

**Тема 13. Документы на машинных носителях информации. 2 часа****1. Общие понятия**

Документированная информация на машинных носителях хранится в цифровом виде, причем объем такой информации стремительно растет. Задача сохранения информации на всех этапах развития общества была одной из приоритетных, при решении которой необходимо обеспечить для будущих поколений как сохранность знаний, накопленных предыдущими поколениями, так и новой информации. Существуют виды информации, в том числе и научно-технической, для которой трудно указать сроки, когда эта информация теряет значимость или становится ненужной. Во многих случаях ценность информации со временем будет возрастать. Примером может быть гидрометеорологическая информация, которая позволяет объективно анализировать медленное изменение в окружающей среде и природных ресурсах, оценивать эффекты влияния деятельности людей на природу. То же самое относится и к медицинской информации, анализ которой за длительные промежутки времени позволяет выявлять тенденции в развитии групп людей, проявления различных заболеваний, в том числе связанных с изменением условий жизни, влияния окружающей среды и т.д. Объемы информации, представленной в цифровой форме, увеличиваются не только за счет новой информации, которая в большинстве случаев уже имеет и электронную форму представления, но и за счет перевода в цифровую форму ранее созданных информационных ресурсов.

Перевод документов в цифровую форму, позволил решить ряд проблем длительного хранения, а именно: обеспечить возможность контролирования документов без потери качества, устранения дефектов на носителях с аналоговой формой представления (царапины на видеоматериалах, шумы на аудиозаписях и др.), мультимедийного представления информации.

Создание огромных архивов информационных материалов в цифровой форме привело к появлению ряда проблем, которые требуют решения в ближайшее время: создание надежных носителей для долговременного хранения

цифровой информации, разработка и внедрение специальных форматов для записи информации, подлежащей долговременному хранению, разработка специальных устройств считывания информации. Несмотря на важность и сложность задач по решению проблемы быстрого морального старения программного обеспечения, а также технического и морального старения систем считывания информации, важнейшей проблемой является создание носителей для долговременного хранения цифровой информации.

При использовании информации в цифровом виде появляется необходимость разрабатывать и использовать специальные мероприятия для исключения возможностей изменения записанной информации, дополнять данные в электронном виде контекстной информацией, сохранять не только сами носители, но и устройства записи информации на них, а также программное обеспечение, реализующее представление информации в форме, приемлемой для восприятия. Носители с цифровой формой представления информации более чувствительны к появлению локальных дефектов в записях.

## **2. Современные носители для хранения информации**

Для текущего хранения информации в настоящее время наиболее часто используются накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД), или в англоязычном варианте *hard disk drives* (HDD). Это объясняется удачным сочетанием основных их параметров: емкости, стоимости, времени обращения, габаритов и потребляемой мощности, делающим их наилучшим типом запоминающих устройств для хранения больших объемов информации, доступ к которой должен осуществляться без вспомогательных действий со стороны пользователя. В НЖМД записывается на дисках, которые изготовлены из сплавов алюминия или специального стекла (иногда керамики) и покрыты магнитным материалом.

Информация на диске располагается по окружностям, называемым *дорожками*, совокупность равноудаленных от центра дорожек поверхностей всех пластин НЖМД называют *цилиндром*.

Дорожки для хранения информации разбиты на *секторы*, емкость которых в большинстве случаев составляет 512 байт. Сектор обладает определенной структурой, включающей в себя заголовок, поле данных и контрольный код этого поля.

Как правило, изготовить идеальный магнитный слой в процессе производства не удается и на нем имеются дефектные участки. Соответствующие им секторы не могут использоваться для хранения данных и должны быть заблокированы. Информация о них хранится в специальной таблице. Физические сбои при чтении и записи данных происходят относительно часто: по паспортным данным дисков фирмы IBM сбои в среднем будут происходить примерно 1 раз в четыре часа. Понятно, что при такой частоте сбоев нормально работать нельзя. Спасает положение использование контрольных (корректирующих) кодов. Например, корректирующий код (*Error Correcting Code*) в дисках той же фирмы обеспечивает обнаружение и исправление до 12 неверных байтов в секторе. Кроме того, в системах, требующих повышенной надежности хранения информации (например, в банковских системах) используется горячее резервирование, т.е. информация одновременно записывается на два диска.

Другой серьезный недостаток НЖМД – высокая стоимость хранения единицы информации. Поскольку жесткие диски несменные, то в стоимость хранения единицы информации включается и стоимость самого накопителя. Поэтому НЖМД используются, в основном, для сравнительно кратковременного хранения информации.

Для архивного хранения информации в цифровой форме в настоящее время наиболее широко используются **магнитные ленты**. Накоплен достаточно большой опыт сохранения аудио- и видеoinформации на магнитных носителях. Существуют образцы магнитных лент с аналоговыми аудиозаписями, на которых информация сохраняется более 50 лет. За последние десятилетия осуществлены значительные усовершенствования систем магнитной записи на ленточные носители.

Основное внимание при разработке новых типов магнитных лент уделялось повышению плотности записи информации (емкость современных магнитных лент составляет сотни Гбайт) и скорости записи информации (скорость записи/воспроизведения составляет десятки миллионов байт/с). Однако гарантированный срок хранения информации на лентах практически не изменился - (30-40) лет. Существенные сложности при использовании магнитных лент для архивного хранения данных создает большое число форматов записей (сотни), которые в большинстве случаев являются несовместимыми или малосовместимыми, наличие различных устройств записи, которые выпускаются ограниченным числом производителей. Такая ситуация приводит к необходимости периодически проводить перезапись на новые носители. Если учитывать объемы информации, хранимой на магнитных лентах (только аудиозаписей – десятки миллионов часов), то эта операция становится очень дорогостоящей и трудноосуществимой.

Отсутствие надежных носителей для цифровой записи определило в последние годы интерес к хранению информации на **микрофильмах** в аналоговой форме. Предлагается технология архивного хранения, при которой создается цифровой файл, записываемый в аналоговой форме на микрофильм как резервная копия для долговременного хранения. При утере цифровой копии она может быть восстановлена при сканировании микрофильма. Срок хранения галогенидосеребряных микрофильмов может составлять десятки лет. Однако, эта технология не позволяет записывать мультимедийную информацию, обеспечивать высокие скорости воспроизведения данных.

### **3. Анализ возможностей использования оптических дисков для долговременного хранения информации**

Среди разработанных к настоящему времени технологий наиболее полно удовлетворяют требованиям по созданию носителей для долговременного хранения оптические методы записи и хранения информации.

Оптические носители обладают рядом особенностей, которые позволяют рассматривать их как перспективные носители для долговременного хранения информации, а именно:

- бесконтактное считывание информации, что обеспечивает доступ к содержанию документа без нарушения оригинала и возможность долгосрочного хранения информации;
- использование физических методов защиты записанной информации от механических повреждений;
- реализация обратной совместимости на новых типах устройств воспроизведения информации;
- высокая плотность записи, возможность увеличения плотности и скорости записи информации;
- использование режима однократной записи и многократного чтения, при котором сделанная на таком диске запись не может быть стерта или заменена на новую (архивные документы не подлежат какому-либо обновлению или корректировке);
- использование надежного рельефного представления информации;
- возможность применения высокостабильных материалов для изготовления оптических дисков;
- использование универсальных защитных контейнеров для всех типов оптических дисков.

Наибольший срок хранения среди оптических дисков имеют оптические диски на стеклянных подложках с однослойным покрытием типа WORM. Срок хранения записанной информации на них может составлять, по мнению разработчиков, 100 лет, тогда как срок хранения информации на стандартных компакт-дисках CD (*Compact Disks*) и DVD (*Digital Versatile Disks* – цифровые универсальные диски) составляет не более 20-30 лет. Этот срок хранения определяется особенностями технологии изготовления носителей, предназначенных для массового использования.

#### 4. Особенности документов на машинных носителях

**Электронный документ** – документ, в котором информация представлена в электронно-цифровой форме, причем в качестве информации могут выступать тексты, графическая информация, аудиозаписи и видеоизображения.

Для создания и хранения электронных документов необходимы определенные технические и программные средства. Технические средства – это прежде всего средства вычислительной техники (компьютеры); средства хранения информации – магнитные диски (жесткие и гибкие), магнитные ленты, оптические диски, устройства флэш-памяти (flash); средства обмена информацией (сетевое оборудование). Программные средства – это прежде всего текстовые, табличные и графические редакторы (Word, Excel, CorelDraw и т.д.), средства записи и воспроизведения аудио и видео записей.

Преимущества электронных документов:

1. Стоимость их распространения значительно ниже, чем у бумажных носителей.
2. Время распространения и воспроизведения документа в другом месте измеряется не неделями, а часами (минутами, секундами).
3. Способность производить содержательный (контекстный) поиск документа является принципиально новым качеством этой технологии.

Повышаются возможности для взаимодействий как между сотрудниками, так и между учреждениями.

5. Упрощаются механизмы защиты документов.

Широкому восприятию новых технологий в делопроизводстве мешают сомнения и трудности технического и организационного характера:

- беспокойство о долговечности электронной информации,
- неустойчивые стандарты для представления, хранения информации,
- «драконовские» цены на инфраструктуру (например, Internet),
- «приемлемость» предприятиями-партнерами электронных докумен-

тов,

- проблемы безопасности и обеспечение защиты от несанкционированного доступа к электронным документам.

Стремительное развитие информационных технологий позволит в ближайшем будущем решить большинство технических и экономических проблем. Проблема доверия к электронным документам, придания им юридической силы решается принятием соответствующих нормативных актов. По данной проблеме в настоящее время в нашей стране действуют Государственный стандарт ГОСТ 6.10.4-84 «Придание юридической силы документам на машинном носителе и машинограмме, создаваемым средствами вычислительной техники», и Федеральный закон «Об электронной цифровой подписи» (10.01.2002).

В ГОСТ 6.10.4-84 указанная проблема решается созданием дополнительного сопроводительного документа в традиционном (на бумаге) исполнении, в которое записываются идентификационные характеристики электронных документов (заводской номер носителя информации, метка тома и т.д.), а также реквизиты, необходимые для придания документу юридической силы (подпись, печать).

ФЗ «Об электронной цифровой подписи» решает эту проблему на основе современных достижений информационных технологий. Технически проблема подтверждения подлинности информации, содержащейся в электронном документе, решается путем использования средств **электронной цифровой подписи (ЭЦП)**, которая позволяет установить автора электронного документа и гарантировать неизменность его содержания.

ЭЦП – это специфический «цифровой код», связанный с содержанием электронного документа и позволяющий идентифицировать его отправителя (автора), а также установить отсутствие искажений информации в электронном документе, поскольку в случае внесения в него изменений ЭЦП теряет силу.

Для наглядности ЭЦП можно представить как данные, полученные в результате специального криптографического преобразования текста электронного документа. Оно осуществляется с помощью так называемого **«закрытого ключа»** – уникальной последовательности символов, известной только отпра-

вителю электронного документа. Эти «данные» передаются вместе с текстом электронного документа его получателю, который может проверить ЭЦП, используя так называемый **«открытый ключ»** отправителя – также уникальную, но общедоступную последовательность символов, однозначно связанную с «закрытым ключом» отправителя. Успешная проверка ЭЦП показывает, что электронный документ подписан именно тем, от кого он исходит, и что он не был модифицирован после наложения ЭЦП.

Таким образом, подписать электронный документ с использованием ЭЦП может только обладатель «закрытого ключа», а проверить наличие ЭЦП – любой участник электронного документооборота, получивший «открытый ключ», соответствующий «закрытому ключу» отправителя. Подтверждение принадлежности «открытых ключей» конкретным лицам осуществляет **удостоверяющий центр** – специальная организация или сторона, которой доверяют все участники информационного обмена. Обращение в удостоверяющие центры позволяет каждому участнику удостовериться, что имеющиеся у него копии «открытых ключей», принадлежащих другим участникам, используемых им для проверки их ЭЦП, действительно принадлежат этим участникам.

Сегодня доверие к ЭЦП, используемым в закрытых (корпоративных) системах обмена информацией, достигается путем заключения специальных соглашений между участниками таких систем. Но для открытых, общедоступных систем электронного документооборота эту проблему возможно решить только путем создания развитой инфраструктуры, опирающейся на надежный правовой фундамент.

Широкое развитие электронного документооборота невозможно, если его участникам не будет предоставлена возможность совершать юридически значимые действия с применением средств электронной связи и защищать свои права, в частности, в случае необходимости представлять электронные документы в качестве судебных доказательств наравне с документами на бумажных носителях. Для этого необходимо законодательно закрепить условия, при кото-



рых ЭЦП признается равнозначной собственноручной подписи в документах на бумажных носителях.

Положения зарубежных законодательных актов и рекомендаций, принятых на международном уровне, учитывались при разработке российского Закона об ЭЦП, работа над которым продолжалась не один год. Проект, который лег в основу Закона об ЭЦП, был разработан по поручению Правительства Российской Федерации Министерством связи России совместно с ФАПСИ, Гостехкомиссией России, Минюстом России, ФКЦБ РФ, Госстандартом РФ с участием Банка России.

Закон об ЭЦП включает в себя 21 статью, которые объединены в пять глав.

В гл. I «Общие положения» (ст. 1-3) определяется предмет регулирования, указывается на нормативно-правовую базу, имеющую отношение к регулированию вопросов ЭЦП, а также раскрываются основные понятия, используемые в Законе.

В гл. II «Условия использования ЭЦП» (ст. 4-7) закреплены условия, при соблюдении которых признается равнозначность ЭЦП и собственноручной подписи, принципы использования ЭЦП, содержание и порядок хранения сертификата ключа подписи - документа, позволяющего подтверждать подлинность ЭЦП и ее принадлежность конкретному лицу.

Глава III «Удостоверяющие центры» (ст. 8-15) регламентирует деятельность организаций, обеспечивающих функционирование технологии ЭЦП, в частности, подтверждающих принадлежность ЭЦП определенному лицу. В этой же главе определяются основные права и обязанности лиц, использующих ЭЦП.

В гл. IV «Особенности использования ЭЦП» (ст. 16-19) предусмотрены особенности использования ЭЦП в сфере государственного управления, в корпоративных информационных системах (с ограниченным кругом участников), а также условия признания юридического значения иностранных ЭЦП и случаи,

когда ЭЦП может замещать не только собственноручную подпись, но и печать, которой заверяется бумажный носитель.

Глава V (ст. 20 и 21) устанавливает заключительные и переходные положения на период после введения в действие Закона об ЭЦП.