

**Электронные страховые копии –  
стражи прошлого, слуги будущего**  
**Electronic backup copies –  
guarding our past, in the service of future**  
**Електронні страхові копії –  
вартові минулого, слуги майбутнього**

*Д. А. Ефимов*  
*Закрытое акционерное общество «Аладата»,*  
*Москва, Россия*

*Dmitry Efimov*  
*ALADATA Company,*  
*Moscow, Russia*

*Д. А. Єфімов*  
*Закрите акціонерне товариство «Аладата»,*  
*Москва, Росія*

Приведен сравнительный анализ современного состояния страхового и эталонного хранения информации. Описана проблематика страхового и эталонного хранения информации в электронно-цифровой форме. Раскрывается опыт создания электронных страховых и эталонных копий на оптических носителях информации с металлокерамическим записывающим слоем DataTresorDisc™.

**Ключевые слова:** страховое хранение информации, страховой фонд документации, национальный фонд алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин, электронный документ, цифровой оригинал, цифровая копия, эталонная копия, носитель информации, DataTresorDisc, DTD.

The comparative analysis of the current state of the backup and reference data storage is carried out. The problems of backup and reference digital data storage are discussed. Optical media with the recording layer sintered DataTresorDisc™ for digital backup and reference data storage are characterized.

**Keywords:** backup data storage, backup document collection, National Fund of Algorithms and Software for Electronic Computers, electronic document, digital original, digital copy, reference copy, data medium, DataTresorDisc, DTD.

Наведено порівняльний аналіз сучасного стану страхового та еталонного зберігання інформації. Описано проблематику страхового та еталонного зберігання інформації в електронно-цифровій формі. Розкривається досвід створення електронних страхових і еталонних копій на оптичних носіях інформації з металокерамічним записуючим шаром DataTresorDisc™.

**Ключові слова:** страхове зберігання інформації, страховий фонд документації, національний фонд алгоритмів і програм для електронних обчислювальних машин, електронний документ, цифровий оригінал, цифрова копія, еталонна копія, носій інформації, DataTresorDisc, DTD.

Информация, относимая обществом к научному, культурному и историческому наследию человечества, является наиболее важной ценностью, которую мы способны передать будущим поколениям.

Задача сохранения такой информации стала наиболее актуальной на рубеже XX-XXI веков в связи со взрывным ростом ее объема, осознанием невозможности утраты даже самой малой крупицы накопленных знаний и пониманием хрупкости нашей цивилизации, особенно заметной на фоне растущей нестабильности в международных отношениях, эскалации мировых финансово-экономических проблем и природных катастроф.

Большая часть научного, культурного и исторического наследия рассредоточена в фондах тысяч библиотек, несущих ответственность за сохранность и доступность хранимых документов, которые созданы в разное время на разных носителях с помощью различных средств записи информации<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Государственная политика в области сохранения библиотечных фондов: материалы совещания: Всероссийское совещание руководителей федеральных и центральных библиотек субъектов Российской Федерации, 10-14 апреля 2000 г.//Материалы.. стр.95.

Между тем, нерациональный подход к сохранению и использованию традиционных носителей (бумажных документов, фотографий, кинолент и слайдов, грампластинок, магнитных лент, микрофильмов и т.п.) ежегодно приводит к потере значительного объема информации, содержащейся в документах, в силу их активного использования, естественного старения материального носителя, неблагоприятных условий хранения, аварийных и чрезвычайных ситуаций.

Автор (на основе источника<sup>2</sup>) различает следующие подходы к обеспечению сохранности документов:

а) для документов, выполненных традиционным способом – на материальном твердом носителе в форме, воспринимаемой органами чувств человека непосредственно, без использования технических средств:

- сохранение материального носителя документа совместно с информацией, содержащейся в документе;
- сохранение только информации, содержащейся в документе, с заменой материального носителя.

б) для документов, изначально выполненных в электронной форме:

- сохранение оригинала документа совместно с материальным носителем и комплексом технических средств, обеспечивающих восприятие документа органами чувств человека;
- сохранение оригинала документа с заменой материального носителя;
- сохранение копии документа, отличающейся от оригинала, с заменой материального носителя или без такой замены.

На сегодняшний день нет устоявшегося мнения о видах и составе информации, содержащейся в документе, выполненном традиционным способом – на материальном твердом носителе в форме, воспринимаемой органами чувств человека непосредственно, без использования технических средств. Автор полагает, что необходимо различать **документно-целевую информацию**, имеющую определенное содержание и получаемую потребителями как результат интеллектуальной деятельности автора (-ов) документа – например, текст и художественное оформление книги; и **предметно-целевую информацию**, зависящую от предмета интереса потребителя и получаемую потребителями дополнительно, помимо результата интеллектуальной деятельности автора (-ов) документа – например, автографы и экслибрисы, рукописные пометки, технологические приемы изготовления книги или ее реставрации, химический состав бумаги и краски, наличие стеганографии, ценность и стоимость, среднее количество слов в предложении, владелец книги, инвентарный номер книги, вес книги и т.д. – до бесконечности...

Гарантированное сохранение полного объема информации (документно-целевой совместно с предметно-целевой), содержащейся в документе на материальном твердом носителе в форме, воспринимаемой органами чувств человека непосредственно, без использования технических средств, **невозможно** – для этого необходимо снять, по меньшей мере, полную «атом-в-атом» копию.

Наиболее полно сохранение такого материального носителя документа совместно с информацией, содержащейся в документе, обеспечивается мероприятиями по консервации. При этом, безусловно, часть информации все равно теряется (так, например, нейтрализация кислотности изменяет первоначальный цвет бумаги, красок иллюстраций и т.п., что ведет к потере информации о цвете). Выполнение требований межгосударственного стандарта ГОСТ 7.50–2002. СИБИБД. Консервация документов. Общие требования<sup>3</sup> способно лишь до определенной степени замедлить процессы неизбежной потери информации.

Кроме того, при сохранении такого материального носителя документа совместно с информацией, содержащейся в документе, снижаются коммуникативные возможности (например, книжный памятник требует особых условий хранения, читателю/исследователю затруднен доступ к книжному памятнику и т.д.).

---

<sup>2</sup> <http://ifund.rsl.ru>

<sup>3</sup> ГОСТ 7.50-2002. СИБИБД. Консервация документов. Общие требования. – М., 2003. – 12 с.

Сохранение только информации, содержащейся в документе на материальном твердом носителе в форме, воспринимаемой органами чувств человека непосредственно, без использования технических средств, с заменой материального носителя, также имеет ряд нерешенных проблем.

Во-первых, следует отметить проблему определения полноты и достаточности сохранения информации – как документно-целевой, так и предметно-целевой. Например, при микрофильмировании, как правило, утрачивается информация о цвете; при выпуске репринтного издания не воспроизводятся особенности материалов (бумаги, переплета) и печати (дефектов, исправлений, опечаток) предыдущего издания; факсимильное переиздание также не позволяет воспроизвести всю содержащуюся в исходном документе информацию.

Во-вторых, сохраненную на другом материальном носителе информацию зачастую можно считать воспринимаемой органами чувств человека непосредственно, без использования технических средств, только условно – попробуйте различить что-то на микрофильме невооруженным глазом!

В настоящее время широкое распространение получила так называемая оцифровка печатных или рукописных документов, выполненных на твердых материальных носителях типа бумага, пергамен, кожа, береста и т.д. Однако это понятие до сих пор не получило научного определения. На практике «оцифровка» является не более чем синонимом понятию «сканирование», то есть получению машиночитаемого визуального образа некоторых составных частей документа (переплета, включая обложку и корешок, страниц) в виде блоков информации, имеющих то или иное логическое представление (файл того или иного формата).

Иногда «оцифровка» включает также оптическое распознавание символов текста (букв алфавита, иероглифов), имеющих в документе, их обработку (устранение ошибок распознавания) и добавление в результирующий файл-контейнер (tiff, pdf, djvu и т.п.) в виде текстового слоя, что позволяет производить полнотекстовый поиск с отображением найденного на графическом слое файла-контейнера («подсветка найденного»).

По мнению автора, под оцифровкой документа, выполненного традиционным способом – на материальном твердом носителе в форме, воспринимаемой органами чувств человека непосредственно, без использования технических средств, с информацией, содержащейся в таком документе – совместно называемыми «объект-оригинал», следует понимать получение совокупности информационных моделей и информационных объектов, содержащих целенаправленно отобранную и представленную в некоторой форме наиболее существенную документно-целевую и предметно-целевую информацию об объекте-оригинале.

Количество информационных моделей объекта-оригинала определяется количеством заданных целей<sup>4</sup>. Например, информационные модели книги у простого читателя, библиотекаря, исследователя-историка и специалиста по переплетам будут существенно различаться, так как у них разные цели, а значит, и информация, отобранная для них и положенная в основу информационных моделей, будет разной.

Адекватность информационной модели объекта-оригинала – это оптимальное соответствие информационной модели объекту-оригиналу по тем свойствам, которые считаются существенными для потребителя информации<sup>5</sup>.

Так, например, информационная модель книжного памятника может включать следующие существенные свойства:

- визуальная идентичность объекту-оригиналу;
- документно-целевое наполнение;
- лингвистическое и семантическое наполнение;
- предметно-целевое наполнение;
- организационно-логическое наполнение.

<sup>4</sup> Петухов, О.А. Моделирование: системное, имитационное, аналитическое: учеб. пособие / О.А. Петухов, А.В. Морозов, Е.О. Петухова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – 288 с.

<sup>5</sup> Заболотский В. П., Оводенко А. А., Степанов А. Г. Математические модели в управлении: Учеб. пособие / ПбГУАП. СПб., 2001. – 196 с.: ил.

На основе информационных моделей объектов-оригиналов могут быть построены информационные образы объектов-оригиналов, в том числе и в виде электронных документов.

Информационный образ книжного памятника может быть представлен следующей совокупностью:

- машиночитаемые визуальные образы всех элементов книжного памятника, полученные в режиме 24-bit RGB (цветной режим) с разрешением 600 DPI полностью, включая лицевую и тыльную сторону обложки, корешок обложки, титульный лист и оборот титульного листа, концевой титульный лист (колофон), оборотную сторону переплётной крышки, вклейки и оборотные стороны вклеек, а также все страницы, включая пустые, поврежденные и имеющие утраты, представленные в виде постраничных файлов формата TIFF (LZW-compressed) со сквозной нумерацией;

- машиночитаемые визуальные образы отдельных областей (элементов) книжного памятника с воспринимаемой визуально предметно-целевой информацией (рукописными пометками, экслибрисами, особенностями графического оформления и т.п.) полученные в режиме 24-bit RGB (цветной режим) с разрешением 1200 DPI и представленные в виде постраничных файлов формата TIFF (LZW-compressed) со сквозной нумерацией;

- машиночитаемый визуальный образ книжного памятника в виде трехмерной модели, позволяющей рассмотреть книжный памятник со всех сторон с указанием масштаба, полученный в режиме 24-bit RGB (цветной режим) с разрешением 600 DPI и представленный в виде трехмерного файла PDF;

- машиночитаемый визуальный образ книжного памятника в виде многостраничного файла PDF с обработанным текстовым слоем без ошибок распознавания, позволяющем производить полнотекстовый поиск с отображением найденного на графическом слое многостраничного файла PDF;

- проиндексированный текст книжного памятника в виде текстового файла формата UTF-8;

- проиндексированный текст переводов книжного памятника в виде текстового файла формата UTF-8;

- вспомогательные лингвистические и семантические элементы (аннотации, указатели, словники, ссылки и.п.), полученные в виде структурированных xml-файлов;

- библиографическое описание в разных форматах представления данных (ИРБИС, UNIMARC, RUSMARC), полученное в виде структурированных xml-файлов;

- предметно-целевая информация, описывающая книжный памятник (историческая, технологическая, материаловедческая, химическая и иная информация о книжном памятнике, сведения о применяемых приемах и методах реставрации, условия хранения и т.п.), полученная в виде структурированных xml-файлов;

- организационно-логическая структура информационной модели книжного памятника, включающая ведомости цифрового контента, дефектные ведомости, авторитетные записи и т.п., полученная в виде структурированного xml-файла.

В настоящее время все большее количество информации изначально создается в электронном виде: оригиналы стали цифровыми.

Наиболее наглядно этот процесс представляется на примере создания современной книги:

- автор для написания текста книги использует персональный компьютер, результатом его интеллектуальной деятельности является рукопись в виде электронного файла;

- созданный автором электронный файл направляется в издательство, где его дополняют цифровыми фото и иллюстрациями, цифровым макетом обложки и т.п. (компьютерная верстка) – и в результате получают электронный оригинал-макет издания (опять же в виде файла!);

- из электронного оригинал-макета издания на этапе предпечатной подготовки формируется макет спуска полос (и снова в виде файла!);

- файл макета спуска полос отправляется на ЭВМ издательской системы, где производится его обработка (растрирование) и преобразование в последовательность управляющих команд для печати.

Таким образом, истинным оригиналом современной книги является ее электронный оригинал-макет, а тиражируемая бумажная продукция – лишь в той или иной мере искаженная издательской системой копия.

Фотография, звукозапись, кино, документооборот – все эти источники информации уже стали цифровыми, и только прямая фиксация цифровых оригиналов на том или ином материальном носителе позволяет получить эталон, максимально полно сохраняющий исходную информацию. Преобразование же цифровых оригиналов в аналоговые формы, напрямую доступные для восприятия органами чувств человека, вносит искажение, обусловленное технологией преобразования.

Так, использование СОМ-систем для микрофильмирования электронного оригинал-макета книги предполагает печать на микропленке только нецветного визуального образа изображения электронного оригинал-макета в фиксированном разрешении, при этом полностью теряется иная содержащаяся информация: векторное представление, палитры, шрифты, поисковый индекс, программный код и т.п.

Более того, целый ряд современных объектов научного, культурного и исторического наследия человечества просто не может быть адекватно представлен только в воспринимаемой человеком форме, например базы данных и программы для ЭВМ. Является ли объектом научного, культурного и исторического наследия электронный каталог ГПНТБ России? Без всякого сомнения, является. Можно ли издать его на бумаге или сделать его страховую копию на микрофильме? Нет! Ведь получится просто гигантский текст из последовательности библиографических записей, а все внутренние взаимосвязи базы данных исчезнут. Пользоваться бумажной версией электронного каталога ГПНТБ России будет невозможно.

Представьте себе, что библиотечный каталог на бумажных карточках был вынут из картотеки, и все карточки перемешались, а картотечные шкафы уничтожены. Сколько потребуется труда и времени, чтобы заново воссоздать бумажную картотеку?

Наличие же электронного каталога дает возможность иметь неограниченное количество абсолютно идентичных оригиналов базы данных, не зависящих от вида используемого носителя.

С 1 августа 2012 года в России вступил в силу Федеральный закон от 6 апреля 2011 г. N 63-ФЗ «Об электронной подписи»<sup>6</sup> с изменениями и дополнениями от 1 июля 2011 г. и 10 июля 2012 г., в котором устанавливается, что информация в электронной форме, подписанная квалифицированной электронной подписью, **признается электронным документом, равнозначным документу на бумажном носителе**, подписанному собственноручной подписью. Настоящий закон позволяет придать юридическую силу любой информации в электронной форме: электронному оригинал-макету книги, сканированному образу книги, диссертации в виде электронного файла, базе данных автоматизированной библиотечно-информационной системы, страховой копии сайта библиотеки и т.п. Подписанные квалифицированной электронной подписью электронные документы невозможно хранить на аналоговых носителях.

Важной особенностью электронных документов, подписанных квалифицированной электронной подписью, является законодательно закрепленное отсутствие их привязки к какому-то конкретному виду материального носителя. Отсюда вытекает следующее: так как электронный документ, подписанный квалифицированной электронной подписью, не может быть искажен или изменен без нарушения его целостности, **любая из копий такого электронного документа выступает как оригинал электронного документа (цифровой оригинал)**, не зависимо от копирования его на любые носители неограниченное количество раз или передачи по каналам связи.

Таким образом, оцифровка такого бумажного документа, как книга, и подписание полученной информации в электронной форме квалифицированной электронной подписью в результате дает электронный документ типа «книга», равнозначный в правовом отношении традиционному документу типа «книга» на бумажном носителе! При этом из множества оцифрованных в разных местах и с разным качеством экземпляров одного и того же книжного издания можно выбрать такой результат, который будет признан эталонным (по качеству оцифровки, полноте документно-целевого и предметно-целевого наполнения, и т.д.). Эталонная электронная копия бумажного документа, признаваемая библиотечным и научным сообществом, может быть подписана квали-

<sup>6</sup> <http://www.rg.ru/printable/2011/04/08/podpis-dok.html>

фицированной электронной подписью должностного лица уполномоченной организации и получить статус *национального электронного эталона*.

Как правило, оцифровка книг в библиотеках проходит на средства, выделяемые из федерального бюджета.

В начале 2013 года принято Постановление Правительства РФ от 30 января 2013 г. № 62 «О национальном фонде алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин»<sup>7</sup>. Данный фонд представляет собой федеральную государственную информационную систему по сбору, обработке и хранению алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин, подготовительной (проектной), технической, сопроводительной и (или) методической документации к программам для электронных вычислительных машин, созданных или приобретенных с привлечением средств федерального бюджета и бюджетов государственных внебюджетных фондов, с целью их предоставления государственным органам, государственным внебюджетным фондам и органам местного самоуправления для повторного использования при внедрении информационных технологий в их деятельность. Размещение объектов фонда осуществляется в электронной форме с использованием программно-технических средств фонда и подписывается уполномоченным лицом поставщика фонда, ответственного за размещение объектов фонда, усиленной квалифицированной электронной подписью.

Таким образом, в рамках национального фонда алгоритмов и программ для электронных вычислительных машин появляется возможность сбора, обработки и хранения эталонных электронных копий книг и иных оцифрованных документов с целью их предоставления государственным органам, государственным внебюджетным фондам и органам местного самоуправления для повторного использования при внедрении информационных технологий в их деятельность.

Между тем хранение (а тем более страховое хранение) информации в электронной форме имеет ряд проблем, вытекающих из способа фиксации такой информации.

Прежде всего, необходимо разобраться с некоторой путаницей в понятиях «информация, непосредственно воспринимаемая человеком без использования средств вычислительной техники» и «машиночитаемая информация», «информация в электронной форме». Обычно считают, что одно исключает другое. Однако это не так. Известно, что человек воспринимает информацию своими органами чувств, и более 90% – глазами (визуальная информация)<sup>8</sup>. Возможность интерпретации визуальной информации человеком, осознание наличия в визуальной информации текстовой информации – последовательности знаков и символов, несущей определенный смысл для человека (слова, предложения, формулы и т.п.) определяется не органами чувств, а мыслительным аппаратом. Человек, не умеющий читать, не сможет извлечь смысл из книги. Умение читать (преобразовывать визуальный образ текста в смысл) появляется путем обучения<sup>9</sup>. При этом совершенно не имеет значения, какие символы и на каком носителе видит читатель. Автору известно множество примеров, когда его коллеги демонстрировали навыки непосредственного чтения информации, содержащейся на перфокартах и перфолентах – а это типичный пример машиночитаемой информации, информации в электронной форме. По сути, обучить человека непосредственно, с помощью зрения, воспринимать машиночитаемую информацию в виде машинных кодов – вполне посильная задача (те, кто программировал на Ассемблере, меня поймут!).

В последнее время стирается грань между человекочитаемой и машиночитаемой информацией. С ростом возможностей вычислительной техники компьютер становится способным воспринимать и обрабатывать текстовую информацию на естественных языках, понимать устную речь. Уже сейчас имеются автоматизированные системы для обработки финансовой (биржевой) информации, системы обработки новостного потока, экспертно-аналитические системы, системы анализа сообщений (форумов, блогов, SMS и т.д.).

Особенности непосредственного восприятия человеком визуальной информации с помощью зрения ограничены физическими параметрами его зрительного аппарата (прежде всего, остротой зрения). Не каждый прочитает текст, напечатанный в книжках-малютках, невооруженным глазом

<sup>7</sup> <http://правительство.рф/gov/results/22671>

<sup>8</sup> Чувин Б.Т. Нервная система и органы чувств человека – М.: Дрофа, 2006. – 325 с.

<sup>9</sup> Гальперин П.Я. Управление процессом учения // Новые исследования в педагогических науках. – Вып. 4. М., 1965.

без микроскопа или сильной лупы. Мало кому удастся разглядеть что-то на кадре микрофильма без читального аппарата.

Задачи все большей миниатюризации носителей определяются двумя факторами: экономическим (совокупная стоимость получения, хранения, передачи и использования информации, а также риски ее повреждения, искажения или утраты) и эргономическим (удобство получения, хранения, передачи и использования информации).

Можно переиздать все фонды библиотек в виде книжек-малюток (одна из самых маленьких книг имеет размеры 6X9 миллиметров), но стоимость процесса будет огромна, а удобство пользования – очень низким.

Микрофильмирование дает возможность достаточно просто уменьшить физические размеры носителя, но совокупная стоимость владения фондом микрофильмов (дорогостоящий процесс создания, необходимость поддержания особого режима хранения и т.п.) остается высокой, а удобство пользования – явно неудовлетворительным.

Носители, на которых хранится информация в электронной форме, являются наиболее распространенными в настоящее время и – как следствие – наименее дорогими, наиболее компактными в пересчете на единицу хранимой на них информации. Процесс создания информации в электронной форме сегодня является основным процессом создания вообще какой-либо информации. Удобство получения, записи, хранения, передачи и использования информации сделало электронную форму основной формой представления информации.

Возможность смены носителя без изменения или искажения хранимой информации, одновременное существование любого количества равнозначных оригиналов – главное преимущество электронного документа.

Материалы носителей, на которых информация хранится в электронном виде, могут быть любыми.

Упрощенно можно сказать, что существует два основных вида материи: вещество и поле<sup>10</sup>. Материальный носитель информации – носитель, на котором определенным способом закодирована информация – либо в виде изменений количества или структуры вещества, либо в виде изменений поля. Человек видит (считывает закодированную информацию) в диапазоне длин электромагнитных волн от 0,4 до 0,75 мкм, воспринимая отраженный от носителя информации свет<sup>11</sup>. Иные диапазоны электромагнитных полей большинству людей недоступны для восприятия их органами чувств. Человек также может воспринимать информацию, закодированную в виде изменений количества/структуры вещества с помощью осязания (шрифт Брайля).

Автор предлагает следующую классификацию носителей по способу кодирования информации на них:

а) информация на носителях хранится в виде изменений количества или структуры вещества в определенном пространстве и времени (диск полифона, перфокарта, перфолента, бумажная книга, бумажный носитель с машиночитаемым кодом типа штрихкод или QR-код, оптический компакт-диск) – **вещественные носители**;

б) информация на носителях хранится в виде изменений полей (электрических, магнитных и т.п.) в определенном пространстве и времени (магнитная проволока, магнитная пленка, магнитный диск, электрический заряд в полупроводниковой ячейке памяти, FLASH-накопителе/SSD-диске) – **полевые носители**.

Главной задачей хранения информации (человекочитаемой и машиночитаемой) на любом виде носителя является обеспечение стойкости носителя информации к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Эта стойкость выражается в количестве времени воздействия неблагоприятного фактора известной интенсивности, при котором имеется возможность извлечь (прочитать) с носителя имеющуюся на нем информацию с заданной величиной достоверности. Чем больше времени сохраняется возможность извлечения информации с носителя, тем более стойким является носитель. Математическая модель воздействия сочетания разнородных неблагоприятных факторов на носитель

<sup>10</sup> Гальперин П.Я. Управление процессом учения // Новые исследования в педагогических науках. – Вып. 4. М., 1965

<sup>11</sup> Картазаев В.А., Картазаева С.А. Почему мы видим в «видимом» диапазоне? // Фізика: проблеми викладання. – 1997. – Вып. 9.

информации выходит за рамки настоящей статьи и будет представлена в последующих работах автора.

Для различных видов носителей влияние неблагоприятных факторов окружающей среды различно. Так, для неорганических носителей негативное биологическое воздействие плесневых грибов будет ниже, чем для органических. Для полевых носителей воздействие мощных электромагнитных полей будет выше, чем для вещественных носителей.

По мнению автора, носитель информации, предназначенный для длительного (в том числе страхового) хранения информации, должен обладать следующими свойствами:

- низкой совокупной стоимостью владения, включая стоимость получения, записи, хранения, передачи и использования информации;
- высокой информационной емкостью на единицу массы/объема носителя;
- высокой стойкостью к воздействию совокупности неблагоприятных факторов окружающей среды;
- высокой прозрачностью используемых технологий для создания носителя и считывающих устройств к нему, а также форматов (способов) представления информации на носителе, позволяющих с большой долей вероятности полагать наличие возможности воспроизвести информацию с носителя в будущем.

Одним из перспективных видов вещественных носителей информации в электронной форме, пригодных для страхового хранения, является разновидность самостоятельно записываемых пользователем оптических компакт-дисков, в которых записывающий слой выполнен из металло-керамических материалов, обладающих высокой стойкостью к воздействию совокупности неблагоприятных факторов окружающей среды: повышенной и пониженной температуре (от -85°C до +85°C), повышенной и пониженной влажности воздуха (от 0 до 100%), воздействию плесневых грибов (1 балл по 6-балльной шкале ГОСТ 9.048–89 через 28 суток), наличию газообразных примесей в атмосфере, воздействию видимого света и ультрафиолетового излучения (освещенность свыше 29 000 Lux, уровень энергетической освещенности ультрафиолетового излучения свыше 0,84 mW/m<sup>2</sup>); воздействию проникающей радиации, электрических и магнитных полей, воздействию статического электричества. К таким носителям относятся, например, компакт-диски с металлокерамическим записывающим слоем DataTresorDisc™ (DTD) производства компании Northern Star spol. s.r.o. (Чешская республика), представляющих собой DVD-диски однократной записи формата DVD+R емкостью 4,7 Gb.

По результатам независимых исследований, расчетное время хранения информации на таких носителях превышает 160 лет. Для расчета времени использовалась методика, описанная в международном стандарте ISO/IEC 10995:2011 Information technology – Digitally recorded media for information interchange and storage – Test method for the estimation of the archival lifetime of optical media. Показательно, что для других распространенных типов вещественных носителей (бумага, микрофильм) в настоящее время отсутствуют международные и национальные стандарты, описывающую ту или иную методику оценки их долговечности.

## Литература

1. Государственная политика в области сохранения библиотечных фондов: материалы совещания: Всероссийское совещание руководителей федеральных и центральных библиотек субъектов Российской Федерации, 10–14 апреля 2000 г.//Материалы. стр.95
2. <http://ifund.rsl.ru>
3. ГОСТ 7.50-2002. СИБИБД. Консервация документов. Общие требования. – М., 2003. – 12 с.
4. Петухов , О.А.Моделирование: системное, имитационное, аналитическое: учеб. пособие/ О.А. Петухов, А.В. Морозов, Е.О. Петухова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2008. – 288 с.
5. Заболотский В. П., Оводенко А. А., Степанов А. Г. Математические модели в управлении: Учеб. пособие / ПбГУАП. СПб., 2001. – 196 с.: ил.
6. <http://www.rg.ru/printable/2011/04/08/podpis-dok.html>
7. <http://правительство.пф/gov/results/22671>
8. Чувин Б.Т. Нервная система и органы чувств человека – М.: Дрофа, 2006. – 325 с.



9. Гальперин П.Я. Управление процессом учения // Новые исследования в педагогических науках. – Вып. 4. М., 1965
10. Химия: Справ. изд./ В. Шретер, К.-Х. Лаутеншлегер, Х. Бибрак и др.: Пер. с нем. – М.: Химия, 1989
11. Картазаев В.А., Картазаева С.А. Почему мы видим в «видимом» диапазоне? // Фізика: проблеми викладання. – 1997. – Вып. 9.