Возможны следующие варианты формирования фонда пользования:

1. Формирование фонда пользования с цифровыми копиями в формате TIFF или JPEG на CD-дисках для просмотра исследователями с базой данных для информационного поиска.

2. Формирование фонда пользования как электронного каталога на жёстком диске с цифровыми копиями оригиналов низкого разрешения (72 dpi) в формате JPEG.

3. Формирование фонда пользования с цифровыми копиями оригиналов высокого разрешения на дисках CD в формате TIFF и автоматизированной базой данных (см. раздел 5.6) на жёстком диске, с цифровыми копиями в формате JPG.

Для создания фонда пользования мы рекомендуем вариант № 3, к описанию технологии формирования которого мы и переходим.

5.5.2. Фонд пользования с цифровыми копиями и автоматизированной базой данных

Создание фонда пользования цифровых копий архивных фотодокументов можно разбить на три основных этапа.

Первый этап – сканирование фотодокумента. Он включает в себя:

- подготовку сканера к работе и установку фотодокумента на предметном стекле сканера;
- проверку первоначальных установок сканера;
- предварительное сканирование оригинала (режим PREVIEW);
- окончательную установку оптимальных параметров сканирования данного оригинала (выбор размера кадра, разрешения, регулировка тональности и увеличение чёткости);
- сканирование оригинала с последующим его контрольным просмотром с хорошим разрешением на экране монитора;
- запись цифровой копии оригинала (файла) на жёсткий диск РС в соответствующем формате.

Второй этап – формирование папки (директории) с цифровыми копиями и её запись на диск CD-R. Он разбивается на:

- создание папки на жёстком диске РС и заполнение её цифровыми копиями, подобранными по тематике (объём заполнения папки (в Мб) должен быть примерно на 15-20 Мб меньше максимальной ёмкости диска CD-R, взятого для записи);
- перезапись папки с цифровыми копиями с жёсткого диска РС на диск CD-R;
- контрольный просмотр всех цифровых копий, записанных на CD-R-диск;
- тестирование записанной информации и заполнение карточки учета технического состояния (аналогично тому как это делается для фотодокументов, см. Приложение 7);
- изготовление обложки диска CD-R;

Третий этап – внесение сведений о цифровых копиях оригиналов фотодокументов и их описаний в автоматизированную базу данных для их учёта.

Четвёртый этап – создание массива цифровых копий оригиналов в формате JPG и запись этого массива в соответствующую директорию на жёстком диске РС, откуда их можно будет просматривать через базу данных.

Первый этап. Подготовка сканера к работе включает в себя ряд операций по его инициализации и приведения в рабочее состояние всех стекол сканера – предметного, контрольного и адаптерного, путём их протирки ректификатором.

При необходимости производится предварительное удаление пыли и мусора с оригинала фотодокумента (с помощью грушевидной спринцовки и мягкой кисточки). Работу с фотодокументами оператор выполняет в чистых неворсистых перчатках и белом халате. В целях предупреждения появления на документах механических повреждений запрещается касаться фотодокументов какими-либо предметами, а также руками без перчаток. Помещение, где выполняется цифровое копирование фотодокументов, должно удовлетворять правилам [8].

Установка оригинала фотодокумента на бумажной основе в планшетном сканере осуществляется лицевой стороной вниз. Сканирование оригинала на плёночной основе возможно лишь

при использовании специального адаптера для работы в проходящем свете (слайд-модуля). В этом случае оригинал помещается эмульсией вверх. Область на стекле сканирования неоднородна по качеству ввода информации, что связано с реализацией оптики сканера. Наилучшие результаты Вы получите, помещая оригинал не с краю, а по центру стекла. Документ должен, по возможности, лежать плотно прижатым к предметному стеклу сканера, и как можно ровнее по отношению к краю стекла. Иначе документ окажется повёрнутым на некоторый неизвестный угол, и после сканирования этот поворот, если он замечен, придётся устранять с помощью Adobe Photoshop.

Плотное прижатие к предметному стеклу сканера непрозрачного оригинала легко осуществить, положив сверху белый лист бумаги (размером больше, чем оригинал) и дополнительный, жёсткий плоский груз, размером с этот лист бумаги (книгу). Плотное же прижатие к стеклу прозрачных материалов (негативов и позитивов) ввиду разнообразия их форм, физических свойств и состояния (жёсткость, скрученность и т. п.), является довольно трудной задачей. Нужны либо специальные металлические рамки (желательно раздвижные), либо прямолинейные полоски из металла (или другого тонкого, но тяжёлого материала). Если же не осуществлять прижатие прозрачного оригинала к предметному стеклу сканера, то, во-первых, Вам, скорее всего, никогда не удастся уложить оригинал без значительного угла поворота. Во-вторых, оригинал начнёт скручиваться (так как между предметным и адаптерным стёклами сканера имеется существенный зазор) и, как результат, изображение на краях оригинала значительно исказится.

Если в Вашем архиве нет прозрачных оригиналов или все они – бытовые слайды, которые можно сканировать на специализированном слайд-сканере, то при покупке сканера следует обратить внимание, чтобы крышка сканера могла закрывать не только тонкие оригиналы, но и толстые книги и журналы. Тогда отпадёт необходимость в прижатии оригинала к стеклу с помощью дополнительного груза, что при неаккуратном исполнении чревато повреждением стекла.

Первоначальные установки опций управляющей программы сканера, в основном, зависят от вида оригинала: чёрно-белый или

цветной снимок, на бумаге или на плёнке, позитивный или негативный, и выполняются оператором вручную.

Затем оператор выбирает разрядность цифрового отсчёта на один пиксель (обычно это 8 бит для ч/б оригинала и 24 бит для цветного). Но, как уже отмечалось, в случаях, когда нужно усилить полутона или цветовую насыщенность оригинала, следует выбирать наибольшую для данного сканера разрядность сканирования. В последующем её можно будет уменьшить с помощью Adobe Photoshop.

Предварительное сканирование осуществляется с низким разрешением для просмотра документа на экране монитора и помогает подогнать размеры изображения под программный кадр сканера, а также задать наилучшие установки тона и цвета. Обычно используется автоматическая коррекция тональности, перераспределяющая тона в изображении таким образом, чтобы в изображении присутствовали все тона от белого до чёрного (или более сочная насыщенность цветов), и оптимальное соотношение яркости и контраста в изображении.

При сканировании ч/б оригинала мы рекомендуем всегда после выполнения автоматической коррекции тонов, что можно легко сделать, выбрав кадр сканирования меньшего размера, чем сам оригинал, переходить к ручной корректировке тональности. Это позволяет, во-первых, точно установить границы кадра сканирования, и, во-вторых, немного (на 10–20 единиц) расширить диапазон почернений оригинала, преобразуемых при автоматической коррекции тонов процессором сканера в полный диапазон градаций серого. Расширение преобразуемого сканером диапазона исходных почернений оригинала следует производить симметрично в обе стороны – в сторону как меньших, так и больших почернений. Данная операция позволит в последующем проводить обработку цифровой копии оригинала (изображения), не опасаясь за потерю полутонов.

Корректировку цветности оригинала лучше выполнить (если это необходимо) после его сканирования с помощью Adobe Photoshop.

Поскольку сканер, как правило, усиливает расфокусировку изображения, обычно в программном обеспечении сканера предусмотрена опция увеличения резкости непосред-

редственно в ходе сканирования, которую и следует всегда задавать.

Запись преобразованного (улучшенного) изображения оригинала в цифровом виде на жёсткий диск РС оператор производит только после того, как визуально убедиться в правильности всех установок и хорошем качестве изображения.

Второй этап – перезапись цифровых копий оригиналов на диск CD-R. Для этого на жёстком диске РС следует сформировать отдельную папку – прототип (копию) диска CD-R. Это необходимо прежде всего потому, что объём диска CD-R ограничен (650–700 Мб). К тому же, как показывают исследования, вблизи внешнего края диска возрастает число ошибок записи и чтения. По этой причине не рекомендуется заполнять диск CD-R до его максимального объёма, а записывать на 15–20 Мб меньше.

Кроме того, как было сказано выше (см. раздел 5.2.1), все современные сканеры являются однопроходными и цветными. Информация о цвете и/или почернении в них получается с помощью трех CCD-линеек, разделяя регистрирующих красный, зелёный и синие цвета каждого пикселя оригинала. Поэтому все чёрно-белые (серые полутоновые) изображения в современных сканерах получают цветовую моду «Indexed Color» («индексированные цвета»). Так как ряд программ обработки черно-белых изображений не воспринимает моду «Indexed Color», то целесообразно до записи на диск CD-R все чёрно-белые изображения перевести в моду «Grayscale» («серая шкала»). Сделать это можно с помощью Adobe Photoshop, или вручную, или воспользовавшись для быстроты опцией «Action».

Папке-прототипу даётся имя, куда включают порядковый номер диска. Все файлы (цифровые копии оригиналов) при записи в папку получают имена – архивные номера оригиналов.

Перезапись сформированной таким образом папки на диск CD-R производится посредством записывающего дисководом с помощью управляющей им программы. Она обычно поставляется вместе с дисководом. Если это не так, то перезапись осуществляется с помощью других общедоступных программных средств записи цифровой информации на диски CD-R (напр. Nero Burning ROM).

Перед записью данных на диск обязательно задаём:

- номер диска;
- название архива, в котором была выполнена запись;
- дату записи данных на диск.

Изготовление обложки внешней упаковки диска CD-R выполняется с помощью специальной программы (напр. Nero Cover Designer).

Третий и четвёртый этапы – это формирование информационно-справочной информации о цифровых копиях оригиналов и самих архивных фотодокументах, а также создание цифровых копий в формате JPG. Последнее легко осуществить, воспользовавшись, например, опцией «Action» в Adobe Photoshop 7.0. Третий этап рассмотрим подробнее.

5.6. Учёт работы по копированию фотодокументов

1. Каждому диску при записи информации последовательно по порядку присваивается свой учетный номер (см. п.6.2.).

2. В каждый контейнер «jewel case» вкладывается обложка с номером диска. Кроме этого, в контейнер вкладывается список имен записанных файлов с указанием их объема. Эта необходимость возникает в связи с тем, что на обложке диска невозможно уместить все архивные номера цифровых копий фотодокументов.

3. Для автоматизированного учета и использования копий необходимо разработать базу данных, учитывающую специфику имеющихся в архиве фотодокументов. Описание такой БД, разработанной в РГАНТД, приведено в приложении 5. (В ней предусмотрена возможность просмотра цифровых копий фотодокументов в формате JPG).

4. В базе данных должны быть представлены следующие поля: архивный номер, номер диска, размер изображения, его объём, цветность, дата создания цифровой копии, комментарии и другие поля, учитывающую специфику фотодокументов архива.

5. Для учета объема работы по копированию фотодокументов в базе данных должна быть предусмотрена возможность вывода на печать списка всех изготовленных за задаваемый период времени копий (Приложение 4Б).

5.7. Рекомендации по созданию фонда пользования фотодокументов

1. Для создания фонда пользования фотодокументов архива рекомендуется приобрести цветной планшетный сканер формата А3 или А4, руководствуясь критериями, изложенными в разделе 5.2.7.

2. Аппаратное и программное обеспечение системы копирования должно включать в себя элементы, приведённые в разделе 5.3.

3. При выборе разрешения при сканировании следует руководствоваться таблицей 5.4.1.

4. Цифровые копии оригиналов следует записывать на диски CD-R в формате TIFF, несжатом или сжатом без потери качества (опция сжатия LZW). В случае применения сжатия необходимо иметь в виду увеличение времени доступа к цифровой копии.

5. Технология копирования фотодокументов должна обеспечивать плотное прижатие оригинала к предметному стеклу сканера.

6. Оригинал лучше помещать в центре предметного стекла и располагать его ровно по отношению к краям стекла.

7. При сканировании черно-белого оригинала рекомендуется после автоматической коррекции тонов всегда переходить к ручной их коррекции. И немного, на 10–20 единиц, расширить диапазон почернений оригинала (по возможности симметрично), преобразуемых сканером в полный диапазон почернений (обычно 0 ÷ 255). В последующем эта операция позволит проводить обработку изображения оригинала, не опасаясь за потерю его полутонов (см. разд. 5.5.2, первый этап).

8. Поскольку сканер усиливает расфокусировку изображения, то при сканировании всегда следует задавать опцию автоматического увеличения резкости изображения в ходе сканирования.

9. Целесообразно все черно-белые изображения перевести в моду «Grayscale».

10. Не рекомендуется диск CD-R заполнять цифровыми копиями (файлами) до его максимального объёма (650 или 700 Мб), а записывать на 15–20 Мб меньше.

11. Список архивных номеров фотодокументов, чьи цифровые копии записаны на диск, следует также вложить в контейнер диска.

12. Для автоматизированного учета сделанных копий и их использования разработать базу данных, учитывающую специфику архива.

13. Во избежание утраты информации, вызванной порчей диска в процессе использования, старения и др. причин, рекомендуется изготовить две копии. Первая копия изготавливается для оперативного использования. Вторая копия является резервной и хранится в архивохранилище. В случае невозможности считать информацию с первой копии, необходимо её восстановить, перезаписав информацию со второй копии на новый носитель (перезаписать первую копию).

Литература к главе 5

1. Виданов А. Устройство сканера: На сайте <http://www.scaner.ru/scaning/ccdscanners.htm>.

2. Нечай О. Выбираем планшетный сканер: На сайте <http://www.computerra.ru/gid/hard/36912/>.

3. Автоматизированная система обработки изображений (АСОИЗ) НИЦТД СССР: /Рабочий проект/. М., 1984. – В 7-ми томах /НИЦТД СССР/.

4. Балакирев А.Н. Новый вид документов в составе Архивного фонда Российской Федерации. Вестник архивиста, 2004, № 3–4 (81–82). – С. 39–54.

5. Айриг С., Айриг Э. Сканирование – профессиональный подход/Пер. с англ. – Мн.: ООО «Попурри», 1997. – 176 с.: ил.

6. Луцкий С., Петров М., Попов С. Работа в Photoshop на примерах. – М: Восточная Книжная Компания, 1997. – 432 с.: ил.

7. Коротеев И. Некоторые особенности сканирования для полиграфии. [кАк), 1998, № 1. – С. 116–119.

8. Главархив СССР. Основные правила работы государственных архивов с кинофотофонодокументами. М., 1980 г. – С. 43, п. 2.2.4.

9. Росархив. Информационное письмо от 16 декабря 2004 г. «О некоторых вопросах сохранности документов при организации их копирования с применением современных электрографических сканирующих устройств»: СИФ ОЦНТИ ВНИИДАД № 11819.

10. Залаев Г.З. Проект по созданию Интернет-каталогов архивных кино- и фотодокументов. // Техника кино и телевидения. 2003. № 11. – С. 42–45.

11. Залаев Г.З. Удаленный фонд пользования на основе Интернет-каталогов // Вестник архивиста. 2004. № 3–4 (81–82). – С. 54–60.

12. Залаев Г.З. Концепция удаленного фонда пользования на основе цифрового копирования. // Технотронные архивы в современном обществе: наука, образование, наследие. Материалы научно-практической конференции, посвященной 10-летию факультета технотронных документов. РГГУ. 2004. – С. 106–108.

13. Медведева Г.А., Ржевкин В.Р., Шапошников А.С., Залаев Г.З. Создание экспериментального массива полнотекстовых копий на оптических дисках // Оптические диски и их использование в архивах. М.: ГАС России, РНИЦКД. 1993. – С. 42–47.



6. ПЕРЕДАЧА КОПИЙ НА ХРАНЕНИЕ И ИХ УЧЕТ

6.1. Передача на хранение копий фоно и фотодокументов на дисках

Записанные на диски копии фонодокументов и их оригиналы передаются в отдел государственного учета и хранения документов по форме, представленной в Приложении 1А. К форме прилагается список архивных номеров фонодокументов (Приложение 4А). Этот список выдается на печать базой данных (см. раздел 4.5.)

Записанные на диски копии фотодокументов и их оригиналы передаются в отдел государственного учета и хранения документов по форме, представленной в Приложении 1Б. К форме прилагается список архивных номеров фотодокументов, копии которых записаны на диски.

Кроме того, к акту прилагается список копий фотодокументов, составленный по форме, представленной в Приложении 4Б. Этот список выдается на печать базой данных для автоматизированного учета копий фотодокументов (см. Приложение 5).

6.2. Учет цифровых копий ФП

1. Учет цифровых копий ФП осуществляет зав. архивохранилищем.

2. Цифровые копии ФП учитываются в единицах учета и единицах хранения. Объем цифровых копий ФП учитывается в Мб.

3. За единицу хранения принимается носитель информации (CD-R или DVD-R) диск. За единицу учета принимается один или несколько файлов, представляющих образ исходного документа. Каждому диску присваивается свой учетный номер. Нумерация дисков осуществляется последовательно по порядку при записи на них информации (см. разделы 4.4. и 5.5). Номер записанного диска выдается в окне «Мой компьютер». Кроме того, номер диска указан на обложке (см. раздел 4.4.). Имя файла определяется архивным номером исходного документа (для фоновых документов, при необходимости, дополнительно указывается номер дорожки магнитной ленты).

4. Учет ведется по книге учета поступлений цифровых копий ФП (Приложения 6А и 6Б) .

5. В «Книгу учета поступлений ФП...» в валовом порядке, независимо от фондовой принадлежности документов, на основании форм, представленных в Приложениях 1А и 1Б, заносится каждая единица хранения и единица учета ФП.

На 1 января каждого года составляется итоговая запись о количестве поступивших за год копий ФП.

6. В описях оригиналов документов (Книгах учета и описания фоно или фотодокументов) делается отметка о наличии копии ФП на оптическом диске.

Литература к главе 6

1. *Основные правила работы государственных архивов РФ.* М., 2002 г.

2. *Пучинина Л.А., Губайдуллин Р.М.* Инструкция по созданию электронных копий фонда пользования особо ценных и уникальных документов Центрального государственного архива Удмуртской Республики, 2004 г.

7. ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ДИСКАМИ И УСЛОВИЯ ИХ ХРАНЕНИЯ

7.1. Правила обращения с дисками

1. При вынимании диска из коробки придерживайте его указательным и большим пальцами левой руки за внешнее ребро диска, а указательным пальцем правой руки нажимайте на фиксирующее кольцо в упаковке.

2. Бережно обращайтесь с диском:

- не изгибайте;
- не царапайте;
- не используйте ручку, карандаш или маркер для отметок на диске;
- не оставляйте отпечатки пальцев на рабочей поверхности диска;
- не приклеивайте ярлыки на диск.

3. Возвращайте диск в коробку сразу после использования.

4. Избегайте попадания пыли, влаги и грязи на диск.

5. Прибегайте к чистке диска только в случае, если грязь или пыль видна. Вытирайте диски от пыли, отпечатков пальцев, пятен и жидкости чистой тканью из хлопка движениями по радиусу от центра к краю. Если сухая чистка не помогла, то используйте специальное очищающее средство для CD/DVD, изопропиловый спирт или метанол, нанесенный на тряпку.

6. Оберегайте диск от нагрева, воздействия прямого солнечного света и других источников оптического и ультрафиолетового излучения.

7.2. Условия хранения дисков

Индивидуальное хранение. Каждый диск хранится в отдельном контейнере «jewel case», надетый на фиксирующее кольцо в центре. Контейнер препятствует механическим повреждениям, а также попаданию влаги, пыли и грязи на диск. Вкладыш контейнера сделан так, что рабочая поверхность не касается стенок и диск зафиксирован внутри упаковки, наряду с этим непрозрачный вкладыш защищает рабочую поверхность от света. Контейнер хранится в вертикальном положении.

Температурно-влажностный режим. Температурно-влажностный режим хранения дисков находится в широком диапазоне [1] см. таблицу 7.1.

Из приведенных в таблице данных следует, что температурно-влажностный режим в архивохранилище для фонодокументов на магнитной ленте, при котором находится магнитная лента шириной 6,25 мм, позволяет хранить и диски. Следовательно, цифровые копии фонодокументов на оптических дисках при наличии места в хранилище можно хранить вместе с оригиналами.

Из приведённой таблицы также следует, что диски с цифровыми копиями фотодокументов могут храниться совместно с любыми плёночными черно-белыми фотодокументами, а также с фотодокументами на стекле и фотобумаге.

Режим хранения документов на дисках, включая санитарно-гигиенический и световой режимы, достаточно подробно изложен в Проекте ГОСТ 7 СИБИБД «Консервация документов на компакт-дисках», разработанный в 2004 году специалистами РНБ, РГБ и НБ РГГУ. Для удобства читателей приведем изложенные там условия хранения:

- в хранилище обеспечивают свободную циркуляцию воздуха, исключаящую образование застойных зон;
- в помещении для хранения документов на дисках поддерживают температуру воздуха от 4°C до 20°C при относительной влажности воздуха от 20% до 65%;
- в помещении для хранения документов на дисках не допускают резких изменений значений температуры и от-

Таблица 7.1.

Температурно-влажностный режим хранения дисков

Источник	Носитель	Температура	Максимальный температурный градиент	Относительная влажность (RH)	Максимальный градиент влажности (RH)
ISO TC 171/SC Январь 2002	CD-R CD-ROM	5°C до 20°C	4°C/час	30% – 50%	10%/час
IT9.25 и ISO 18925 Февраль 2002	CD DVD	–10°C до 23°C		20% – 50%	
Национальные архивы Австралии Апрель 1999	CD	18°C до 20°C		45% – 50%	10%/час
Национальная библиотека Канады 1996	CD	15°C до 20°C	2°C/(24 часа)	25% – 45%	5%/(24 часа)
Проект ГОСТ 7. СИБИБД. Консервация документов на компакт-дисках. 2005	CD	4°C до 20°C	5°C/(24 часа)	20% – 65%	5%/(24 часа)
Гост 7.68-95 СИБИБД. Фоно и видеодокументы. Общие технические требования к архивному хранению	Магнитная лента шириной 6,25 мм	8°C до 18°C	5°C/(24 часа)	45% – 65%	5%/(24 часа)
Гост 7.65-92 СИБИБД. Кинодокументы, фотодокументы и документы на микрофишах. Общие требования	Черно-белые фотодокументы на опасной основе	До +10°C	5°C/(24 часа)	40% – 50%	10%/(24 часа)
Гост 7.65-92 СИБИБД. Кинодокументы, фотодокументы и документы на микрофишах. Общие требования	Черно-белые фотодокументы на безопасной основе, на стекле и фотобумаге	До +15°C	5°C/(24 часа)	40% – 50%	10%/(24 часа)

Литература к главе 7

1. Byers F.R. Information Technology: Care and Handling of CDs and DVDs-A Guide for Librarians and Archivists. NIST Special Publication 500-252. 2003.
2. Николаев Н.Н. Оптические носители данных. 2005. С. 1–13. (<http://www.uran.donetsk.ua/~masters/2005/fvti/nikolaev/cd.html>)
3. Асмаков С. Сколько проживет CD-R? Компьютер Пресс. №3. 2005
4. Проект ГОСТ 7 СИБИБД «Консервация документов на компакт-дисках», 2004 г.
5. Тихонова И.Г., Добрушина С.А., Ганичева С.А., Великанова Т.Д. Особенности хранения оптических компакт-дисков в условиях архивов и библиотек, 2003 г.
6. Добрушина С.А., Ганичева С.А., Тихонова И.Г. О сохранности информации на оптических компакт-дисках, Научно-техническая информация, сер. 2. Информационные процессы и системы, 2003 г., №5, с. 29–32.



носительной влажности воздуха не более 5°C/(24 час) и 10%/(24 час) соответственно;

- документы на дисках хранят и используют на расстоянии не менее 0,5 м от источников тепла и влаги.

Санитарно-гигиенический режим. Концентрация вредных примесей в воздухе помещений для хранения документов на дисках должна не превышать значений, приведенных в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Предельно допустимые концентрации
вредных примесей в воздухе

Наименование примеси	Единица измерения	Максимальная разовая концентрация
Диоксид серы	мг/м ³	0,050
Диоксид азота	мг/м ³	0,050
Диоксид углерода	%	0,200
Хлор	мг/м ³	0,030
Озон	мг/м ³	0,030
Амиловый спирт	мг/м ³	0,010
Формальдегид	мг/м ³	0,003
Пыль	мг/м ³	0,030
Сажа	мг/м ³	0,060

Качество воздуха в помещении для хранения документов на дисках проверяют один раз в год и в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Очистку стеллажей и контейнеров с документами на дисках от грязи выполняют не реже одного раза в год, используя пылесос или мягкую влажную ткань.

Световой режим. Документы на дисках хранят при освещении рассеянным светом.

Не допускают освещения рабочей поверхности дисков прямыми солнечными лучами.

8. КОНТРОЛЬ НАЛИЧИЯ ДИСКОВ И ИХ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

1. Проверка наличия дисков ФП и их технического состояния проводится для установления:

- фактического наличия единиц хранения их количеству, числящемуся по учетным документам;
- соответствия информации, хранящейся на них, описям, а ее объема данным, представленным в книге учета;
- физического состояния дисков и контейнеров, в которых они хранятся;
- состояния информации.

2. Проверка наличия дисков ФП проводится через каждые 5 лет. Результаты проверки наличия дисков оформляются актом в произвольной форме.

3. Контроль технического состояния дисков ФП включает в себя:

- визуальный осмотр контейнеров и поверхности дисков;
- тестирование информации на наличие ошибок.

4. Тестирование информации на наличие ошибок заключается:

- проверке информации на наличие ошибок чтения;
- определении количества ошибок C1 и C2 для CD-R дисков и PIE и PIF для DVD-R дисков соответственно.

5. Тестирование информации проводится на IBM-совместимом персональном компьютере, отвечающем требованиям представленным в разделе 4.1. На компьютере должны быть установлены дисковод программное обеспечение, позволяющие определять перечисленные выше ошибки (см. раздел 4.1.).

6. Результаты проверки технического состояния дисков ФП с соответствующими рекомендациями заносятся в карточку учета

технического состояния дисков ФП. Примеры карточек для фотодокументов представлены в Приложении 7 (Карточки технического состояния дисков для фотодокументов имеют аналогичный вид).

7. Проверка технического состояния дисков ФП проводится сразу после записи, затем через 5 лет, а после этого через каждые два года.

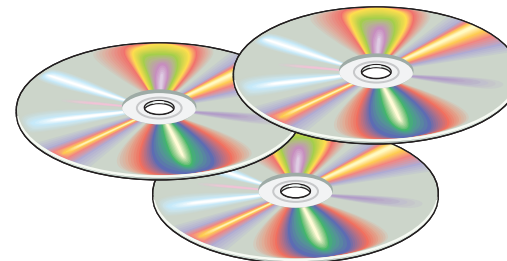
8. При обнаружении, в ходе проверки технического состояния дисков, ошибки чтения или значительном увеличении по сравнению с предыдущей проверкой корректируемых ошибок, необходимо, произвести перезапись информации на новый носитель.

Литература к главе 8

1. *Основные правила работы государственных архивов РФ.* М., 2002 г.

2. *Пучнина Л.А., Губайдуллин Р.М.* Инструкция по созданию электронных копий фонда пользования особо ценных и уникальных документов Центрального государственного архива Удмуртской Республики, 2004 г.

3. ГОСТ 7 СИБИБД «Консервация документов на компакт-дисках», 2004 г. (Проект)



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение приводятся основные рекомендации по созданию цифровых копий фонда пользования фоно и фотодокументов.

1. Для создания фонда пользования рекомендуется использовать диски CD-R, имеющие

- активный слой из фталоцианина;
- отражающий слой из золота или сплава золота и серебра;
- специальный дополнительный защитный слой.

Этим требованиям в настоящее время отвечают следующие диски:

- «Archive Gold CD-R» и «Archive Gold DVD-R», выпускаемые компанией Mitsui Chemicals (MAM-A);
- «Kodak Preservation CD-R» и «Kodak Preservation DVD-R», выпускаемые компанией KMP Media LLC (обладающей правом использовать торговую марку Kodak).

2. В связи с большей надежностью CD-R дисков необходимо использовать диски DVD-R только в тех случаях, когда необходимо записать на носитель объем информации больший, чем емкость CD-R диска.

3. Аппаратное и программное обеспечение системы копирования должно обеспечивать проверку ошибок C1 и C2 для CD-R дисков и PIE и PIF для DVD-R дисков.

4. Для правильного выбора параметров преобразования звукового сигнала в цифровую форму необходимо провести классификацию звукозаписей. Каждому классу поставить в соответствие свой набор параметров аналого-цифрового преобразования.

5. При записи информации на диски:

- использовать форматы CD-ROM mode 1 (для CD) и DVD-ROM (для DVD);
- каждому диску присваивать свой учетный номер (имя диска).

6. Во избежание утраты информации, вызванной порчей диска в процессе использования, старения и др. причин, рекомендуется изготовить две копии. Первая копия изготавливается для использования. Вторая копия является резервной. Вторая копия хранится в архивохранилище и используется только для восстановления первой, в случае утраты информации на ней.

7. При выборе разрешения при сканировании фотодокументов следует руководствоваться следующей таблицей.

Размер фотодокумента	18 см × 24 см	13 см × 18 см	6 см × 9 см	3 см × 4 см
Разрешение (dpi)	150	200	400	1200

8. Цифровые копии фотодокументов следует записывать в формате TIFF несжатом или сжатом без потери качества (опция сжатия – LZW).

9. Для обеспечения эффективного информационного обслуживания на основе фонда пользования с цифровыми копиями фотодокументов на CD (DVD) дисках в формате TIFF необходимо создавать на жестком диске компьютера электронный каталог с цифровыми копиями низкого разрешения (72 dpi) в формате JPEG.

10. Технология копирования фотодокументов должна обеспечивать плотное прижатие оригинала к предметному стеклу сканера.

11. Для качественного сканирования фотодокумент необходимо размещать в центре предметного стекла сканера и располагать его строго параллельно по отношению к краям стекла.

12. При сканировании черно-белого оригинала рекомендуется после автоматической коррекции тонов всегда переходить к ручной их коррекции. И немного, на 10–20 единиц, расширить диапазон почернений оригинала (по возможности симметрично), преобразуемых сканером в полный диапазон почернений (обычно 0 × 255). В последующем эта операция позволит проводить обработку изображения оригинала, не опасаясь за потерю его полутонов.

13. Поскольку сканер усиливает расфокусировку изображения, то при сканировании всегда следует задавать опцию автоматического увеличения резкости изображения в ходе сканирования.

17. Хранить оптические диски с цифровыми копиями фонда пользования фоно и фотодокументов вместе с оригиналами.



Просим изготовить копии фонда пользования на цифровых дисках с _____ единиц хранения фонодокументов.

[illegible]

Принял зав. архивохранилищем:

Наряд-заказ № _____
на изготовление цифровых копий фотодокументов
от «__» _____ 200 г.

В отдел _____

Просим изготовить копии фонда пользования на цифровых дисках с _____ единиц хранения фотодокументов.

[illegible]

Всего ед. хр. исходных фотодокументов: _____ Всего дисков: _____

Фотодокументы на копирование _____ед. хранения

Выдал зав. архивохранилищем: _____ «__» _____ 200 г.

Принял нач. отдела-исполнителя: _____ «___» _____ 200 г.

Заказ выполнен и сдан:

Исходные фотодокументы: _____ ед. хранения

Копии фонда пользования: _____ дисков

« » _____ 200 г.

Сдал нач. отдела-исполнителя: _____

Принял зав. архивохранилищем: _____

Форма «Учет движения документов в отделе»

Учет движения документов в отделе

Дата поступ- ления документа (ед.хр.) в отдел	Учетный номер документа (ед.хр.)	Дата выдачи документа сотрудни- ку отдела	Расписка в получении документа (ед. хр.)		Отметка о возврате документа (ед.хр.)	
			Фамилия И.О.	Подпись	Дата	Подпись нач. от- дела, зам. нач. отдела

Пример обложки диска

КОСМОС 104	КОСМОС 104 <table> <tr> <td>1. 1094-1</td><td>62:08</td></tr> <tr> <td>2. 1097</td><td>84:10</td></tr> <tr> <td>3. 1098-1</td><td>63:43</td></tr> <tr> <td>4. 1099</td><td>46:56</td></tr> </table>	1. 1094-1	62:08	2. 1097	84:10	3. 1098-1	63:43	4. 1099	46:56
1. 1094-1	62:08								
2. 1097	84:10								
3. 1098-1	63:43								
4. 1099	46:56								

- КОСМОС 104	КОСМОС 104	- КОСМОС 104
--------------	-----------------------	--------------

Обложка для диска номер 104 с копиями фонодокументов. С левой стороны приведены архивные номера фонодокументов: 1094-1,1097, 1098-1,1099, а с правой стороны указано время звучания в минутах и секундах.

Список фонодокументов на CD-дисках

№ п/п	Архивный номер	Учетный номер диска*	Объем в Мб	Дата записи

Общее время звучания: часы : минуты : секунды

* Учетный номер единицы хранения фонда пользования на оптических дисках

Список фотодокументов на CD-диске* № ____

№ п/п	Архивный номер	Информация о копии			
		Размер (см × см)	Объем (Мб)	Цвет (ч/б, цв.)	Дата записи

Учетный номер единицы хранения фонда пользования на оптических дисках

Автоматизированная база данных
цифровых копий фотодокументов РГАНТД

В целях раскрытия состава и содержания цифровых копий архивных фотодокументов, а также осуществления быстрого тематического поиска создается информационно-поисковая система – «Автоматизированная база данных цифровых копий фотодокументов архива». Здесь приводим описание базы данных (БД), созданной в РГАНТД.

Начинать работу в этой БД лучше со «Списка документов». Для этого после входа в БД из меню выберите «Списки» – «Список документов». Открывается окно, зрительно разделённое на две части. В левой части размещается информация о цифровой копии фотодокумента:

- архивный номер документа;
- номер диска CD-R, на котором находится копия;
- размер изображения (в см × см);
- объем файла изображения (в Мбайтах);
- цветность изображения (ч/б или цв.);
- дата создания цифровой копии, записанной на CD-R.

В правой части – информация о самом фотодокументе:

- место фотосъёмки;
- наименование объекта, который осуществлял съёмку (обычно космический аппарат – КА) или изображен на снимке;
- персоналии, изображенные на снимке;
- дата фотосъёмки;
- автор фотосъёмки;
- комментарий.

В правом верхнем углу окна – уменьшенное изображение фотодокумента (цифровая копия в формате JPG). Под ним кнопка «Увеличить», нажав которую вы получаете возможность полноценного просмотра фотодокумента. Программу просмотра можно заранее подобрать согласно Вашему вкусу.

Левая часть окна «Список документов» состоит из двух страниц, в названии которых указан признак сортировки информации: «По архивному номеру», «По номеру диска». Переход со

страницы на страницу осуществляется щелчком левой кнопки мыши по названию страницы. На первой документы отсортированы в порядке возрастания их архивного номера. На второй – по номеру диска (а внутри диска опять же по архивному номеру). Выбор диска осуществляется при нажатии на кнопку «Выбор диска».

Внизу левой части окна «Список документов», как на странице «По архивному номеру», так и на странице «По номеру диска» имеется поле поиска «Введите архивный номер». Набрав в нём архивный номер документа, и нажав клавишу [Tab], Вы сразу видите его изображение и всю имеющуюся информацию о нём и его цифровой копии. Правее поля поиска по архивному номеру расположено информационное окошко «Всего документов». В нём выводится или число документов во всей базе данных (страница «По архивному номеру»), или их число на выбранном Вами диске (страница «По номеру диска»)

Кроме поиска по архивному номеру, в рассматриваемой БД возможен поиск по:

- наименованию объекта, который осуществлял съёмку (КА), или который изображён на фотодокументе;
- персоналии, изображенной на фотоснимке;
- номеру диска;
- месту съёмки.

Для выполнения поиска по наименованию объекта выберите из меню «Списки» – «Список объектов», либо на панели управления нажмите кнопку со всплывающей надписью «Список объектов». В левой части открывающегося окна расположен список объектов, который был сформирован в процессе ввода информации о фотодокументах. В середине окна мы находим список фотодокументов, в котором представлены:

- архивный номер документа;
- номер диска CD-R, на котором находится копия.

В правой части окна мы находим информацию о документе, выбранному нами из списка, приведённому в середине окна (сверху вниз):

- изображение фотодокумента (под ним – действующая кнопка «Увеличить»);
- место съёмки;

- дату съёмки;
- автора съёмки;
- персоналии;
- комментарий.

Для выполнения поиска по персоналии выберите из меню «Списки» – «Список персоналий», либо на панели управления нажмите кнопку со всплывающей надписью «Список персоналий». В левой части открывающегося окна расположен список персоналий, который был сформирован в процессе ввода информации о фотодокументах. В середине и правой части окна будет отражаться такая же информация, как и в случае поиска по наименованию объекта.

Точно также выполняется поиск по месту съёмки, только теперь нужно в соответствующих местах выбирать «Список мест съёмок». В левой части открывающегося окна мы найдём список мест съёмок, сформированный в процессе ввода информации. Остальная информация – такая же, как в предыдущих двух случаях.

Аналогично осуществляется поиск по номеру диска, выбирая в указанных выше местах «Список дисков». В открывающемся окне слева будет представлен список дисков, а в остальной части окна – та же информация для выбранного Вами диска № NN, как и в случае выбора: окно – «Список документов», страница – «По номеру диска», диск – диск № NN (см. выше).

В описываемой базе данных установлена защита на уровне пользователей. При запуске программы от пользователя требуется идентифицировать себя и ввести пароль. Созданы две группы пользователей: «Администратор» и «Пользователь». «Пользователь» может только просматривать информацию, содержащуюся в базе данных. «Администратор» имеет доступ ко всем объектам БД. Он настраивает её:

- указывает полный путь к программе просмотра изображений;
- указывает полный путь к папке с цифровыми копиями фотодокументов в формате JPG;
- устанавливает пароль для БД;
- задаёт имя «Администратора» и имя «Пользователя»;
- осуществляет ввод данных в БД и их изменение.

Кроме этого «Администратор» может распечатать список фотодокументов – всю ту информацию, которая содержится в левой части окна «Список документов» (см. выше). Если из меню выбрать «Отчёты» – «Список документов», то Вы получите возможность распечатать список всех фотодокументов, находящихся в данной базе данных. Если же в меню выбрать «Отчёты» – «Список документов за определённый период», то вы получите возможность распечатать список лишь тех документов, копии которых были созданы в определённый период времени.

Создаваемый в рамках этой БД фонд пользования будет способствовать вводу в научный оборот ранее недоступных для исследователя документов и обеспечению сохранности оригиналов ценных фотодокументов.

Приложение 6А

Форма книги «Учета поступлений копий ФП фотодокументов, записанных на оптических дисках»

№ п/п	Дата поступ- ления	Номер и дата, наряд- заказа на копиро- вание	Сведения об исходных документах, входящих в ед. хр.				Сведения о копиях фонда пользования			Приме- ча- ние
			Номер фонда	Номер описи	Номер ед. хр.	Номер ед. учета.	Архивный но- мер ед. учета ФП (имена файлов) и их объем в Мб	Учетный номер ед. хр. ФП (номер диска)	Вид носи- теля	
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12

Всего поступило за _____ год _____ ед. хр. фонда пользования фотодокументов,
 которые содержат _____ ед. учета, скопированных оригиналов.
 Совокупный объем файлов составляет _____ Мб
 Итого на 01.01. 200_ г. в архиве числится _____ ед. хр. фонда пользования фотодокументов,
 которые содержат _____ ед. учета, скопированных оригиналов.
 Совокупный объем файлов составляет _____ Мб

Форма книги «Учета поступлений копий ФП фотодокументов, записанных на оптических дисках»

№ п/п	Дата поступления	Номер и дата, наряд-заказа на копирование	Сведения об исходных документах			Сведения о копиях			Примечание
			Номер фонда	Номер описи	Номер ед. учета.*	Архивный номер ед. учета ФП (имена файлов) и их объем в Мб	Учетный номер ед. хр. ФП (номер диска)	Вид носителя	
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11

Всего поступило за _____ год _____ ед. хр. фонда пользования фотодокументов, которые содержат _____ ед. учета ед. учета, скопированных оригиналов.

Совокупный объем файлов составляет _____ Мб

Итого на 01.01. 200 _ г. в архиве числится _____ ед. хр. фонда пользования фотодокументов, которые содержат _____ ед. учета, скопированных оригиналов.

Совокупный объем файлов составляет _____ Мб

* Для фотодокументов ед. учета соответствует ед.хр. (за исключением фотоальбомов)

Обратная сторона карточки на следующей странице.

Российский государственный архив научно-технической документации

КАРТОЧКА УЧЕТА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ДИСКЕ

Номер диска: _____

Назначение копии: _____
использование

Тип диска: _____

Формат записи: _____

Дата записи: _____

Оператор: _____

Дата проверки	Количество ошибок С1		Количество ошибок С2		Ошибки чтения/ имя файла	Реко- мenda- ции	Под- пись
	Общее	В макси- муме	Общее	В макси- муме			

М.И. Пилипчук, А.Н. Балакирев,
Г.З. Залаев, А.П. Лисютин

**Рекомендации по созданию оцифрованных копий
фонда пользования фото и фонодокументов**

Компьютерная верстка – *Н.В. Глищинская*

Обратная сторона карточки.

