

 РОСФОТО

# ХРАНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Санкт-Петербург  
2015

## Содержание

1. Законодательно-нормативная база Российской Федерации и международные стандарты, используемые при создании, хранении и использовании электронных документов.....	5
2. Разработка терминологии, введение структурной и категорийной системы.....	29
3. Анализ существующих нормативов, технологий и методик хранения и использования цифровых документов, входящих в состав государственных фондов Российской Федерации.....	33
4. Разработка системы положений (методических и технологических) хранения и использования электронных изображений в системе государственного музейного и архивно-библиотечного хранения.....	52
4.1. Анализ существующих международных стандартов и положений обеспечения хранения и использования электронных изображений в системе музейного и архивно-библиотечного хранения.....	52
4.2. Составление положений (методических и технологических) хранения и использования электронных изображений в системе государственного музейного и архивно-библиотечного хранения.....	58
5. Разработка системы типовых методических документов (инструкций) и материалов (пособий) по нормативным требованиям к организации хранения, обеспечения сохранности и использования электронных изображений.....	66
5.1. Анализ использования методик и материалов специалистами разного профиля при выполнении различных функций, связанных с хранением и использованием электронных фотодокументов, соблюдением	

нормативных требований к условиям хранения и использования электронных изображений.....	66
5.2. Проект типовых методических документов (инструкций) и материалов (пособий) по нормативным требованиям к организации хранения, обеспечения сохранности и использования электронных изображений.....	73
6. Разработка технических рекомендаций по созданию системы обеспечения защиты интеллектуальной собственности при создании программных продуктов, научно-технических и методических разработок в сфере музейного и архивно-библиотечного хранения.....	88
6.1. Защита аутентичности и целостности музейного цифрового изображения.....	88
6.2. Защита музейного цифрового изображения от несанкционированного доступа и копирования.....	91
7. Совершенствование систем хранения, использования и обеспечения сохранности фотодокументов.....	97
7.1. Обоснование характеристик хранилища электронных фотодокументов. Соответствие компьютерного оборудования и программного обеспечения требованиям безопасности, анализ требований к аппаратным и программным платформам для хранения массивов электронных фотодокументов. Анализ применения «облачных» технологий и систем управления цифровым контентом при организации хранения и использования электронных фотодокументов. Определение необходимого количества резервных копий.....	97
7.2 Анализ условий и задач репликации (копирование с синхронизацией данных) цифровых материалов, как метода сохранения цифровой информации, их создание и поддержание в актуальном состоянии.....	102

7.3. Сравнительная оценка форматов файлов с целью определения их пригодности для постоянного (долговременного) хранения цифровых фотодокументов. Проведение технико-экономической оценки и сравнительного анализа затрат на долговременное хранение электронных фотодокументов в указанных форматах файлов.....	107
7.4. Основные принципы комплексной оценки степени и динамики деструкции фотодокументов и методические рекомендации по копированию и оцифровке фотодокументов, входящих в состав государственных фондов Российской Федерации.....	121
8. Разработка прототипа информационной системы для обеспечения пользовательского доступа к изображениям как объектам архивно-библиотечного и музейного хранения.....	147
8.1. Анализ существующих систем описания изображений.....	147
8.2. Создание базовой системы описания изображений.....	162
8.3. Анализ и оценка существующих информационных систем описания и обеспечения пользовательского доступа к изображениям. Выбор ближайших по функциональности аналогов или основ для дальнейшей разработки.....	169
8.4. Анализ технологических требований к информационной Системе, оценки рисков, развития технологий, масштабируемости, возможности настройки под специфические задачи музеев, типовых задач при работе с Системой.....	180
8.5. Выбор технологий и возможных аппаратных комплексов, на которых может разворачиваться разрабатываемая информационная система .....	193

8.6. Создание базовой модели информационной системы описания и обеспечения пользовательского доступа к изображениям. Создание рабочей модели поисковых запросов с возможностью реализации различных алгоритмов поиска фотодокументов. Руководство пользователя.....	200
8.7. Тестирование информационной системы на реальных и аналогичных реальным объектах архивно-библиотечного и музейного хранения.....	200
9. Список литературы и источников.....	207
9.1. Федеральные законы и подзаконные акты.....	207
9.2. Нормативно-методические акты.....	208
9.3. ГОСТЫ и Международные стандарты.....	209
9.4. Методические рекомендации.....	216
9.5. Авторские статьи и монографии.....	220

## **1. Законодательно-нормативная база Российской Федерации и международные стандарты, использующиеся при создании, хранении и использовании электронных документов**

Приступая к теме о создании, хранении и использовании электронных документов, необходимо определить законодательно-нормативные акты, действующие в Российской Федерации, которые содержат общие и частные нормы, связанные с использованием электронных файлов. При работе с электронными изображениями мы можем руководствоваться следующими нормативными актами:

**Часть 4 Гражданского кодекса РФ (в действующей редакции от 13.07.2015 года).**

Гражданский кодекс является общей нормой, определяющей основы Авторского права, Субъектов права, регулирует порядок по защите результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации.

**Федеральный закон «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации» (№54-ФЗ от 24 апреля 1996 года).**

Данный нормативный акт относится к частной норме и определяет правовое положение музеев в Российской Федерации и особенности правового положения Музейного фонда Российской Федерации. Основными особенностями данного нормативного акта является то, что закон дает точное понятие Музейному предмету, Музейной коллекции и Музейному фонду; определяет порядок публикации, использования и предоставление музейных предметов, музейных коллекций коммерческим и некоммерческим организациям.

**Закон РФ «Основы законодательства Российской Федерации о культуре» (от 09 октября 1992 г. № 3612-1).**

Данный нормативный акт наделяет исключительным правом использовать собственную символику (официальные и другие наименования, товарный знак, эмблему) в рекламных и иных целях, а также разрешать такое использование другим юридическим и физическим лицам на договорной основе.

**Всемирная конвенция об авторском праве (пересмотренная в Париже 24 июля 1971 года), Постановление Правительства РФ «О присоединении Российской Федерации к Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений в редакции 1971 года, Всемирной конвенции об авторском праве в редакции 1971 года и дополнительным Протоколам 1 и 2, Конвенции 1971 года об охране интересов производителей фонограмм от незаконного воспроизводства их фонограмм» (от 3 ноября 1994 г. N 1224), а также Соглашение стран СНГ «О сотрудничестве в области охраны авторского права и смежных прав» (от 24.09.1993 г.)**

Данные конвенции являются общими нормами и определяют базовые принципы по обеспечению соответствующей и эффективной охраны прав авторов и правообладателей на литературные, научные и художественные произведения, в том числе: произведения письменные, музыкальные, драматические и кинематографические, произведения живописи, скульптуры и гравюры.

**Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (№ 149-ФЗ от 27 июля 2006 года)**

Данный нормативный документ регулирует обеспечение защиты информации. Хотя вышеуказанный документ и не распространяет свое действие на отношения, возникающие при правовой охране результатов интеллектуальной деятельности и приравненных к ним средств индивидуализации за исключением случаев, прямо указанных в вышеупомянутом законе. В нормативном акте определено право на свободный доступ к информации, накапливаемой в открытых фондах библиотек, музеев и архивов, а также в государственных, муниципальных и иных информационных системах, созданных или предназначенных для обеспечения граждан (физических лиц) и организаций такой информацией. В соответствии с частью 1 ст. 15.2. «Правообладатель в случае обнаружения в информационно-телекоммуникационных сетях, в том числе в сети "Интернет", объектов авторских и (или) смежных прав (кроме фотографических произведений и произведений, полученных способами, аналогичными фотографии), распространяемых в таких сетях, или информации, необходимой для их получения с использованием информационно-телекоммуникационных сетей, которые распространяются без его разрешения или иного законного основания, вправе обратиться в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в сфере средств массовой информации, массовых коммуникаций, информационных технологий и связи, с заявлением о принятии мер по ограничению доступа к информационным ресурсам, распространяющим такие объекты или информацию, на основании вступившего в силу судебного акта».

**Соглашение о единых принципах регулирования в сфере охраны и защиты прав интеллектуальной собственности (Москва, 9 декабря 2010 года).**

Данное соглашение направлено на унификацию принципов регулирования в сфере охраны и защиты результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации товаров, работ и услуг, которые охраняются национальным законодательством Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации. Стороны этого соглашения основываются на общей международной правовой базе в области охраны и защиты прав интеллектуальной собственности, разделяют принципы Соглашения Всемирной торговой организации по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности и руководствуются международными соглашениями в области интеллектуальной собственности, находящимися под административным управлением Всемирной организации интеллектуальной собственности, а также другими международными соглашениями.

На сегодняшний день все нормативные акты, регулирующие музейную деятельность, авторское право, не затрагивают электронное хранение музейных предметов. В соответствии с ФЗ «О Музейном фонде РФ и музеях РФ» музейные предметы и музейные коллекции считаются включенными в состав Музейного фонда РФ только после соответствующей регистрации.

Музейный предмет обладает четкими характеристиками вне зависимости от его вида (картина, скульптура, фотография и т.д.), т.е. мы говорим о физическом объекте, принятом музеем на хранение и зарегистрированном в соответствующем журнале/реестре.

Однако с развитием цифровой техники, музеи стали сталкиваться с новой проблемой, авторы и правообладатели передают произведения искусства в электронном файле. Современные фотографии очень часто принимаются музеями в электронном виде и с этого момента у главных хранителей начинаются юридические сложности:

Во-первых, в соответствии с действующим законодательством РФ, главный хранитель испытывает трудности при принятии на постоянное или временное хранение фотографии в виде электронного файла и включении ее в состав музейного фонда. Данная Фотография должна как минимум быть переведена на бумажный носитель и существовать физически.

Во-вторых, отсутствие механизма защиты электронного файла, наделения его особыми характеристиками определяющими подлинность файла как первоисточника (например, подписания файла электронной подписью или включения в тело файла специального кода). Электронное изображение, принятое музеем, должно защищаться точно так же, как и сам музейный предмет, находящийся на постоянном хранении у музея.

Принимая от автора произведения искусства, музею необходимо подписать соглашения о том, что передаваемая фотография в виде электронного файла в формате Tiff будет снабжена специальным шифром, для ее дальнейшей идентификации. Также необходимо получить от автора обязательное уведомление о том, что электронное изображение (фотография) не передавалась третьим лицам в формате Tiff прежде и не будет передаваться впредь. Безусловно, речь не идет о запрете автору передачи копий фотографии третьим лицам (если данное условие не прописано в соглашениях), но после приема электронного файла в формате Tiff для включения его в музейный фонд, автор может использовать фотографию

исключительно в упрощенных форматах, использующих сжатие для сохранения изображения.

На сегодняшний день не существует нормативных актов, регулирующих правоотношения в сети Интернет, что обеспечивает весьма широкие возможности пользователям для бесконтрольного воспроизведения, копирования и дальнейшего распространения объектов права. Интернет очень трудно ограничить рамками закона: изначально мыслей о регулировании деятельности в самостоятельно развивавшейся сети ни у кого просто не было. В Интернете на сегодняшний день происходят тысячи правонарушений авторских прав — они почти не отличаются от нарушений за пределами виртуальной жизни: плагиат, незаконное распространение информации, защищенной авторскими правами и пр. Стремительное развитие Интернета привело к появлению ряда проблем, касающихся защиты авторских прав:

- Законодательная незащищенность практически всех объектов права в сети;
- Нецелесообразность защиты авторских прав по причине того, что объекты в Интернете не поддаются учету и специфицированию;
- Несовершенство законодательства и отсутствие законов, которые регулировали бы правоотношения в сети;
- Отсутствие широкой судебной практики (и, соответственно, нецелесообразность принятия таких законов) вызвано определенными причинами;

Полностью защитить электронные файлы от незаконного копирования и (или) тиражирования невозможно, но можно весьма эффективно

использовать различные средства предупреждения, а также пресечения нелегального использования всех объектов права. Для этого нужно:

- Юридически верное оформление всех правовых документов;
- Размещение знака охраны авторского права на всех опубликованных материалах. То есть, оповещение будущего нарушителя о защите каждого материала авторским правом;
- Защита электронного файла (незаконно скаченный файл защищенный кодом или электронной подписью автоматически будет отражать информацию о правообладателе) а также поможет идентифицировать используемый файл;
- При установлении нарушения, предъявить свои претензии нарушителю. Принять меры по сбору доказательств нарушения. Защитить свои права;

Подводя итоги нормативного регулирования электронного хранения, можно дать определенные рекомендации:

Во-первых, принимая электронный файл, Музей должен подписывать соглашение с Автором и (или) Правообладателем, об идентификации электронного файла, путем подписания его цифровой подписью;

Во-вторых, электронное изображение, принятое музеем должно защищаться Авторским правом точно так же, как и сам музейный предмет, находящийся на постоянном хранении у Музея;

В-третьих, требуется внести поправки в законодательные акты Российской Федерации:

В Федеральный закон «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях Российской Федерации» о наделении особым статусом музейного предмета в виде электронного файла;

В Часть 4 Гражданского кодекса Российской Федерации о закреплении защиты Авторских прав на электронный файл в виде изображения, точно также как и на сам музейный предмет.

В Федеральный закон «Об электронной подписи» и другие нормативно-правовые акты, регулирующие идентификацию и защиту электронных файлов в сети Интернет.

Методическая и практическая работа по созданию, хранению и использованию электронных документов, требует знания основных стандартов, принятых в этой сфере деятельности.

При работе со стандартами необходимо помнить, что это документы общего характера. Они устанавливают термины и определения по какой-либо области человеческой деятельности или какому-либо процессу, а также общий порядок действий при выполнении каких-либо работ. Утверждение стандартов, как российских, так и международных, это длительный процесс, все участники которого должны прийти к определенному консенсусу по предмету стандартизации. На основании принятых стандартов разрабатываются конкретные методики и инструкции по проведению рассматриваемых в стандарте процессов и работ.

При создании, хранении и использовании электронных документов, а также фотографических документов используются стандарты национальные с обозначением ГОСТ и ГОСТ Р, стандарты Российской Федерации идентичные международным стандартам с обозначением ГОСТ Р ИСО,

русские версии международных стандартов, официально опубликованные на русском языке с обозначением ISO (Международная организация стандартизации), совместные стандарты ISO и IEC (Международная электротехническая комиссия) с обозначением ISO/IEC, технические отчеты Международной организации стандартизации с обозначением ISO/TR.

Нормативные документы, относящиеся к электронным документам и фотодокументам, как основным предметам данного исследования, можно разделить на несколько тематических групп.

К первой группе относятся стандарты по общему управлению документами и системе электронного документооборота:

### **ГОСТ Р ИСО 15489-1-2007 «Управление документами. Общие требования»**

#### **Область применения.**

Настоящий стандарт регулирует процессы управления документами государственных, коммерческих и общественных организаций, предназначенными для внутреннего или внешнего пользования.

Положения настоящего стандарта являются рекомендациями по созданию систем управления документами, включению в нее документов, а также обеспечению соответствия документов установленным в стандарте характеристикам.

Настоящий стандарт распространяется на управление документами (всех форматов и на всех носителях), создаваемыми или получаемыми государственной, коммерческой или общественной организацией в процессе

ее деятельности или лицом, на которое возложена обязанность создавать и сохранять документы, содержит методические рекомендации по проектированию и внедрению систем управления документами; не распространяется на управление архивными документами, хранящимися в архивных учреждениях.

**ГОСТ Р ИСО 23081-1-2008 «Управление документами. Метаданные для документов», ч. 1**

**Область применения.**

Настоящий стандарт описывает принципы поддержки и управления метаданными об управлении документами. Эти принципы применяются к: документам и их метаданным; всем процессам, которые их затрагивают; к любой системе, в которой они хранятся; любой организации, ответственной за управление ими.

**ГОСТ Р 22310-2009 «Управление документами. Руководство для разработчиков стандартов, устанавливающих управление документами»**

**Область применения**

Настоящий стандарт объединяет требования, предъявляемые к документам в стандартах ИСО 15489-1, ИСО/ТО 15489-2 и ИСО 23081-1 для включения их во все стандарты, регламентирующие процессы создания и хранения документов. В нем также выделены различные элементы требований, которые следует рассматривать как компоненты расширенной структуры управления документацией.

**ГОСТ Р 53898-2013 «Системы электронного документооборота. Взаимодействие систем управления документами. Технические требования к электронному сообщению»**

**Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает требования к электронному сообщению, обеспечивающему взаимодействие систем управления документами, в частности формата, состава и содержания.

**ГОСТ Р 54471-2011 «Системы электронного документооборота. Управление документацией. Информация, сохраняемая в электронном виде. Рекомендации по обеспечению достоверности и надежности».**

**Область применения**

Настоящий стандарт описывает порядок внедрения и эксплуатации систем управления информацией и документами, которые могут рассматриваться как надежно, заслуживающим доверия образом, хранящие электронную информацию.

Настоящий стандарт может применяться в любой организации, которая использует систему управления информацией для сохранения во времени аутентичной, надежной и пригодной к использованию читаемой электронной информации. Такие системы включают в себя политики, процедуры, технологии и требования к аудиту, обеспечивающие поддержание целостности электронной информации при хранении.

Настоящий стандарт охватывает процессы, используемые для оценки аутентичности информации до ее сохранения либо импорта в систему.

Настоящий стандарт, однако, может использоваться для доказательства того, что с момента сохранения информации в системе выдаваемая системой информация будет верным и точным воспроизведением оригинала.

Следующая группа нормативных актов относится к защите информации и обеспечении ее долговременной сохранности:

### **ГОСТ Р 50922-2006 «Защита информации. Основные термины и определения»**

#### **Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает основные термины с соответствующими определениями, применяемые при проведении работ по стандартизации в области защиты информации.

Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуется использовать в правовой, нормативной, технической и организационно-распорядительной документации, научной, учебной, справочной литературе.

### **ГОСТ Р 51275-2006 «Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения.**

#### **Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает классификацию и перечень факторов, воздействующих на безопасность защищаемой информации, в целях обоснования угроз безопасности информации и требований по защите информации на объекте информатизации.

Настоящий стандарт распространяется на объекты информатизации, создаваемые и эксплуатируемые в различных областях деятельности (обороны, экономики, науки и других областях).

**ГОСТ Р 54989-2012/ISO/TR 18492:2005 «Обеспечение долговременной сохранности электронных документов» (введено в действие с 01.05.2013)**

### **Область применения**

Настоящий стандарт содержит методические указания и рекомендации по обеспечению долговременной сохранности аутентичных электронных документов и доступа к ним в тех случаях, когда срок их хранения превышает расчетный срок использования технологий (оборудования и программного обеспечения), применяемые для создания и поддержания этих документов.

Настоящий стандарт применим к любым видам информации, созданным информационными системами и сохраненной в качестве свидетельств деловых транзакций и деятельности.

Группа стандартов относится к оцифровке документов:

**ISO 12653-1: 2000 — Электронная обработка изображений. Контрольное задание для черно-белого сканирования офисных документов. Часть 1. Характеристики (Тест-объект для сканирования черно-белых офисных документов — часть 1. Характеристики)**

Настоящий стандарт предназначен для оценки качества черно-белых сканеров, используемых для сканирования черно-белых или полутонных

документов. Не подходит для цветных сканеров или сканеров, используемых для сканирования прозрачных или полупрозрачных документов.

**ISO 12653-2: 2000 — Электронная обработка изображений. Контрольное задание для черно-белого сканирования офисных документов. Часть 2. Метод применения. (Электронное формирование изображения. Тест-объект для сканирования черно-белых офисных документов. Методы применения)**

Стандарт предназначен для оценки качества сканирования офисных документов на черно-белых сканерах, на основе стандарта ISO 12653-1.

Стандарт предназначен для оценки качества черно-белых сканеров, используемых для сканирования черно-белых или полутонных документов. Не подходит для цветных сканеров или сканеров, используемых для сканирования прозрачных или полупрозрачных документов.

**ISO 29861 — Прикладные системы управления документами. Контроль качества сканирования цветных офисных документов**

Стандарт предназначен для контроля качества сканирования цветных офисных сканеров. Работает в сочетании со стандартом ISO 12653 и определяет контроль качества цветных сканеров для офисных документов.

**ISO/IEC 29341-9-13: 2008 — Информационные технологии. Архитектура устройств UPnP. Часть 9 — 13. Протокол управления устройствами изображений. Сервис сканирования.**

Стандарт определяет функциональные свойства сканеров, характеристики получаемого изображения, обеспечивает процесс сканирования.

Часть стандартов относится к хранению и долговечности электронных носителей:

**ISO 18925: 2013 — Изобразительные материалы. Оптические диски. Правила хранения**

Стандарт для определения сроков хранения оптических дисков, определяет рекомендации, касающиеся условий хранения. Применимо для аудио-, видео-, компьютерных дисков (и дисков для различного оборудования). Рекомендации общего порядка.

**ISO 18921: 2008 — Материалы регистрирующие. Компакт- диски (CD-ROM). Метод оценки прогнозируемого срока службы, основанный на эффектах температуры и относительной влажности;**

Стандарт определяет тестовый метод для оценки ожидаемой продолжительности доступности информации, хранимой на компакт-дисках (CD-ROM), включая аудио-диски.

**ISO 18926: 2006 — Материалы регистрирующие. Информация, хранимая на магнитооптических (МО) дисках. Метод оценки ожидаемого срока службы на основе воздействия температуры и относительной влажности**

Стандарт определяет тестовый метод для оценки ожидаемого срока службы на основе воздействия температуры и относительной влажности на электронные носители.

**ISO 18938: 2008 Материалы регистрирующие. Оптические диски.  
Уход и обработка для длительного хранения**

Стандарт устанавливает общие принципы по уходу и эксплуатации цифровых оптических дисков.

**ISO/IEC 10995: 2011 — Информационные технологии. Носитель  
для обмена и хранения информации с цифровой записью. Метод  
определения срока архивного хранения**

Стандарт определяет метод испытания «Ускоренного старения» для оценки ожидаемого срока эксплуатации информации, хранящейся на записываемых и перезаписываемых оптических дисках. Включает в себя подробную информацию о следующих форматах: DVD-R/-RW/-RAM,+R/+RW.

Данная методология учитывает только влияние температуры и относительной влажности. Не оценивает воздействия света, агрессивных газов, загрязнений, не дает рекомендаций по эксплуатации.

Группа нормативных документов относится к понятиям и определениям, связанным с фотодокументами, к их хранению и консервации:

**ГОСТ 7.69-95 «Аудиовизуальные документы. Основные термины и  
определения»**

## **Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения основных понятий в области аудиовизуальных документов.

Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуются для применения в документации всех видов, учебниках, учебных пособиях, научной и справочной литературе.

**ГОСТ 7.65 -92. Государственный стандарт Союза ССР  
«Кинодокументы, фотодокументы и документы на микроформах. Общие требования к архивному хранению».**

## **Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на архивные документы Государственного архивного фонда и документы, подлежащие включению в него по истечении сроков ведомственного хранения.

Стандарт устанавливает требования к архивному хранению следующих типов документов: оригиналов черно-белых и цветных кино- и фотодокументов; копий кино- и фотодокументов, хранящихся на правах оригиналов; микрофильмов страхового фонда и страховых копий кино- и фотодокументов. Стандарт не распространяется на копии фонда пользования.

Часть стандартов регламентирует обработку электронных изображений и в частности фотоснимков:

**ISO 12234-1: 2012— Фотография. Электронная обработка изображений фотоснимков. Сменное запоминающее устройство. Часть 1. Базовая модель сменного запоминающего устройства**

Стандарт определяет базовую эталонную модель сменного запоминающего устройства цифровых фотоаппаратов. Включает форматы файлов изображений для хранения данных об изображениях и метаданных; требования к файловой системе для хранения и восстановления файлов на сменном устройстве; содержит сведения о специфических для данной технологии хранения электронных носителях.

**ISO 15739: 2003— Фотография. Электронная обработка изображений фотоснимков. Измерение уровня шума**

Стандарт определяет методы для измерения динамического диапазона фотокамер. Относится как к монохромным, так и к цветным камерам.

**ISO/TR 12037: 1998 — Электронная обработка изображений. Рекомендации для удаления информации, записанной на оптических носителях одноразовой записи**

Стандарт описывает процедуры по удалению информации, записанной на не перезаписываемом оптическом носителе.

Еще одна группа нормативных документов регламентирует создание Единого российского страхового фонда документации, а также термины, определения и условия проведения работ по репрографии:

**ГОСТ Р 33.505-2003 — Единый страховой фонд документации.  
Порядок создания страхового фонда документации, являющийся  
национальным, научным, культурным и историческим наследием.**

**Область применения**

Объектом стандартизации является страховой фонд документации, отнесенной к категории национального научного, культурного и исторического наследия, который входит в состав Единого российского страхового фонда документации.

Стандарт распространяется на все текстовые и графические документы независимо от техники их исполнения и материального носителя и аудиовизуальные документы, созданные с применением аналоговых технологий.

Стандарт не распространяется на документы, содержащие кодированную информацию, созданную с применением цифровых технологий средствами электронно-вычислительной техники.

**ГОСТ Р 33.1.02-2008 «Единый российский страховой фонд  
документации. Страховые копии кинодокументов и фотодокументов.  
Общие технические условия»**

**Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает общие технические условия страховым копиям уникальных и особо ценных кинодокументов и фотодокументов, являющихся национальным научным, культурным и

историческим наследием, которые изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 33.505.

Стандарт распространяется на страховые копии кинодокументов фотодокументов, созданные с применением аналоговых технологий.

### **ГОСТ 13.0.002-84 «Репрография. Термины и определения»**

#### **Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий в области репрографии.

### **ГОСТ 13.0.003-2000 «Репрография. Микрография. Репрографические копии оригиналов. Типы. Условные обозначения.**

#### **Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на репрографические копии оригиналов, изготовленных на бумаге, кальке или пленке и предназначенные для использования во всех отраслях промышленности и строительства в системах обработки документации. Стандарт устанавливает типы и правила образования условных обозначений репрографических копий оригиналов.

### **ГОСТ Р 13.1.107-2005 «Репрография. Микрография. Микроформы архивных документов. Общие технические требования»**

#### **Область применения**

Стандарт устанавливает основные размеры, технические требования и методы контроля микроформ, предназначенных для постоянного хранения.

Стандарт распространяется на микроформы документов Архивного фонда Российской Федерации, выполненных в текстовом и графическом исполнении на бумажной основе, независимо от техники исполнения и материального носителя, а также независимо от ведомственной и территориальной подчиненности организаций — держателей оригиналов этих документов и изготовителей микроформ.

Стандарт предназначен для применения при изготовлении микроформ, получаемых в результате фотографического копирования архивных документов.

### **ГОСТ 13.1.104-93 «Репрография. Микрография. Микрофильмы рулонные. Основные размеры и размещение микроизображений»**

#### **Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на рулонные микрофильмы, изготовленные на неперфорированной пленке.

Стандарт не распространяется на рулонные микрофильмы, изготовленные в устройствах вывода информации на ЭВМ, используемые в картографии, содержащие ультрамикроизображения.

Последняя часть стандартов— это международные и национальные стандарты, касающиеся вопросов оцифровки, контроля качества и хранения оцифрованных изображений.

### **AS/NZS ISO 13028: 2012 «Информация и документация — Руководство по организации оцифровки документов»**

Настоящий стандарт определяет рекомендации по созданию и хранению документов в цифровом формате, полученных путем оцифровки документов на бумажном носителе.

Стандарт не содержит информации по управлению документами, созданными в цифровой среде и не имеющих материального носителя.

Как показывает анализ нормативных актов, принятых на территории Российской Федерации, на данный момент еще нет действующих стандартов, регламентирующих создание, хранение и использование электронных изображений, таких, например, как стандарты, связанные с созданием Единого российского страхового фонда документации и процессом репрографии. Мировое сообщество наибольшее внимание уделяет созданию стандартов, связанных с оцифровкой документов, как наиболее острой задачей.

Международная организация по стандартизации (ISO) в 2013 г. приняла стандарт AS/NZS ISO 13028: 2012 «Информация и документация — Руководство по организации оцифровки документов» (Information and documentation — Implementation guidelines for digitization of records). В 2006 г. Архивная служба Новой Зеландии разработала документ, стандартизирующий процесс создания электронных копий документов, известный под названием «Стандарт оцифровки S6». Этот документ получил признание мирового сообщества и служил основным практическим руководством по осуществлению процессов оцифровки архивных и библиотечных фондов в странах Европейского союза и США. В 2010 г. стандарт был переработан в соответствии с достигнутым уровнем развития технического прогресса и стал основой для опубликованного ISO

Технического отчета ISO/TR 13028-2010 «Информация и документация — Руководство по организации оцифровки документов» (Information and documentation — Implementation guidelines for digitization of records). В 2013 г. Технический отчет был переработан и получил официальный статус стандарта ISO— AS/NZS ISO 13028: 2012 «Информация и документация — Руководство по организации оцифровки документов» (Information and documentation — Implementation guidelines for digitization of records).

Область применения этого стандарта — это организация оцифровки подлинников документов на бумажных носителях в текущем делопроизводстве с целью их возможного уничтожения после создания электронной копии. Однако, возможно его применение для осуществления оцифровки архивных документов. На данный момент стандарт ISO— AS/NZS ISO 13028: 2012 наиболее адекватно описывает процессы оцифровки и определяет те позиции, для которых требуется разработка самостоятельных технических условий и требований. Этот стандарт служит основой для разработки крупнейшими европейскими и американскими архивами и библиотеками собственных руководств.

Цель стандарта ISO 14721: 2012 «Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS) стандартизировать систему для долговременного хранения информации. Это эталонная модель системы хранения цифровой информации. Она включает в себя функции по подготовке информации к хранению, описанию информации, само хранение, управление информацией, управление доступом к ней и использованием информации. Стандарт описывает миграцию информации на новые носители и форматы, модели данных, используемых для представления информации, обмен цифровой информацией между ее владельцами, а также значение программного обеспечения в сохранении информации.

В мировом сообществе до сих пор остается дискуссионным вопрос о создании национальных стандартов по оцифровке историко-культурного наследия. Большинство стран склоняется к выработке рекомендаций для отдельных отраслей на базе стандарта. Скорее всего, этот путь приемлем и для историко-культурной сферы Российской Федерации. Музейное сообщество тоже стоит перед этим выбором, хотя ввиду большого видового разнообразия музейных объектов, наличия предметов, требующих оцифровки в формате 3-D, эта задача относится к категории сложных. Возможно, ее можно решать поэтапно, создавая методики оцифровки различных категорий музейных объектов: фотографии, картины, скульптура и т.д.

## **2. Разработка терминологии, введение структурной и категорийной системы**

**Цифровое растровое изображение** — изображение, состоящие из набора точек (пикселей), собранных в строчки и столбцы, о каждой из которых хранится информация о цвете.

**Цифровой репозиторий (архив)** — защищенная система хранения электронных изображений.

**Единица учета цифрового репозитория** — электронное изображение, зарегистрированное в информационной системе музея и включенное в состав коллекции музея.

**Единица хранения цифрового репозитория** — электронное изображение, находящееся на хранении в музее.

**Электронные изображения, созданные в цифровой среде** — цифровые файлы, созданные и сохраняющиеся только в цифровой форме, не имеющие физического оригинала.

**Аутентичность цифрового изображения** — достоверность цифрового изображения, в соответствии с его идентичностью, источником, целостностью, качеством, с которым был оцифрован оригинальный физический объект, если он существовал.

**Файл** (англ. file) — именованный информационный ресурс, доступ к которому реализуется средствами операционной системы.

**Мастер-копия** — эталонная версия файла. При работе с мастер-копией ограничены любые трансформации и иные действия, ведущие к изменению содержания.

**Деривативная (производная) версия** — дубликат файла, созданный из мастер-копии, прошедший процесс редактирования с целью функционального использования (публикаций, пересылки, и тиражирования и т.д.). Процесс обычно связан с видоизменением и потерей информации при использовании метода сжатия (компрессии).

**Репликация (тиражирование)** — создание дубликатов файлов в разных форматах.

**Формат** — спецификация структуры данных, записанных в компьютерном файле.

**Перемещение, миграция** — это перенос информации в новые системные среды без потерь в содержании и доступности этой информации.

**Репликация (тиражирование)** — механизм синхронизации нескольких копий объекта.

**Эмуляция** — копирования функций одной вычислительной системы на другой.

**RAW (сырой, цифровой негатив)** — формат файла изображения в цифровой фотографии, сохраняющий минимально обработанную информацию с датчика изображения устройства, технические метаданные и часто предварительное изображение. Этот формат не предназначен для

непосредственной визуализации и не подразумевает однозначного воспроизведения изображения.

**TIFF** — популярный формат хранения растровых графических изображений, де-факто принятый как стандарт для архивного хранения изображений.

**JPEG** — формат сжатого хранения растровых графических изображений, позволяющий существенно уменьшить размеры файла, однако предполагает, что сжатие осуществляется с потерями для первоначального изображения.

**JPEG2000** — формат сжатого хранения растровых графических изображений, позволяющий существенно уменьшить размеры файла, поддерживает сжатие с потерями и без потерь для первоначального изображения.

**Контрольная сумма (хэш)** — результат преобразования с определенным математическим алгоритмом входного массива данных произвольной длины в выходную битовую строку фиксированной длины, используемый для проверки целостности данных: с большой вероятностью различные наборы данных будут иметь неравные контрольные суммы.

**Точка доступа** — поле базы данных или метаданных, доступное пользователю и используемая для поиска.

**Авторитетный источник** — набор терминов, описывающий объект хранения, хранящийся отдельно от объектов хранения.

**Бит** — наименьшая единица информации в компьютерных системах (0 или 1).

**Побитовая идентичность** — идентичность файлов с точностью до бита.

**Сжатие информации** — уменьшение размера файла при помощи специальных алгоритмов. Некоторые алгоритмы позволяют восстановить исходный файл, идентичный файлу до применения алгоритма сжатия (**сжатие без потерь**), некоторые — нет (**сжатие с потерями**, см. JPEG).

**Цифровая археология** — процесс восстановления цифровой информации, ставшей недоступной вследствие устарения форматов или технологий.

**Оцифровка** — получение цифрового изображения из аналогового. Например, пересъемка или сканирование.

**Цифровая подпись** — идентификатор, внесенный в цифровой объект, который может быть виден или анализируем алгоритмически.

**Система управления правами (Digital rights management, DRM)** — алгоритмы, ограничивающие распространение содержания. Например, шифрование файла, ограничивающее его воспроизведение определенными устройствами.

**Метаданные** — структурированные данные о цифровом объекте, которые могут описывать сам объект, его цифровое представление, данные о сохранности и др.

### **3. Анализ существующих нормативов, технологий и методик хранения и использования цифровых документов, входящих в состав государственных фондов Российской Федерации**

В культурном пространстве Российской Федерации существует три сферы деятельности — музейная, архивная и библиотечная, в которых идут процессы создания, хранения и использования электронных документов, входящих в состав государственных фондов страны. Каждая из этих сфер имеет свою специфику работы с электронными документами, которая отражает особенности объектов хранения и задач, стоящих перед ведомством, по работе с потребителями цифровой информации.

Основная специфика библиотечной сети — это обеспечение информационных потребностей граждан Российской Федерации. Проблемой информатизации библиотек Министерство культуры Российской Федерации совместно с библиотечным сообществом начало заниматься еще в конце 1990-х годов. Тогда была разработана программа ЛИБНЕТ (приказ Министерства культуры Российской Федерации от 20.10.1997 № 627 «Создание общероссийской информационно-библиотечной компьютерной сети»). Приказом Министерства Культуры от 27.01.1998 г. № 45 был утвержден российский коммуникативный формат представления библиографических записей в машиночитаемой форме RUSMARC, являющимся российской версией международного коммуникативного формата UNIMARC.

В 2001 — 2002 годах впервые в стране были созданы аппаратно-программный комплекс для онлайн-корпоративной каталогизации в системе форматов RUSMARC и ядро Сводного каталога библиотек России (СКБР) на основе электронных каталогов Российской государственной библиотеки (РГБ) и Российской национальной библиотеки (РНБ). Этот каталог стал первым сводным каталогом национального масштаба с возможностями заимствования записей и удаленной каталогизацией.

Разработка общих принципов каталогизации библиотечных фондов в цифровой среде заложили основу создания Национальной электронной библиотеки (НЭБ). В 2004 году по инициативе Российской государственной библиотеки и Российской национальной библиотеки началась реализация проекта НЭБ. Позднее к проекту присоединилась Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ России).

В настоящее время основная часть фондов НЭБ составляют электронные ресурсы этих библиотек, общий объем которых на 2014 год составляет около 1,3 млн. полнотекстовых документов.

По настоящему масштабным государственным проектом создание Национальной электронной библиотеки стало после совещаний, проведенных в Администрации Президента Российской Федерации 05.06.2014 года и 24.07.2014 года, по результатам которых была разработана «Концепция развития Национальной электронной библиотеки на 2014 — 2016 годы». Она была утверждена Министерством культуры РФ 7.10.2014 года.

В Концепции говорится о необходимости сформировать единое общее пространство знаний, в котором, с учетом авторских и лицензионных прав, должны содержаться произведения должным образом описанные и

каталогизированные, выверенные экспертами и профессиональным сообществом на предмет актуальности, качества содержания и языка. Таким пространством по мысли авторов Концепции должна стать Национальная электронная библиотека.

В документе отмечается, что до сих пор попытки включения библиотек страны в систему цифровых коммуникаций не привели к желаемым результатам. Созданные в результате оцифровки фондов библиотек коллекции формируются бессистемно, фрагментарно, большое количество источников дублируется (например, справочные издания, подвергаются оцифровке практически в каждой библиотеке). Большой проблемой является отсутствие единых подходов к оцифровке документов и общих требований к качеству цифровых копий. Используемые в библиотеках программные оболочки различаются своими поисковыми возможностями и сервисными функциями.

Уже созданные цифровые коллекции не всегда гармонично встроены в систему библиотечного обслуживания. Читателям трудно получить доступ к имеющимся в библиотеках цифровым ресурсам в силу их неполноты и разрозненности, а также нерешенности многих технических вопросов (например, затруднен доступ с мобильных устройств). Серьезным барьером являются действующие правовые нормы, которые нередко вынуждают библиотеки ограничивать доступ даже к изданиям, относящимся к общественному достоянию.

В Концепции развития Национальной электронной библиотеки выделяются следующие проблемы, стоящие перед библиотечным сообществом:

- отсутствие единой интернет-библиотеки, обеспечивающей единую точку доступа и набор современных сервисов для пользователя;
- отсутствие единого электронного читательского билета, с возможностью получения его удаленно, используя механизмы Электронного правительства (в частности, ЕСИА — Единой системы идентификации и аутентификации);
- ограниченность фондов НЭБ только произведениями научной тематики;
- отсутствие в фондах НЭБ фондов библиотек регионального и муниципального ведения, библиотек научных и образовательных учреждений, мультимедийного контента;
- бессистемность формирования фондов, оцифровки коллекций, дублирования усилий и расходов по оцифровке;
- отсутствие единой системы статистики и отчетности;
- отсутствие системы биллинга и возможности оказания возмездных услуг для привлечения широкого круга правообладателей.

Фонд пользования Национальной электронной библиотеки получил название распределенного фонда: В контексте единого национального электронного пространства знаний под фондом понимается совокупность оцифрованных библиотечных фондов, электронной информации, мультимедийного контента, электронных архивов. Формирование фонда подразумевает его распределенность, т. е. возможность участников проекта обеспечивать создание, каталогизацию, подключение, использование и хранение собственных ресурсов. В распределенный фонд входят как полнотекстовые (или мультимедийные) электронные ресурсы для доступа через сеть Интернет, так и библиографическая информация, в том числе

информация о местонахождении той или иной книги в библиотечной сети Российской Федерации. На портале НЭБ будут указаны два адреса в сети Интернет— на полнотекстовый документ и на его библиографическое описание.

В результате совместных усилий библиотек и других заинтересованных ведомств должна быть создана Государственная информационная система «Единый портал Национальная электронная библиотека»— автоматизированная информационная система НЭБ, содержащая совокупность информационных ресурсов, сервисов и приложений, а также программных и аппаратных средств, обеспечивающих единую точку доступа к фонду НЭБ.

Фонд НЭБ — это совокупность распределенных фондов полнотекстовых электронных версий изданий, печатных, электронных ресурсов, мультимедийных изданий, иных информационных ресурсов и приложений, предоставленных участниками, а также единый сводный каталог фонда НЭБ.

Резюмируя все вышеизложенное, необходимо отметить, что для успешного функционирования Национальной электронной библиотеки необходимо разработать методические рекомендации по оцифровке, долгосрочному хранению и использованию оцифрованных документов. Большим плюсом библиотечной системы является наличие единых правил каталогизации и наличие российских стандартов библиографических метаданных, являющихся частью международной системы библиографических метаданных.

В Российской Федерации уже действует библиотека, которая собирает и предоставляет пользователям исключительно электронные ресурсы. Это Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина, которая была торжественно открыта 27 мая 2009 года. Президентская библиотека является многофункциональным информационным центром, имеющим статус национальной библиотеки Российской Федерации.

Главная задача Президентской библиотеки формирование и обеспечение доступа к информационному ресурсу представленных в цифровой форме произведений и документов по истории, теории и практике российской государственности и по вопросам русского языка как государственного языка Российской Федерации.

Президентская библиотека получает готовый контент по вышеперечисленной тематике из других библиотек, а также через специальные участки оцифровки в библиотеку поступает большой массив оцифрованных документов из государственных архивов, главными из которых являются Российский государственный исторический архив (РГИА) и Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ).

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина является методическим центром по системе стандартов библиографического описания RUSMARC. Эту деятельность она осуществляет совместно с Национальным информационно-библиотечным центром «ЛИБНЕТ», созданным в 1997 году для разработки и поддержания дальнейшего функционирования стандарта RUSMARC.

С самого начала создания Президентской библиотеки одной из важнейшей частей общего контента стали оцифрованные архивные документы, не предназначенные для описания в библиографическом

стандарте RUSMARC. Оцифрованные музейные объекты не являются целью библиотеки, но они включаются в цифровые коллекции, посвященные каким-либо юбилейным датам и важным событиям в истории государства (например, цифровые коллекции, посвященные Первой мировой войне, Русско-японской войне и т.д.). Таким образом, возникла также необходимость описывать музейные объекты в формате RUSMARC.

Для решения этой задачи была создана Межведомственная рабочая группа по выработке принципов и подходов к совмещению представления и доступа к библиотечным, архивным, музейным ресурсам в соответствии с современными международными стандартами.

По итогам работы этой группы был издан сборник «Принципы и подходы к совмещению представления и доступа к библиотечным, архивным и музейным ресурсам: сборник научно-методических материалов рабочей группы Президентской библиотеки. (Составители: Жлобинская О.Н., Масхулия Т.Л., Селиванова Ю.Г.; под общей редакцией доктора педагогических наук Жабко Е.Д.). СПб., 2013-505 с.

Также Президентская библиотека подготовила и издала еще ряд методических материалов по каталогизации различных материалов на основе формата описания RUSMARC:

- Методические рекомендации по каталогизации и индексированию электронных копий документов /Президентская библиотека; (Завьялова Л.В, Масхулия Т.Л., Селиванова Ю.Г., Стегаева М.В.; под общей редакцией доктора педагогических наук Жабко Е.Д.) СПб. Президентская библиотека, 2014 — 287 с.: ил., цв. ил.

Содержание: Часть 1. Подходы и принципы формирования библиографической записи на электронные копии.

Часть 2. Каталогизация и индексирование электронных копий различных видов документов.

Часть 3. Частные методики индексирования.

- Методические рекомендации по формированию точек доступа в библиографических и авторитетных записях в электронном каталоге Президентской библиотеке имени Б.Н. Ельцина; (авт. сост. Завьялова Л.В, Масхулия Т.Л., Селиванова Ю.Г., Стегаева М.В.; под общей редакцией доктора педагогических наук Жабко Е.Д.) СПб. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина, 2012 — 270 с.: ил.
- Методические рекомендации по формированию предметных точек доступа в библиографических и авторитетных записях в электронном каталоге Президентской библиотеки имени Б.Н. Ельцина/Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина (авт. сост. Завьялова Л.В, Масхулия Т.Л., Селиванова Ю.Г., Стегаева М.В.; Малахова М.В., под общей редакцией доктора педагогических наук Жабко Е.Д.) СПб. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина, 2012 — 270 с.: ил.

Большую работу проделали сотрудники библиотеки по переводу международных стандартов описания архивных документов и произведений культуры:

- Стандарт ISA. ISAD (g): Основной международный стандарт архивного описания: принят Комитетом по стандартам описания. Стокгольм,

Швеция, 19-22 сентября 1999. (гл. редактор перевода Е.Д. Жабко). 2-е изд. СПб. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина, 2011 — 247 с. (Стандарты ISA). На титульном листе выходные данные оригинала: Оттава, 2000.

- Стандарты ISA. ISAAR (CPF). Международный стандарт по созданию архивных авторитетных записей для организаций, лиц и семей. Принят Комитетом по стандартам описания, Канберра, Австралия. Изд. СПб. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина, 2011 — 247 с. (Стандарты ISA). На титульном листе выходные данные оригинала: Париж, 2004
- EAD Технический документ № 2. Кодированное архивное описание. Библиотека тегов. Версия 2002: (перевод с англ.)/Подготовлено и поддержано рабочей группой Общества американских архивистов по разработке EAD и Отделом по развитию сетей и стандартам MARC Библиотеки Конгресса; (гл. редактор перевода: Е.Д. Жабко) — СПб., Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина, 2011 — 337 с.
- Каталогизация объектов культуры: руководство по описанию произведений культуры и их изображений: по поручению Ассоциации визуальных ресурсов: (Перевод с англ.) Мурта Бака (руководитель рабочей группы по переводу Е.Д. Жабко). СПб. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина, 2013 — 536 с.: ил. Перевод издания: *Cataloging cultural objects /Murtha Baca. Chicago, 2006.*

Президентская библиотека является методическим центром по каталогизации и индексации документов в российском коммуникативном формате RUSMARC. На базе библиотеки проводятся семинары по обучению каталогизации, в том числе архивных документов. Методические материалы,

созданные Президентской библиотекой, а также переведенные международные стандарты описания архивных документов и объектов культуры, создали нормативно-методическую базу для создания методик описания объектов культуры, не связанных с библиотечным хранением. Со всеми вышеперечисленными методическими материалами и переведенными стандартами описания различных видов объектов культуры можно ознакомиться на сайте Президентской библиотеки имени Б.Н. Ельцина в разделе методическая работа.

Весь контент, созданный библиотекой имени Б.Н. Ельцина, доступен в читальных залах библиотеки, а также в читальных залах ее региональных филиалов. В удаленном доступе можно пользоваться уже описанной частью контента.

Две крупнейшие библиотеки Российской Федерации — Российская государственная библиотека и Российская Национальная библиотека участвуют в крупнейшем культурном проекте Европейского Союза — Европейская библиотека (The European Library).

Европейская библиотека создана по инициативе Европейской комиссии в 2003 году. Это некоммерческий проект, начавший свою работу в марте 2005 года. Сегодня в нем участвуют 48 национальных библиотек Европы.

The European Library — это портал, представляющий пользователям возможность бесплатного поиска информационных ресурсов ведущих национальных и научных библиотек Европы. К таким ресурсам относятся все библиографические записи европейских библиотек — Единый каталог (the Union Catalogue), который насчитывает свыше 230 млн. записей на 35 языках, а также свыше 24 млн. страниц полнотекстового контента и 10 млн. цифровых объектов. Зарегистрированные пользователи также имеют

возможность загружать собрания данных для дальнейших исследований и экспортирования записей в популярные системы управления ссылками, такие как Mendeley и Zotero.

Европейская комиссия в своих рекомендациях по вопросам оцифровки и онлайн-доступа к документам, имеющим историческую и культурную значимость, а также по вопросам сохранности цифровой информации предложила использовать Европейскую библиотеку в качестве основы для создания Общеввропейской цифровой библиотеки — Europeana, в которой с 2011 года участвуют не только библиотеки, но музеи и архивы.

Архивное ведомство в вопросах создания, хранения и использования цифрового контента действует в соответствии с «Программой информатизации Федерального архивного агентства и подведомственных ему учреждений на 2011 — 2020 гг.» Программа была утверждена приказом Федерального архивного агентства от 2 декабря 2011 г. № 104.

В вопросах работы с цифровыми документами архивное ведомство имеет свою специфику. Это не только оцифровка архивных документов, их хранение и использование, но и прием на хранение электронных документов, не имеющих материального носителя, созданных в результате деятельности федеральных органов власти.

Для решения стоящих перед Росархивом задач в Программе информатизации предусмотрено создание Центра хранения электронных документов (ЦХЭД), который должен выполнять следующие функции:

- централизованный прием, хранение и организацию использования электронных документов из федеральных министерств и ведомств, использующих систему электронного документооборота и включенных в

системы Межведомственного электронного оборота (МЭДО) и электронного взаимодействия, и других организаций — источников комплектования;

- функционирование Центрального фондового каталога;
- централизованное хранение оцифрованных описей и документов Архивного Фонда Российской Федерации, хранящихся в федеральных архивах;
- функционирование автоматизированной системы «Государственный реестр уникальных документов Архивного фонда Российской Федерации».

По проекту источником комплектования ЦХЭД будут являться федеральные органы власти, передающие в ЦХЭД электронные документы, а также федеральные архивы, передающие в Центр хранения копии электронных образов архивных документов, возникающих в ходе планомерной оцифровки фондов в рамках наполнения программного комплекса «Архивный фонд»— «Фондовый каталог»— «Центральный фондовый каталог» и создания научно-справочного аппарата архивов. При этом предполагается, что на местах будут сохраняться комплекты электронных копий документов, созданных в архивах. Помимо обеспечения централизованного хранения электронных документов, основной функцией Центра хранения электронных документов будет являться проведение теоретических и практических работ по разработке поисковых систем и организации доступа к цифровым ресурсам для пользователей читального зала и через сеть Интернет, а также координация проведения совместных работ в области информатизации, осуществляемых федеральными архивами, и вообще координации всех видов работ по созданию объединенного информационного ресурса.

Для выполнения поставленных задач Росархив запланировал разработку проектов нормативных и методических документов, стандартов и форматов в области работы с электронными документами, электронными образами (копиями) документов, электронными сообщениями (в системах СЭД, МЭДО и СМЭВ).

Федеральным архивным агентством также была поставлена задача разработки программного обеспечения для создания, внедрения и функционирования единого «электронного читального зала» с «личными кабинетами исследователей», установленного на портале «Архивы России» и обеспечивающего возможность удаленного доступа к ресурсам читальных залов федеральных архивов.

За 2011 — 2014 гг. Росархив и подведомственные ему учреждения (ВНИИДАД — Всесоюзный научно-исследовательский институт документоведения и архивного дела, РГАНТД — Российский государственный архив научно-технической документации, РГГУ — Российский государственный гуманитарный университет и др.) подготовили несколько аналитических обзоров, провели технологические исследования и подготовили значительное количество методических рекомендаций по созданию, хранению и использованию электронных документов.

Серьезное внимание архивное ведомство уделило процессам оцифровки разных видов архивных материалов и управлению полученным информационным массивом, а также освоению международного опыта по этой тематике:

- Аналитический обзор «Исследование и анализ зарубежной нормативно-методической документации, регуливающей вопросы оцифровки архивных документов». Росархив, ВНИИДАД, 2014

- Аналитический обзор «Исследование международных стандартов ISO по управлению документами за 2013 г., определение целесообразности разработки на их основе соответствующих национальных стандартов Российской Федерации» Росархив, ВНИИДАД, 2014
- Методические рекомендации по электронному копированию документов Архивного Фонда Российской Федерации на бумажной основе и управлению, полученным информационным массивом. Росархив, ВНИИДАД, 2012
- Методические рекомендации по созданию, хранению, учету и использованию фото- и фотодокументов на цифровых носителях. РГАНТД, 2012
- Регламент «Изготовление цифровых копий фонда пользования с микроформ архивных документов» Росархив, 2012
- Отчет по НИР «Разработка методических рекомендаций по выбору сканирующего оборудования, способного удовлетворить потребности российских архивов». 2012. Подготовлен Научно-исследовательским институтом репрографии (г. Тула)

В архивном ведомстве значительное внимание уделено проблеме хранения электронных документов:

- Методические рекомендации по организации работы и технологическому оснащению хранилищ электронных документов. Росархив, ВНИИДАД, 2012
- Сравнительный анализ форматов электронных документов постоянного (долговременного) хранения. Отчет о НИР. РГГУ, 2012

Описание архивных документов в методических разработках архивного ведомства пока не предполагается вести в форматах описания, принятых на международном уровне. Методики, предложенные Росархивом, касаются ведения архивных описей в электронной форме и заполнению полей Единой автоматизированной информационной системы, принятой в архивной системе Российской Федерации:

- Аналитический обзор «Изучение опыта представления системы научно-справочного аппарата государственных и муниципальных архивов в сети Интернет». Росархив, ВНИИДАД, 2014
- Единый порядок заполнения полей Единой автоматизированной информационной системы, состоящей из программных комплексов «Архивный фонд», «Фондовый каталог», «Центральный фондовый каталог». Исполнитель ООО «АДАПТ», 2014
- Методические рекомендации «Составление архивных описей в электронной форме и их интеграция в информационную структуру государственных и муниципальных архивов» ВНИИДАД, 2012

Часть рекомендаций, созданных Росархивом относится к представлению электронных документов в сети Интернет:

- Рекомендации по созданию Интернет-выставок архивных документов. Росархив, 2012
- Рекомендации по созданию интернет-каталогов архивных документов, Росархив, 2012

Для некоторых региональных архивов до сих пор актуальна проблема сохранности оптических дисков, на которых записаны электронные копии архивных документов. Ряд рекомендаций Росархива, посвящен этой теме:

- Рекомендации по выбору оптических дисков для хранения архивных документов. Росархив, 2012
- Рекомендации по обеспечению сохранности информации, записанной на оптических дисках (тестирование выборочного массива документов федеральных архивов). РГАНТД, 2012

Большое значение имеют документы общего характера, подготовленные Росархивом совместно с ВНИИДАД по работе архивов с электронными документами:

- Рекомендации по комплектованию, учету и организации хранения электронных архивных документов в государственных и муниципальных архивах. ВНИИДАД, 2012
- Рекомендации по комплектованию, учету и организации хранения электронных документов в архивах организаций. ВНИИДАД, 2012
- Концепция информатизации (автоматизации) деятельности государственного архива. Росархив, ВНИИДАД, 2012
- Функциональные требования к информационным системам архивов электронных документов организаций. Росархив, ВНИИДАД, 2014

Все вышеперечисленные методические материалы можно найти на сайте Росархива в разделе документы — методические пособия, рекомендации, перечни.

В музейном ведомстве оцифровкой музейных объектов занимаются практически все музейные организации — от крупнейших федеральных музеев до небольших муниципальных музеев в районных городах. В отличие от библиотечной и архивной сферы, где посредством оцифровки создается фонд пользования для максимального удовлетворения информационных

потребностей граждан Российской Федерации, в музейных учреждениях оцифровка носит прежде всего сохраняющий характер, кроме того наличие цифровых копий музейных объектов помогает в быстрой подготовке издательских и выставочных проектов.

Поскольку создание цифровых копий является внутренним делом каждого музея, не существует общих рекомендаций по оцифровке музейных объектов, использованию определенных программно-аппаратных комплексов, систем хранения цифрового контента, не определены правила использования форматов файлов для долговременного хранения информации, нет рекомендаций по единому описанию объектов музейного хранения.

С 2008 г. Государственный музейно-выставочный центр «РОСФОТО» проводит мониторинг сохранности, состава и содержания музейных и архивных фото коллекций. Результаты анкетирования учреждений культуры и личные осмотры сотрудниками РОСФОТО фото фондов позволяют сделать вывод о достаточно большом объеме цифровых копий, созданных на фотографические музейные объекты, но при этом о полном отсутствии единых подходов к оцифровке, хранению и использованию цифрового контента. Не урегулирован статус музейных объектов созданных в цифровой среде и не имеющих материального носителя. Отсутствие единых рекомендаций по созданию цифровых копий фотодокументов приводит к невозможности обеспечения необходимого качества созданного продукта. Хранение осуществляется не только в подходящем для долговременного хранения формате TIFF, но и формате JPEG, не подходящем для этих целей. Некоторые музеи уже используют технологии облачного хранения для резервных копий, наряду с этим, созданные в музее цифровые копии на фотографические музейные объекты могут храниться только в компьютере у

сотрудника, занимающегося оцифровкой. Существуют проблемы с описанием музейных объектов для обмена данными и представлением в сети Интернет.

В этой связи интересен опыт ряда российских музеев по участию в проекте Europeana. Как уже было сказано, Europeana — это крупнейший каталог европейского культурного наследия. Главная ее задача — предоставление основного поискового механизма в глобальных сетях, которые предоставляют доступ к информационным ресурсам музеев, архивов и библиотек Европы.

Этот проект интересен тем, что учреждение культуры в Europeana передает только метаданные информационного объекта (формат описания LIDO), размещенного в глобальных сетях, а также изображения объекта небольшого размера и разрешения (иконки), или фрагменты аудио или видео файла. Эта информация находится на портале Europeana, который предоставляет ссылку на страничку информационного объекта на сайте-источнике. На сайте учреждения культуры — участника Europeana — находятся основные информационные ресурсы — расширенные описания, полнотекстовые документы и публикации, изображения высокого разрешения, полные аудио и видео файлы.

выполнить несколько требований: подписание лицензионного соглашения, открытый он-лайн доступ (без пароля и регистрации) в сети Интернет к полнотекстовым ресурсам (полнотекстовой электронной библиотеке или Для участия в проекте Europeana учреждение культуры должно иллюстрированному каталогу музея), а также возможность выполнять необходимые технические требования к выгрузке метаданных.

В проекте Europeana участвуют следующие российские музеи: Рыбинский государственный историко-архитектурный музей-заповедник,

Чувашский государственный художественный музей, Саратовский государственный художественный музей, Музей истории Казанского государственного университета.

К настоящему моменту в музейном, библиотечном и архивном ведомствах есть свои достижения и свои проблемы. В библиотечной сфере имеется в наличии национальный коммуникативный формат, который продолжает развиваться и творчески осмысливаться, также идет работа над реализацией проекта Национальной электронной библиотеки; в музейной сфере есть опыт участия ряда российских музеев в глобальном европейском культурном проекте Европеана; в архивной сфере создана значительная методическая база по работе с электронными документами. Тем не менее, остается еще много проблем в области информатизации российских объектов культуры — отсутствие единых методических рекомендаций к созданию, хранению и использованию цифрового контента, создаваемого российскими учреждениями культуры приводит к значительным финансовым затратам государства: созданный контент часто не соответствует критериям качества оцифровки, не соблюдаются условия его долговременного хранения и адекватного описания, не организовано пользование национальным культурным контентом через единую точку доступа. Тем не менее, общая ситуация, сложившаяся в учреждениях культуры Российской Федерации, свидетельствует о том, что создание общего национального культурного контента не только возможно, но и необходимо.

## **4. Разработка системы положений (методических и технологических) хранения и использования электронных изображений в системе государственного музейного и архивно-библиотечного хранения**

### **4.1. Анализ существующих международных стандартов и положений обеспечения хранения и использования электронных изображений в системе музейного и архивно-библиотечного хранения**

Для систем долговременного хранения информации Консультативным комитетом по системам обработки космических данных при участии научных групп и сообществ был разработан, а в 2003 году утвержден в качестве международного, стандарт ISO 14721:2003 «Системы передачи данных и информации о космическом пространстве. Открытая архивная информационная система. Эталонная модель» (OAIS).

Новая редакция стандарта OAIS была утверждена в августе 2012 года Международной организацией по стандартизации (ИСО) в качестве стандарта 14721: 2012 «Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS)» (Эталонная модель для открытой архивной информационной системы).

ISO (Международная организация по стандартизации) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ИСО). Международные стандарты, как правило, составляются при содействии технических комитетов ИСО. Каждая организация-член, заинтересованная в деятельности, для которой был создан

технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. В работе также принимают участие неправительственные и правительственные организации, имеющие рабочие контакты с ИСО. ИСО тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Выпуск международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75% голосующих членов.

Стандарт ISO — нормативный документ, разработанный в соответствии с процедурами, описанными в Директивах ISO/МЭК, Часть 1. Он является результатом консенсуса, одобрен членами ISO и полноправными членами ответственного за его разработку Технического комитета / Программного комитета в качестве проекта международного стандарта (DIS) и / или в качестве окончательного проекта международного стандарта (FDIS), и опубликован Центральным секретариатом ISO.

Документы статуса «Стандарт ISO» имеют наивысший уровень авторитетности в системе стандартов ISO.

OAIS представляет собой концептуальную основу для эталонной открытой архивной системы, посвященной сохранению и поддержанию доступа к цифровой информации в долгосрочной перспективе. Термин «открытый» в случае OAIS не означает, что доступ к архиву не ограничен.

Открытой системой может называться любая система (компьютер, вычислительная сеть, операционная система, программный пакет, другие

аппаратные и программные продукты), которая построена в соответствии с открытыми спецификациями.

В свою очередь, под открытыми спецификациями понимаются опубликованные, общедоступные спецификации, соответствующие стандартам и принятые в результате достижения согласия после всестороннего обсуждения всеми заинтересованными сторонами. Использование при разработке систем открытых спецификаций позволяет третьим сторонам разрабатывать для этих систем различные аппаратные или программные средства расширения и модификации, а так же создавать программно-аппаратные комплексы из продуктов разных производителей.



Эталонная модель (OAIS):

- принимает и обрабатывает входящую цифровую информацию
- обеспечивает основу для долгосрочного сохранения и доступа к цифровой информации;
- обеспечивает основные понятия, необходимые для архивных организаций, чтобы быть эффективными участниками процесса сохранения цифровой информации;
- обеспечивает терминологическую и понятийную основу для описания операций для существующих и будущих архивов;
- обеспечивает основу для описания и сравнения различных долгосрочных стратегий и методов сохранения цифровой информации;
- создает основу для руководства по выявлению и разработке новых стандартов;

Например, для:

- интерфейсов OAIIS архивов;
- представления методологий, используемых в архиве;
- загрузки и выгрузки данных цифровой информации в архив;
- представления метаданных источников в архив

В контексте OAIIS, информация может существовать в двух формах: как физический объект (например, бумажный документ, музейный предмет), или в качестве цифрового объекта (например, PDF файл, файл TIFF). Цифровые объекты могут быть двух видов: объекты, созданные в электронной среде, не имеющие материального аналога. и цифровые файлы, полученные путем оцифровки аналоговых объектов.

Информация в OAIS модели существует в виде информационных пакетов (IP).

Информационный пакет включает в себя следующую информацию об объекте:

- файл с изображением объекта;
- файл с административными метаданными объекта (например, информация о происхождении этого объекта, уникальных идентификаторов, контрольной суммы, или других данных аутентификации и т.д.);
- файл, содержащий описательные метаданные объекта;

Есть три типа информационного пакета в эталонной модели OAIS:

- SIP (Submission Information Package) — (дословно: предоставленный информационный пакет) Первичная, не обработанная для постоянного хранения в архиве информация, поступившая от источника информации в архив.
- AIP (Archival Information Package)— это архивный информационный пакет, который хранится в OAIS. AIP состоит из цифрового объекта и сопровождается полным набором метаданных объекта.
- DIP (Dissemination Information Package) — (дословно: информационный пакет для распространения) — это версия информации для потребителя. Дифференциация между DIP и AIP может включать: формат содержания (например, файл изображения может быть преобразован из TIFF в JPEG); количество метаданных (вероятно, что DIP не будет содержать полный набор метаданных, как

AIP, так как архивная информация может быть избыточной для потребителя).

В OAIS есть пять функциональных подразделений:

- подразделение, которое принимает информацию в виде SIP, проверяет данную информацию и формирует из нее AIP;
- подразделение с функцией архивного хранения;
- подразделение с функцией управления данными. Оно поддерживает базу данных, содержащую информацию архива, выполняет запросы и генерирует отчеты для поддержки других функций, обновляет базу данных
- подразделение с функцией администрирования. В его задачу входит управление текущей деятельностью архива, поддержка инженерных систем, проведение аудита SIP, разработка стандартов, а также обработка пользовательских запросов
- подразделение, отвечающее за доступ к информации архива. В этом подразделении генерируют DIP от соответствующего AIP и предоставляют его к пользователю, который запрашивал информацию в архиве.

На стандарт OAIS опираются все известные проекты создания государственных электронных архивов и библиотек, таких как Библиотека Конгресса США, Национальная библиотека Нидерландов, Национальная библиотека Франции и т.д.

## **4.2. Составление положений (методических и технологических) хранения и использования электронных изображений в системе государственного музейного и архивно-библиотечного хранения**

Электронные изображения, в отличие от физических предметов, являются виртуальными системно зависимыми объектами. Для физического объекта музейного хранения, как правило, естественным состоянием является продолжение существования и постепенная деструкция, скорость и параметры которой зависят от условий хранения. Физический объект обычно продолжает существовать в следующий момент. Для поддержания же существования электронного изображения необходима определенная технологическая и методологическая инфраструктура.

Электронное изображение может быть визуализировано для просмотра при наличии технологических средств преобразования цифровых изображений в вид, доступный для человеческого восприятия (например, компьютерный дисплей) и при использовании программного обеспечения, способного расшифровать хранимый формат изображения. Программные и технологические средства быстро устаревают, что угрожает сохранности определённых типов цифрового изображения. Кроме того, многие шаги, предпринятые для решения текущих задач хранения, в длительной перспективе могут привести к недоступности изображений вследствие трудности расшифровки устаревших и недостаточно задокументированных технологий. Например такими технологиями являются: сжатие файлов изображений для удешевления хранения за счет уменьшения объемов, необходимых цифровому репозиторию, или шифрование файлов

изображений, призванное сохранить аутентичность и защитить от несанкционированного доступа объекты музейного хранения.

Требуется носитель информации хранения электронного изображения. Все существующие в настоящее время носители цифровой информации характеризуются достаточно малыми сроками жизни носителей, что приводит к необходимости их периодической замены и к необходимости поддержания технологической инфраструктуры регулярной проверки работоспособности носителей в комплексе цифрового репозитория.

Это ведёт к необходимости создания специальных должностей или назначения в музее хранителей, ответственных за цифровое хранение. Определенность музейного и юридического статуса цифровых изображений является необходимым условием сохранения цифровых материалов и их доступностью для будущих поколений.

Наличие ясной стратегии цифровой сохранности жизненно важно уже в самом начале планирования работы с цифровыми изображениями. В противном случае любой из неучтенных факторов может оказаться критичным для доступности изображений при их длительном хранении.

Стратегия цифровой сохранности должна решать несколько задач.

1. Защита аутентичности и целостности музейного цифрового изображения. С точки зрения современной технологии хранения, целостность музейного цифрового изображения определяется побитовой сохранностью файла цифрового изображения. Эта оценка сохранности может измениться в будущем, поскольку идентичность изображений не означает идентичности файлов. Основным отличием цифрового изображения от физического объекта является возможность и простота создания идентичных копий. Поэтому

необходимы специальные техники оценки аутентичности и неизменности хранимых цифровых изображений. В настоящий момент наиболее практичным является использование контрольных сумм (хэшей), которое позволяет установить побитовую целостность файлов цифрового изображения, в будущем возможно использование визуального хэширования для установления целостности изображения, а не файла.

2. Сохранение первичного технологического и методического контекста работы с изображениями, позволяющего сохранить воспроизводимость изображения и его интеграцию в более широкую цифровую среду, позволяющую более широкие функции при взаимодействии с изображением (копирование, анализ и так далее).

3. Сохранение возможности доступа к цифровому изображению, т.е. сохранение технологических систем, позволяющих найти и получить изображение в удобном и понятном для потребителя виде. Сохранение контекста метаданных, относящегося к изображению. В противном случае изображение может быть потеряно для истории даже при сохранности файла, его содержащего.

Основные составляющие успешной стратегии цифровой сохранности — документированность, стандартизация и открытость. Поскольку для сохранения доступности изображения необходимы технологические решения, только документированность этих решений, необходимых для преобразования цифрового файла в видимое изображение гарантирует длительную сохранность цифровых изображений. Поскольку каждого учреждения трудно обеспечить сохранность документирования всех практик, форматов и технологий, особенно важным фактором становится стандартизация, потому, что сохранность стандартов обеспечивается сразу

большим количеством учреждений. Стандартизация означает, что цифровая коллекция создается в стандартных открытых форматах файлов, с достаточными для длительного хранения качествами в соответствии со стандартами, и что все необходимые метаданные хранятся в стандартных форматах, гарантирующих доступность и идентичность цифровых изображений коллекции. В настоящее время существуют как стандарты форматов файлов длительного хранения и стандарты описания метаданных цифровых изображений, так и более широкие стандарты самой структуры построения цифровых репозиториях (как например OAIS) Открытость системы, то есть ее соответствие открытым спецификациям также является необходимым условием длительного хранения для предотвращения потери доступности хранимых объектов.

Вторая важная характеристика успешной стратегии сохранности цифровых изображений возникает из уникальной особенности цифровых объектов — простоты создания идентичных копий изображений и файлов. Эта особенность позволяет и определяет поддержание сохранности цифровых объектов при помощи создания достаточно большого количества копий. При создании цифровой коллекции, цифровые изображения должны быть дублированы и храниться в нескольких удаленных друг от друга местах и на разных носителях. Этот принцип существенно увеличивает расходы музея на поддержания цифрового репозитория, но возможны применения специфических межмузейных решений, как например инициатива LOCKSS (lots of copies keep stuff safe), разработанная библиотекой Стэнфордского Университета, в которой участники системы хранят файлы друг друга.

В общем случае, копирование является главным средством сохранения цифровых изображений, включающих в себя копирование в одновременно существующие репозитории, и периодическое копирование на обновленные

носители информации. В настоящее время пока не существует надежных носителей цифровой информации для длительного хранения (более 100 лет), поэтому вследствие наличия свойств долговременного хранения аналоговых носителей информации некоторые исследователи предлагают гибридные способы хранения цифровых изображений, когда вместе с цифровыми файлами хранятся и аналоговые копии, из которых в случае потери доступности цифрового файла можно получить достаточно близкий к оригинальному файл цифрового изображения. Однако практичность такого способа хранения достаточно проблематична и вносит множество дополнительных факторов, влияющих на сохранность.

Быстрое устаревание технологий приводит к тому, что цифровое изображение, переданное музеем для хранения, может морально и технологически устареть уже в момент передачи, и его длительное хранение в оригинальном формате может быть проблематичным.

В этом случае необходима процедура нормализации изображения в момент принятия объекта на хранение, то есть конвертация изображения в стандартные открытые форматы, длительное хранение которых возможно. Недостатком этой процедуры является возможное изменение структуры объекта, принимаемого на хранение, которое может изменить исходное изображение. Например, в музей на хранение поступило изображение в формате JPEG. Этот формат плохо подходит для длительного хранения, однако он хорошо документирован, и предполагает достаточно однозначное воспроизведение, что означает, что он может быть без особых проблем сконвертирован в формат TIFF (несжатый TIFF UNC 6), который может использоваться для хранения изображений в репозитории.

Представим более сложную ситуацию: на хранение поступает архив фотографа с фотографиями в формате CR2 (RAW формат камер Canon) — эти файлы еще меньше подходят для длительного хранения в силу закрытости формата, и хоть и могут быть преобразованы в TIFF, однако преобразование будет неоднозначным, и изображение будет лишь одним из возможных вариантов. В такой ситуации конвертация необходима, поскольку музей может обеспечить длительное хранение только открытого формата (как например TIFF), но также логичным будет хранить и оригинальный файл в качестве цифрового артефакта, долговременная воспроизводимость которого проблематична.

Еще более сложной представляется ситуация, в которой в музей поступают цифровые объекты, не обеспеченные существующей системой досупа. Предположим, что в музей поступила коллекция фотографий в виде мультимедиа CD-диска с программой, которая воспроизводит эти фотографии. Допустим, что это произошло в 2115 году, и ни один компьютер в музее не обладает приводом для воспроизведения CD-ROM. Предположим, что музей смог прочитать этот диск, одолжив такой привод в музее технологии, однако встает новая проблема, фотографии на диске воспроизводятся только посредством программы, работающей в операционной системе MS Windows. Возможно, что в 2115 году корпорации Windows не существует, и среды для работы этой программы также нет. В такой ситуации в первую очередь музей вынужден обратиться к инструментам цифровой археологии. Это могут быть системы эмуляции устаревших систем и технологических сред, применяя которые можно хранить объект в том формате, в котором он поступил. Для музейного хранения интерактивных цифровых объектов это может быть единственным решением, но для цифровых изображений более оптимальным будет восстановление изображений из устаревшей цифровой среды. Кроме

эмуляции это могут быть и другие инструменты. Например, файлы изображений могут находиться на этом диске отдельно от программы, но иметь произвольные имена и разрешения файлов. В этом случае инструментарий, позволяющий по структуре файлов восстановить их первоначальный формат, может дать возможность анализа и нормализации изображений после копирования файлов в современную музейно-технологическую среду.

Долговременное хранение метаданных является необходимой составляющей долговременного хранения цифровых изображений, поскольку метаданные обеспечивают контекст, воспроизводимость и доступность изображений. Метаданные могут быть как техническими, описывающими формат и технические параметры цифрового изображения, так и семантическими, описывающими само изображение. Хранение метаданных также подразумевает использование стандартов. Проблемой здесь является с одной стороны достаточно большое количество различных стандартов, разработанных разными организациями, с другой стороны отсутствие принятых в Российской Федерации стандартов для описания цифровых музейных изображений. Из тех же соображений, что и выбор формата длительного хранения для изображения, выбор формата длительного хранения метаданных определяется его простотой и открытостью. Так, несмотря на то, что системы работы с изображениями часто используют базы данных, метаданные лучше хранить и в простых текстовых файлах вместе с файлом цифрового изображения. Для повышения доступности при длительном хранении данные из файла метаданных должны быть как машинно-читаемыми, так и человеко-читаемыми, кроме того должна быть установлена связь файла метаданных с файлом изображения. Таким образом хранение цифрового изображения уже не является просто хранением файла изображения, но хранением набора файлов, связанных с ним. Существует

стандарт хранения произвольных цифровых объектов BagIt, широко распространенный в цифровых библиотеках и музеях. В случае цифрового изображения, этот формат позволяет хранить файл цифрового изображения вместе с файлом метаданных, файлом контрольных сумм файла цифрового изображения и файла метаданных, и файла манифеста, описывающего всю структуру хранимого объекта.

Отдельной темой является использование и хранение изображений, являющихся производными от аналоговых изображений (оцифрованные изображения). Их хранение и статус в цифровом репозитории не отличается принципиально от изначально цифровых изображений, однако набор и стандарты метаданных для них другие, поскольку они также должны описывать и объект, который был оцифрован и отношение к нему полученного цифрового изображения. Сам процесс оцифровки также должен быть описан и документирован при создании цифровой коллекции музея и соответствовать принятым в этой области стандартам.

Одним из самых важных вопросов построения стратегии цифровой сохранности является человеческий фактор. Поскольку цифровое хранение предполагает существенную технологическую инфраструктуру, наличие цифрового репозитория предполагает наличие квалифицированного персонала для работы с ним, а также дополнительное обучение хранителей, в зоне ответственности которых находятся цифровые изображения. Однако несмотря на специфику технологии цифрового хранения, к цифровым изображениям должны применяться общие правила хранения музейных предметов и, поскольку только установив, что статус цифровых изображений как музейных предметов принципиально не отличается от статуса физических музейных предметов, мы можем всерьез относиться к вопросам их длительного хранения.

## **5. Разработка системы типовых методических документов (инструкций) и материалов (пособий) по нормативным требованиям к организации хранения, обеспечения сохранности и использования электронных изображений**

### **5.1. Анализ использования методик и материалов специалистами разного профиля при выполнении различных функций, связанных с хранением и использованием электронных фотодокументов, соблюдением нормативных требований к условиям хранения и использования электронных изображений**

Работа с электронными фотодокументами Музея должна осуществляться согласно "Инструкции по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях Российской Федерации".

#### **Главный хранитель музейного фонда**

Главный хранитель музея осуществляет руководство работой по учету, хранению электронных фотодокументов и контролирует ее проведение непосредственно или через соответствующих заведующих отделами. Он также контролирует допуск лиц в цифровой репозиторий и обеспечивает соблюдение установленных правил использования электронных фотодокументов. Все документы, переписка, отчеты, планы учетно-хранительского характера, а также документы, непосредственно связанные с передвижением электронных фотодокументов (прием и выдача, передача из

отдела в отдел и т.д.), должны визироваться главным хранителем или подписываться им.

Указания и распоряжения главного хранителя в области учета, хранения электронных фотодокументов, обязательны для всех сотрудников музея.

Главный хранитель обязан обеспечить:

- правильный учет всех электронных фотодокументов в полном соответствии с настоящей инструкцией;
- принятие мер к хранению электронных фотодокументов в условиях, гарантирующих их защиту от изменений и хищения;
- правильное ведение и хранение всех документов учетно-хранительского порядка;
- своевременную разработку внутримузейных инструкций, определяющих строгий порядок работ в области создания, учета, хранения, использования электронных фотодокументов.
- контроль за правильной работой заведующих отделами, хранителей и других сотрудников в области учета, хранения и использования электронных фотодокументов.

### **Ответственные хранители**

Учет и хранение электронных фотодокументов осуществляют хранители фондов музея.

- Хранители отвечают в установленном законом порядке за электронные фотодокументы, находящиеся на их хранении, за их правильный учет и сохранность.
- В соответствии с должностными обязанностями хранители проводят следующую работу:
- Ведут строгий учет находящихся на их материально-ответственном хранении электронных фотодокументов;
- Хранят их в условиях, обеспечивающих сохранность от порчи и хищения.

Для этих целей хранители обязаны:

- Проводить прием электронных фотодокументов на ответственное хранение по соответствующим актам с перечислением всех принимаемых файлов.

Акты приема на ответственное хранение утверждаются директором.

- Вести учет и периодически проверять наличие хранимых ими электронных фотодокументов;
- Обеспечить их своевременную научную инвентаризацию;
- В случае обнаружения каких-либо технических недостатков в цифровом репозитории, ведущих к нарушению правил хранения электронных фотодокументов, немедленно сообщать об этом заведующему отделом, главному хранителю, заместителю директора по административно-хозяйственной части и директору;
- Помогать работе сторонних исследователей с цифровыми фотодокументами, не допускать к работе с электронными

фотодокументами посторонних лиц, не имеющих на то разрешения директора или главного хранителя;

- Проводить систематическое наблюдение за состоянием сохранности цифровых фотодокументов;
- Немедленно доводить до сведения заведующего отделом, главного хранителя (зав. фондами) и директора обо всех случаях повреждений, электронных фотодокументов;
- Немедленно ставить в известность заведующего отделом, главного хранителя (зав. фондами) и директора обо всех случаях пропажи электронных фотодокументов;
- Принимать меры к немедленному активированию всех случаев пропажи, хищения и повреждения электронных фотодокументов, точно фиксируя обстоятельства, при которых эти случаи произошли. К акту прилагается точная выписка из инвентарной книги.

#### **Заведующий отделом учета**

- Обеспечивает сохранность и строгий порядок ведения всей учетно-хранительской документации музея;
- Отвечает за своевременную регистрацию всех электронных фотодокументов, поступивших в музей;
- Ведет контроль за целевым использованием всех электронных фотодокументов, выданных или принятых во временное пользование;
- Участвует в комиссиях по сверке наличия фонда электронных фотодокументов;

- Контролирует сохранность и правильное ведение учетной документации, находящейся у хранителей. В обязанности отдела учета не входит непосредственное хранение электронного фонда.

#### **Специалист по экспозиционной и выставочной деятельности**

- Специалист по экспозиционной и выставочной деятельности находится в прямом взаимодействии с учетно-хранительскими подразделениями Музея по вопросам доступа к электронным фотодокументам и их использования.
- Участвует в подготовке и согласовании договоров об использовании электронных фотодокументов для подготовки экспозиции и выставки, следит за выполнением договорных обязательств;
- Использует электронные фотодокументы для разработки научных концепций, тематико-экспозиционных планов, планов выставочной деятельности Музея, проектов художественного оформления экспозиций;
- Обеспечивает и несет персональную ответственность за целевое использование электронных фотодокументов для экспозиций и выставок.

#### **Научный сотрудник музея**

- Находится в прямом взаимодействии с учетно-хранительскими подразделениями Музея по вопросам доступа к электронным фотодокументам и их использования;
- Использует электронные фотодокументы для изучения музейных предметов и музейных коллекций, закрепленных за учреждением;

- Использует электронные фотодокументы для подготовки публикаций о музейных предметах, закрепленных за учреждением;
- Использует электронные фотодокументы в лекционной работе и консультациях по тематике проводимых исследований другими сотрудниками учреждения;

### **Сотрудник фотолаборатории**

- Принимает от сотрудников учетно-хранительского подразделения Музея аналоговые фотографические объекты с целью создания их электронных копий;
- Строго следует требованиям к сохранности фотографического объекта и не допускает действий, ведущих к ухудшению его физического состояния;
- Передача аналоговых фотографических произведений производится с разрешения главного хранителя (зав. фондами) и заведующего отделом и оформляется распиской сотрудника фотолаборатории в специальной Книге;
- В процессе создания электронных копий аналоговых фотографических объектов, сотрудник фотолаборатории строго придерживается рекомендаций по оцифровке музейного предмета, разработанных Музеем;

В процессе создания электронных копий аналоговых фотографических объектов сотрудник фотолаборатории проводит контроль качества цифровых копий:

- Просматривает и сравнивает подлинники фотографических объектов с электронными копиями;

- Анализирует качество изображения: цветопередачу, резкость, контрастность;

Контроль качества электронных копий производится неоднократно на разных этапах создания и проводится по каждому файлу.

### **Сотрудник автоматизированных технологий**

- Поддерживает системное программное обеспечение и оборудование системно-технической инфраструктуры хранения электронных данных в работоспособном состоянии;
- Восстанавливает систему в случае нарушений работоспособности оборудования;
- Настраивает и оперативно изменяет конфигурационные параметры системного программного обеспечения и оборудования системно-технической инфраструктуры хранения электронных данных;
- Проводит мониторинг работы системно-технической инфраструктуры хранения электронных данных;
- Просматривает системный журнал.

## **5.2. Проект типовых методических документов (инструкций) и материалов (пособий) по нормативным требованиям к организации хранения, обеспечения сохранности и использования электронных изображений**

### **Введение**

Проект настоящей инструкции разработан для учета и хранения музейных предметов, созданных в электронной среде и не имеющих физического носителя, а также электронных изображений, полученных путем оцифровки аналоговых объектов.

Объектом музейного хранения являются цифровые файлы. Цифровые образы несут в себе воспроизведение изображения аналогового объекта и поэтому обладают всеми уровнями защиты авторского права и интеллектуальной собственности, что и оригинал.

### **Проект нормативных требований к организации хранения электронных изображений.**

В российской практике нет принятых стандартов, которые регулируют хранение файлов электронных изображений в Музеях. Однако в отечественной архивной и библиотечной системах, а также зарубежной, практике имеется ряд проектов и публикаций, в которых изложен опыт создания, описания и хранения цифровой информации.

С 2008 года реализуется один из самых крупных и высокотехнологичных проектов по переводу в цифровую форму

библиотечных и архивных фондов — «Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина».

В начале 2013 года российское библиотечное сообщество в рамках реализации проекта «Национальная электронная библиотека» обозначило задачу разработки единой отраслевой нормативной документации, призванной регулировать процессы создания электронных копий книг и книжных памятников.

В 2012 г. Росархив разработал комплекс нормативно-методических актов, регулирующих процессы оцифровки архивной документации.

Международная организация по стандартизации (ISO) в 2012 г. приняла стандарт ISO 14721: 2012 «Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS)» (Эталонная модель для открытой архивной информационной системы).

Этот стандарт разработан для систем долговременного хранения информации. Он включает в себя функции по подготовке информации к хранению, описанию информации, само хранение, управление информацией, управление доступом к ней и использование информации.

Сохранение музейных предметов в цифровой форме должно обеспечиваться применением специальных технологических комплексов, включающих в себя программное и аппаратное обеспечение. Цифровое хранение представляет ряд преимуществ: доступность к изображению музейного предмета, возможность контекстного поиска предмета, формирование групп и коллекций предметов. Технологии обработки цифрового изображения музейного предмета, развиваются синхронно с базовыми цифровыми технологиями. Необходимо это учитывать при

проектировании и выборе технологических комплексов и отдавать предпочтение наиболее перспективным и общим решениям.

Хранение и доступность электронных изображений обеспечивается применением нижеперечисленных процессов:

- Ввод и корректировка данных;
- Технологии хранения, включающие в себя резервное копирование, и плановую выверку данных;
- Эмуляции или миграции данных

Хранение музейных предметов осуществляется согласно «Инструкции по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях РФ» путем проведения мероприятий, направленных на их долговременную сохранность, исключающих хищение, разрушение и повреждения, а также создание благоприятных условий для их изучения и представления.

Аналогичный комплекс мероприятий, учитывая специфику, должен проводиться по отношению к музейным предметам и музейным коллекциям в оцифрованном виде.

Надлежащие условия хранения файлов электронных изображений обеспечиваются путем размещения файлов в специально организованном защищенном электронном архиве — цифровом репозитории. Репозиторий поддерживает механизмы для импорта, экспорта, хранения и безопасной работы с цифровыми изображениями.

#### **Требования к цифровому репозиторию:**

- Поддержание сохранности файлов электронных изображений.

Поддержание сохранности подразумевает ряд комплексных мер по сохранению электронного изображения:

- резервное копирование и репликация;
  - миграция электронных изображений в новые системные среды. Этот подход может включать в себя конвертирование файла из одного формата в другой или из одной операционной системы в другую. Этот процесс бывает необходим в процессе изменения основной вычислительной системы цифрового репозитория для поддержания доступности электронных изображений в новой системе.
  - эмуляция функциональности устаревших вычислительных систем, если доступ к электронному изображению оказывается проблематичен в основной вычислительной системе цифрового репозитория (например, устаревший формат файла цифрового изображения)
- Сохранение функциональной эквивалентности электронного изображения музейного предмета по отношению к аналоговому предмету путем создания мастер-копии, контролем технического состояния и воспроизводимости файлов электронных изображений музейных предметов программными средствами;
  - Дифференцированный доступ в репозиторий для различных групп пользователей:
    - создание мастер-копий и помещение их в электронный репозиторий (доступ обычно имеют только сотрудники структурного подразделения, на которое возложен функционал по созданию и хранению электронных мастер-копий);

- доступ к мастер-копиям для создания деривативных копий (как правило такой доступ имеют генеральный директор, главный хранитель фондов, в отсутствие генерального директора и главного хранителя фондов — заместитель генерального директора);
- доступ к деривативным копиям для исследовательской работы (копиям достаточного для исследовательской работы разрешения, как правило более высокого, чем для более широкой аудитории);
- доступ к деривативным копиям ознакомительного характера;

Кроме того доступ может быть более гранулярным в случае частичной закрытости архивов для разных групп пользователей.

## **2. Обеспечение сохранности электронных изображений**

Проверка наличия и сохранности файлов электронных изображений, входящих в состав музейного фонда Российской Федерации, осуществляется согласно «Инструкции по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях РФ». Музеи и обязаны систематически проводить проверку наличия и состояния сохранности файлов электронных изображений в целях установления соответствия их фактического наличия, идентифицирующих признаков и состояния сохранности данным основной учетной документации (далее — проверка наличия).

- Проверка наличия может производиться как по всему объему хранящихся в фонде файлов электронных изображений, так и по отдельным фондовым коллекциям файлов в соответствии с шифрами инвентарных книг.

- Проверка наличия осуществляется комиссией, образованной на основании приказа директора музея в соответствии с планом-графиком, утвержденным директором музея и согласованным с учредителем.
- В состав комиссии должно входить не менее 3-х человек с обязательным участием ответственного хранителя и сотрудника отдела учета.

Проверка наличия и состояния сохранности файлов электронных изображений проводится не реже одного раза в 5 лет.

Проверка физического и технического состояния мастер-копий файлов электронных изображений и репликаций проводится через год после приема файлов на хранение в Музей и далее с периодичностью один раз в 5 лет.

Проверка наличия и состояния сохранности файлов электронных изображений осуществляется в несколько этапов:

- проверка наличия единиц учета файлов электронных изображений;
- оценка технического состояния файлов электронных изображений;

При проверке наличия единиц хранения файлов электронных изображений проводится сверка их общего количества и учетных номеров со сведениями в книге поступлений и основной учетной документацией Музея.

Сохранность файлов электронных образов музейных предметов в электронном репозитории (архиве) Музея обеспечивается:

- защитой файлов электронных изображений от несанкционированного доступа путем применения соответствующих технических средств;

- контролем целостности файлов электронных изображений, в том числе при помощи контрольных сумм;
- доступом к файлам электронных изображений установленных категорий пользователей;
- контролем технического состояния и воспроизводимости файлов электронных изображений программными средствами;
- подготовкой деривативных версий файлов электронных изображений в целях создания рабочих копий;
- применением технических и программных средств, предназначенных для резервного копирования, конвертирования файлов электронных изображений, контроля их физического и технического состояния;
- конвертированием файлов электронных изображений в новые форматы;
- проверкой наличия и состояния файлов электронных изображений;

### **Проверка технического состояния файлов электронных изображений**

Проверка технического состояния файлов электронных изображений заключается в:

- проверке на структурную целостность файла электронного изображения (т.е. проверке на сбои при считывании информации) — оценивается специальными техническими средствами;
- установлении идентичности мастер-файла путем сравнения с резервной копией мастер-файла;
- проверке идентичности путем использования контрольной суммы (хэш-кода)

При проверке технического состояния файлов электронных изображений проводится проверка воспроизводимости всех единиц учета файлов электронных изображений на оборудовании Музея (визуальный просмотр) в ходе приема единиц хранения в Музей и далее с периодичностью один раз в 5 лет.

Результаты проверки файлов электронных изображений и обнаруженные в ее ходе недостатки фиксируются в акте проверки наличия и состояния файлов электронных изображений.

Результаты проверки наличия и состояния файлов электронных изображений оформляются актом проверки наличия коллекции, который подписывается всеми членами комиссии, выносятся на рассмотрение ЭФЗК, утверждается директором музея и регистрируется в соответствующей книге регистрации актов проверки.

Учет файлов электронных изображений аналоговых предметов и файлов не имеющих материального носителя

Учет файлов электронных изображений аналоговых предметов и файлов не имеющих материального носителя необходимо вести в соответствии с «Инструкцией по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях РФ». Репликации и файлы, не имеющие материального носителя, подлежат строгому государственному учету, который обеспечивает их юридическую охрану и создает условия для изучения и рационального использования.

Репликации и файлы, не имеющие материального носителя, хранящиеся в музеях, бухгалтерскому учету по стоимости не подлежат.

Государственный учет файлов электронных изображений аналоговых предметов и файлов, не имеющих материального носителя, предусматривает две стадии:

а) первичную регистрацию и атрибуцию поступивших или созданных в музее файлов, имеющих целью их документальную охрану (актирование, краткую запись в книге поступлений);

б) инвентаризацию, т.е. научную регистрацию музейных предметов

Основными юридическими документами государственного учета файлов электронных изображений являются акты приема и акты выдачи (кроме файлов электронных изображений аналоговых предметов), книги поступлений. Для файлов электронных изображений аналоговых предметов основными юридическими документами государственного учета являются акты приема и акты выдачи аналоговых предметов и Электронный реестр учета файлов электронных изображений аналоговых предметов.

Электронный реестр учета файлов электронных изображений аналоговых предметов должен иметь следующие графы:

- дата регистрации
- Ф.И.О. ответственного регистратора
- номер по КП аналогового объекта
- номер единицы хранения аналогового предмета;
- режим съемки (цв.);
- дата съемки
- номер акта выполненных работ

- какое количество копий имеет данный файл
- изображение в низком разрешении

### **Порядок приема и выдачи поступивших в музей предметов**

Все поступившие в музей файлы подлежат строгому документальному учету.

Оформление приема и выдачи файлов производится немедленно по их поступлению или выдаче по соответствующим актам. Акт приема и акт выдачи являются первичными юридическими документами государственного учета музейных фондов. Хранение в музеях файлов, не оформленных актами приема, категорически запрещается.

В актах приема или выдачи точно указывается место составления акта, год, месяц, число, от кого (в выдаче — кому), по чьему распоряжению, для какой цели и на какой срок (если предмет принят или выдан временно для выставки, экспертизы и др.) принят или передан предмет. При этом файлы точно перечисляются один за другим по наименованию, дается краткое характеризующее их описание, указываются характеристики файла (тип, расширение, число DPI на дюйм), размер файла, обязательным является также наличие приложения к акту с контрольными отпечатками файлов в виде фотографий, размером не менее 5 см по минимальному измерению. В акте выдачи также должен быть указан номер научного инвентаря. При приеме предмета в постоянное пользование указывается также его цена, если он имеет оценку (был заказан или приобретен за плату).

Прием электронных файлов на временное хранение (ВХ) до экспертной фондово-закупочной комиссии (ЭФЗК) осуществляется на материальных

носителях цифровой информации (о чем делаются соответствующие пометки в учетной документации) в формате TIFF, либо «превью» (в формате JPEG, достаточном для их полноценного визуального представления экспертам ЭФЗК— в этом случае передача оригиналов файлов полного размера осуществляется после заключения договоров перехода прав, что фиксируется в договоре и акте ПХ).

Объекты цифрового хранения на материальных носителях на ВХ хранятся на общих основаниях в хранилище ВХ. Маркировка (номера) ВХ проставляется на конверте/упаковке носителя информации.

В случае положительного решения ЭФЗК и оформления договоров передачи прав, электронные файлы поступают на постоянное хранение музея. В соответствии с решением ЭФЗК электронные файлы могут быть определены в Основной фонд. При этом делаются соответствующие записи в книге поступлений. Во время регистрации объекту присваивается индивидуальный идентификационный номер, который отличает его от других предметов, находящихся в коллекции.

На постоянное хранение в цифровой репозиторий Музея рекомендуется принимать электронные изображения, обладающие следующими техническими параметрами:

Формат файла — TIFF (Baseline TIFF 6.0 uncompressed), JPEG 2000 без сжатия, PNG (без сжатия).

После поступления электронных файлов на постоянное хранение в цифровой репозиторий Музея, материальный носитель, на котором они были записаны, если он имеет оригинальную художественную концепцию, определяется в экспериментальный фонд Музея, как материал,

подверженный быстрому старению и деструктуризации. Если материальный носитель не имеет художественной ценности, он подлежит уничтожению, что фиксируется соответствующим актом.

Электронные файлы, чью историко-культурную, художественную и научную ценность не подтвердили на ЭФЗК, подлежат возврату собственнику (владельцу) по акту возврата предметов из фонда ВХ с приложением к нему копии экспертного заключения ЭФЗК.

Передача аналоговых фотографических объектов на оцифровку и создание электронных копий производится по разрешению главного хранителя (зав. фондами) и заведующего отделом и оформляется распиской лица, принявшего их, в специальной Книге. Работа по оцифровке музейного предмета документируется в акте выполненных работ.

Книга ведется отделом автоматизированных технологий, ответственным за создание электронных копий.

Листы Книги прошиваются, пронумеровываются, их количество указывается в листе-заверителе.

Исполнители несут персональную ответственность за сохранность подлинников аналоговых фотографических объектов в течение всего времени работы с ними.

Во избежание повторной оцифровки одних и тех же аналоговых фотографических объектов, сотрудники, ведущие книгу, обязаны перед передачей-приемом аналоговых фотографических объектов на оцифровку убедиться в том, что эти аналоговых фотографические объекты прежде не проходили процедуру оцифровки.

Повторная оцифровка аналоговых фотографических объектов нежелательна.

Акты выполненных работ подлежат утверждению директором музея или заместителем директора по научной части и скрепляются печатью музея.

### **Маркировка электронных мастер-копий**

Каждая электронная мастер-копия должна иметь уникальный идентификатор. Разработка и внедрение унифицированной маркировки электронных копий имеет целью:

- однозначную идентификацию электронной копии;
- возможность соотнесения мастер-копии с подлинником аналогового объекта.

Каждому электронному изображению присваивается идентификатор, состоящий из следующих данных:

- номер по КП аналогового объекта;
- номер фонда с буквенным индексом фонда;
- номер единицы хранения;

Идентификатор рекомендуется хранить в метаданных, однозначно соотнесенных с файлом изображения мастер-копии, также рекомендуется сохранение идентификатора напрямую во внутренних метаданных файла.

Файлы изображения сохраняются в формате TIFF. К ним прилагаются файлы деривативных копий в формате JPEG, метаданные в формате xml, контрольные суммы файлов изображений.

Вторая ступень учета осуществляется в Книге учета предметов Фонда Электронного хранения.

Выдача электронных файлов, не получивших шифра и номера, до их занесения в книгу поступления, не разрешается.

При выдаче электронных файлов во временное пользование в учреждения, выступающие в качестве организаторов выставок или публикаций, необходимо также получить от музея или учреждения, принимающего файл во временное пользование, гарантию его своевременного уничтожения, с предоставлением соответствующего акта (оговорив это в Контракте на использование электронного файла).

Запросы на использование электронного файла из одного отдела Музея в другой отдел, производятся путем подачи запроса по электронной системе к главному хранителю, либо оформляются соответствующим актом приема - передачи. Акты приема-передачи подлежат утверждению директором музея или заместителем директора по научной части и скрепляются печатью музея. (Приложение №)

Все электронные файлы, поступившие в Музей на постоянное хранение, после активирования и рассмотрения на экспертно-фондово-закупочной комиссии, в течение месяца вносятся в книги поступлений основного или научно-вспомогательного фонда. Файлы, поступившие в музей на временное хранение, регистрируются в книге временных поступлений (приложение №).

Цель книги поступлений, как государственного документа охранного порядка— зарегистрировать поступивший файл под определенным порядковым номером, который тут же проставляется на нем, и дать краткое,

характеризующее его описание, исключаящее его подмену. Порядковый номер по книге поступлений, присвоенный данному файлу, одновременно проставляется в акте его приема в музей.

## **6. Разработка технических рекомендаций по созданию системы обеспечения защиты интеллектуальной собственности при создании программных продуктов, научно-технических и методических разработок в сфере музейного и архивно-библиотечного хранения**

Принципиальным отличием цифровых изображений от физических объектов является простота их копирования. Более того, если для физического объекта уникальность является естественным его признаком, для цифрового файла естественным будет наличие копий в силу самой структуры хранения и передачи цифровых данных. Доступность цифрового изображения для зрителя (как, например, доступность цифрового изображения в интернете) сама по себе означает создание копии изображения. Следствием этого является то, что техническое обеспечение защиты интеллектуальной собственности применительно к цифровым изображениям должно строиться, исходя из наличия множества копий первоначального изображения. Также необходимо разделить две стороны защиты интеллектуальной собственности: защита аутентичности и целостности музейного цифрового изображения и защита музейного цифрового изображения от несанкционированного доступа и копирования.

### **6.1. Защита аутентичности и целостности музейного цифрового изображения.**

Первичной задачей защиты интеллектуальной собственности применительно к музейным цифровым изображениям является установление и защита аутентичности и целостности цифрового изображения, поскольку в отличие от физического объекта, цифровому объекту по своей природе не

свойственна физическая уникальность. Возможно существование как полностью идентичных побитовых копий цифровых изображений, так и полностью идентичных цифровых изображений, не совпадающих по внутренней структуре файлов. Эти обстоятельства приводят к тому, что аутентичность цифровых копий в первую очередь строится по декларативному принципу: мастер-копия появляется на этапе принятия цифрового объекта на хранение, более того, она может быть результатом деятельности музея по нормализации цифрового изображения (например, сохранение изображения в формате длительного хранения), и только на этапе создания мастер-копии и появляется объект, аутентичность и целостность которого является предметом защиты. Таким образом, защита аутентичности и целостности музейного цифрового изображения относится в первую очередь к мастер-копиям, то есть основным хранимым цифровым музейным объектам. Стратегии длительного хранения цифровых изображений подразумевают хранение цифровых файлов в максимально открытых и простых для анализа и восстановления форматах, что делает крайне нежелательным любое шифрование, использование систем управления цифровыми правами (digital rights management — DRM) и внедрение цифровой подписи в мастер-копию изображения. Возможной стратегией обеспечения аутентичности и целостности цифрового изображения является хранение контрольной суммы (и/или файла цифровой подписи мастер-копии) вместе с мастер-копией и включение этой контрольной суммы в хранимый музейный объект (вместе с манифестом файла мастер-копии и контрольной суммы). Это позволяет оценивать как аутентичность, так и сохранность мастер-копии. Проблемой такого подхода является то обстоятельство, что контрольная сумма обеспечивает побитовую аутентичность и целостность файла, а не изображения как такового, несмотря на то, что возможно существование и создание полностью идентичного изображения в

отличающемся от такой мастер-копии файле (например, в другом формате файла) и, соответственно, с другим значением контрольной суммы.

Новые перспективы появляются с использованием алгоритмов визуального хэширования (создания контрольных сумм), которые могут обеспечить определенный уровень аутентичности именно изображения, в отличие от файла. Однако их применение позволяет оценить аутентичность изображения только с определенной степенью идентичности, что создает дополнительные трудности, в том числе по созданию оценочных характеристик и норм их применения в качестве обоснования аутентичности. Поэтому на настоящий момент использование контроля побитовой аутентичности мастер-копии является более надежной стратегией для музея. Тем самым устанавливается декларативный принцип аутентичности, при котором созданная при нормализации или непосредственно принятая на хранение мастер-копия объявляется основным хранимым музейным объектом или первоисточником, и факт её создания фиксируется в документации музейного хранения.

Также необходима маркировка для основной идентификации музейного цифрового изображения, которую можно осуществить присвоением изображению уникального для музея музейного шифра и хранения его в виде метаданных как внутри мастер-копии, так и в основном файле метаданных, если он используется вместе с мастер-копией.

Отдельной проблемой является возможное включение метаданных в сам файл мастер-копии. С одной стороны, включение метаданных в мастер-копию позволяет повысить устойчивость хранения метаданных вместе с изображением, с другой — означает жесткую привязку метаданных, которые могут изменяться в результате исторических исследований. Предположим,

что в метаданные изображения была внесена датировка, они были добавлены в файл мастер-копии и была создана контрольная сумма мастер-копии, обеспечивающая ее аутентичность. В дальнейшем исторические исследования скорректировали датировку, что привело к необходимости корректировки метаданных и фактическому пересозданию мастер-копии, поскольку при изменении метаданных в ней контрольная сумма также должна быть пересчитана. Поэтому оптимальным представляется использование минимального набора метаданных внутри файла мастер-копии, возможно даже ограничиваясь идентификационным шифром, факт присвоения и изменения которого фиксируется в музейной документации и может сопровождаться пересозданием мастер-копии.

## **6.2. Защита музейного цифрового изображения от несанкционированного доступа и копирования.**

Возможная стратегия обеспечения защиты интеллектуальной собственности строится на ограничении доступа к мастер-копиям и искусственном ограничении распространения копий цифровых изображений.

Контроль доступа к мастер-копиям является первичной задачей по обеспечению безопасности хранения музейных цифровых изображений и, соответственно, защиты интеллектуальной собственности применительно к музейным цифровым изображениям. Вследствие простоты создания деривативных копий, доступ к мастер-копиям фактически нужен только при их создании, проверке на целостность, что позволяет использовать целый спектр стратегий безопасности. Мастер-копии могут храниться в отдельном цифровом репозитории, доступ к которому осуществляется на основе установленных уровней безопасности. Файл мастер-копии должен быть защищен от доступа извне при помощи межсетевых экранов, может быть

физически отключен от сети Интернет, а доступ к нему должен осуществляться только при создании мастер-копий, деривативов и контроле сохранности мастер-копий. Конкретная реализация зависит от применяемой системы безопасности музея, в котором расположен цифровой репозиторий, но общий принцип — доступ к мастер-копиям цифровых изображений должен быть минимизирован как по времени, так и по составу персонала. Следует также учитывать общие принципы безопасности при построении компьютерных систем — в частности, физический доступ к системе в общем случае означает возможность доступа к содержанию системы, результатом чего являются требования к безопасности физического размещения цифровых репозитория и безопасности рабочих мест сотрудников, имеющих доступ к мастер-копиям в цифровом репозитории.

Доступ к мастер-копиям должны иметь только хранители, ответственные за хранение цифровых изображений и административно-технический персонал, отвечающий за создание и верификацию мастер-копий. Любой доступ к мастер-копиям должен фиксироваться в документации, доступной для контроля. Это означает необходимость реализации системы контроля доступа на уровне музея применительно как к структуре внутренней сети музея, в которой располагается цифровой репозиторий, так и к программному обеспечению, обеспечивающему работу с цифровым репозиторием. Также это определяет дополнительные требования к программному обеспечению, обеспечивающему работу с цифровым репозиторием, в частности возможность аудита его кода в области доступа к репозиторию, что является одной из причин неэффективности использования музейного программного обеспечения с закрытым кодом.

Технические особенности доступа могут отличаться при различных реализациях цифрового репозитория — доступ к мастер-копиям может

осуществляться на уровне средств операционной системы или исключительно посредством специализированного программного обеспечения при условии работы системы контроля доступа. Само по себе наличие файлов, идентичных мастер-копиям, не нарушает целостности и аутентичности мастер-копий, хранящихся в цифровом репозитории, однако для уменьшения вероятности потери контроля над безопасностью, наиболее оптимальной является стратегия создания деривативов, всегда отличающихся от мастер-копии даже при необходимости работы с изображением с характеристиками, идентичными мастер-копии (например, при работе с изображением того же разрешения, что и мастер-копия). Таким образом, при разработке технологии и программного обеспечения для работы с цифровым репозиториями рекомендуется первичное создание набора деривативов разных разрешений и форматов. Эти файлы могут понадобиться в процессе исследовательской работы с музейным изображением и публичного доступа к нему уже на этапе создания мастер-копии и помещения её в цифровой репозиторий.

Применение искусственного ограничения распространения копий цифрового музейного изображения как инструмента защиты является в определенном смысле парадоксальным, потому что любой доступ к цифровому изображению осуществляется путем создания его копии на устройстве, осуществляющем его воспроизведение. Поэтому наиболее распространенной стратегией защиты интеллектуальной собственности при распространении цифровых изображений является наложение ограничений на вид деривативных копий, предназначенных для широкого распространения. Часто используется изображение уменьшенного разрешения, достаточного для просмотра изображения на экранах, но меньшего, чем разрешение мастер-копии. Таким образом, в общем случае всегда можно установить, что мастер-копия является оригиналом для

деривативной. Проблема этого подхода состоит в том, что понятие о достаточном для просмотра разрешении меняется со временем в результате развития технологий. Например, в начале XXI века распространенной нормой изображения в интернете был 50 килобайтный файл формата JPEG размером 600 пикселей по длинной стороне, что было обусловлено разрешением распространенных мониторов в 1024 пикселя по горизонтали и ограниченной скоростью доступа в интернет для среднего пользователя. Через 15 лет, в наше время достаточным для просмотра считается разрешение файла уже примерно в два раза больше. Кроме того, в результате распространения высокоскоростного доступа в интернет возможность технологического доступа к изображениям приводит к интересу пользователей к деталям в изображении, что может быть обеспечено доступом к большим разрешениям изображения.

При электронных публикациях иногда используются программные средства ограничения копирования цифрового контента: затруднение скачивания его с сайта, требование запуска специальных программ для просмотра и т.п. Однако специфика любой электронной публикации изображения определяет практически полную невозможность контроля над копированием изображения пользователем при условии полной видимости публикуемого изображения на устройстве, которым он пользуется. Кроме того, обеспечение свободного публичного доступа к избранным музейным предметам — одна из основных функций музея, и, в отличие от экспонирования оригинальных физических музейных предметов, технология демонстрации, построенная на основе деривативных копий, уменьшает риски хранения музейных предметов, поскольку не требует демонстрации оригиналов. По этой причине технологические средства, затрудняющие скачивание и копирование цифрового изображения, не являются оптимальными средствами защиты интеллектуальной собственности, как с

точки зрения их эффективности, так и с точки зрения противоречия миссии музея, поскольку такие средства делают доступ неудобным для пользователя, работают не на всех устройствах пользователей, и в конечном итоге ведут к уменьшению доступности изображений из коллекции музея.

Частичным решением роста потребности пользовательского доступа к изображениям высокого разрешения и простоты копирования изображения пользователем является технология тайловой графики, при которой при помощи специально созданного набора деривативов пользователю при увеличении изображения предоставляются только видимые ему в каждый отдельный момент части изображения.

Еще одним средством защиты интеллектуальных прав является использование цифровых водяных знаков в деривативных изображениях, предназначенных для широкого использования. Это могут быть видимые надписи и значки в самом изображении, что может являться достаточно эффективным средством напоминания об интеллектуальных правах, однако они закрывают часть изображения и меняют его визуальную структуру, что не является оптимальным для предоставления музейных изображений. Это могут быть и визуально скрытые водяные знаки, однако их использование предполагает использование дополнительного программного обеспечения для анализа изображения в случае судебной практики и требует специализированной технической экспертизы. Кроме того, такие знаки не решают проблему декларации защиты интеллектуальных прав на изображение.

Оповещение пользователя о защите изображений авторским правом может быть также реализовано путем включения в деривативный файл, предназначенный для широкого использования, метаданных, содержащих

информацию об авторском праве, а также ссылки, позволяющей легко идентифицировать этот объект в музее (такая информация может быть удалена из файла пользователем, однако задача здесь — оповещение, а не гарантированная защита), а также оповещение о защите авторским правом материалов в системе, используемой для ознакомления с коллекцией музея (веб-сайт, виртуальный музей и др.).

Таким образом, основным средством защиты интеллектуальной собственности цифровых изображений от несанкционированного доступа и копирования не может быть чисто технологическое решение. Однако технологические средства могут эффективно использоваться для оповещения пользователя о защите материала авторским правом.

## **7. Совершенствование систем хранения, использования и обеспечения сохранности фотодокументов**

### **7.1. Обоснование характеристик хранилища электронных фотодокументов. Соответствие компьютерного оборудования и программного обеспечения требованиям безопасности, анализ требований к аппаратным и программным платформам для хранения массивов электронных фотодокументов. Анализ применения «облачных» технологий и систем управления цифровым контентом при организации хранения и использования электронных фотодокументов. Определение необходимого количества резервных копий**

Выбор характеристик хранилища электронных фотодокументов — одна из первых задач, встающих при организации цифрового музейного репозитория. Особенностью современных технологий хранения является необходимость выбора различных технических решений для различных масштабов цифрового репозитория, поэтому в первую очередь перед выбором оборудования и технологии необходимо определить потенциальные объемы цифрового репозитория. Оптимальное решение для репозитория музея с необходимостью хранения цифровых файлов общим объемом в несколько петабайт не будет применимо для небольшого музея с объемами хранения в несколько тысяч изображений. Начальные затраты на инфраструктуру хранения в зависимости от объемов потенциальных нужд хранилища могут отличаться на несколько порядков.

Основная проблема при создании долговременного цифрового репозитория определяется короткими сроками жизни цифровых носителей

информации и их быстрым устареванием. Решение этой проблемы приводит к необходимости обеспечения готовности цифрового репозитория к процедурам миграции в новые технологические среды и периодического копирования информации репозитория на новые носители. Таким образом, системно-техническая инфраструктура цифрового репозитория должна быть максимально независима от конкретного технологического аппаратного решения для хранения цифровой информации и максимально проста для копирования и переноса данных. Оптимальным видом инфраструктуры хранения в этом случае оказываются программно определяемые хранилища (Software-defined storage, SDS), подразумевающие виртуализацию хранилищ для отделения аппаратного обеспечения от программного, управляющего инфраструктурой хранения. Виртуализация также позволяет оптимизировать задачи по миграции и расширению цифрового репозитория.

Вторым фактором, существенно влияющим на выбор системно-технической инфраструктуры для репозитория цифровых изображений, является необходимость периодического копирования и проверки больших объемов данных, а также обеспечение постоянного доступа к объемным деривативным копиям, что определяет необходимость наличия быстрых защищенных каналов связи между различными компонентами цифрового репозитория.

Третьим фактором, определяющим выбор технологий, является необходимость создания нескольких географически разделенных копий цифровых объектов хранения. Учитывая ограниченную устойчивость систем цифрового хранения и их сильную зависимость от окружающей среды с одной стороны, и возможность создания идентичных копий цифровых объектов с другой стороны, приводит к очевидности необходимости создания нескольких копий репозитория. Исследования показывают, что стихийные и

техногенные бедствия находятся на втором месте после эксплуатационных поломок в списке причин потерь информации, что приводит к необходимости использования географически удаленных систем резервного копирования.

Достаточно новой в IT-индустрии является тенденция использования облачного хранения, при которой вместо использования локальной аппаратной системы хранения, или в дополнение к ней, используется хранения на удаленных серверах. Перспективы облачного хранения, особенно для небольших музеев с неразвитой собственной инфраструктурой, выглядят довольно перспективными, однако обладают несколькими существенными недостатками для использования в создании музейных цифровых репозиториях. Основная проблема заключается в зависимости от компаний, предоставляющих облачное хранение. Основная характеристика музейного цифрового репозитория — обеспечение долговременного хранения объектов музейного хранения. Облачное хранение в настоящее время — это по сути аренда места у коммерческих структур, которые могут обанкротиться, оказаться неустойчивы к кибер-атакам, и т.п. Гарантировать своевременный возврат и безопасность данных и перенос их в другие системы хранения достаточно трудно. Ответственность музейных хранителей за вверенные им музейные объекты в этом случае оказывается перенесена на структуры, для этого не предназначенные, и не гарантирующие достаточного для музея уровня сохранности.

Интересным решением этой проблемы является проект LOCKSS (Lots of copies keep stuff safe) под эгидой Стэнфордского университета, подразумевающий обмен различных университетских библиотек объектами своих цифровых коллекций. При этом обеспечивается географически разделенное цифровое хранение группой институций со схожими целями и принципами. Однако применение такой технологии для хранения цифровых

музейных изображений в настоящее время достаточно проблематично в связи с большими объемами данных, необходимыми для хранения цифровых изображений, что приводит к необходимости обладания мощной аппаратной технологической базой для хранения для всех участников подобного проекта.

Второй проблемой использования облачного хранения является требование по обеспечению безопасным каналом связи между музеем и облачным хранилищем. Использование облачного хранилища означает необходимость открытого в интернет канала для работы с основным музейным репозиторием, что означает создание потенциальной угрозы безопасности хранения в самом ответственном месте технологической инфраструктуры репозитория. Облачные решения наиболее привлекательные для музеев с недостаточно развитой IT инфраструктурой, не предполагают обеспечение безопасности канала связи с облачным хранилищем. Поэтому в настоящий момент создание локального аппаратного решения для поддержания нужд цифрового репозитория остается основным решением для музея. Количество резервных копий цифрового репозитория может быть теоретически сколь угодно большим, при условии возможности защищенного хранения всех копий, однако в качестве минимального количества копий можно рекомендовать три — две внутренних, для обеспечения устойчивости к эксплуатационным неполадкам, и одна — географически удаленная, для обеспечения устойчивости к природным и техногенным катастрофам.

Одним из отличий цифрового музейного репозитория от классического музейного хранилища является обеспечиваемая высокая доступность объектов хранения, так как в связи с малой устойчивостью носителей цифровой информации требуется постоянная проверка и контроль хранения объектов репозитория. Кроме того, цифровые изображения в репозитории должны храниться вместе с наборами метаданных, технологического

контекста, обеспечивающего доступ и воспроизведение, и информационного контекста, обеспечивающего поиск и взаимоотношение изображений в репозитории. Эти факторы приводят к оптимальности использования в музейном цифровом репозитории систем управления цифровым контентом, позволяющих осуществлять быстрый доступ и контроль объектов на программном уровне, а также реализующих стратегии безопасности доступа к музейным объектам. Эти системы могут осуществлять полный цикл функций цифрового репозитория — прием, административные функции и контроль хранения, а также доступ к объектам хранения, или только часть этих функций. Поскольку эти системы предоставляют контекст для доступа к музейным объектам, сами они также должны быть максимально независимы от аппаратно-технологических решений, быть документированы и открыты для обеспечения миграции в новые технологические системы без потерь доступа к объектам музейного хранения в цифровом репозитории, обеспечивать распределение ролей по работе с репозиториумом и безопасность доступа к объектам хранения.

## **7.2 Анализ условий и задач репликации (копирование с синхронизацией данных) цифровых материалов, как метода сохранения цифровой информации, их создание и поддержание в актуальном состоянии**

Репликация — это процесс, под которым понимается копирование данных из одного источника на другой (или на множество других) и наоборот, и поддержание всех копий в актуальном идентичном состоянии путем синхронизации.

Данная процедура крайне важна для сохранения цифровой информации, т.к. цифровые файлы, несмотря на потенциал наиболее долговечного метода хранения, достаточно “хрупки” по своей сути— повреждение нескольких бит информации в файле может привести к потере всего файла или части информации в нем. Методы и средства хранения цифровых файлов постоянно модернизируются, что с одной стороны является несомненным преимуществом — растет надежность носителей и скорость обмена информацией, а с другой стороны недостатком — возникает необходимость в постоянном обновлении инфраструктуры хранения из-за возможного прекращения поддержки старых стандартов, при этом переход на новые стандарты часто затруднен из-за недостаточно полного осознания их пригодности и перспектив дальнейшего развития.

Современные технологии вполне позволяют применять механизм репликации как наиболее надежный способ сохранения цифровых фотоматериалов, путем повышения надежности систем их долговременного хранения.

Основными задачами системы репликации являются:

1. Резервирование данных — вся информация продублирована и мы всегда имеем “страховочный” массив данных, идентично повторяющий основной.

2. Отказоустойчивость — при отказе одной из реплик, запросы можно распределить на другие реплики. А также, появляется возможность модернизировать оборудование хранения без отключения всей системы в целом.

3. Производительность системы — при необходимости позволяет распределить запросы между репликами, снизив нагрузку на сервера хранения данных.

При этом, необходимо выделить важные условия, которым должна отвечать вся система репликации данных:

1. Сохранение побитовой идентичности файлов при копировании— как уже отмечалось выше, повреждение или изменение нескольких бит в файле является критичным.

2. Периодическая проверка целостности хранимых изображений — так как носители информации подвержены износу, то крайне важно регулярно проверять все данные на целостность. Наиболее оптимальным и надежным способом является использование контрольных сумм. Для этого при первичной записи информации необходимо для каждого файла сформировать контрольную сумму для последующей проверки его целостности. Контрольную сумму можно создать либо на основе алгоритма циклически избыточного кода (CRC), либо на основе криптографической хэш-функции

(например “Стрибог” (ГОСТ Р 34.11-2012), SHA-2 или MD-5). Основное отличие между этими двумя способами в том, что контрольная сумма на основе криптографической функции позволяет не только проверить целостность данных, но и подтвердить их подлинность.

3. Периодическая сверка хранимых изображений в разных хранилищах — в целях повышения надежности хранения и своевременного выявления рассинхронизации, следует регулярно сверять данные во всех репликах.

4. Поддержание среды хранения и проверка целостности данных на уровне операционной/файловой системы — для повышения надежности системы и предупреждения проблем, следует периодически проверять не только целостность файлов с изображениями, но и всей системы в целом.

5. Обнаружение рассинхронизации хранилищ и проблем, возникающих в процессе репликации — так как механизм репликации построен на программно-аппаратном уровне, необходимо настроить процедуры самопроверки системы для выявления возможных проблем.

6. Поддержание возможности восстановления архива в случае возникновения нештатной ситуации в основном или дополнительных хранилищах.

Для наиболее надежного хранения следует физически разнести хранилища. Размещение хранилищ в разных помещениях (либо в разных зданиях) существенно снизит риски потери информации в случае возникновения нештатной ситуации или разного рода техногенных катастроф.

Для целей сохранения фотоизображений можно выделить следующие виды репликации данных: зеркальное хранение (например на основе нескольких избыточных массивов независимых дисков (RAID)) и использование различных медианосителей (в т.ч. неперезаписываемых). Наиболее оптимально их совмещать. Использование неперезаписываемых медианосителей имеет свои плюсы и минусы. С одной стороны, они не позволяют проводить периодическую синхронизацию данных, с другой стороны— позволяют избежать возможного повреждения данных при их использовании, соответственно информация на таком носителе может выступать в роли страховочной мастер-копии, из которой при необходимости можно гарантированно восстановить данные. Основной проблемой при их использовании является срок жизни самого носителя — периодически потребуется проверять целостность информации, а также полностью перезаписывать данные.

При построении надежной и отказоустойчивой системы репликации одной из основных проблем является экономическая. Увеличение количества и объема хранилищ неизбежно увеличивает затраты как на приобретение необходимого оборудования, так и на его поддержание в работоспособном состоянии. При ограниченном финансировании приходится постоянно искать оптимальное соотношение надежности хранения и его цены. К тому же, недостаточно разово развернуть систему и прекратить вложения — даже если изначально заложить избыточные мощности, по мере увеличения объема изображений растет время как самой репликации, так и сверки данных. Кроме того, все компоненты системы имеют ограниченный срок эксплуатации, что приводит к необходимости планирования периодической замены носителей и других компонентов системы. И это влечет за собой необходимость дополнительных затрат на увеличение пропускной

способности каналов, по которым осуществляется передача данных при репликации.

Также, необходимо решать и риски, связанные с логическим построением системы — например, риски необходимости доступа к основному хранилищу изображений для процедур репликации, связанные как с безопасностью (например, предотвращение несанкционированного доступа — важно построить жесткую серверную политику прав доступа и исключить возможность доступа к хранилищу извне сети организации), так и с возможностью повреждения основных мастер-файлов (дополнительное резервное копирование всего основного хранилища, использование неперезаписываемых носителей).

### **7.3. Сравнительная оценка форматов файлов с целью определения их пригодности для постоянного (долговременного) хранения цифровых фотодокументов. Проведение технико-экономической оценки и сравнительного анализа затрат на долговременное хранение электронных фотодокументов в указанных форматах файлов**

#### **Введение**

При оценке пригодности форматов файлов для долговременного хранения цифровых фотодокументов их можно оценивать по следующим параметрам:

1. Документированность. Доступность и наличие полной документации, инструментов проверки и оценки формата, является ли формат стандартом. Без наличия достаточной документации формат устаревает вместе с инструментами, которые используются для работы с этим форматом, что делает его малоприменимым для долговременного хранения.

2. Распространенность. Уровень принятия формата среди создателей, пользователей и распространителей. Использование распространенных форматов уменьшает риск выхода их из употребления и упрощает процесс нормализации цифровых изображения для музейного хранения.

3. Открытость. Уровень доступности формата для анализа при помощи простых инструментов. К примеру, любое сжатие понижает открытость формата, поскольку требует специальных инструментов для анализа и доступа к изображению. Шифрование в принципе исключает открытость формата.

4. Авто-документация. Наличие в цифровом объекте внутренней структуры, технических и административных метаданных. Такие данные позволяют повысить устойчивость формата, упрощают цифровую археологическую работу, могут быть использованы для оценки сохранности объектов.

5. Патентная зависимость. Насколько хранение в определенном формате может приводить музейные учреждения к патентным проблемам.

6. Технические средства защиты. Механизмы защиты содержания, ограничивающие использование файла. Например, форматы, использующие DRM (Технические средства защиты авторских прав) при помощи шифрования файла, делают такие форматы неприменимыми для долговременного музейного хранения, поскольку хранители должны иметь возможность репликации, конвертации и создания деривативных изображений, так как эти операции необходимы для длительного хранения цифровых изображений.

7. Устойчивость содержания к повреждениям. Насколько формат устойчив к повреждениям файла. Влияние повреждений файла на повреждения изображения и возможность его восстановления.

*Примечание: Термин «формат файла» мы будем понимать достаточно широко, он включает в себя версии форматов, wrappers (обертки для различных кодировок), кодировку потока двоичных данных, классы близких форматов.*

Также важными являются факторы качества и функциональности, а именно разрешение, тональность (цветовая глубина и использование цветовых профилей), сжатие.

Рассмотрим наиболее распространенные классы форматов файлов:

## **1. RAW файлы цифровых фотокамер (CAM RAW)**

RAW файлы имеют слабую документированность, часто формат полностью закрыт и документация по нему существует только по результатам обратного инжиниринга. Распространенность их зависит от распространенности конкретной камеры и ограничена быстрым устареванием формата, поскольку формат часто меняется производителями. Кроме того, RAW файл не предполагает однозначного воспроизведения, он содержит непосредственные данные с матрицы камеры, а не цветовую информацию изображения. Эти факторы делают такие форматы малоприменимыми для долговременного хранения. Однако для цифровой фотографии RAW файл является ближайшим аналогом негатива и часто содержит информацию, не содержащуюся в основном музейном мастер-файле, поэтому в определенных случаях может быть рекомендовано хранение RAW файла как дополнительного к мастер-файлу объекта. В этом случае рекомендуется нормализация RAW файла к более универсальному RAW формату — ADOBE DNG.

## **2. Adobe DNG — цифровой негатив.**

В отличие от CAM RAW формат является открытым и хорошо задокументирован, некоторые производители камер поддерживают его изначально, и это делает его достаточно распространенным. Он имеет хорошую поддержку цветовых профилей и позволяет получить стандартное воспроизведение, используя метаданные в самом файле. Однако это стандартное воспроизведение является алгоритмическим, в файле записана не конечная цветовая информация, а информация с матрицы и описание

параметров воспроизведения. Эти факторы не позволяют рекомендовать этот формат как основной формат мастер-файлов долговременного хранения.

### **3. JPEG**

Группа форматов, использующих сжатие изображений с потерями. Форматы документированы, очень широко распространены и к настоящему времени возникавшие патентные проблемы разрешены. Открытость является слабым местом этого формата по причине использования алгоритмов сжатия. Кроме того, он крайне неустойчив к повреждениям файла, даже ошибка в 0.01% может привести к потере большей части изображения. Эти недостатки делают форматы семейства JPEG неприменимыми в качестве архивного формата для создания мастер-копий, однако эффективность уменьшения размеров файла и поддержка формата большим количеством программ и устройств позволяет рекомендовать его для деривативных файлов, используемых для доступа пользователей к изображению (рекомендуется использовать Baseline JPEG).

### **4. PNG (Portable Network Graphics)**

Растровый формат, изначально разработанный для замены GIF89a с целью создания открытого формата для изображений в интернете, чистого с патентной стороны. Он полностью документирован, открыт, распространен и может быть использован для долговременного хранения (например, он используется как основной Национальным архивом Австралии). Однако PNG не поддерживает стандартные наборы метаданных, как например IPTC, вследствие чего формат TIFF является более предпочтительным для долговременного хранения (он позволяет записать основные метаданные, как например, идентификатор мастер-копии в стандартные поля метаданных в самом файле).

## **5. TIFF (Tagged Image File Format) 6.0**

Наиболее широко распространенный формат растровой графики, используемый для долговременного хранения изображений. Представляет собой группу форматов и расширений. Является вращателем для различных кодировок битового представления файлов, поэтому рекомендация предполагает более точное указание формата. Полностью документирован, распространен (большинство профессиональных программ работы с изображением поддерживают его, кроме того существует большое количество открытых библиотек и программ, поддерживающих этот формат), для формата без сжатия (особенно TIFF\_UNC, TIFF\_UNC\_EXIF без сжатия изображения) он открыт и не содержит патентных проблем. Поддерживает изображения высокого разрешения, также поддерживает пирамидальный тайловый формат, позволяющий доставлять пользователю изображения различного разрешения, цветовые пространства и профили, хорошо структурирован. Эти характеристики позволяют рекомендовать формат Baseline TIFF\_UNC и TIFF\_UNC 6.0 без компрессии изображения как основной формат для долговременного хранения цифровых фотодокументов.

## **6. JPEG 2000**

Развитие формата JPEG. Использует технологию вейвлет-преобразования в отличие от дискретного косинусного преобразования в формате JPEG, что позволяет значительно улучшить качество сжатия изображения по сравнению с JPEG. Хорошо документирован, патентно открыт, в последнее время получает все большее распространение, но менее открыт, чем несжатый формат TIFF, так как алгоритмы декодирования изображения существенно более сложны. Имеет режим сжатия без потерь, что делает его возможным для использования в качестве формата

долговременного хранения. Так же, как и TIFF, поддерживает несколько разрешений изображения в одном файле. В случае повреждения файла от 0.1% до 1% имеет определенное преимущество над TIFF, однако меньше приспособлен для цифровой археологии вследствие более сложной кодировки файла.

### **Выводы:**

В настоящее время рекомендуется использовать Baseline TIFF\_UNC (TIFF\_UNC\_EXIF) Revision 6.0 как основной формат долговременного хранения цифровых фотодокументов и Baseline JPEG или JPEG 2000 как формат деривативов, используемый для доставки изображения потребителю.

### **Примечания по обсуждаемым форматам:**

#### **Adobe DNG**

Полное название текущей версии: Adobe Digital Negative (DNG), Version 1.4

Спецификация:

- Digital Negative (DNG) Specification version 1.4.0.0  
[http://www.adobe.com/content/dam/Adobe/en/products/photoshop/pdfs/dng\\_spec\\_1.4.0.0.pdf](http://www.adobe.com/content/dam/Adobe/en/products/photoshop/pdfs/dng_spec_1.4.0.0.pdf)

#### **JPEG**

Полное название: JPEG DCT Compression Encoding, Baseline с компрессией JFIF, JPEG File Interchange Format, Version 1.02

Спецификация:

ISO/IEC 10918-1:1994

ITU-T Rec. T.81:1992

JPEG File Interchange Format, Version 1.02 (1992)

<http://www.jpeg.org/public/jfif.pdf>

## **PNG**

Полное название: PNG (Portable Network Graphics)

Спецификация:

PNG (Portable Network Graphics) Specification, Version 1.2

<http://www.libpng.org/pub/png/spec/1.2/PNG-Contents.html>

## **TIFF**

Полное название: TIFF Uncompressed File with Exif Metadata

Спецификация:

Specifications for EXIF 2.1 and 2.2 from former EXIF.org site

<http://web.archive.org/web/20131230103425/http://exif.org/specifications.html>

TIFF, Revision 6.0, Final — June 3, 1992

<http://partners.adobe.com/public/developer/en/tiff/TIFF6.pdf>

## **JPEG 2000**

Полное название: JP2\_J2K\_C\_LL (JPEG 2000 Part 1 Core Coding, Lossless Compression) in JP2\_FF (JPEG 2000 Part 1 [Core] jp2 File Format)

Спецификация:

ISO/IEC 15444-1:2004. Information technology -- JPEG 2000 image coding system -- Part 1: Core coding system.

### **Стоимость хранения**

В информационной системе предъявляются повышенные требования к хранению электронных изображений (данных), резервному копированию и восстановлению данных. В зависимости от формата, в котором записаны электронные изображения, соответствующие файлы могут иметь различные объёмы и, соответственно, занимают различные объёмы на накопителях в системе хранения данных.

Основные критерии, по которым сравниваются и проектируются системы хранения данных:

- Время, необходимое для резервного копирования
- Время, необходимое для восстановления данных
- Гарантированное количество циклов перезаписи
- Частота обращения к группам данных
- Простота/сложность управления массивами носителей данных
- Уровень надежности как отдельно взятого элемента массива, так и всего массива в целом
- Трудоёмкость и сложность реализации процедур: хранения данных, резервного копирования и восстановления данных
- Стоимость оборудования для реализации с учётом применения различных типов носителей данных
- Необходимое энергопотребление

- Тепловыделение и уровень шума
- Стоимость оборудования для непосредственного размещения системы хранения данных и поддержания нормативных физических параметров среды

Основные виды носителей, используемых в составе систем хранения данных:

- Магнитная лента
- Накопители на жёстких магнитных дисках
- Твердотельные накопители на основе микросхем памяти
- Оптические диски

Разберем основные преимущества и недостатки приведённых видов носителей информации с точки зрения использования их в автоматизированной системе хранения данных.

**Магнитная лента** — самый распространённый вид накопителей. Ленточные накопители в качестве основного устройства хранения данных резервного копирования используются давно и имеют репутацию надежного и дешевого носителя.

Преимущества:

- большие объёмы хранения архивных данных
- высокая скорость записи информации на ленточные носители
- низкое энергопотребление
- возможность организации off-line хранения архивных данных

Недостатки:

- высокая совокупная стоимость владения
- минимальные «сроки жизни» (в среднем до 5 лет)
- «закрытый» формат записи информации на ленточные носители
- недостаточная скорость резервного копирования и восстановления данных (большая разница между скоростью передачи данных и скоростью записи данных на ленточный накопитель)
- сложность и трудоемкость управления процессами резервного копирования (отсутствие возможности одновременной записи в несколько потоков, невозможность одновременно считывать и записывать данные на магнитную ленту)
- необходимость специального оборудования для организации хранения резервных копий
- недостаточная надежность, потеря информации при воздействии электромагнитного излучения
- возможность механического повреждения (разрыв ленты)

### **Накопитель на жёстких магнитных дисках.**

Практически любое современное программное обеспечение для резервного копирования уже обладает встроенными средствами для работы с дисковыми устройствами хранения.

#### Преимущества:

- высокая скорость резервного копирования и восстановления данных вне зависимости от скорости передачи данных и производительности серверов
- высокая надежность дисков
- простота использования и администрирования дисковых массивов
- оперативный доступ к архивной информации
- произвольный доступ к архивной информации
- популярность решения

#### Недостатки:

- высокая стоимость хранения данных на дисковых массивах
- высокое энергопотребление
- высокая совокупная стоимость владения
- дороговизна решения
- требуется создавать резервные копии архивных данных
- минимальные «сроки жизни» (максимум 3 года)
- при выходе из строя механической части жёсткого диска данные восстановить практически невозможно

#### **Твердотельные накопители на основе микросхем памяти.**

Цена гигабайта SSD-накопителей в несколько раз выше цены гигабайта HDD (по состоянию на октябрь 2015 — 30-50 рублей за гигабайт). К тому же стоимость SSD прямо пропорциональна их ёмкости, в то время как стоимость традиционных жёстких дисков зависит не только от количества пластин и медленнее растёт при увеличении объёма накопителя.

Преимущества:

- низкое энергопотребление
- высокая скорость записи/перезаписи информации
- лучше переносят механические повреждения и перепады температур

Недостатки:

- дороговизна носителей
- ограниченное количество циклов перезаписи

### **Оптические диски**

Преимущества:

- энергонезависимость оптических носителей
- срок хранения архивной информации от 50 лет
- поддержка функции WORM на аппаратном уровне (неизменяемость архивных данных)
- возможность организации off-line хранения архивных данных

- «открытый» формат записи (UDF) на оптические носители
- низкая совокупная стоимость владения
- низкое потребление электроэнергии

Недостатки:

- невозможность/сложность модифицирования записанной информации
- низкая скорость записи информации
- сложность создания и администрирования систем хранения данных, использующих оптические диски

Подсчитаем совокупную стоимость хранения 1 Гб данных на магнитных лентах и накопителях на жёстких магнитных дисках. Следует отметить, что энергопотребление и тепловыделение дисковых массивов значительно выше аналогичных показателей для магнитоленточных библиотек, поэтому помимо стоимости приобретения оборудования в расчет стоимости хранения включим затраты на электропитание и охлаждение системы за пятилетний период эксплуатации.

Технология накопителя	Ленточная библиотека класса Mid-Range, 4 драйва	Массив класса Mid-Range, SATA диски
Общая ёмкость	37,6 ТВ	45,5 ТВ
Полезная ёмкость	30,1 ТВ	30,5 ТВ
Стоимость приобретения, руб.	6 142 000	16 650 000
Энергопотребление и охлаждение (кВт)	2,10	2,50
Энергопотребление в год (кВт/ч)	18 396	21 900
Стоимость электропитания в год, руб.	118 400	140 600
Стоимость электропитания за 5 лет, руб.	592 000	703 000
Совокупная стоимость	6 660 000	17 353 000

Совокупная стоимость в расчёте на 1 Гб, руб.	250	580
--	-----	-----

В приведенном примерном расчете не учитывается стоимость администрирования и обслуживания систем, стоимость занимаемых ими площадей и некоторые другие факторы. При расчете стоимости хранения необходимо учитывать:

Оплату труда и обучение/переобучение персонала, занятого на всех этапах хранения, учета и использования информации.

Материальные затраты, связанные с приобретением и содержанием основных средств (стеллажей, дисковых (далее — RAID-массив) и ленточных (далее — стример) накопителей, сканеров, компьютеров, микрофильмирующего оборудования и т.д.), расходных материалов (дисков, лент и др.).

Затраты по содержанию или аренде помещений, зданий, сооружений, обеспечению вентиляции, охраны и пожарной безопасности. Особенно большую роль играют затраты, связанные с энергопотреблением.

Программное обеспечение (с учетом обновления).

В 2008 году в издании ClipperNotes были опубликованы результаты расчетов по сравнению стримеров (ленточных накопителей) и дисковых массивов. Согласно их выводам, стример имеет значительные преимущества перед RAID-массивом по стоимости и энергопотреблению при длительном хранении и больших объёмах хранимых данных. Стоимость хранения на дисках почти в 23 раза больше, чем на ленте, а стоимость энергии при хранении на дисках почти в 290 раз выше, чем на ленте. Так, для поддержания в постоянном доступе архива размером 6,6 петабайт в течение 5

лет стоимость дисковой системы (RAID-массивов, контроллеров, разветвителей, дисков, питания, охлаждения и пр.) составит 14,7 млн. долларов (в том числе стоимость электроэнергии — 550 тыс. долларов), в то время как стоимость ленточной библиотеки — менее 700 тыс. долларов (в том числе стоимость электроэнергии — 304 доллара). Исходя из этих расчетов хранение 1 усл. ед. хр. в течение 1 года в RAID-массиве стоит 5,35 руб.; в стримере — 2,5 руб. По времени расходы распределены неравномерно. Большая их часть и в том, и в другом случае приходится на начальный этап хранения, когда приобретается все необходимое оборудование. Затем происходит сокращение затрат в расчете на 1 ед. хр. информации. Расчеты, приведенные в издании ClipperNotes показали, что хранение, учет и использование 1 усл. ед. хр. (400 Мбт) на дисках в течение 75 лет в среднем в год обойдется в 25 руб. Подтверждаются выводы ClipperNotes, что основной объем затрат приходится на начальный этап хранения и использования. В отличие от хранения информации на бумаге и пленке, значительную долю в себестоимости составляет программное обеспечение. Повышается доля затрат на оборудование в учете и использовании, так как при хранении информации на ленточных или дисковых накопителях иные, традиционные методы ведения учета уже невозможны. Одновременно может произойти значительное сокращение и, как следствие, снижение расходов на оплату труда персонала.

**7.4. Основные принципы комплексной оценки степени и динамики деструкции фотодокументов и методические рекомендации по копированию и оцифровке фотодокументов, входящих в состав государственных фондов Российской Федерации**

Оцифровка фотографических музейных коллекций является частью комплекса мероприятий по хранению культурного наследия. Цель оцифровки — создание копий аналоговых предметов музейных коллекций.

Оцифровка (оцифровывание) документа (музейного предмета) — процесс представления в цифровом формате данных, не являющихся дискретными, с применением специальных технических средств. Результатом оцифровки предметов являются — электронные файлы, которые становятся объектами музейного хранения и могут быть воспроизведены различными цифровыми устройствами.

#### **7.4.1. Основные принципы комплексной оценки степени и динамики деструкции фотодокументов**

Оцифровка фотографического музейного предмета — механический процесс, требующий манипуляций с фотографическим предметом. Для предотвращения повреждений музейного предмета, перед началом оцифровки необходимо проведение оценки сохранности музейного предмета специалистами по реставрации и консервации, с целью определить степень динамики деструкции фотографического предмета и произвести необходимые действия по его консервации.

Виды деструкции фотодокументов:

Механические— это физическое ухудшение состояния фотографического объекта, которое, в основных случаях, нарушает внешний вид объекта и мешает его целостному восприятию.

К механическим повреждениям фотографического объекта относятся: утраты, разрывы, заломы, сколы, истирание эмульсионного слоя, деформация.

Причиной возникновения подобного вида деструкции может быть воздействие материалов, не соответствующих современным стандартам консервации и хранения, повреждения, вызванные изменением формы, а также резкие колебания температуры и влажности в хранилище.

Физико— химические повреждения— это изменения на молекулярном уровне, когда претерпевает изменения химический состав фотографического объекта целиком или фрагментарно.

Химические повреждения могут проявляться: в угасании изображения, сульфидировании и образовании пятен (могут быть разного цвета, от желтого до красного), металлизации поверхности (эффект «серебряного зеркала»), выцветании красителей, возникновении фоксингов, образовании окислительно-восстановительных пятен (рыжевато-бурого цвета), разложении материалов.

Подобные процессы могут быть вызваны нарушениями хранения фотографических объектов (температурно-влажностный режим, освещенность), взаимодействием с материалами, не соответствующими современным стандартам консервации и хранения, загрязнением окружающей среды.

Биологические повреждения — повреждения, вызванные воздействием на фотографический объект различных живых организмов. К ним относятся биодеструкторы (микровицеты и бактерии), насекомые. Признаками поражения фотоотпечатка микровицетами являются: серые точечные пятна,

небольшой серый налет с прожилками, иногда имеющими другой цвет, и потеря изображения на определенном участке отпечатка. Повреждения, нанесенные насекомыми (чешуйницами, тараканами и т.д.) характерны появлением на альбуминовых и желатиновых отпечатках бороздок или туннелей.

Также причиной повреждения фотографического объекта могут быть мухи, которые оставляют свои экскременты в виде коричневых точек.

Причина возникновения биологических повреждений — повышенная температура и влажность или их резкое колебание в хранилище фотографических объектов, нарушение санитарно-гигиенического режима.

#### Деструкция фотографических объектов на различных основах

№ п.п.	Тип фотодокумента	Физико -химические повреждения	Механические повреждения	Биологические повреждения
<b>Кейсовые фотографические объекты</b>				
1.	Дагеротипия (1839-1860-е гг.)	Поверхностное загрязнение, окислительные пятна (возможны с радужными разводами), гидролиз (результат разгерметизации), точечные окислительные пятна, коррозия металлических частей кейса, выщелачивание стекла («эффект плачущего стекла»), угасание изображения	царапины, трещины, сколы, разгерметизация защитного стекла, отсутствие защитного стекла, потертости кейса, нарушение или отсутствие механизма соединения крышки кейса, следы клея, отпечатки пальцев, разгерметизация конструкции дагерротипа.	микровицеты (плесневые грибы)
2.	Амбротипия (1851-1880-е гг.)	Поверхностное загрязнение, пожелтение, металлизация поверхности, окислительные пятна (при отсутствии защитного стекла), отслаивание коллодионовой эмульсии, трещины, отслаивание темного лака с оборотной	стирание, сколы защитного стекла, отсутствие защитного стекла, растрескивание стеклянной основы	микровицеты (плесневые грибы)

		стороны, кракелюры на защитном лаке,		
3.	Ферротипия (1856-1900-е гг.)	Поверхностное загрязнение, окислительные процессы, коррозия, ржавчина, отслаивание коллодионовой эмульсии, отслаивание темного лака с оборотной стороны, кракелюры на защитном лаке,	истирание, трещины, деформация металлической пластины	микровицеты (плесневые грибы)
Фотографические объекты на бумажной основе				
1.	Соленая бумага (1840-1860-е гг.)	Поверхностное загрязнение, угасание, пожелтение изображения, фоксинги, бурые пятна на бумажной основе, старение бумажной основы	утраты, разрывы, изломы	микровицеты (плесневые грибы) насекомые
2.	Цианотипия (1842-1920-е гг.)	Выцветание изображения, потеря плотности тона; старение, хрупкость бумажной основы	утраты, разрывы, изломы	микровицеты (плесневые грибы), насекомые
3.	Платинотипия (1873-1930-е гг.)	Поверхностное загрязнение, пожелтение и хрупкость бумажной основы	утраты, разрывы, изломы	микровицеты (плесневые грибы), насекомые
4.	Альбуминовые Отпечатки (1850-1900-е гг.)	Поверхностное загрязнение, угасание, скручивание отпечатков при отсутствии паспарту, пожелтение изображения, фоксинги, бурые пятна на бумажной основе. Если отпечаток был покрыт защитным лаком, то лак может отслаиваться в виде матовых пузырей.	утраты, разрывы, изломы, кракелюры	микровицеты (плесневые грибы), насекомые
5.	Коллодионовые отпечатки (1885-1930-е гг.)	Поверхностное загрязнение	царапины, потертости коллодионовой эмульсии, утраты, разрывы, изломы	микровицеты (плесневые грибы), насекомые
6.	Хлорсеребряная желатиновая печать с видимым проявлением (1885-1940-е гг.)	Поверхностное загрязнение, жировые пятна, следы пальцев, ретикуляция (отслоение эмульсии «лепестками»), скручивание отпечатка в сторону эмульсии,	царапины на поверхности эмульсии, механические повреждения краев отпечатка, заломы, следы клея	микровицеты (плесневые грибы), насекомые, бактерии

		пожелтение, выцветание и угасание изображения, желто-коричневые пятна на эмульсионном слое, металлизация поверхности отпечатка.		
7.	Серебряно-желатиновая печать с химическим проявлением (1885 по настоящее время)	Поверхностное загрязнение, растрескивание, ретикуляция (отслаивание эмульсионного слоя), пожелтение, выцветание и угасание изображения, желто-коричневые пятна на эмульсионном слое, металлизация поверхности отпечатка.	Царапины на поверхности эмульсии, механические повреждения краев отпечатка клеи, прилипание эмульсионного слоя к первичной упаковке или другим объектам хранения	микробиоты (плесневые грибы), насекомые
<b>Фотографические объекты на прозрачных основах</b>				
1.	Негативы на стекле (1847- 1940)	Поверхностное загрязнение, ретикуляция (отслаивание эмульсионного слоя), желто-коричневые пятна, соляризация (превращение негатива в позитив), выцветание, гидролиз, белый налет, металлизация поверхности (проступающие соли серебра), кальциевая сетка, вуаль дихроичная двухцветная, вуаль серая, солевые отложения	Истончение стеклянной основы, разбитая стеклянная основа, сколы, трещины, повреждение эмульсионного слоя, хрупкость царапины, склеивание пластин с эмульсионным слоем, масляные загрязнения	Белые волокнистые нити на поверхности негатива, цветные пятна, вызванные пигментами, выделяемыми спорами плесени
2.	Нитроцеллюлоза (1888-1951)	Поверхностное загрязнение, пожелтение основы, скручивание, хрупкость, желто-коричневые пятна, появление на поверхности налета пластификатора, гидролиз	разрывы, изломы, трещины, отслоение эмульсии, склеивание негативов между собой, прилипание к первичной упаковке	микробиоты (плесневые грибы)
3.	Триацетилцеллюлоза (1920-е по настоящее время)	Поверхностное загрязнение, пожелтение основы, скручивание, хрупкость, выделение уксусной кислоты («уксусный синдром»), испарение пластификатора, как следствие этого, возникновение пузырьков под желатиновым слоем или осадок в форме	разрывы, изломы	микробиоты (плесневые грибы)

		белесых кристаллов на поверхности, гидролиз		
4.	Полиэфир 1955- по настоящее время)	Поверхностное загрязнение, пожелтение основы, скручивание, хрупкость, вуаль серая (для черно-белой пленки), выцветание (для цветной пленки), дефекты первичной обработки	разрывы, изломы	микробиоты (плесневые грибы)

#### 7.4.2. Методические рекомендации по копированию и оцифровке фотодокументов

При создании данных Методических рекомендаций был учтен опыт осуществления оцифровки зарубежными и российскими специалистами в архивно-библиотечной сфере. В мировой практике осуществления проектов оцифровки объектов историко-культурного наследия существует апробированный способ, предполагающий применение единых международных (национальных) стандартов.

Так, примером единых национальных подходов в области сканирования могут быть стандарты национальной концепции интероперабельности (Испания), размещенные в публичном доступе для общественного обсуждения. Аналогичные стандарты — «Руководство по оцифровке документов (Managing digitisation programs and projects) проекта «Выдержать проверку временем» (Future Proof NSW) — действуют с 2008 г. в Австралии. Их автором и разработчиком является Управление государственных документов штата Новый Южный Уэльс, Австралия, NSW State Records<sup>3</sup>, которое в 2012 г. провело публичное обсуждение названного «Руководства» с целью его модификации в соответствии с современными условиями. В новой редакции руководства появился самостоятельный раздел — «Руководство по управлению проектами ретроспективной оцифровки» (Managing back-capture digitisation projects).

В 2013 году Международная организация по стандартизации (ISO) приняла стандарт AS/NZS ISO 13028: 2012 «Информация и документация — Руководство по организации оцифровки документов» (Information and documentation — Implementation guidelines for digitization of records). Область применения этого стандарта — это организация оцифровки подлинников документов на бумажных носителях. На данный момент стандарт ISO—AS/NZS ISO 13028: 2012 наиболее адекватно описывает процессы оцифровки и определяет те позиции, для которых требуется разработка самостоятельных технических условий и требований. Этот стандарт служит основой для разработки крупнейшими европейскими и американскими архивами и библиотеками собственных руководств.

В России в 2012 году Росархив разработал комплекс нормативно-методических актов, регулирующих процессы оцифровки архивной документации.

С 2008 года реализуется один из самых крупных и высокотехнологичных проектов по переводу в цифровую форму библиотечных и архивных фондов— «Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина». В 2013 году были разработаны «Методические рекомендации по электронному копированию архивных документов и управлению полученным информационным массивом».

Перечисленные в стандартах вопросы подтверждают мысль о том, что проблемы разработки нормативно-методической документации, регулирующей процессы перевода документов в электронный формат, являются типовыми и для разных стран, и для разных фондодержателей (архивов, библиотек и музеев).

Методика создания цифровых образов аналоговых предметов заключается в точном воспроизведении оригинального музейного предмета и защите цифровых образов авторским правом об интеллектуальной собственности так же, как оригинал.

Качество получаемого изображения определяется качеством оборудования, которое используется для создания цифровой формы фотодокументов и оказывает значительное влияние на возможность применения соответствующих технических стандартов, что гарантирует долговечность произведенного цифрового изображения.

Стратегия обеспечения процесса оцифровки:

- Создание необходимых условий для проведения оцифровки фотографического объекта
- Выбор оборудования и программного обеспечения
- Технические стандарты
- Основные подходы к оцифровке фотографического объекта

#### **7.4.2.1.Создание необходимых условий для проведения оцифровки фотографического объекта:**

1.1. Производить оцифровку в специально оборудованном помещении

1.2. Цвет стен помещения для оцифровки должен быть нейтральным матовым серым с уровнем отражения 60% или меньше в целях минимального бликования света и искажений восприятия.

1.3. Для минимизации световых бликов в помещении для оцифровки не должно быть никелированных или полированных поверхностей и деталей,

аксессуаров, креплений и т.д. — всё должно быть нейтральным и не давать блики.

1.4. Освещение в помещении для оцифровки должно соответствовать стандарту ISO 12646:2015 («Graphic Technology — Displays for colour proofing — Characteristics and viewing conditions» Графическая Технология— Дисплеи для цветопробы— Характеристики и условия просмотра). Окна в помещении для оцифровки должны отсутствовать или быть закрыты плотными шторами — чтобы обеспечить постоянный уровень освещения в течение всего рабочего дня на самом низком уровне (менее 32 люкс при измерении в любой точке между монитором и пользователем). Для помещения должно быть использовано сбалансированное с дневным светом освещение. Могут быть применены волоконно–оптические или светодиодные системы освещения, либо флуоресцентные лампы с фильтрами, защищающими от ультрафиолетового излучения и поглощающими тепло.

1.5. Освещение для оцифровки фотографического объекта должно отвечать стандарту D50 (5000 К), т.е. в качестве источника освещения должен использоваться источник с «холодным» спектром подсветки. Основным требованием к освещению является его безопасность для оригинала, обеспечение равномерности освещения по формату оригинала для получения качественных результатов и сохранения естественного свето-теневого баланса.

1.6. Рабочая зона, где происходит процесс сканирования, должна быть полностью обеспылена.

1.7. Оборудование (сканер, камера, монитор и т.д.), должны быть откалиброваны для производства как можно более точных изображений относительно передачи цвета и тона. Калибровка улучшает точность цветопередачи, обеспечивает стабильность, необходимую для работы систем

управления цветом, путем приведения устройства в стабильное, оптимальное положение.

1.8. Уровень яркости монитора должен быть установлен на уровне 85 кд/м<sup>2</sup>— 120 кд/м<sup>2</sup>.

1.9. Монитор должен быть защищен от прямого света, чтобы избежать отражений от источников света, одежды специалиста по сканированию и т.п.

1.10. Настройки фотокамеры (баланс белого, режимы фотосъемки, и др.) осуществляется в соответствии с технологической инструкцией конкретной фотокамеры и должны быть приведены к калибровке света и монитора.

1.11. Рекомендуется включать эталонные мишени в каждое изображение оцифровываемого оригинала, включая, как минимум, фотографическую шкалу полутонов для тонового и цветового соответствия и точную измерительную шкалу. Все мишени должны быть расположены близко, но отдельно от оцифровываемых оригиналов. Расстояние должно быть достаточным, чтобы можно было легко обрезать изображение, отделив мишени. Освещенность мишени должна быть однородна по сравнению с освещенностью сканируемого или переснимаемого объекта, необходимо избегать бликов в освещении.

1.12. Для обеспечения максимальной сохранности фотографических объектов при оцифровке, необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- отдавать предпочтение бесконтактному методу получения изображения (исключение могут составить фотографические предметы на прозрачной основе);
- размещать фотографический объект в соответствии с инструкцией по эксплуатации конкретного оборудования;

- при выполнении работ по оцифровке фотографического объекта, обеспечить соблюдение установленного светового облучения (см. п. 1.5.);
- для исключения повреждения объекта избыточным световым облучением, обеспечить технологический цикл, подразумевающий однократное цифровое копирование.

#### **7.4.2.2. Выбор оборудования и программного обеспечения**

##### **Компьютер:**

Процессор — устройство, способное обрабатывать программный код и определяющее основные функции компьютера по обработке информации.

Обработка изображений требует мощного процессора. Чем быстрее процессор, тем эффективнее процесс обработки изображений. Для перевода аналогового предмета в цифровую форму подойдут процессоры с 2 и 4 ядрами, такие как Intel Core i5 и самый мощный на сегодняшний день Intel Core i7.

**Оперативная память** (RAM, random-access memory) служит для хранения программ и данных, с которыми работает процессор в данный момент. На данный момент мы рекомендуем не менее 8 Гб оперативной памяти.

Монитор (дисплей) компьютера — устройство, предназначенное для вывода на экран текстовой и графической информации. Диагональ монитора должна быть не менее 21 дюйма с разрешением 1920x1080 пикселей. Монитор должен быть способным отобразить 24-битный цвет и иметь IPS матрицу.

Операционная система (ОС) — это программное обеспечение, которое работает на компьютере. ОС управляет памятью, процессами, и всем программным и аппаратным обеспечением.

Есть три типа рабочих мест, связанных с оцифровкой и хранением фотографических документов.

### **Рабочее место специалиста по оцифровке.**

Специалист по оцифровке должен иметь возможность работать с большими файлами изображений и обрабатывать их. Для этого нужен компьютер с достаточно мощным процессором, достаточным количеством оперативной памяти, калиброванный достаточно большой монитор. Этот компьютер должен иметь возможность работать с непосредственными устройствами оцифровки (сканеры, фотоаппараты) и иметь хорошую связь с компьютером цифрового репозитория.

Рекомендации для компьютера специалиста по оцифровке:

Процессор не менее Intel Core i7, память не менее 8Гб, связь с компьютером цифрового репозитория не хуже 1Гигабит, откалиброванный монитор с IPS матрицей и размером диагонали не менее 22 дюймов. Общий критерий — чем более производительный компьютер у специалиста по оцифровке, тем быстрее будет происходить процесс оцифровки.

Примечание: все конкретные технические рекомендации крайне быстро устаревают и не могут быть актуальны более чем 1-2 года от момента создания этого документа.

Специалист по оцифровке должен иметь возможность первичной обработки полученных файлов, для чего его компьютер должен быть оснащен графическим пакетом работы с растровой графикой. В зависимости от моделей сканеров/фотоаппаратов, с которыми он будет использоваться, могут возникнуть ограничения на операционную систему (наличие поддержки конкретного сканера), однако в общем случае может использоваться любая распространенная операционная система. Например, связка Apple OSX+Adobe Photoshop будет удобным решением, поскольку является де-факто стандартом в индустрии работы с изображениями, однако при недостатке средств можно использовать и связку Ubuntu Linux+GIMP Editor.

### **Компьютер цифрового репозитория.**

Системы ведения цифровых репозиториях как правило серверные, даже если вести репозиторий вручную, непосредственный доступ к компьютеру репозитория необходим только для административных функций. Основная часть систем цифровых репозиториях, рекомендуемых к использованию, оптимизированы под Linux системы (Ubuntu, CentOS).

Специфика такой системы относительно обычного сетевого хранилища — периодическая высокая нагрузка на процессор при автоматическом создании деривативов, если такие процессы используются в системе цифрового репозитория. Основной же критерий — надежность дисковой системы и ее необходимый объем. Кроме того, требуется как минимум одно решение, обеспечивающее постоянное резервное копирование, физически разнесенное с основным репозиторием. Конкретные рекомендации при выборе этого компьютера и решения для резервного репозитория затруднительны, поскольку очень сильно зависят от объемов предполагаемых

работ и существующей IT инфраструктуры музея. Можно исходить из того, что средний объем цифровой копии фотографии будет занимать в репозитории от 100 мегабайт.

### **Рабочее место архивиста и/или исследователя.**

Как правило, системы цифровых репозиториях работают по системе клиент-сервер, что означает уменьшенные требования к компьютеру архивиста и отсутствие специальных программ, необходимых для него (в основном работа будет вестись в интернет-браузере), так что выбор операционной системы зависит от систем учета и текстовых процессоров, используемых в музее. Архивист/исследователь однако должен иметь возможность работать с файлами достаточно большого разрешения, поэтому рекомендуется использовать компьютеры более высокой мощности, чем стандартные офисные компьютеры. Рекомендуется компьютер с процессором не менее Intel Core i5, памятью не менее 4Гб, монитор размером диагонали не менее 19 дюймов.

Необходимо учитывать, что данный обзор технического оборудования и программного обеспечения будет оставаться актуальным не более трех-пяти лет. По истечении указанного времени, рекомендуется их пересмотреть в плановом порядке с учетом произошедших изменений.

### **Сканеры:**

Сканеры различаются между собой по конструкции и решаемым задачам. Для сканирования фотодокументов можно рассматривать планшетные сканеры, слайд-сканеры и планетарные сканеры.

Планшетные сканеры. Самый распространенный и доступный вид сканеров. Обычно имеет стеклянную подложку, на которой размещается оригинал. В процессе сканирования сам оригинал остается неподвижным. Планшетные сканеры могут комплектоваться специальными модулями, съемными или встроенными, для сканирования прозрачных материалов: слайдов и негативов. Принцип действия планшетных сканеров — прохождение над/под сканируемым листом лампы и линейки со светочувствительными элементами. При выборе такого сканера необходимо обращать внимание на тип источника света.

Наиболее распространены три типа источников света: ксеноновые лампы, флуоресцентные лампы с холодным катодом и светодиоды (LED).

Ксеноновые лампы отличаются малым временем прогрева, долгим сроком службы и небольшими размерами. Недостаток— высокое потребление энергии.

Флуоресцентные лампы с холодным катодом дешевы в производстве и имеют долгий срок службы. Их недостаток— большое время прогрева.

Светодиоды (LED) обладают малыми размерами, низким энергопотреблением и не требуют времени для прогрева. Недостаток— по качеству цветопередачи LED-сканеры уступают сканерам с флуоресцентными и ксеноновыми лампами.

Для оцифровки фотодокументов предпочтительнее выбрать сканер со светодиодной линейкой или имеющий флуоресцентные лампы с холодным катодом.

Слайд-сканеры. Предназначены для сканирования слайдов и, с определенными ограничениями, негативов. Ограничения связаны с наличием на цветных негативах специальной маски, которую приходится вычитать из

отсканированного изображения. Для этого многие сканеры снабжаются профилем маски для пленок разных производителей и разных типов. Недостаток заключается в том, что они разнятся в зависимости от года и места производства пленки, от технологии ее обработки. Некоторые производители комплектуют свои слайд-сканеры несколькими обобщенными профилями. Слайд-сканеры последнего поколения позволяют получить изображение в высоком разрешении (4000 dpi) и имеют широкий динамический диапазон (4,8 D). В целом, специализированные слайд-сканеры предпочтительнее слайд-модулей на планшетных сканерах, из-за реального разрешения, которое для 35-мм пленки должно быть не менее 2400 dpi. Подходит для большого объема сканирования.

Барабанные сканеры. Представляют собой прозрачные стеклянные или пластиковые барабаны, вращающиеся с огромной скоростью. Сканируемый оригинал закрепляется на поверхности прозрачного цилиндра при помощи специальных зажимов либо при помощи геля, а сканирование производится перемещением объектива вдоль вращающегося со скоростью порядка 1000 оборотов в минуту барабана. Использование галогенного источника света, световой поток от которого концентрируется на точечной области барабана, позволяет исключить влияние помех и обрабатывать весь спектр оригиналов с высочайшим качеством. Основными преимуществами барабанных сканеров перед планшетными являются высокая скорость сканирования, высокое качество получаемого изображения, универсальность (сканирование изображений, изготовленных как на прозрачной, так и на непрозрачной основе).

Недостаток подобного сканера связан с закреплением оригинала на барабанах.

Планетарные сканеры. Разновидность сканера изображений, использующаяся для бесконтактного сканирования книг и сброшюрованных документов. Планетарные сканеры широко используются для оцифровки оригиналов, требующих деликатного обращения. Часто используется название «книжный сканер». Основным элементом планетарного сканера является сканирующая головка, расположенная на высоте нескольких десятков сантиметров над сканируемым объектом. Сканирующая головка может быть устроена по принципу сканирующей линейки и осуществлять сканирование посредством «просмотра» документа от одного края до другого. Также головки могут оснащаться матрицами, устроенными по принципу матрицы цифрового фотоаппарата. Такие устройства осуществляют сканирование за одно раскрытие затвора, что значительно ускоряет процесс. Многие модели сканеров оснащаются книжной колыбелью, которая предназначена для выравнивания высоты страниц сканируемого документа. В зависимости от модели сканера, колыбель может оснащаться прижимным стеклом для разглаживания поверхности документа и уменьшения искажений при сканировании. Для сканирования книг, фотоальбомов или сшитых документов с ограниченным углом раскрытия существуют V-образные книжные колыбели.

Разновидностью (подвидом) планетарных можно считать сканеры проекционные (сканирующие камеры). По сути, такой сканер, представляет собой фотокамеру, сконструированную специально для съемки документов и фотографий. Как правило, корпус такого сканера имеет форму подставки для съемки документа сверху. Сканирующая камера устанавливается на столе рядом с документом и фотографирует его, после чего изображение проходит специальную внутреннюю обработку и выводится на компьютер.

Для качественной оцифровки музейных коллекций, содержащих фотографические документы, необходимо наличие нескольких сканирующих устройств, поскольку музейные коллекции могут содержать самый широкий спектр фотографических объектов, как то:

- Кейсовые фотографии
- Фотографические отпечатки
- Альбомы с фотографиями
- Черно-белые и цветные негативы на пленке
- Негативы на стекле
- Стереопары
- Слайды
- Диапозитивы

Перед началом оцифровки необходимо определить, какой вид оцифровки будет оптимальным для данного предмета (сканирование или пересъемка цифровым фотоаппаратом).

Так, для кейсовых фотографий и отпечатков необходимо применять сканирующую камеру. Для оцифровки альбомов— книжный сканер, либо возможно применить сканирующую камеру, дополнив ее книжной колыбелью, для оцифровки материалов на прозрачной основе (слайды, негативы) подойдут слайд-сканеры.

### **Формат файла**

Для того, чтобы представить статическое изображение в цифровой форме, оно кодируется. В этом разделе мы рассмотрим ‘растровые изображения’. Растровое изображение представлено определенным количеством горизонтальных и вертикальных элементов (пикселей). Каждый элемент имеет свое цветовое представление. Растровая графика производится сканерами и цифровыми камерами. Если растровое изображение увеличить, то становятся видны отдельные пиксели.

Для длительного хранения цифровых изображений рекомендуется использовать несжатый формат TIFF (baseline TIFF\_UNC или baseline TIFF\_UNC\_EXIF 6.0). Также рекомендуется хранить и исходный формат изображения, если он отличается от TIFF (например RAW файлы, полученные из фотоаппарата при пересъемке).

### **Цифровое разрешение**

Цифровое разрешение — это величина, определяющая количество элементов растрового изображения, приходящихся на единицу длины. Базовым (наименьшим логическим) элементом растрового изображения является пиксель, а за единицу длины принят дюйм.

Для обозначения разрешения обычно используется два основных термина — ppi (pixel per inch, количество пикселей на дюйм) и dpi (dots per inch, количество точек на дюйм). Термин dpi изначально применялся при процессе печати, определяя количество реальных точек, выводимых на линейный дюйм. Тем не менее, термин dpi часто используется как в программах обработки изображений, так и в качестве характеристики сканеров, хотя сканер в действительности никаких точек не ставит и правильнее использовать термин ppi.

На практике эти две величины обычно взаимозаменяемы. По историческим причинам величины стараются приводить к dpi, хотя значение ppi — более точный термин применительно к цифровому растровому изображению, так как они состоят из пикселей.

Для получения качественной цифровой копии рекомендуется производить оцифровку с разрешением не менее 300ppi для непрозрачных оригиналов и не менее 2000ppi для прозрачных. Это связано с тем, что исторически процессы оцифровки были направлены на последующее физическое воспроизведение и вышеуказанного разрешения, как правило, достаточно для получения качественной полиграфической копии.

Конечно же, для серьезной научно-исследовательской работы может понадобиться более высокое разрешение, в идеале цифровое разрешение должно стремиться к физическому разрешению материала. Но увеличение цифрового разрешения ведет к увеличению объема файлов и технических ресурсов для работы с ними. Поэтому приходится находить компромисс, исходя из потребностей дальнейшей работы и технических возможностей.

### **Управление цветом**

Управление цветом — это контролируемое преобразование между разными моделями представления цвета на различных устройствах (мониторы, сканеры, камеры и т. д.). Данный процесс важен для обеспечения одинаковых результатов отображения на разных устройствах. На данный момент основные стандарты кросс-платформенного управления цветом разработаны международным консорциумом по цвету (ICC).

Основным рабочим пространством в цифровой графике является цветовая модель RGB (red, green, blue) — это трехмерное цветовое

пространство, где каждый цвет описан набором из трех координат (разложение на красный, синий и зеленый цвета).

Цветовая модель RGB является зависимой от устройства. Мониторы разных моделей и производителей по разному могут отображать цвета. Поэтому были введены стандартизированные цветовые пространства, например sRGB или Adobe RGB.

Де-факто, стандартом для работы с графикой является цветовое пространство Adobe RGB (1998), т. к. оно имеет более широкий цветовой диапазон чем sRGB и поддержку на программном и аппаратном уровнях (практически все современные цифровые камеры имеет встроенную поддержку данного профиля).

Со сканерами дело обстоит сложнее, для корректного отображения цветовой информации, их нужно периодически калибровать. Для калибровки используются специальные цветовые мишени (например, IT8.7/2-1993), которые обычно идут в комплекте. Сканировать следует с учетом калибровочного профиля сканера, с последующей конвертацией в пространство Adobe RGB.

Также, важным элементом для управления цветом является использование цветовой шкалы с неизменным известным значением цветов в модели RGB. Наличие цветовой шкалы обеспечивает контроль цветности при оцифровке и является важным элементом при контроле качества, а также для дальнейшей работы с изображением.

### **Глубина цвета**

Глубина цвета — технический термин, означающий количество бит, используемое для хранения и представления цвета при кодировании одного пикселя, определяет максимальное количество оттенков в цифровом изображении.

Наиболее часто используется 24-битный RGB режим, который позволяет хранить информацию о 16,7 миллионов цветов/оттенков цвета, что является наиболее приближенным значением к цветам реального мира.

Режим 48 бит дает массив избыточной информации, т. к. позволяет кодировать больше цветов чем способен различить человеческий глаз, при этом большинство мониторов также не способно отображать данные в таком режиме, ограничиваясь 24-битным качеством.

### **7.4.3. Рекомендации по оцифровке фотодокументов**

#### **7.4.3.1. Создание мастер — копии**

Фотографический объект оцифровывается однократно. В результате процесса оцифровки создается электронная мастер-копия фотографического объекта.

При оцифровке фотоотпечатков крайне важно придерживаться принципа контроля цветности. Использование калиброванных цветовых шкал и стандартизированного освещения позволяет достигнуть максимального результата.

При оцифровке прозрачных материалов действуют те же принципы, что и при работе с отпечатками.

Мастер-копия — эталонная версия файла. При работе с мастер-копией запрещены любые трансформации и иные действия, ведущие к изменению содержания.

Требования к мастер-копии:

Создание мастер-копий изображения производится в формате TIFF.

- Допустима только первичная обработка изображения при создании мастер-копии (Обрезка избыточного фона изображения, настройка баланса белого в соответствии с используемым оборудованием и данными цветовой шкалы, использованной при пересъемке/сканировании).
- Мастер-копии фотодокументов хранятся на сервере в защищенной цифровой репозитории.
- Каждому электронному изображению присваивается идентификатор, состоящее из следующих данных:
  - номер по КП аналогового объекта;
  - номер фонда с буквенным индексом фонда;
  - номер единицы хранения;

Идентификатор рекомендуется хранить в метаданных, однозначно соотнесенных с файлом изображения мастер-копии, также рекомендуется сохранение идентификатора напрямую во внутренних метаданных файла.

К мастер-копии должен прилагаться файл контрольной суммы, файл метаданных и файл манифеста (списка файлов, относящихся к мастер-копии)

### **7.4.3.2. Резервное копирование**

Главная задача резервного копирования — обеспечение надежного отказоустойчивого хранения данных.

Для локального резервирования желательно настроить зеркальное хранение, например на основе избыточного массива независимых дисков (RAID). Таким образом будет обеспечено дублирование всех данных в процессе работы над ними. Уже готовый материал следует помещать в цифровое хранилище на защищенном сервере.

Для более надежного сохранения данных следует развернуть серверную систему репликации данных, что включает в себя не только использование RAID массивов, но и дублирование информации на независимых друг от друга серверах.

При построении системы резервирования необходимо учесть следующие минимальные условия: сохранение побитовой идентичности файлов, периодическая проверка целостности файлов, автоматическое обнаружение рассинхронизации хранилищ и поддержание возможности восстановления массива данных.

### **7.4.3.3. Создание деривативной версии файла**

Деривативная (производная) версия — дубликат файла, созданный из мастер-копии, прошедший процесс редактирования с целью функционального использования (публикаций, пересылки, и тиражирования и т.д.). Процесс обычно связан с видоизменением и потерей информации при использовании метода сжатия (компрессии).

Создание деривативной копии производится в формате JPEG.

#### **7.4.3.4. Контроль качества электронных копий**

В процессе оцифровки фотографических объектов проводится контроль качества цифровых копий:

- просмотр и сравнение подлинников документов с электронными копиями;
- анализ качества изображения: цветопередача, резкость, контрастность;

Для оценки качества оцифрованного изображения оригинал (отпечаток, слайд, негатив и т.д.) надо сравнить с фотографией, выполненной из цифрового файла.

Контроль качества электронных копий должен производиться неоднократно на разных этапах создания и проводиться по каждому файлу.

## **8. Разработка прототипа информационной системы для обеспечения пользовательского доступа к изображениям как объектам архивно-библиотечного и музейного хранения**

### **8.1. Анализ существующих систем описания изображений**

В последнее десятилетие одной из важнейших задач российских и зарубежных учреждений культуры становится предоставление пользователям открытого доступа к оцифрованному культурному наследию. В связи с этим многие организации за рубежом вели разработки в сфере создания стандартов по описанию объектов культуры. Стандарты данных служат распространению согласованной практики записи информации и необходимы для передачи данных между организациями, оптимизации управления данными, введения унифицированного процесса описания объектов культуры, а также для организации эффективного поиска.

В международной практике приняты четыре основные группы стандартов, которые регулируют создание и использование метаданных:

- Стандарты структуры метаданных (metadata structure standards) — они определяют набор элементов данных и их структуру;
- Стандарты содержания метаданных (metadata content standards) — они определяют правила формирования и приведения элементов данных;
- Стандарты представления метаданных в машиночитаемой форме (metadata standards expressed in machine-readable form) — стандарты этой группы, как правило, представляют собой разметку или кодирование стандартов структуры метаданных для использования в целях машинной обработки;

- Стандарты значений метаданных (metadata value standards) — они определяют контролируемые точки доступа (тезаурусы, словари и т. д.).
- Музейное, архивное и библиотечное сообщества используют свой набор метаданных для описания и представления ресурсов.

#### **Стандарты структуры метаданных:**

- библиотеки: ISBD, GARR, GSARE
- архивы: ISAD(G), ISAAR(CPF)
- музеи: CDWA

#### **Стандарты содержания метаданных:**

- библиотеки: AACR2 RDA
- архивы: DACS
- музеи: CCO

#### **Стандарты представления метаданных в машиночитаемой форме:**

- библиотеки: MARC-форматы
- архивы: EAD DTD
- музеи: VRA Core (XML-схема); CDWA Lite (XML-схема на основе CDWA и CCO)

#### **Стандарты значений метаданных:**

- библиотеки: LCNAF, LCSH

- архивы: LCNAF, LCSH
- музеи: словари Исследовательского института Гетти

Исходя из задач данного исследования, будут рассмотрены и проанализированы только стандарты описания, связанные с музейной сферой.

### **Стандарт структуры метаданных для музейной сферы CDWA**

Стандарт CDWA (Categories for the Description of Works of Art — Категории описания произведений искусства) разработан Исследовательским институтом Гетти совместно с Американской ассоциацией искусств. Стандарт был принят в 1992 году. В разработке стандарта принимал участие широкий круг специалистов: искусствоведы, специалисты библиотечного и архивного дела, а также специалисты в области информационных технологий.

Стандарт включает в себя несколько уровней описания:

- Единица (Item — отдельный объект или объект, который может иметь части);
- Группа (Group — единицы, имеющие общее происхождение);
- Том (Volume — соединенные страницы, например, альбом или книга)
- Коллекция (Collection — группа единиц, которые не обязательно имеют общее происхождение);
- Серии (Series — произведения, созданные во временной последовательности и рассматриваемые как цикл произведений);

- Набор (Set — группа единиц, воспринимаемая как целое);
- Компонент (Component — часть единицы).

Стандарт описания CDWA включает в себя 532 категории и подкатегории. Часть элементов описания относится к основным категориям. Их цель — представить минимум информации, которая необходима для описания, классификации и поиска объектов культуры.

### **Перечень основных элементов описательных данных в формате CDWA**

- Объект/произведение
  - а) Уровень описания
  - б) Тип объекта/произведения
- Классификация
  - а) Классификационный термин
- Заглавие/имя
  - а) Заглавие
- Создатель
  - а) Описание создателя
  - б) Идентификация создателя
  - в) Роль создателя
  - г) Дата создания

- Физические характеристики

а) Описание физических характеристик

- Материал и техника исполнения

а) Описание материала и техники исполнения

- Предметные термины

а) Обобщающий предметный термин

- Место хранения

а) Текущее место хранения/Географическое местоположение

б) Идентификационный номер хранения

- Ссылки на связанные с объектом опубликованные работы

а) Краткое описание

б) Полное описание

В формате CDWA содержится большое количество контролируемых точек доступа, при этом рекомендации по структуре авторитетных данных содержатся вместе с рекомендациями по формированию описательных данных.

## **Перечень авторитетных данных формата CDWA**

## **Авторитетные данные лица/организации**

- а) Имя лица/организации
- б) Наименование источника
- в) Биографические сведения
- г) Дата рождения
- д) Дата смерти
- е) Национальность/Культура/Раса
- ж) Профессия

- Авторитетные данные места/расположения

- а) Географическое наименование
- б) Источник информации
- в) Тип географического наименования
- д) Обобщающий географический термин

- Авторитетные данные для обобщающего предметного термина

- а) Обобщающий предметный термин
- б) Источник информации
- в) Категория обобщающего предметного термина
- г) Примечания к категории обобщающего предметного термина

д) Примечания об источнике информации категории обобщающего предметного термина

- Авторитетные данные предметных терминов

а) Предметный термин

б) Источник информации

### **Музейный стандарт содержания метаданных ССО**

В 2006 году был создан первый стандарт описания, специально разработанный для каталогизации объектов культуры и искусства и их копий — ССО (Cataloging Cultural Objects — Каталогизация объектов культуры и искусства).

В стандарте под произведениями культуры и искусства понимаются интеллектуальные или художественные произведения, созданные человеком. К таким объектам относятся картины, скульптуры, манускрипты, фотографии, объекты материальной культуры, архитектурные или строительные объекты и т.д. Под копией понимается визуальное воспроизведение культурного объекта. Копия, как правило, представлена в виде фотографии, так же образ объекта может быть представлен в цифровом формате. Основой для стандарта описания ССО служит стандарт CDWA.

Стандарт ССО состоит из трех частей, всего в него входят 116 элементов данных:

- Первая часть. Общая информация
- Вторая часть. Элементы ССО

- Третья часть. Авторитетные данные

Глава 1. Наименование объекта.

Глава 2. Информация о создателе.

Глава 3. Физические характеристики.

Глава 4. Информация о стиле, культурных истоках и дате создания.

Глава 5. Нахождение и местоположение.

Глава 6. Предметные термины.

Глава 7. Классификация объекта.

Глава 8. Примечания.

Глава 9. Примечания о просмотре копий.

**Авторитетные данные:**

- Имена лиц, родов, наименования организаций.
- Географические названия.
- Контролируемые обобщающие понятия (тип произведения, стиль, период, культурные истоки, материалы, техника, предмет в целом)

**Базовые элементы:**

- Тип произведения (контролируемый термин)
- Название
- Создатель (контролируемый термин)
- Роль создателя (контролируемый термин)

- Дата создания
- Нахождение (контролируется — авторитетные файлы имен, наименований организаций, географических названий)
- Предметные термины (контролируется— авторитетные файлы имен, наименований организаций, географических названий, наименований предметов)

В стандарте ССО приведены правила составления авторитетных записей для каждого объекта авторитетных данных. В стандарт включены рекомендованные источники контролируемой терминологии, главное место среди которых занимают словари Исследовательского института Гетти: AAT — Art and Architecture Thesaurus, Тезаурус по искусству и архитектуре; TGN — Getty Thesaurus of Geographic Names, Тезаурус географических названий; ULAN— Union List of Artist Names, Объединенный словарь имен деятелей искусства. Далее по наиболее частому использованию следуют LCNAF (Авторитетный файл имен Библиотеки Конгресса США) и LCSH (Авторитетный файл предметных рубрик Библиотеки Конгресса США).

Одна из основных рекомендаций стандарта ССО — включать при наличии данных в описание точек доступа, контролируемых общепринятыми авторитетными файлами, что соответствует стандарту базовой библиографической записи (core bibliographic records), которой также предусматривается контроль точек доступа посредством применения общепринятых авторитетных источников.

## **Стандарты предоставления метаданных в машиночитаемой форме для музейной сферы**

## **VRA Core и CDWA Lite**

Для машиночитаемого представления описания музейных объектов используются две XML — схемы: VRA Core (Visual Resources Association Core Categories — Базовая схема категорий Ассоциации визуальных ресурсов) и CDWA Lite.

Схема VRA Core полностью согласована со стандартом описания ССО. Схема определяет элементы метаданных, используемых для описания объектов музейного хранения и их копий.

### **Перечень элементов VRA Core**

- Тип записи
- Заглавие (вариантное, перевод заглавия, заглавие серии или более общее заглавие)
- Технические характеристики (размеры, форматы, разрешение)
- Материал (носитель)
- Техника
- Создатель (роль, атрибуты, личное имя, наименование организации)
- Даты (создание, проектирование, начало, завершение, переделки, реконструкции)
- Месторасположение (настоящее место, прошлое место, место создания, место обнаружения, место хранения настоящее, место хранения в прошлом)

- Идентификационный номер (номер хранения в настоящее время в хранилище, номер хранения в предыдущем хранилище, настоящий и прошлый доступ)
- Стиль/период (стиль, период, группа, школа, направление или движение)
- Культура
- Предметные термины
- Взаимосвязи (идентификация и виды)
- Описание
- Источник
- Права

Ведение документации схемы VRA Core в режиме онлайн поддерживает Бюро MARC-стандартов Библиотеки Конгресса США.

**CDWA Lite** — XML — схема, в основании которой положен стандарт CDWA. Она используется для представлений базовых описаний произведений искусства и культуры. Всего CDWA Lite включает 22 элемента — 19 элементов для описательных метаданных и 3 элемента — для административных метаданных.

Для использования обязательными являются 9 элементов, они представляют собой базовый набор данных для организации доступа к ресурсу в глобальных сетях:

- Тип объекта/произведения
- Название

- Область создателя
- Точка доступа на имя создателя
- Область материала/техники
- Область даты создания
- Точка доступа даты создания
- Место хранения
- Идентификатор записи

### **Перечень данных CDWA Lite**

#### **Описательные метаданные**

- Тип объекта /произведения
- Название
- Область создателя
- Точка доступа на имя создателя
- Область физической характеристики
- Точка доступа физической характеристики
- Область материала/техники
- Точка доступа материала/техники
- Область издания/редакции
- Стиль
- Культура

- Область даты создания
- Точка доступа даты создания
- Место хранения
- Предметные термины
- Классификационные термины
- Описание/Примечание
- Надписи на объекте
- Связанные произведения

#### **Административные метаданные**

- Права на произведение
- Идентификационные записи
- Связанные цифровые копии произведения

Схема CDWA Lite служит основой для формирования сводных каталогов и электронных собраний, а также обмена данными.

Для включения записей, представленных в схеме CDWA Lite в объединенные каталоги используется протокол OAI (Open Archives Initiative — Инициатива открытых архивов).

**Стандарты значений метаданных (контролируемые точки доступа).**  
**Музейная сфера**

Фиксирование принятых норм имен, названий и терминов для использования в описаниях на все виды документов или ресурсов, вариантных форм терминов, связей между терминами — это главная задача стандартов значений метаданных.

Исследовательский институт Гетти (Getty Research Institute) с 1980 года занимается разработкой контролируемых словарей метаданных в области искусства и архитектуры (в рамках проекта «Программа подготовки словарей института Гетти).

В настоящее время используются следующие словари. Разработанные институтом Гетти:

- ААТ (Art and Architecture Thesaurus, Тезаурус по искусству и архитектуре). Содержит контролируемую лексику для индексирования произведений искусства, архитектуры и ресурсов по культуре
- TGN (Getty Thesaurus of Geographic Names, Тезаурус географических названий института Гетти). Структурированный словарь, содержащий названия и описания географических мест.
- ULAN (Union List of Artist Names, Объединенный словарь, включающий имена и биографии деятелей искусства и архитектуры.
- ONA (The Cultural Objects Name Authority, Словарь названий объектов культуры). Словарь включает названия и описания произведений искусства и архитектуры, создан в 2011 году.

Все словари, подготовленные Исследовательским институтом Гетти, согласованы с международными стандартами, используются, как правило, для повышения эффективности поиска в отдельных базах данных и в сети

Интернет. Словари могут использоваться также в библиотечной и архивной сфере для индексации ресурсов. Полноценное использование словарей требует лицензии, для просмотра они доступны онлайн.

Стандарты описания музейных объектов хранения, как и все стандарты в целом, являются общими документами. Они требуют адаптации к конкретным условиям хранения, учета и использования объектов культуры, которые существуют в каждой стране. В Российской Федерации до настоящего времени не существует стандарта описания объектов музейного хранения.

## 8.2. Создание базовой системы описания изображений

В Российской Федерации на данный момент официально принят только один формат описания, относящийся к сфере культурных ценностей — это российский коммуникативный формат представления библиографических записей в машиночитаемой форме RUSMARC— российская версия международного формата UNIMARC, начало разработки которого относится к 60-м годам XXвека.

Инициатором создания программы MARC явилась Библиотека Конгресса США. В 1965-1966 годах ею был разработана программа MARC I для получения данных каталогизации в машиночитаемой форме. В это же время аналогичной работой в Великобритании занимался Совет по Британской национальной каталогизации, готовивший печатное издание Британской национальной библиографии. Эти разработки легли в основу коммуникативного англо-американского формата MARC (проект MARC II). Его главной целью была возможность библиографического описания любых видов документов и использования структуры записи в автоматизированных системах.

В процессе дальнейшего использования формата в 1970-х годах появились различные его версии, которые были адаптированы под национальные правила каталогизации. Самыми известными из них стали форматы UKMARC (Соединенного Королевства), USMARC (США), CANMARC (Канады).

Наиболее удобным для целей каталогизации оказался формат USMARC, который представлял собой комплекс специализированных форматов для записи библиографических, авторитетных, классификационных

данных, данных о фондах. Все форматы содержали подробное описание полей, инструкции и правила, обеспечивающие ввод и идентификацию данных.

Международная федерация библиотечных ассоциаций (ИФЛА) в 1977 году подготовила издание «Универсальный формат MARC» для содействия международному обмену библиографическими данными в машиночитаемой форме.

Новая версия формата UNIMARC вместе с руководством по применению «UNIMARC MANUAL» была издана в 1987 году. В дальнейшем была разработана очень важная часть формата UNIMARC, дающая возможность создания авторитетных записей, обеспечивающих технологию введения массивов имен, персоналий, наименований учреждений, географических названий.

В 1991 году на базе ИФЛА был создан Постоянный комитет по UNIMARC, который осуществляет функции контроля дальнейшего развития формата.

В результате слияния форматов США и КАНАДЫ (USMARC и CANMARC) был создан новый формат XXI века — MARC 21. Он включает в себя форматы: библиографических данных, авторитетных данных, данных о фондах, классификационных данных, общественной информации.

Российский коммуникативный формат RUSMARC был разработан по заказу Министерства культуры в рамках программы LIBNET под эгидой Российской Библиотечной ассоциации, он был утвержден приказом министра культуры № 45 от 27.01.98 в качестве обязательного формата при обмене

библиографическими записями среди библиотек, входящих в сеть Министерства культуры.

Коммуникативный формат не оговаривает форму, содержание или структуру записи локальных систем, он содержит рекомендации по форме и содержанию данных, предназначенных для обмена. Запись коммуникативного формата не предписывает локальной системе необходимые формы вывода, но должна обеспечивать достаточный набор данных для генерации видов описаний, принятых в данной системе.

Российский коммуникативный формат — это российская версия Международного коммуникативного формата UNIMARC в трактовке действующих в России ГОСТов и Правил каталогизации, базирующаяся на выборе наиболее общих схем представления элементов данных.

Формат RUSMARC использует:

- ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание.
- ГОСТ 7.80-2000 Библиографические записи. Заголовок. Общие требования и правила составления.
- Российские правила каталогизации. Часть первая. Основные положения и правила. Часть вторая. Специальные правила каталогизации отдельных видов документов. Разработаны Российской библиотечной ассоциацией, Межрегиональным комитетом по каталогизации. М., 2007

Любая запись, переданная в Российском коммуникативном формате должна адекватно восприниматься любым программным обеспечением, о

котором заявлено, что данное программное обеспечение работает с форматом UNIMARC.

Стандарт RUSMARC предназначен для описания типовых тиражных изданий и его специально адаптируют для описания различных объектов историко-культурного наследия. Происходит это путем добавления полей в соответствующих разделах для описания объектов культуры, не являющихся печатной продукцией.

Архивные документы представляют собой строго иерархичную структуру— фонд, опись, дело, документ. Стандарты библиографических описаний RUSMARC на данный момент пока не способен воспроизводить подобную структуру.

Принятая в стандарте RUSMARC схема описания архивных документов пока не позволяет выстраивать описания в их иерархической последовательности. Это означает, что невозможно найти документ по такому важному поисковому атрибуту как архивный шифр.

Это относится к архивным документам, которые имеют общие черты с библиотечными изданиями, они также имеют бумажный носитель и являются информационными объектами. Музейные объекты хранения, в связи с их разнообразием и значительной разницей в системе учета музейных и библиотечных объектов, в формате RUSMARC еще труднее описать адекватно.

Надо отметить, что в ряде стран формат описания MARC используется не только как формат для записи библиографических данных, но и для описания объектов архивного и музейного хранения. Например, в Венгрии

адаптированный формат MARC служит национальным форматом описания объектов культуры и искусства.

Отсутствие принятого в настоящее время стандарта описания электронных изображений в Российской Федерации дает возможность использовать значительный накопленный зарубежный опыт в этой области и не проходить все этапы создания нового стандарта заново. В настоящее время достаточно распространенным стандартом, разработанным специально для описания изображений и объектов культуры, которые они представляют, является VRA Core 4. Изучение возможности адаптации и вопросов локализации этого стандарта выходит за пределы этого проекта, однако именно его можно рекомендовать как основу для базовой системы описания изображений. Для представления изображений в интернете необходимо выбрать наиболее распространенный и простой стандарт, такой как Dublin Core, в соответствии с которым можно внедрить метаинформацию в формате XML tags в файл изображения, предназначенного для широкого распространения. Трансляция данных между стандартами (crosswalk) для этих стандартов достаточно проста. Одна из существенных проблем, возникающих при адаптации и применении стандартов описания — это создание и использование контролируемых словарей, которые в настоящее время существуют в Российской Федерации только в библиотечной и архивных сферах.

Для создания и тестирования прототипа информационной системы был использован базовый минимальный набор полей, легко транслируемый в Dublin Core/VRA Core.

### **Административные поля**

1. Идентификационное поле: номер по КП;

2. Инвентарный номер;
3. Дата добавления;
4. Фонд;

#### **Описательные данные предмета**

1. Датировка;
2. Место;
3. Персоналии;
4. Автор;
5. Описание;
6. Название;
7. Ключевые слова;
8. Описание в инвентарной книге;

#### **Описательные данные физического предмета**

1. Хранение (хранилище, шкаф, полка, коробка);
2. Техника;
3. Размер;
4. Сохранность;
5. Надписи;
6. Датировка отпечатка;
7. Надписи;

## **Описательные данные изображения**

1. Источник (сканер, пересъемка);
2. Лист;
3. Оборот;
4. Размер изображения;
5. Размер файла;
6. Оригинальное имя файла;

### **8.3. Анализ и оценка существующих информационных систем описания и обеспечения пользовательского доступа к изображениям. Выбор ближайших по функциональности аналогов или основ для дальнейшей разработки**

При оценке информационных систем хранения, описания и обеспечения доступа к изображениям принимались во внимание несколько факторов. В качестве прототипов музейной системы хранения рассматривались только проекты с открытым исходным кодом (open source). Поскольку музейная система хранения предполагает долговременное хранение, необходимо предполагать длительные сроки работы с хранимыми объектами и, соответственно, система хранения как программный продукт должна обеспечивать увеличенные сроки работы и миграции в обновленные вычислительные среды. Закрытый код, и, особенно, привязка к поставщику (vendor lock-in) может создать существенные трудности для длительной поддержки и рефакторинга музейной системы. Второй причиной приоритетности открытого исходного кода является потенциальная необходимость аудита исходного кода при развитии систем стандартов для музейных систем хранения и описания. Кроме того, в настоящее время состояние систем музейного хранения в Российской Федерации находится в ранней стадии и можно ожидать большого количества необходимых изменений в музейных информационных системах. По этой причине приоритет в рассмотрении отдавался проектам с открытым кодом со свободной лицензией (BSD, MIT, Apache software license), предполагающей возможность доработки и изменения. Наиболее оптимальным представляются BSD-style лицензии, так как они менее всего ограничивают лицензии деривативных продуктов, что уменьшает потенциальные проблемы в правовом поле при их использовании как основы для разработок.

Другим фактором, влияющим на выбор информационной системы, является необходимый уровень подготовки специалиста по цифрой сохранности для установки, настройки и поддержания работы цифрового репозитория. При отсутствии системного специализированного образования по этой специальности в Российской Федерации эту роль вынуждены выполнять архивисты и/или ИТ специалисты общего профиля, осуществляющие поддержку работы музея. Услуги системного администратора высокой квалификации также не всегда доступны для музеев, что делает особенно важной простоту настройки и работы с музейной информационной системой для работы с изображениями.

Основными пользователями такой информационной системы являются хранители, специалисты по атрибуции, историки, исследователи и, в некоторых случаях, гости музея. Задачи всех этих групп пользователей различны и уровень их квалификации в информационных технологиях неоднороден и часто невысок, поэтому система должна обеспечивать достаточно простой и понятный пользовательский интерфейс.

Очень существенным фактором при выборе информационной системы также является интерфейс работы с изображениями, так как специфика работы с изображениями предполагает максимальную доступность изображений при выполнении всех задач, связанных с цифровым репозиториумом. Основным объектом интерфейса этой системы должно быть именно изображение, а не запись (как например, учетная запись), поскольку только такая система позволит в полной мере воспользоваться преимуществами цифровой системы хранения изображений, предоставляющей полную визуальную информацию. Поэтому рассматриваются не только системы музейного хранения, но и общие

системы управления цифровыми ресурсами (DAM — digital asset management).

Многие проекты являются набором инструментов, а не единым программным продуктом, и перекрывают разные области задач, связанные с хранением, описанием и доступом к музейным объектам.

Также нужно отметить, что большинство проектов требуют перевода интерфейсов на русский язык и адаптации перед использованием. Исследованы современные системы, соответствующие вышеописанным параметрам. Их краткое описание:

### **Archivematica**

Проект с открытым кодом и свободной лицензией (A-GPL 3.0), разрабатываемый компанией Artefactual Systems Inc.

Рекомендуемая операционная система — Ubuntu Linux LTS, основной язык разработки — Python. Управляется через web-интерфейс.

Archivematica является интегрированным набором инструментов для хранения цифровых объектов в соответствии со стандартами OAIS. Обеспечивает поступление первичных данных, формирование информационных пакетов для поступления (SIP), нормализацию форматов данных для создания архивных информационных пакетов, независимых от технологий репозитория (AIP), создание дистрибуционных информационных пакетов (DIP), и интеграция с системами доступа. В частности, поставляется вместе с системой доступа и описания AtoM (Access to Memory), но может интегрироваться и с другими ресурсами. Проект используется многими

музейными, архивными, библиотечными и образовательными учреждениями, в т.ч. Нью-Йоркским музеем современного искусства (MoMA).

Archivematica является достаточно универсальной системой и может выполнять функции системной основы цифрового репозитория в соответствии со стандартами OAIS. Ее основные функции — подготовка и управление информационными пакетами цифровых хранилищ.

Потенциальные пользователи системы — специалисты по цифровому хранению, администраторы цифрового репозитория.

Ссылка на проект: <https://www.archivematica.org>

### **AtoM (Access to Memory)**

Проект с открытым кодом и свободной лицензией (A-GPL 3.0), разрабатываемый компанией Artefactual Systems Inc.

Может функционировать во всех основных операционных системах — рекомендуется Ubuntu Linux LTS, основной язык разработки — PHP. Является web-based системой.

Основное назначение — обеспечение описания и доступа к архивным объектам. Может работать в связке с Archivematica или другими системами хранения. Разрабатывался при сотрудничестве с Международным советом архивов, что дополнительно гарантирует соответствие стандартам. Позволяет работать с несколькими репозиториями, поддерживает импорт и экспорт данных в различных форматах. Имеет современный удобный интерфейс, поддерживает и вывод изображений, однако выстроен вокруг архивных записей, достаточно легко русифицируем. Проект используется многими

музейными, архивными, библиотечными и образовательными учреждениями, например официальным порталом совета по архивам Канады <http://archivescanada.ca/>.

Может быть рекомендован для создания метаописаний архивных объектов в соответствии с международными стандартами.

Потенциальные пользователи системы — хранители, исследователи, занимающиеся атрибуцией и описанием, широкая аудитория индивидуальных пользователей.

Ссылка на проект: <https://www.accesstomemory.org>

## **DSpace**

Проект с открытым кодом и свободной лицензией (BSD), разрабатываемый некоммерческой организацией [DuraSpace](#).

Может функционировать под Linux и Windows, основным языком разработки — Java.

Преимущественно используется для долгосрочного хранения цифровых материалов, используемых в академических исследованиях, однако может быть использован и для музейного репозитория, его структура и функциональность близка к OAI. Основные используемые стандарты: Dublin Core и OAI-PMH. Имеет распространение среди некоторых академических учреждений Российской Федерации и имеет некоторое количество документации на русском языке. Может использоваться и для хранения изображений, однако первичным в интерфейсе будут метаданные,

изображения же будут объектами хранения, прилагаемыми к записи, что означает, что работа с изображениями из разных коллекций музея в рамках этого проекта не будет достаточно удобной.

Ссылка на проект: <http://www.dspace.org>

## **Fedora Commons**

Проект с открытым кодом и свободной лицензией (BSD), разрабатываемый некоммерческой организацией DuraSpace.

Может функционировать под Linux и Windows, основной язык разработки — Java.

Близок к DSpace, несколько более гибок, требует дополнительного программного продукта Islandora для веб-доступа к хранимым объектам. Islandora построена на основе CMS Drupal на языке PHP. Упомянутые выше замечания о DSpace как системе хранения изображений относятся и Fedora Commons, однако Islandora может быть настроена и как более ориентированный на изображения интерфейс.

Ссылка на проект: <http://www.fedora-commons.org>

## **RODA**

Проект с открытым кодом и свободной лицензией (LGPLv3), разработка, в частности, поддерживается компанией KEEP SOLUTIONS

Может функционировать под Linux и Windows, основным языком разработки — Java. Управляется через web-интерфейс.

Является интегрированным решением для хранения цифровых объектов в соответствии со стандартами OAIS, близко по функциональности к Archivematica, однако включает в себя больше возможности по просмотру объектов, которые, с другой стороны, существенно уступают интегрированному с Archivematica проекту AToM. В текущем виде достаточно сложен для архивистов.

Потенциальные пользователи системы — специалисты по цифровому хранению, администраторы цифрового репозитория, архивисты.

Ссылка на проект: <http://www.roda-community.org>

### **Digital Preservation Software Platform (DPSP)**

Набор инструментов для создания цифрового репозитория, разрабатываемый Национальным архивом Австралии. Имеет открытый код и свободную лицензию (GPLv3).

Основным языком разработки — Java, может работать в различных операционных системах, есть инсталлятор под Microsoft Windows.

DPSP позволяет осуществлять прием и нормализацию материалов и подготовку архивных информационных пакетов для цифрового репозитория. Он достаточно прост в использовании и не требует квалифицированного системного администратора, однако не является интегральным решением, позволяющим решить все основные проблемы цифрового репозитория.

Потенциальные пользователи системы — специалисты по цифровому хранению, администраторы цифрового репозитория.

Ссылка на проект: <http://dpsp.sourceforge.net>

Сильная сторона перечисленных систем — организация цифрового репозитория в соответствии со стандартами OAIS и универсальность относительно цифровых объектов хранения. Однако наличие этих свойств приводит к тому, что для работы с изображениями перечисленные системы достаточно далеки от требуемого идеала. В задачи создания цифрового репозитория входит и обеспечение функциональности работы архивистов, исследователей и других пользователей, для которых необходим интерфейс, ориентированный на изображения, а не архивный преимущественно текстовый объект. Поэтому нами рассматривались и системы управления цифровыми ресурсами (Digital Asset Management — DAM), которые могут обеспечить более непосредственные нужды хранителей и исследователей для работы с цифровыми изображениями. Так, например, они обычно поддерживают временные и персональные коллекции изображений, автоматическое создание деривативов (копий) разных разрешений, рабочие процессы, работу с частично описанными изображениями. Приведение к OAIS может при необходимости быть сделано в этом случае как дополнение к системе или как связка с другой системой (как связка Archivematica+AToM)

### **Nuxeo DAM**

Построена на платформе системы управления корпоративным контентом (ECM) Nuxeo Platform, имеет открытый код и свободную лицензию (LGPL, EPL, AL)

Язык разработки — Java, мультиплатформенная система с web-интерфейсом.

Основан на глубоко проработанной системе управления содержанием, имеет поддержку персональных коллекций, рабочих процессов, публикаций. Поддерживает дополнение функциональности через систему плагинов (plugins).

Ссылка на проект: <http://www.nuxeo.com>

### **Phraseanet**

Система управления цифровым контентом с открытым кодом и свободной лицензией (GPLv3), разрабатываемая французской компанией [alchemy](http://www.alchemy.com), занимающейся DAM проектами с 1996 года.

Язык разработки — PHP, мультиплатформенная система с web-интерфейсом.

Поддерживает персональные коллекции, тезаурус, имеет открытый программный интерфейс (API) и другие основные функции DAM.

Ссылка на проект: <https://www.phraseanet.com>

### **EnterMedia**

Система управления цифровым контентом с открытым кодом и свободной лицензией (LGPL).

Язык разработки — Java, мультиплатформенная система с web-интерфейсом.

Поддерживает персональные коллекции, рабочие процессы, автоматическое получение метаданных из файлов и другие основные функции DAM.

Ссылка на проект: <http://entermediadb.org>

### **Tactic**

Система управления цифровым контентом с открытым кодом и свободной лицензией (Eclipse).

Язык разработки — Python, мультиплатформенная система с web-интерфейсом.

Поддерживает основные функции DAM, особенно сильна поддержка рабочих процессов и управления проектами.

Ссылка на проект: <http://community.southpawtech.com>

### **Resourcespace**

Система управления цифровым контентом с открытым кодом и свободной лицензией (BSD), изначально разрабатывавшаяся для благотворительной организации Oxfam .

Язык разработки — PHP, мультиплатформенная система с web-интерфейсом.

Поддерживает основные функции DAM, пользовательские коллекции, автоматическое получение метаданных из поступающих файлов, расширение посредством плагинов (plugins), имеет открытый программный интерфейс (API), простой настраиваемый интерфейс пользователей. Имеет наиболее удачный

Ссылка на проект: <http://www.resourcespace.org>

После тестирования перечисленных систем было принято решение взять за основу разрабатываемой системы хранения изображений в государственном музейном фонде систему Resourcespace, поскольку из используемых в описанных системах BSD лицензия наименее всего ограничивает дальнейшую разработку, этот продукт также имеет наиболее простой интерфейс пользователя, ориентированный в первую очередь на изображение, что делает самые необходимые в первую очередь функции атрибутирования, отбора и подготовки к хранению более доступными. Это позволило достаточно быстро внедрить систему на тестирование в музейный процесс и начать отладку работы и доработку необходимых функций системы в реальной среде. Внедрение системы на основе Resourcespace потенциально потребует меньше ресурсов и IT квалификации для музеев, которые могут ее использовать. Использование контрольных сумм и xml файлов метаданных в репозитории изображений поможет при необходимости сделать проект OAIС-совместимым.

## **8.4. Анализ технологических требований к информационной Системе, оценки рисков, развития технологий, масштабируемости, возможности настройки под специфические задачи музеев, типовых задач при работе с Системой**

### **8.4.1. Требования к структуре и функционированию системы, развитию технологий**

Разработка Системы должна быть основана на оптимальном выборе оборудования с использованием современных технических средств, имеющих необходимые сертификаты соответствия.

Построенная Система должна обеспечивать следующие технологические процессы:

- всестороннее описание музейных предметов;
- создание сколь угодно объемной базы данных музейных коллекций, включающей не только описание и изображения музейных предметов, но и описание и хранение связанных с ними исторических событий, исторических лиц, библиографии, географических объектов, видео и аудиоматериалов, выставок и т.п.;
- эффективный поиск предметов и связанных с ними материалов по различным критериям (реквизитам, произвольному описанию);
- подготовку сопроводительной выставочной документации;
- формирование выставочных и издательских проектов;
- поддержку современных способов работы с посетителями (посредством Интернет, информационные интерактивные киоски);
- создание сводных коллекций;

### **8.4.2. Требования к режимам функционирования**

Система должна обеспечивать круглосуточное, длительно-непрерывное функционирование при условии регулярного регламентного обслуживания и мониторинга параметров работы.

Система должна предусматривать работу в следующих режимах:

- пользовательский — основной рабочий режим,
- административный,
- наладочный.

Система должна предусматривать возможность одновременной работы различных пользователей в пользовательском и административном режимах. При переходе в наладочный режим допускается приостановка работы системы в пользовательском и административном режимах или ограничение доступа к соответствующим функциям системы.

Доступ к функциям пользовательского режима должен осуществляться исключительно через веб-интерфейс. В пользовательском режиме должны осуществляться следующие операции, функции и группы функций системы:

- доступ к изображениям и иной прикладной информации, размещенной в системе в соответствии с ее назначением;
- регистрация пользователей для получения доступа к регламентным функциям системы в рамках ролевой модели;
- выполнение зарегистрированными пользователями регламентных операций с изображениями и иной информацией в рамках автоматизируемых системой процессов в соответствии с назначенной ролью пользователя;

- настройка пользователем персональных предпочтений отображения информации в веб-интерфейсах порталного приложения.

В режиме администрирования должны осуществляться следующие операции, функции и группы функций системы:

- управление ролевой моделью и системой прав пользователей, назначение ролей пользователям, добавление, удаление и блокировка учетных записей пользователей;
- управление общей структурой страниц веб-интерфейсов системы;
- управление взаимным расположением компонентов веб-интерфейса для всех пользователей системы;
- редактирование справочников, контролируемых словарей и иных общесистемных информационных ресурсов.

Доступ к функциям режима администрирования допускается реализовывать как через дополнительные элементы пользовательских интерфейсов, отображаемые только для пользователей с ролью администратора, так и через отдельные административные веб-интерфейсы. Для реализации административных веб-интерфейсов допускается использовать расширения протоколов и спецификаций, установленных в разделе «Требования к программному обеспечению», при условии соблюдения общих требований по программной независимости.

В наладочном режиме должны осуществляться следующие операции, функции и группы функций системы:

- пуск, останов и перезапуск системы;

- установка (деплоймент) новых или доработанных компонентов системы;
- модификация общесистемных ресурсов (базовых шаблонов, файлов стилей, графических элементов дизайна)
- выполнение регламентных операций по обслуживанию прикладной программной платформы (резервное копирование данных, антивирусное сканирование и т.п.)
- настройка общих параметров прикладной программной платформы и сетевого окружения.

Доступ к функциям наладочного режима допускается реализовывать в консольном режиме средствами операционной системы и/или в режиме доступа через веб-интерфейс средствами прикладной программной платформы.

#### **8.4.3. Требования к надежности и безопасности**

Надежность должна полностью соответствовать требованиям, предъявляемым к системам, функционирующим в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю.

Показатели надежности системы устанавливаются для двух видов неисправностей — отказов и сбоев.

Отказом Системы является возникновение состояния Системы, не обеспечивающего возможность полного или частичного выполнения функций всей системой или ее отдельными компонентами и требующего вмешательства персонала для восстановления системы.

Система должна обеспечивать интенсивность отказов не выше, чем 2 в месяц. При этом суммарная длительность перерыва в работе системы не должна превышать 1 час/мес, а длительность одного перерыва — 30 мин. Требования по надежности не распространяются на отказы технических средств и каналов связи.

Сбоем Системы является временная (до 10 минут) неготовность выполнения функций, не приводящая к необходимости выполнения специальных процедур персоналом и/или восстановления системы.

Интенсивность сбоев не должна превышать 4 в месяц.

Отказ в обслуживании отдельного пользователя системы или превышение времени ожидания обслуживания одиночным пользователем не классифицируется как отказ или сбой системы и не требует реакции персонала, обслуживающего систему.

#### **8.4.4. Требования к масштабируемости**

Система должна обеспечивать увеличение производительности пропорционально дополнительным ресурсам, а также иметь возможность наращивания дополнительных ресурсов без структурных изменений центрального узла системы.

#### **8.4.5. Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

Должна быть обеспечена надежная защита Системы:

- от несанкционированного доступа;
- от разрушения или останова работы программного обеспечения в результате некорректных действий пользователя;
- от проникновения в систему вирусов.

Автоматизированная система в целом должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа (далее — НСД) и разделение доступа к функциям и данным в соответствии с ролевой моделью (матрицей доступа) пользователей, а также защиту от некорректного использования функций системы и ввода недопустимых данных.

В ходе разработки системы должна быть проведена категоризация обрабатываемой в ней информации и определены соответствующие требования по защищенности в зависимости от уровня конфиденциальности в соответствии с действующими требованиями.

Должна предусматриваться возможность использования сертифицированных средств криптографической защиты информации (СКЗИ), межсетевых экранов (МЭ), а также иных программных и аппаратных средств защиты информации (СЗИ). Разработка и поставка СЗИ в рамках настоящего ТЗ не предусматривается, соответствие программной и аппаратной среды, в которой размещается программное обеспечение системы, требованиям по защите информации обеспечивается системным администратором среды, в которой используется система.

При получении запросов от клиентских приложений на доступ к любым веб-интерфейсам и ресурсам системы должна осуществляться проверка прав пользователя на получение соответствующих данных. Проверка должна включать два этапа:

- Аутентификацию — сопоставление предъявленных пользователем уникального идентификатора (логина) и соответствующего ему пароля с учетными записями зарегистрированных пользователей, хранящимися в информационной базе системы.
- Авторизацию — сравнение набора прав, присвоенных учетной записи аутентифицированного пользователя, с требуемыми для доступа к запрошенному ресурсу, функции, интерфейсу, информационному объекту.

Недопустимо возникновение ситуации, при которой существует возможность получить доступ к компоненту или функции системы, минуя авторизацию. В случае если пользователем не предъявлен логин и пароль, или они не соответствуют ни одной учетной записи, пользователь должен рассматриваться как анонимный. Анонимный пользователь должен аутентифицироваться специальной системной учетной записью с фиксированным набором прав, позволяющим реализовать открытый доступ к определенным ресурсам, если такая роль активирована в системе.

Программное обеспечение системы не должно допускать возможности использования косвенного доступа к объектам и данным. Не должно быть возможности получения содержимого закрытого информационного объекта путем вызова открытых функций системы с указанием адреса закрытого источника, кроме как через программный интерфейс с использованием ключей доступа.

В том случае, если предусматривается механизм смены пароля для пользователей, при смене пароля в обязательном порядке должно запрашиваться его предыдущее значение. При использовании механизма

отсылки по электронной почте забытого пароля должна осуществляться проверка на соответствие учетной записи и электронного адреса.

Все пароли в системе должны храниться в зашифрованном виде или в виде хэша. Не допускается хранение паролей в тексте процедур или функций.

Система не должна предоставлять неавторизованным пользователям возможности получать список идентификационных записей (логинов), применяемых в системе.

Система должна обеспечивать журналирование (аудит) всех прикладных операций, требующих авторизации, а также успешных попыток аутентификации с регистрацией времени события, запрошенного компонента и функции, результатов выполнения события.

#### **8.4.6. Требования по сохранности информации и эксплуатации, обслуживанию системы**

##### **8.4.6.1. Условия и регламент эксплуатации**

Условия и регламент эксплуатации Системы определяются документами, утверждаемыми Директором музейной организации.

##### **8.4.6.2. Требования к условиям размещения и электропитанию**

Серверная часть системы должна быть рассчитана на размещение на специально предназначенной для этого технологической площадке, спроектированной в соответствии с действующими строительными нормами для машинных залов ЭВМ.

Помещение площадки должно быть оборудовано системами пожарной и охранной сигнализации и средствами физического ограничения доступа в помещение.

Система вентиляции должна создавать в помещении серверного комплекса избыточное давление, а её производительность должна обеспечивать минимум однократную полную смену воздуха в час. Превышение притока над вытяжкой должно составлять 20% (согласно нормам РД 45.120-2000, п. 17.30).

Площадь помещений технологической площадки должна быть достаточной для размещения всего технического обеспечения системы, а также рабочих мест обслуживающего персонала. Основное техническое обеспечение системы должно размещаться в специализированных шкафах (стойках) с монтажным размером 19". Силовая и сигнальная электропроводка должна размещаться в специальных коробах (настенных, потолочных и т.п.), обеспечивающих возможность доступа к ней для ремонта и перекоммутации.

Первичным источником электропитания всех технических средств системы, включая средства представления информации, должна являться трехфазная сеть переменного тока напряжением 380/220В частотой 50Гц с глухозаземленной нейтралью. Электроснабжение помещений серверной части системы должно быть выполнено по первой категории надежности.

Соответствия площадки требованиям к условиям размещения системы обеспечивает Госзаказчик системы.

Для электропитания устройств Системы должны использоваться агрегаты бесперебойного питания, входящие в состав поставки системы и

позволяющие вести оперативный контроль за состоянием системы электропитания Системы.

Агрегаты бесперебойного питания должны обеспечивать поддержание нормальной работы жизненно важных компонентов серверного комплекса в течение не менее чем 30 минут, а для устройств, обеспечивающих функции технологических защит, — в течение времени, достаточного для полного выполнения защитных функций (завершения текущих транзакций, сохранения информации с оперативного запоминающего устройства на энергонезависимые носители и т.п.), если оно превышает 30 минут.

### **Требования к защите веб-интерфейсов. Проверка параметров**

Все параметры, получаемые серверной частью системы через ее веб-интерфейсы, должны проверяться на соответствие типам, размерам, допустимым диапазонам значений.

Проверка параметров на соответствие должна осуществляться как на клиентской стороне (например, посредством встроенных в веб-страницы сценариев), так и на серверной стороне. При этом проверка на серверной стороне является основной и должна обеспечивать гарантированное предотвращение несанкционированного доступа или сбоев системы в результате отправки значений параметров, несоответствующих по типу, составу или размеру. Проверка на клиентской стороне является вспомогательной и должна обеспечивать защиту от случайных ошибок добросовестного пользователя, исключая отправку ошибочных данных на серверную сторону.

Система должна контролировать получаемую информацию на предмет отсутствия вредоносного для нее или других пользователей системы программного кода и управляющих последовательностей. В частности, должна предотвращаться возможность внедрения в тело сообщений, предназначенных для публичного просмотра, какого-либо вредоносного кода. Механизм, обеспечивающий недопущение вредоносных компонентов, должен действовать не по принципу исключения данных, соответствующих некоторым образцам или значениям, а по принципу исключения всех данных, не соответствующих разрешенным значениям или образцам. При этом следует проводить преобразование служебных символов в безопасный код, обеспечивающий их отображение на стороне клиента.

При разработке системы должны быть определены возможные типы ошибок и механизмы обработки аварийных ситуаций. При возникновении ошибок или аварийных ситуаций система должна выдавать пользователям сообщение об этом, не указывая при этом никаких дополнительных данных (например, отладочной информации, дампов памяти и т.п.). Сообщение об ошибке не должно содержать информации об архитектуре и внутренней структуре системы.

Определенные типы ошибок должны регистрироваться в журналах сбоев. Состав регистрируемых ошибок должен быть определен на стадии технического проектирования.

### **Требования по сохранности информации при авариях**

В системе должна предусматриваться возможность регулярного автоматического резервного копирования и ручного восстановления

обслуживающим персоналом обрабатываемой информации из резервной копии в следующих аварийных ситуациях:

- ошибочные действия обслуживающего персонала, приведшие к утрате или искажению данных системы;
- отказ системы, связанный с фатальным нарушением целостности файловой системы или структуры внутримашинных баз.

Для резервного копирования должны использоваться штатные средства прикладной программной платформы, причем организация внутримашинных баз данных системы должна обеспечивать сохранение:

- всей прикладной информации системы, включая информацию о текущих статусах исполняемых регламентов;
- всех параметров настройки системы, включая учетные записи и персональные настройки пользователей.

Хранение архивной информации должно осуществляться в технологической архивной подсистеме и/или в службе «электронный архив» доверенной третьей стороны после стандартизации и регламентации хранения архивной информации в электронном виде. Аварии любого вида и характера на отдельных рабочих местах и прочих терминальных устройствах системы не должны приводить к утрате и/или повреждению обрабатываемой системой информации, за исключением утраты данных, непосредственно вводимых оператором в момент аварии. Если в момент аварии выполнялась операция редактирования какой-либо информации, существовавшей в системе, система должна обеспечивать возврат базы данных к состоянию до редактирования (откат незавершенной транзакции).

При построении внутримашинных баз данных должны использоваться предусмотренные в прикладной программной платформе средства автоматического контроля целостности данных (триггеры, процедуры, индексы и т.п.).

Информация об аварийных ситуациях и сбоях должна автоматически протоколироваться программными или техническими средствами.

#### **8.4.9. Требования по патентной чистоте**

Патентная чистота системы и ее частей должна быть обеспечена в отношении патентов, действующих на территории Российской Федерации.

Реализация технических, программных, организационных и иных решений, предусмотренных проектом системы не должна приводить к нарушению авторских и смежных прав третьих лиц.

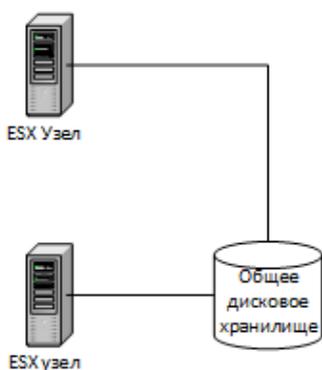
При использовании в системе программ (программных комплексов или компонентов), разработанных третьими лицами, условия, на которых передается право на использование (исполнение) этих программ, не должны накладывать ограничений, препятствующих использованию системы по ее прямому назначению. Прочие условия по объему передаваемых прав приводятся в условиях Государственного контракта.

## 8.5. Выбор технологий и возможных аппаратных комплексов, на которых может разворачиваться разрабатываемая информационная система

Реализация данной информационной системы возможна на базе программной платформы vSphere Hypervisor, в качестве гостевой ОС — Linux CentOS 6.

vSphere Hypervisor, известный как ESXi, по названию базовой архитектуры гипервизора, — это аппаратный гипервизор, который устанавливается непосредственно на физический сервер и разделяет его на несколько виртуальных машин. Все виртуальные машины используют одни и те же физические ресурсы и могут работать одновременно. В отличие от других гипервизоров управление платформой vSphere осуществляется с помощью средств удаленного управления. Благодаря отсутствию базовой операционной системы необходимое для установки дисковое пространство снижено до 150 Мбайт.

Физическая топология



Логическая топология



В качестве ESX узлов используются сервера с материнскими платами на 2 сокета S5500WB и процессоров Intel Xeon E5620. Оперативная память — 49 гигабайт (ECC) на узел.

В основе защиты существующего программного комплекса задействовано специальное хранилище на основе ПО Linux, которое находится вне серверного помещения вблизи основного дискового хранилища, объединённого через оптоволокно, но находящегося в другом здании.

#### Повышение надежности и безопасности

Средства управления аппаратным гипервизором ESXi встроены в ядро VMkernel, благодаря чему объем необходимого дискового пространства сокращается до 150 Мбайт. Это значительно снижает уязвимость гипервизора к атакам вредоносного ПО и сетевым угрозам и, как следствие, делает его более надежным и безопасным.

#### Оптимизация развертывания и настройки

Архитектура ESXi имеет меньше параметров настройки и более удобна в развертывании, поэтому виртуальную инфраструктуру на ее основе проще обслуживать.

#### Снижение расходов на управление

Для мониторинга оборудования и управления системой гипервизор vSphere ESXi использует модель интеграции партнерских API-интерфейсов без агентов. Задачи управления выполняются через средства удаленной командной строки vSphere Command Line Interface (vCLI) и PowerCLI, где автоматизация управления PowerCLI осуществляется с помощью элементов cmdlet и сценариев Windows PowerShell.

Установка исправлений и обновлений гипервизора упрощена: меньше исправлений — меньше длительность и число окон планового обслуживания.

Виртуализация на основе VMware позволяет использовать кластеризацию (VMware High Availability).

Минимизация времени простоев, вызванных сбоями серверов и ОС

Компонент vSphere High Availability (HA) обеспечивает доступность, необходимую многим приложениям, выполняемым на виртуальных машинах.

vSphere HA обеспечивает унифицированный и экономичный подход к аварийным переключениям при сбоях оборудования и операционных систем в виртуализированной ИТ-среде.

VMware HA дает следующие возможности Системе:

- Мониторинг узлов vSphere и виртуальных машин для обнаружения сбоев оборудования и гостевых операционных систем.
- Перезапуск ВМ на других узлах vSphere в кластере без вмешательства оператора при обнаружении сбоя сервера.
- Сокращение времени простоя приложений за счет автоматического перезапуска виртуальных машин при обнаружении системных сбоев.

Технология кластеризации High Availability реализуется для повышения доступности системы и позволяет в случае выхода из строя одного из узлов ESXi перезапустить его виртуальные машины на других узлах ESXi.

## Расширение и улучшение защиты всей инфраструктуры

Процессы установки и настройки решений по обеспечению доступности, встроенных в операционные системы или приложения, сопряжены со множеством сложностей.

Поэтому использование технологии VMware HA обеспечивает простую настройку в интерфейсе клиента vSphere. Удобное в настройке решение VMware HA имеет минимальные требования к ресурсам и обладает следующими возможностями:

- Обеспечение единой автоматизированной защиты всех приложений без модификации самих приложений или гостевой операционной системы.
- Создание надежной «первой линии обороны» для защиты всей ИТ-инфраструктуры.
- Защита приложений, для которых нет других возможностей аварийного переключения, и которые в противном случае могли бы остаться незащищенными.
- Решение VMware HA формирует основу для высокодоступной среды путем мониторинга виртуальных машин и узлов, на которых они работают. Это решение обеспечивает масштабирование, надежность системы.
- Перенос работающих и отключенных систем.

Масштабируемость

Для информационной системы используется взаимосвязь узлов «ведущий-ведомый» в кластере, заменяющая модель первичных и вторичных узлов. Один главный узел координирует все действия по обеспечению доступности на других узлах и отвечает за передачу данных о состоянии на сервер vCenter. При этом для создания высокодоступной среды понадобится меньше времени на планирование. Поддержка сетей IPv6 помогает ИТ-отделам, которым требуется большее адресное пространство, максимально задействовать имеющуюся сетевую инфраструктуру.

Удобный механизм развертывания: быстрое и простое выполнение таких стандартных задач, как развертывание агента vSphere HA и настройка параметров HA.

Надежность

Отсутствие зависимостей от внешних компонентов: HA не зависит от разрешения системы DNS. Это снижает вероятность влияния отказа внешнего компонента на работу VMware HA.

Несколько путей связи: узлы VMware HA в пределах одного кластера могут обмениваться данными через подсистему хранилища, а также через сеть управления. Наличие нескольких путей обмена данными обеспечивает дополнительное резервирование и дает возможность лучше оценивать работоспособность узлов vSphere и виртуальных машин на них.

Правила разделения VM: в VMware HA были внесены изменения для соответствия правилам разделения VM, определенным в vSphere DRS, что устраняет необходимость переноса vMotion при аварийных переключениях.

Перенос работающих ВМ: VMware vSphere обеспечивает перенос работающей виртуальной машины целиком с одного физического сервера на другой без простоя. Виртуальная машина сохраняет свои параметры сети и подключения, что обеспечивает прозрачный процесс переноса. Активная память и точное состояние выполнения виртуальной машины быстро передаются по высокоскоростной сети, что обеспечивает мгновенное переключение выполнения ВМ с исходного узла vSphere на целевой узел vSphere. Весь процесс занимает менее двух секунд в сети Gigabit Ethernet.

- Автоматическая оптимизация виртуальных машин внутри пулов ресурсов.
- Выполнение технического обслуживания оборудования без плановых простоев и нарушения бизнес-процессов.
- Перемещение виртуальных машин с аварийных серверов или серверов с низкой производительностью.
- Перенос работающих виртуальных машин
- Автоматизация и планирование переносов
- С помощью возможности автоматизированного переноса в VMware vSphere vMotion можно планировать переносы на определенные даты без участия администратора. VMware vSphere Distributed Resource Scheduler, один из компонентов автоматического переноса vSphere, использует vMotion для оптимизации производительности виртуальных машин в кластерах vSphere.
- Выполнение переноса нескольких работающих виртуальных машин с любой операционной системы для всех типов поддерживаемого в vSphere оборудования и хранилищ, а также составление отчетов о переносе.

## **Использование файловой системы VMFS**

Полное состояние виртуальной машины инкапсулируется в виде набора файлов, который хранится в общем хранилище, например Fibre Channel, iSCSI SAN или NAS. Файловая система VMware vSphere VMFS предоставляет нескольким узлам VMware ESX одновременный доступ к одним и тем же файлам на виртуальной машине.

## **Сохранение состояния сети**

Базовый узел vSphere виртуализирует сети, используемые виртуальной машиной. Таким образом, сетевые параметры и подключения виртуальной машины сохраняются даже после переноса. При переносе виртуальной машины с помощью vMotion сохраняются точное состояние выполнения, сетевые параметры и активные сетевые подключения, в результате чего отсутствуют простои и нарушения работы пользователей.

## **Целостность транзакций**

vMotion может передать активную память и точное состояние выполнения виртуальной машины по высокоскоростной сети, что обеспечивает переключение выполнения ВМ с исходного узла vSphere на целевой. vMotion поддерживает незаметное для пользователей время переноса путем отслеживания текущих операций памяти с помощью битовой карты. После копирования всей памяти и состояния системы на целевой узел vSphere vMotion приостанавливает исходную виртуальную машину, копирует ее на целевой узел vSphere и возобновляет работу виртуальной машины на целевом узле vSphere, обеспечивая целостность транзакций.

## **8.6. Создание базовой модели информационной системы описания и обеспечения пользовательского доступа к изображениям. Создание рабочей модели поисковых запросов с возможностью реализации различных алгоритмов поиска фотодокументов. Руководство пользователя**

*См. Музейная система хранения цифровых изображений «Эйдотека РОСФОТО». Руководство пользователя.*

## **8.7. Тестирование информационной системы на реальных и аналогичных реальным объектах архивно-библиотечного и музейного хранения**

Тестирование (software testing) — деятельность, выполняемая для оценки и улучшения качества программного обеспечения. Эта деятельность базируется на обнаружении дефектов и проблем в программных системах. Тестирование программных систем состоит из динамической верификации поведения программ на конечном (ограниченном) наборе тестов (set of test cases), выбранных соответствующим образом из обычно выполняемых действий прикладной области и обеспечивающих проверку соответствия ожидаемому поведению системы.

В соответствии с IEEE Std 829-1983 Тестирование — это процесс анализа ПО, направленный на выявление отличий между его реально существующими и требуемыми свойствами (дефект) и на оценку свойств программного обеспечения.

По ГОСТ Р ИСО МЭК 12207-99 в жизненном цикле программного обеспечения определены вспомогательные процессы верификации.

Процесс верификации является процессом определения того, что программный продукт функционирует в полном соответствии с поставленными задачами по обработке файлов изображений. Данный процесс может включать анализ, проверку и испытание (тестирование).

Тестирование информационной системы основывалось на тестовых процедурах с конкретными входными данными, начальными условиями и ожидаемым результатом при верификации соответствия на определенное требование. Тестовыми процедурами проверялись различные аспекты функционирования программы — от правильной работы отдельной функции до адекватного выполнения поставленным целям.

В процессе работы над информационной системой тестирование производилось на протяжении всей разработки системы и её сопровождения на разных уровнях. Уровень тестирования определялся конкретной задачей проведения тестов: над отдельным модулем, группой модулей или информационной системой, в целом. При этом ни один из уровней тестирования не считался изначально приоритетным. Должное внимание уделялось всем уровням тестирования, вне зависимости от используемых моделей и методологий.

Для целей проведения тестирования, отладки и моделирования реальных условий работы информационной системы был собран аппаратно-технический комплекс состоящий из следующих частей:

Рабочее место администратора.

Рабочие места пользователей.

Рабочие места реализованы на стационарных и мобильных компьютерах под управлением операционных систем Windows XP, Windows 7 и OSX, оснащенных устройствами ввода-вывода и отображения текстовой и графической информации.

**Серверный кластер высокой доступности.**

В состав серверного кластера входят два высокопроизводительных сервера, работающие совместно и обеспечивающие стабильное функционирование информационной системы: при пиковых нагрузках связанных с загрузкой файлов изображений и создании архива, а также одновременного клиентского доступа к информационной системе. Сервера соединены высокоскоростной шиной передачи данных с пропускной способностью 6 Гбит/с. с дисковым хранилищем на основе избыточного массива независимых дисков объемом 40 Тб.

**Внешнее хранилище резервного хранения.**

Внешнее хранилище резервного хранения представляет из себя сервер с массивом независимых дисков объемом 70 Тб, подключенный к серверному кластеру по высокоскоростному соединению с пропускной способностью 1 Гбит/с.

Одновременно с разработкой информационной системы, разрабатывались руководства для пользователей, в которые вносились коррективы по результатам тестирования. Проводилось обучение пользователей и проверка их способности обеспечить функционирование информационной системы.

## **Уровни тестирования**

- Модульное тестирование (Unit testing). Этот уровень тестирования позволяет проверить функционирование отдельно взятого элемента системы. Что считать элементом — модулем системы определяется контекстом. Наиболее полно данный вид тестов описан в стандарте IEEE 1008-87 «Standard for Software Unit Testing», задающем интегрированную концепцию систематического подхода к модульному тестированию.
- Интеграционное тестирование (Integration testing). Данный уровень тестирования является процессом проверки взаимодействия между программными компонентами/модулями.
- Системное тестирование (System testing). Системное тестирование охватывает целиком всю систему.

Большинство функциональных сбоев было идентифицировано еще на уровне модульных и интеграционных тестов. В свою очередь, при системном тестировании, основной упор был сделан на нефункциональных требованиях — безопасности, надежности, стабильности т.п. При проведении системного тестирования также тестировались интерфейсы взаимодействия: с аппаратным обеспечением, с операционной средой и т.д.

Тестирование проводилось в соответствии с целями определения соответствия программного продукта задачам систематизации файлов электронных изображений (объектов), а также соответствию информационной системы различным уровням подготовки пользователей. Тестовыми сценариями, как для проверки функциональных требований (функциональные тесты), так и для оценки нефункциональных требований являлось выполнение конкретных задач по работе с электронными

изображениями (загрузка файлов электронных изображений (объектов), редактирование объектов, формирование коллекций из отдельных объектов, работа с коллекциями (редактирование, экспорт, импорт и т.д.), формирование архива из отдельных коллекций, работа с архивом) на большой базе объектов музейного хранения. При этом оценивалась легкость, простота использования (которая в большинстве случаев, не может быть явно описана количественными характеристиками).

При проведении тестирования были выделены следующие цели (а, соответственно, виды) тестирования:

- Тестирование на стадии приёмки системы пользователями (Acceptance/qualification testing). Проверялось поведение системы на предмет удовлетворения требований конечного пользователя. Это было возможно, т.к. к проведению тестирования на всех этапах, как сторона «принимающая», привлекались специалисты из отдела хранения РОСФОТО, которые выполняли конкретные задачи по работе с электронными изображениями.
- Установочное тестирование (Installation testing). Проверялось поведение системы при выполнении процедуры инсталляции системы в целевом окружении.
- Альфа-тестирование (Alpha testing). На каждом этапе разработки информационная система, как программный продукт, проходила стадию тестирования альфа-версий (внутреннее пробное использование). Сообщения об ошибках, поступающие от пользователей этих версий продукта, обрабатывались и на их основании вносились правки в программный продукт и производились работы по доработке интерфейса.

- Функциональные тесты/тесты соответствия (Conformance testing/Functional testing/Correctness testing). Эти тесты могут называться по-разному, однако, их суть проста — проверка соответствия разрабатываемой информационной системы, предъявляемым к ней требованиям.
- Достижение и оценка надежности (Reliability achievement and evaluation). Помогая идентифицировать причины сбоев, тестирование способствовало и повышению надежности информационной системы. Случайно генерируемые сценарии (нарушение процедур: ввода данных, работы с отдельными объектами, работы с коллекциями и т.п.) при проведении тестирования применялись для оценки надежности и отказоустойчивости.
- Регрессионное тестирование (Regression testing). Определение успешности регрессионных тестов (IEEE 610-90 «Standard Glossary of Software Engineering Terminology») гласит: «повторное выборочное тестирование системы или её отдельных компонент для проверки сделанных модификаций не должно приводить к непредусмотренным эффектам». На практике проверялось соответствие функционирования информационной системы до внесения модификаций, и после внесения таковых.
- Тестирование производительности (Performance testing). Специализированные тесты проверки удовлетворения специфических требований, предъявляемых к параметрам производительности. Существует особый подвид таких тестов, когда делается попытка достижения количественных пределов, обусловленных характеристиками самой системы и ее операционного окружения.

- **Нагрузочное тестирование (Stress testing).** Необходимо понимать отличия между рассмотренным выше тестированием производительности с целью достижения ее реальных (достижимых) возможностей производительности и функционированием информационной системы с повышением нагрузки, вплоть до достижения запланированных характеристик и далее, с отслеживанием поведения на всем протяжении повышения загрузки системы.
- **Восстановительные тесты (Recovery testing).** Цель — проверка возможностей рестарта системы в случае непредусмотренной катастрофы, влияющей на функционирование операционной среды, в которой выполняется система.
- **Конфигурационное тестирование (Configuration testing).** Так как информационная система создается для использования различными пользователями, данный вид тестирования направлен на проверку поведения и работоспособности системы в различных конфигурациях.
- **Тестирование удобства и простоты использования (Usability testing).** Цель — проверить, насколько легко конечный пользователь информационной системы может ее освоить, включая не только функциональную составляющую — саму систему, но насколько эффективно пользователь может выполнять задачи, автоматизация которых осуществляется с использованием данной информационной системы; наконец, насколько хорошо система застрахована (с точки зрения потенциальных сбоев) от ошибок пользователя.

## **9. Список литературы и источников**

### **9.1. Федеральные законы и подзаконные акты**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) (ред. 13.07.2015).
2. Федеральный закон «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации» (№54-ФЗ от 24 апреля 1996 года).
3. Закон РФ «Основы законодательства Российской Федерации о культуре» (от 09 октября 1992 г. № 3612-1)
4. Федеральный закон от 14.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (ред. Федеральных законов от 27.07.2010 № 227-ФЗ, от 06.04.2011 № 65-ФЗ, от 21.07.2011 № 252-ФЗ, от 28.07.2012 № 139-ФЗ).
5. Всемирная конвенция об авторском праве.
6. Постановление Правительства РФ "О присоединении Российской Федерации к Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений в редакции 1971 года, Всемирной конвенции об авторском праве в редакции 1971 года и дополнительным Протоколам 1 и 2, Конвенции 1971 года об охране интересов производителей фонограмм от незаконного воспроизводства их фонограмм" (от 3 ноября 1994 г. N 1224).
7. Соглашение стран СНГ «О сотрудничестве в области охраны авторского права и смежных правах» (от 24.09.1993 г.).

8. Соглашение от 9.12.2010 «О единых принципах регулирования в сфере охраны и защиты прав интеллектуальной собственности».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.02.1998 № 179 «Об утверждении положений о Музейном фонде Российской Федерации, о государственном каталоге Музейного Фонда Российской Федерации, о лицензировании деятельности музеев в Российской Федерации».

## **9.2. Нормативно-методические акты**

10. Инструкция по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях Российской Федерации (утв. 17.07.1985)
11. Приказ Министерства Культуры Российской Федерации от 27.01.1998 г. № 45 «О внедрении Российского коммуникативного формата библиографических записей в машиночитаемой форме».
12. «Концепция развития Национальной электронной библиотеки на 2014 — 2016 годы» (утв. 08.10.2014).
13. «Программа информатизации Федерального архивного агентства и подведомственных ему учреждений на 2011 — 2020 гг.»
14. Регламент «Изготовление цифровых копий фонда пользования с микроформ архивных документов» Росархив, 2012.
15. Правила организации хранения, комплектования, учета и использования документов Архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов в государственных и муниципальных архивах, музеях и библиотеках, организациях Российской академии наук (утв. 18.01.2007).

16. Приказ Министерства культуры и массовых коммуникаций Российской Федерации от 10 сентября 2007 г. № 1273 «Об утверждении форм учетных и иных документов по организации хранения, комплектования, учета и использования документов Архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов в государственных и муниципальных архивах, музеях и библиотеках, организациях Российской Академии наук»

### **9.3. ГОСТЫ и Международные стандарты**

#### **9.3.1. Международные стандарты:**

17. ISO 9001–2000. Системы менеджмента качества. Требования.
18. ISO 14001–96. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению.
19. ISO 29861 — Прикладные системы управления документами. Контроль качества сканирования цветных офисных документов.
20. ISO 12653–1:2000. Электронная обработка изображений. Контрольное задание для черно-белого сканирования офисных документов. Часть 1. Характеристики (Тест-объект для сканирования черно-белых офисных документов — Часть 1: Характеристики).
21. ISO 12653–2:2000. Электронная обработка изображений. Контрольное задание для черно-белого сканирования офисных документов. Часть 2. Метод применения (Электронное формирование изображения — Тест-объект для сканирования черно-белых офисных документов. Методы применения).

22. ISO 12231:2012. Фотография. Электронная обработка изображений фотоснимков. Словарь.
23. ISO 12234-1:2012. Электронная обработка изображений фотоснимков. Сменное запоминающее устройство. Часть 1. Базовая модель сменного запоминающего устройства.
24. ISO 12234-2:2001. Электронная обработка изображений фотоснимков. Сменное запоминающее устройство. Часть 2. Формат данных изображения TIF/EP
25. ISO 12651:1999. Электронная обработка изображений. Словарь.
26. ISO 15739:2003. Фотография. Электронная обработка изображений фотоснимков. Измерения уровня шума.
27. ISO 15740:2008. Фотография. Электронная обработка изображений фотоснимков. Протокол передачи изображений (PTP) для приборов цифровой фотосъемки.
28. ISO 18925:2002. Изобразительные материалы. Оптические диски. Правила хранения.
29. ISO 18921:2002. Материалы регистрирующие. Компакт-диски (CD-ROM). Метод оценки прогнозируемого срока службы, основанный на эффектах температуры и относительной влажности.
30. ISO 18925:2008. Материалы регистрирующие. Носитель для оптических дисков. Правила хранения.
31. ISO 18925: 2013 — Изобразительные материалы. Оптические диски. Правила хранения.

- 32.ISO 18921: 2008 — Материалы регистрирующие. Компакт- диски (CD-ROM). Метод оценки прогнозируемого срока службы, основанный на эффектах температуры и относительной влажности.
- 33.ISO/TR 12037: 1998 — Электронная обработка изображений. Рекомендации для удаления информации, записанной на оптических носителях одноразовой записи.
- 34.ISO 18926:2006. Материалы регистрирующие. Информация, хранимая на магнитооптических (МО) дисках. Метод оценки ожидаемого срока службы на основе воздействия температуры и относительной влажности.
- 35.ISO 18926. Imaging Materials. Life Expectancy of Information Stored on Magneto-Optical (MO) Discs. Method for Estimating, Based on the Effects of Temperature and Relative Humidity (Долговечность информации, хранящейся на магнитооптических дисках. Метод оценки, основанный на эффектах связанных с температурой и влажностью).
- 36.BS ISO 18927:2008. Регистрирующие материалы. Системы записываемых компакт-дисков. Метод оценки ожидаемой долговечности, основанный на влиянии температуры и относительной влажности.
- 37.ISO 18927:2008. Imaging Materials. Recordable Compact Disc Systems. Method for Estimating the Life Expectancy Based on the Effects of Temperature and Relative Humidity (Материалы для получения изображения. Компакт-диски с однократной записью информации. Метод оценки долговечности, основанный на эффектах связанных с температурой и влажностью).

- 38.ISO 18938:2008. Материалы регистрирующие. Оптические диски. Уход и обработка для длительного хранения.
- 39.ISO/IEC 10995:2008 Носитель для обмена и хранения информации с цифровой записью. Метод определения срока архивного хранения оптических носителей.
- 40.ISO/IEC 10995:2011. Информационные технологии. Цифровые запоминающие среды для обмена и хранения информации. Метод испытания для оценки срока хранения в архиве оптических носителей. — Взамен: ISO/IEC 10995:2008. Информационные технологии. Цифровые запоминающие среды для обмена и хранения информации. Метод испытания для оценки срока хранения в архиве оптических носителей.
- 41.ISO/IEC 29341-9-13: 2008 — Информационные технологии. Архитектура устройств UPnP. Часть 9 — 13. Протокол управления устройствами изображений. Сервис сканирования.
- 42.ISO 19005–1:2005 Стандарт PDF/A.
- 43.ISO/IEC 15444-1:2004. Информационные технологии. Система кодирования изображения JPEG 2000. Часть 1. Внутренняя система кодирования
- 44.ISO/IEC 10918-1:1994 Информационные технологии. Цифровое уплотнение и кодирование неподвижных изображений с непрерывным спектром тонов. Часть 1. Требования и руководящие принципы
- 45.ISO 14721:2012 — Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS).

46. ANSI/AIIM MS44–1988 R1993. Руководящие указания для контроля качества сканеров изображений.
47. ANSI/NISO Z39.87–2006. Data Dictionary — Technical Metadata for Digital Still Images.
48. AS/NZS ISO 13028: 2012 «Информация и документация — Руководство по организации оцифровки документов».

#### **49.9.3.2. ГОСТы:**

50. ГОСТ Р 27781–88 (СТ СЭВ 5862–87). Магнитные носители данных с записью. Правила выполнения этикетки.
51. ГОСТ 6.10.4–84. Унифицированные системы документации. Придание юридической силы документам на машинном носителе и машинограмме, создаваемым средствами вычислительной техники. Основные положения.
52. ГОСТ 15971–90. Системы обработки информации. Термины и определения.
53. ГОСТ 7.48–2002. Консервация документов. Основные термины и определения.
54. ГОСТ Р 33.505–2003 Единый российский страховой фонд документации. Порядок создания страхового фонда документации, являющейся национальным, научным, культурным и историческим наследием, М., 2003.
55. ГОСТ Р 7.0.2–2006. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Консервация документов на компакт-дисках. Общие требования.

- 56.ГОСТ Р 50922–2006. Защита информации. Основные термины и определения.
- 57.ГОСТ Р 33.1.02–2008. Единый российский страховой фонд документации. Страховые копии кинодокументов и фотодокументов. Общие технические условия.
- 58.ГОСТ Р 33.3.02–2008Единый российский страховой фонд документации. Страховые копии документации, являющейся национальным научным, культурным и историческим наследием. Общие требования к условиям хранения.
- 59.ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание.
- 60.ГОСТ 7.80-2000 Библиографические записи. Заголовок. Общие требования и правила составления.
- 61.ГОСТ 13.0.002-84 «Репрография. Термины и определения».
- 62.ГОСТ 13.0.003-2000 «Репрография. Микрография. Репрографические копии оригиналов. Типы. Условные обозначения.
- 63.ГОСТ Р 13.1.107-2005 «Репрография. Микрография. Микроформы архивных документов. Общие технические требования».
- 64.ГОСТ 13.1.104-93 «Репрография. Микрография. Микрофильмы рулонные. Основные размеры и размещение микроизображений»
- 65.ГОСТ Р 50922–2006. Защита информации. Основные термины и определения.

- 66.ГОСТ Р 6.30–2003. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.
- 67.ГОСТ Р 53898-2013 «Системы электронного документооборота. Взаимодействие систем управления документами. Технические требования к электронному сообщению».
- 68.ГОСТ Р 54471-2011 «Системы электронного документооборота. Управление документацией. Информация, сохраняемая в электронном виде. Рекомендации по обеспечению достоверности и надежности».
- 69.ГОСТ Р 51275-2006 «Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения.
- 70.ГОСТ Р 54989-2012/ISO/TR 18492:2005 «Обеспечение долговременной сохранности электронных документов».
- 71.ГОСТ 7.65–92. Кинодокументы, фотодокументы и документы на микроформах. Общие требования к архивному хранению.
- 72.ГОСТ 7.68–95. Фоно-и видеодокументы. Общие технические требования к архивному хранению.
- 73.ГОСТ 7.69–95. Аудиовизуальные документы. Основные термины и определения.
- 74.ГОСТ 15489–1–2007. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Управление документами. Общие требования.
- 75.ГОСТ Р ИСО 23081–1–2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Управление документами.

Процессы управления документами. Метаданные для документов.

76.ГОСТ Р ИСО 22310–2009. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информация и документация. Руководство для разработчиков стандартов, устанавливающих требования к управлению документами.

#### **9.4. Методические рекомендации**

77.«Технические требования по переводу в цифровую форму библиотечных и архивных материалов для пополнения Президентской библиотеки им. Б.Н.Ельцина» ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина»

78.«Методические рекомендации по электронному копированию архивных документов и управлению полученным информационным массивом» ВНИИДАД 2012.  
[http://archives.ru/documents/rekomend\\_el-copy-archival-documents.shtml](http://archives.ru/documents/rekomend_el-copy-archival-documents.shtml)

79.«Методические рекомендации по созданию, хранению, учету и использованию фото- и фонодокументов на цифровых носителях.» РГАНТД, 2012.

80.Рекомендации о порядке учета, оперативного хранения и отбора на постоянное хранение электронных документов. М., ВНИИДАД, 2005.

81.Рекомендации по созданию оцифрованных копий фонда пользования фото и фонодокументов. М., РГАНТД, 2008.

82. Рекомендации по оценке состояния документов государственных архивов при проведении работ по хранению, использованию, специальной обработке документов с учетом их свойств, потенциальной долговечности и специфики дефектов. / Привалов В.Ф., ВНИИДАД, М., 2009.
83. Рекомендации по обеспечению сохранности информации, записанной на оптических дисках (тестирование выборочного массива документов федеральных архивов). М., РГАНТД, 2011.
84. Рекомендации по созданию интернет-выставок архивных документов. М., РГАНТД, 2012.
85. Рекомендации по созданию интернет-каталогов архивных документов. М., Росархив, 2012.
86. Рекомендации по выбору оптических дисков для хранения архивных документов. М., Росархив, 2012.
87. Рекомендации по комплектованию, учету и организации хранения электронных архивных документов в государственных и муниципальных архивах. М., ВНИИДАД, 2012.
88. «Принципы и подходы к совмещению представления и доступа к библиотечным, архивным и музейным ресурсам: сборник научно-методических материалов рабочей группы Президентской библиотеки. СПб., ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина», 2013.
89. Методические рекомендации по каталогизации и индексированию электронных копий документов. СПб., ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина», 2014.

90. Методические рекомендации по формированию точек доступа в библиографических и авторитетных записях в электронном каталоге Президентской библиотеке имени Б.Н. Ельцина. СПб., ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина», 2012.
91. Методические рекомендации по формированию предметных точек доступа в библиографических и авторитетных записях в электронном каталоге Президентской библиотеки имени Б.Н. Ельцина. СПб., ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина», 2012.
92. Методические рекомендации по организации работы и технологическому оснащению хранилищ электронных документов. М., Росархив, 2012.
93. «Составление архивных описей в электронной форме и их интеграция в информационную структуру государственных и муниципальных архивов». М., ВНИИДАД, 2012.
94. Рекомендации по комплектованию, учету и организации хранения электронных документов в архивах организаций. М., ВНИИДАД, 2012.
95. Концепция информатизации (автоматизации) деятельности государственного архива. М., Росархив, 2012.
96. Функциональные требования к информационным системам архивов электронных документов организаций. М., Росархив, 2014.
97. Отчеты о научно-исследовательских работах
98. Технический отчет ISO/TR 13028–2010 «Информация и документация — Руководство по организации оцифровки

документов» (Information and documentation — Implementation guidelines for digitization of records).

99. Технический отчет ISO/TR 15801:2009 «Управление документацией — Информация, сохраняемая в электронном виде — Рекомендации по обеспечению достоверности и надёжности» (Document management — Information stored electronically — Recommendations for trustworthiness and reliability).
100. Условия хранения компакт-дисков. Аналитический обзор. М., РНИЦКД, 1992.
101. Оцифрование архивных документов. М., ВНИИДАД, 1998.
102. Отчет ВНИИДАД по теме «Изучение опыта оцифровки (сканирования) документов Архивного фонда в архивных учреждениях Российской Федерации», 2011.
103. «Изучение опыта представления системы научно-справочного аппарата государственных и муниципальных архивов в сети Интернет». М., Росархив, 2014.
104. Сравнительный анализ форматов электронных документов постоянного (долговременного) хранения. М., РГГУ, 2012
105. «Исследование и анализ зарубежной нормативно-методической документации, регуливающей вопросы оцифровки архивных документов». М., Росархив, 2014.
106. Исследование международных стандартов ISO по управлению документами за 2013 г., определение целесообразности разработки на их основе соответствующих национальных стандартов Российской Федерации». М., Росархив, 2014.

107. «Разработка методических рекомендаций по выбору сканирующего оборудования, способного удовлетворить потребности российских архивов». Тула, ФГУП НИИР, 2012.

## 9.5. Авторские статьи и монографии

108. Евстигнеева Г.А., Идеология оцифровки библиотечных фондов на примере ГПНТБ России, материалы двадцатой Международной конференции "Крым 2013". <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2013/disk/136.pdf>
109. Линдеман Е.В., Комплекс информационно-библиотечных сервисов в современной научной библиотеке: реальность библиотеки и мечты пользователей, материалы двадцатой Международной конференции "Крым 2013". [http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2013/disk/2\\_115.pdf](http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2013/disk/2_115.pdf)
110. Пантелеева Т.Е., Разработка и реализация программы оцифровки отечественной периодики из фонда ГПНТБ России, материалы двадцатой Международной конференции "Крым 2013". <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2013/disk/059.pdf>
111. Рагимова М.А., Соколовская В.С., Мониторинг базы данных Российского сводного каталога по научно-технической литературе как основного информационного ресурса ИСК НТИ, материалы двадцатой Международной конференции "Крым 2013". <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2013/disk/127.pdf>
112. *Гаврилин А., Завалишин П.* Современное состояние проблемы оценки качества сканирования бумажных документов. // *Нормативно-технические и технологические аспекты создания электронных копий документов. Материалы*

Проблемного семинара и круглого стола в рамках 18-ой Международной Конференции «Крым 2011». «Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса». 4–2 июня 2011, г. Судак, Автономная республика Крым. М., ЗАО «ДиМи-Центр», 2011.

113. *Грум-Гржимайло Ю.В., Сабенникова И.В.* Некоторые проблемы публикации архивных документов в электронных изданиях. [Электронный ресурс.] / Архивные информационные технологии. <http://www.aitech.ru/index.php?page=nekotorye-problemy-publikatsii-arhivnyh-dokumentov-v-elektronnyh-izdaniyah> (дата обращения: 12.09.2012).
114. *Клещарь С.Н.* «Методика «Контроль качества цифровых копий документов, полученных их сканированием». Программа автоматизации основных процессов контроля качества процесса сканирования». [Электронный ресурс.] / ГПНТБ [http://www.gpntb.ru/general/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1695&Itemid=177](http://www.gpntb.ru/general/index.php?option=com_content&task=view&id=1695&Itemid=177)). (дата обращения: 12.09.2012).
115. *Корчемкина О.А.* Понятие и признаки базы данных как объекта права. // Российский юридический журнал. 2012, № 1.
116. *Кузьмин Е.И., Куйбышев Л.А., Бракер Н.В.* Оцифровка культурного и научного наследия России. Состояние дел, проблемы, перспективы [Электронный ресурс.] / MINERVA. [http://www.minervaplus.ru/m\\_in\\_ru/b3p6-2.doc](http://www.minervaplus.ru/m_in_ru/b3p6-2.doc)) (дата обращения: 12.09.2012).
117. *Ларин М.В.* Обеспечение сохранности электронных документов [Электронный ресурс.] / 1с. Консалтинг.

<http://consulting.1c.ru/journal-article.jsp?id=332>. (дата обращения: 12.09.2012).

118. *Малышев М., Балакирев А.* Проведение исследовательских и экспериментальных работ по цифровому копированию архивных изображений. РГАНТД, 1998.
119. *Харитонов А.Г.* Восстановление угасающих текстов и изобразительных архивных документов. М., 2006.
120. *Тихонова И.Г., Ганичева С.А., Добрусина С.А., Великанова Т.Д.* Особенности хранения оптических компакт-дисков в условиях архивов и библиотек. М., 2003.
121. Сохранение электронной информации в информационном обществе. Сборник материалов Международной конференции (Москва, 3–5 октября 2011 г.) [Электронный ресурс.] / Российский комитет программы ЮНЕСКО «Информация для всех».  
[http://www.ifapcom.ru/files/News/Images/2012/dig\\_pres\\_is\\_rus.pdf](http://www.ifapcom.ru/files/News/Images/2012/dig_pres_is_rus.pdf).  
(дата обращения: 12.09.2012).
122. *Юмашева Ю.Ю.* Создание электронных копий архивных документов: проблемы и возможные решения. Нормативно-технические и технологические аспекты создания электронных копий документов. Материалы Проблемного семинара и круглого стола в рамках 18-ой Международной Конференции «Крым 2011». «Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса». 4–12 июня 2011, г. Судак, Автономная республика Крым. М., ЗаО «ДиМи-Центр», 2011.

123. Society of American Archivists Museum Archives Section Standards and Best Practices Working Group Electronic Records Project. <http://www2.archivists.org/sites/all/files/MAS%20E-rec%20project.pdf>
124. Trusted Digital Repositories: Attributes and Responsibilities An RLG-OCLC Report. <http://www.oclc.org/content/dam/research/activities/trustedrep/repositories.pdf>
125. Library of Congress Network Development and MARC Standards Office. Understanding PREMIS. <http://www.loc.gov/standards/premis/understanding-premis.pdf>
126. Catalogue of Criteria for Trusted Digital Repositories, Version 2. published by nector Working Group Trusted Repositories. Certification Frankfurt am Main. November 2009. [http://www.langzeitarchivierung.de/Subsites/nector/SharedDocs/Downloads/materialien/nector\\_mat\\_08\\_eng.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.langzeitarchivierung.de/Subsites/nector/SharedDocs/Downloads/materialien/nector_mat_08_eng.pdf?__blob=publicationFile)
127. Trinity College Library Dublin. Digital Imaging Standards PoliciesV.7. [http://dri.ie/sites/default/files/files/TCDImaging\\_Standards\\_v7.pdf](http://dri.ie/sites/default/files/files/TCDImaging_Standards_v7.pdf)
128. Robust Hash Function for Visal Data. An Experimental Comparison. Champskud J. Skrepth and Andreas Uhl. <http://www.cosy.sbg.ac.at/~uhl/hash1.pdf>
129. A Novel Block-DCT and PCA Based Image Perceptual Hashing Algorithm. Zeng Jie. College of Information Engineering, Shenzhen University Shenzhen, Guangdong, P.R.China. <http://arxiv.org/pdf/1306.4079.pdf>

130. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МУЗЕЙНОГО ПРЕДМЕТА:ИНФОРМАЦИОННО-ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. Е.С Кузьмина, Л.Я.Ноль, В.В.Черненко, Е.Л.Кошечева, И.Ю.Хургина.  
<http://www.future.museum.ru/part03/030202.htm#08>
131. Disk and Tape Storage Cost Models. Richard L. Moore, Jim D'Aoust, Robert H. McDonald and David Minor; San Diego Supercomputer Center, University of California San Diego; La Jolla, CA, USA.  
[https://libraries.ucsd.edu/chronopolis/\\_files/publications/dt\\_cost.pdf](https://libraries.ucsd.edu/chronopolis/_files/publications/dt_cost.pdf)
132. Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials. DRAFT September 2, 2015.  
[http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI\\_Still\\_Image\\_Tech\\_Guidelines\\_2015-09-02\\_v4.pdf](http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI_Still_Image_Tech_Guidelines_2015-09-02_v4.pdf)
133. Trustworthy Repositories Audit & Certification: Criteria and Checklist. CRL, The Center for Research Libraries. OCLC Online Computer Library Center, Inc.  
[http://www.crl.edu/sites/default/files/d6/attachments/pages/trac\\_0.pdf](http://www.crl.edu/sites/default/files/d6/attachments/pages/trac_0.pdf)
134. Introduction to Imaging. Revised Edition. Howard Besser. The Getty Research Institute.  
[http://www.getty.edu/research/publications/electronic\\_publications/introimages/index.html](http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/introimages/index.html)
135. Assessing the Durability of Formats in a Digital Preservation Environment. Andreas Stanescu. D-Lib Magazine. November 2004.  
<http://www.dlib.org/dlib/november04/stanescu/11stanescu.html#5>