

УДК 004.512.4; 004.912

Б.В. Черников

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

Несанкционированный доступ к информации, содержащейся в текстовых документах, позволяет извлечь необходимые данные, которые могут быть использованы не по назначению. В связи с этим целью исследования является поиск эффективной технологии защиты информации, содержащейся в текстовых документах. Анализ структуры и содержания текстовых документов, сопровождающих производственную деятельность организаций и предприятий, свидетельствует о том, что большинство таких документов можно отнести к классу слабоформализуемых. К задачам исследования отнесена разработка и экспериментальная проверка технологии защиты информации слабоформализуемых текстовых документов. В статье изложена сущность разработанной технологии защиты информации текстовых документов на основе использования лексикологического синтеза. Экспериментальная проверка предлагаемого способа защиты информации показывает практическую невозможность несанкционированного восстановления текстовых документов при отсутствии доступа к лексикологическому дереву. Данная особенность особенно важна при хранении документов и их передаче по каналам связи. Дополнительным достоинством применения предлагаемой технологии при передаче документов является возможность восстановления на адресной стороне не только содержания, но и формы передаваемого документа.

Лексикологический синтез; слабоформализуемый документ; лексикологическое дерево; опорное слово; индексная последовательность.

B.V. Chernikov

PROTECTION TECHNOLOGY OF TEXT DOCUMENTS INFORMATION

Unauthorized access to the information contained in text documents, allows retrieving the necessary data, which can be used for other purposes. In this regard, the purpose of research is finding of effective technology for protection of information contained in text documents. Analysis of the structure and content of text documents which accompany the production activity of organizations and enterprises shows that most of these documents can be classified as slightly formalized. Objectives of the study are the development and experimental testing of information security technologies for slightly formalized text documents. The article describes the essence of the information security technology based on the use of lexicological synthesis. Experimental verification of the proposed method for protecting information shows the practical impossibility of unauthorized restoration of text documents in the absence of access to the lexicological tree. This feature is especially important when documents are stored or transmitted over communication channels. An additional advantage of the technology is the ability to recover not the content only but also the form of the transmitted document on the address side.

Lexicological synthesis; slightly formalized document; lexicological tree; reference word; sequence of indexes.

Введение. В настоящее время компьютеры используются в процессах обработки информации и создания документов, а также как средства оперативных коммуникаций для передачи сформированных документов по каналам связи. Обработанная информация и созданные документы, как правило, сохраняются с использованием средств длительного хранения, в качестве которых чаще всего используются локальные или сетевые диски. Сохранение информации, как и ее передача по каналам связи, часто сопряжено с необходимостью защиты сведений, содержащихся в документах, поскольку не все документы могут быть предназначены для ознакомления широкого круга пользователей. Следовательно, возможно возникновение проблем, связанных с обеспечением защиты информации от преднамеренных искажений или утечки данных при получении доступа к сформированным или передаваемым документам.

Несанкционированный доступ к сохраненным документам, их перехват при передаче по каналам связи позволяет извлечь информацию, в том числе конфиденциальную. В результате такие компьютерные преступления, связанные с хищением информации, приводят к значительным материальным потерям организаций.

Первое компьютерное преступление, совершенное в городе Миннеаполисе в 1958 г., состояло в подделке банковских документов с помощью компьютера. Примечательно, что по существующей статистике при ограблении банка потери (в среднем) не очень значительны. Так, средняя сумма похищенных средств в период 2005–2008 гг. в расчете на одно удачное ограбление в Великобритании составляет около 30 тыс. фунтов, а в США средний результат ограбления банка и того меньше – немногим более 4 тыс. долларов [1, 2].

Компьютерные преступления приводят к более серьезным убыткам. Мониторинг (даже если принимать во внимание только случаи, зафиксированные и обнаруженные в средствах массовой информации) свидетельствует о тенденции роста утечек информации в последние годы, причем первенство в динамике роста принадлежит государственным компаниям и муниципальным учреждениям. Доля этих организаций в 2012 г. составила 29 % и по сравнению с 2011 г. возросла на 9 %. Эксперты объясняют такие результаты недостаточным вниманием к вопросам защиты информации в государственном секторе. Обращает на себя внимание рост доли злонамеренных утечек (46 % в 2012 г.). Явные убытки, вызванные утечками информации в 2012 г., оценивают в 37,8 млн долл, однако по мнению экспертов, реальные суммы в десятки раз выше и выглядят совершенно фантастическими, достигая десятки миллиардов долларов [3].

Актуальность проблемы защиты информации подчеркивается тем обстоятельством, что персональный компьютер или автоматизированное рабочее место является частью систем обработки информации, систем коллективного пользования вычислительных сетей. Компьютеры объединяются в крупные сети, а в глобальном масштабе – практически любой компьютер включен во всемирную сеть Интернет. Это обстоятельство вызвало необходимость в предъявлении достаточно жестких требований к надежности и достоверности передаваемой информации, к предотвращению несанкционированного доступа к документам, сохраняемым на локальных устройствах долговременного хранения и передаваемым по каналам и сетям связи.

Юридическая значимость информации приобретает в последнее время особую важность, поэтому в масштабах государства постоянно развивается нормативно-правовая база безопасности информации. Вопросы защиты информации обсуждаются на государственном уровне и закрепляются федеральными законами Российской Федерации. Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» рассматривает защиту информации как «... принятие правовых, организационных и технических мер, направленных на обеспечение защиты информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий в отношении такой информации» и, кроме того, направленных на «... соблюдение конфиденциальности информации ограниченного доступа» [4].

Столь внимательный подход государственных органов власти к указанным вопросам свидетельствует об актуальности и значимости проблемы, причем в соответствии со ст.6 Федерального закона РФ № 149-ФЗ обязанность по защите информации возлагается на обладателя информации, что доказывает необходимость совершенствования мер защиты информации в различных сферах деятельности.

Организация защиты информации. Применение мер защиты к информации необходимо, поскольку в конечном счете она в дальнейшем материализуется в продукцию или услуги, приносящие прибыль. При недостаточном уровне защиты информации резко возрастает вероятность снижения прибыли и появления убытков вследствие вторжения злоумышленников в информационное пространство организации.

Традиционными способами разграничения доступа к конфиденциальной информации изначально являлись организационные меры, основанные лишь на соблюдении сотрудниками процедуры допуска к информации. Организационные меры эффективно обеспечивали разграничение доступа к информации при организации работы на основе твердых (бумажных) копий документов, однако с развитием компьютерных систем применение только таких мер перестало обеспечивать необходимый уровень безопасности информации.

Информация, создаваемая и распространяемая с помощью средств вычислительной техники, может быть изменена, если к ней получен несанкционированный доступ. С позиций требований информационной безопасности наиболее опасным считается именно несанкционированный доступ, ведь именно в этом случае злоумышленник может исказить или похитить информацию.

В настоящее время в целях защиты информации применяются специализированные программные и программно-аппаратные средства защиты информации, которые позволяют максимально автоматизировать процедуры доступа к информации и обеспечить при этом требуемую степень ее защиты.

Система защиты информации, являясь неотъемлемой составной частью системной архитектуры, строится на основе требований нормативных документов государства в области защиты информации, а также с учетом рекомендаций международных стандартов информационной безопасности в условиях действующего нормативно-правового поля РФ. К нормативным документам прежде всего необходимо отнести руководящие документы Федеральной службы по техническому и экспортному контролю России, имеющие первостепенное значение в нашей стране при реализации процессов по защите информации.

Организационные меры не в состоянии предотвратить в полной мере попытки несанкционированного доступа, поскольку они распространяются исключительно на масштабы организации, не охватывая каналы связи, и не предполагают применения технических средств борьбы с угрозами перехвата информационных сообщений. Наряду с применением разных приоритетных режимов и систем разграничения доступа разработчики информационных систем уделяют внимание различным криптографическим методам обработки информации.

Большинство средств криптографической защиты данных реализуется с помощью специализированных аппаратных устройств, которые осуществляют шифрование на передающей стороне и дешифрование переданной информации на приемной. Преимущества аппаратных решений относятся к скорости обработки информации и к обеспечению физической защиты компонентов. Считается, что аппаратные средства в состоянии более быстро осуществить необходимые операции по обработке данных, чем программы могут реализовать сложные криптографические алгоритмы.

Программное шифрование представляет собой результат реализации криптографического алгоритма программными средствами. Достоинства в использовании программных средств заключаются в возможности тиражирования путем обычного копирования, относительной простоте модификации и использования. Кодирование текстовой информации может проводиться, фактически, с помощью кодовых таблиц путем замены одних символов другими. При этом может осуществ-

ляться и определенное сжатие передаваемого информационного пакета. Если информация зашифрована с помощью простой подстановки, то расшифровать ее можно было бы, определив частоты появления каждой буквы в зашифрованном тексте и сравнив их с частотами букв русского алфавита. Таким образом, существует возможность определения подстановочного алфавита, и, следовательно, на его основе расшифровывается текст.

Анализ методов шифрования, применяемых в настоящее время, показывает, что, несмотря на достаточно широкое их использование, они не вполне свободны от недостатков и оставляют определенное поле для совершенствования и разработки новых методов защиты информации, сохраняемой локально и передаваемой по каналам связи.

Защита слабоформализуемых документов на основе лексикологического синтеза. Используемые методы шифрования информации не обеспечивают передачи данных в виде документа определенного вида, имеющего конкретное расположение реквизитов в соответствии с установленной формой данного документа. Значимым компонентом является лишь содержательная часть документа. В то же время документ представляет собой сложную информационную совокупность, характеризующуюся множеством различных параметров (состав реквизитов, их содержание, формат, тип носителя, правила расположения информации по полю документа и т.д.), каждый из которых может быть принят за объект унификации. Несмотря на огромное число разнотипных документов с множеством параметров, в каждом из них различают форму и содержание. Следовательно, документ целесообразно восстанавливать не только в аспекте содержания, но и сохраняя его форму. При таком варианте обработки будет сохранена не только содержательная часть документа, но и его форма с учетом расположения реквизитов, т.е. на приемной стороне документ будет выглядеть в первоначальном виде. Кроме того, при этом будет снижена вероятность несанкционированного ознакомления с текстом документа в случае перехвата информационной посылки или неразрешенного отключения сохраненного документа.

Слабоформализуемые документы – текстовые документы, содержание которых существенным образом связано с произвольной, меняющейся от конкретной ситуации, структурой. Это документы одного вида, обладающие достаточно высокой степенью вариативности, которая проявляется при создании различных экземпляров. В связи с этим содержательная структуризация слабоформализуемых документов может требовать детализации как взаимосвязи, так и взаимной зависимости композиции элементов текста вплоть до атомарных значений – фрагментов фраз, слов, и даже частей отдельных слов.

В плане обеспечения защиты информации документов при их сохранении или передаче по каналам связи перспективным представляется использование возможностей автоматизированного способа лексикологического синтеза документов [5].

Поставленная задача может быть решена посредством сохранения (передачи по каналам связи) специализированной информационной посылки, формируемой в процессе лексикологического синтеза документа, с последующим ее восстановлением на адресной (приемной) стороне. Эта информационная посылка должна содержать индексную последовательность, определяющую номер формы документа и условные номера (индексы) опорных слов, выбранных по лексикологическому дереву сформированного документа, с дополнением введенной неунифицированной информации. К категории опорных относятся слова, выбор которых при создании документа однозначно определяет наличие в документе конкретных формулировок, связанных с этими словами.

На адресной стороне (приемная сторона или устройство отображения документа) должно проводиться автоматизированное восстановление сформированного документа на основе полученной индексной последовательности. Восстановление проводится программными средствами по аналогии с процессом формирования первоначального документа. Для этого следует последовательно пройти по установленным ветвям лексикологического дерева документа, восстанавливая необходимые опорные слова для внедрения формулировок, относящихся к категории переменной унифицированной информации, в документ, формируемый на приемной стороне.

Структура процесса предлагаемого способа защиты информации [6], содержащейся в документах, приведена на рис. 1.

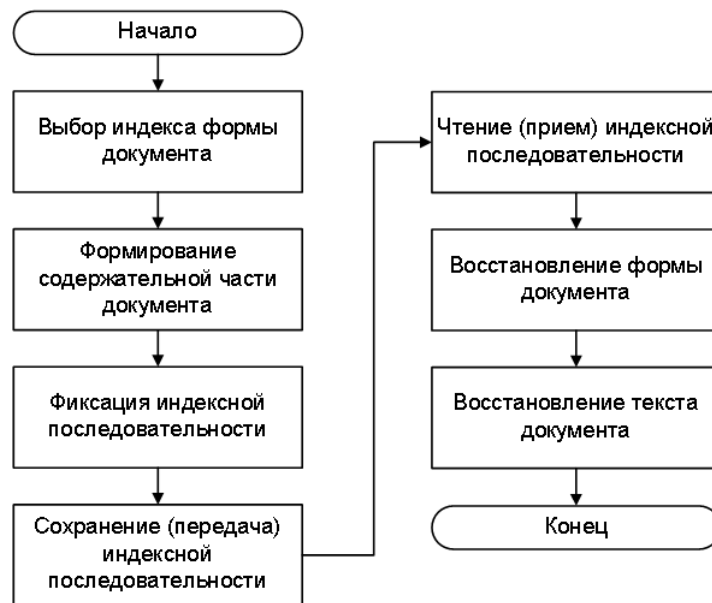


Рис. 1. Сущность защиты документальной информации на основе лексикологического синтеза документов

В соответствии с требованиями нормативных документов устанавливается совокупность реквизитов каждого документа, расположенных в определенной последовательности, и определяется местоположение в документе каждого элемента информации. Это позволяет определить модель построения документа. Выделяется набор реквизитов, которые в дальнейшем (в целях экономии времени при создании документа) будут постоянно вноситься в бланк документа программными средствами. Совокупность форм собирается в базу форм документов, причем каждая форма должна иметь свой индекс, который выбирается на стадии создания документа.

Индексная последовательность, соответствующая формируемому документу, фиксируется в процессе его создания при прохождении лексикологического дерева. Сформированная информационная посылка, которая сохраняется или передается по каналам связи, на адресной стороне является исходной для восстановления документа.

По индексу формы восстанавливается унифицированная форма документа, оставшаяся часть зафиксированной индексной последовательности используется для восстановления содержательной части документа.

На рис. 2 приведена структура процесса автоматизированной фиксации индексной последовательности, соответствующей содержательной части документа, при его создании.

Постоянная информация, чтение которой предусмотрено при формировании заголовка программными средствами, может содержать сведения о наименовании организации, структурном подразделении, набор реквизитов организации, наименование документа и другие подобные данные, редко подверженные изменениям и содержащиеся в отдельной структуре сохраняемой информации.

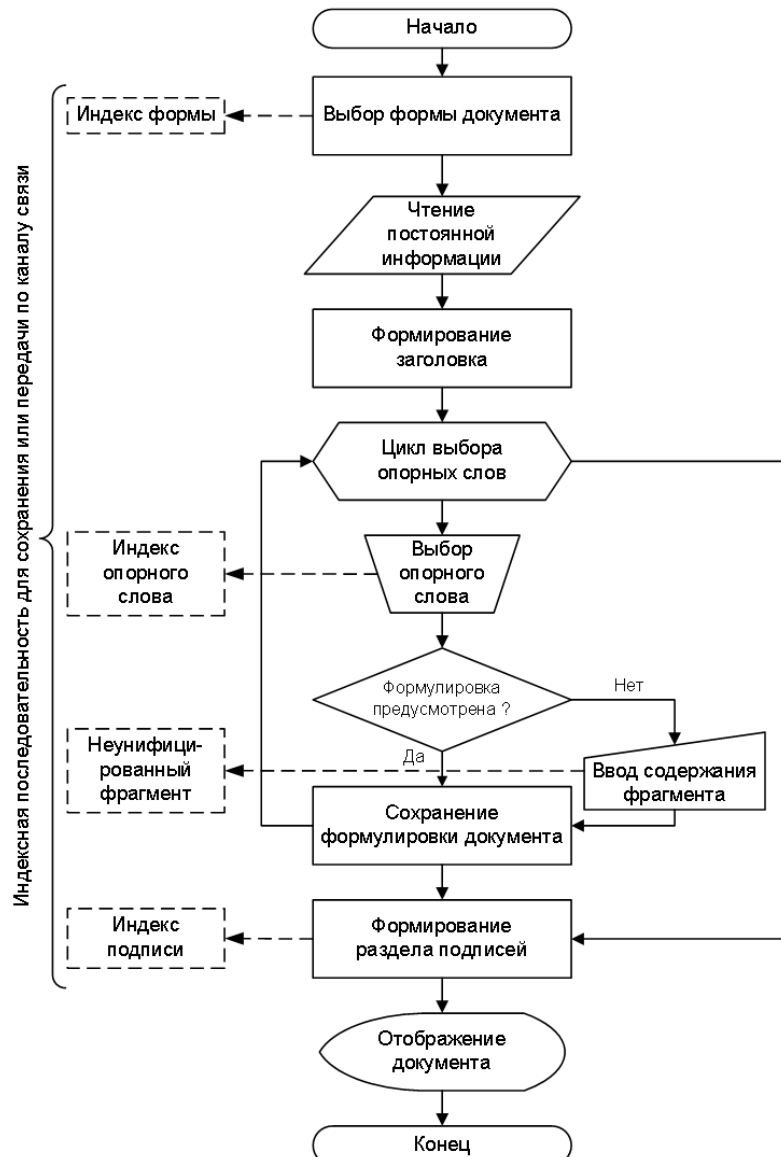


Рис. 2. Структура процесса фиксации индексной последовательности

Далее организуется цикл выбора опорных слов по лексикологическому дереву, сформированному для создания экземпляра документа выбранного типа. В рамках этого цикла при формировании документа выбирается очередное опор-

ное слово, индекс которого фиксируется. Если выбранному опорному слову соответствует предусмотренная формулировка, то она внедряется в документ. В случае отсутствия предусмотренной унифицированной формулировки в документ, как и в информационную посылку, будет внедрена формулировка, относящаяся с категории переменной неунифицированной информации.

По завершении процесса формирования документа в разделе подписей фиксируется индекс подписи должностного лица (исполнителя документа), который также конкатенируется в индексный информационный пакет.

Сформированный документ отображается на экране монитора для контроля, а сформированная индексная последовательность подготовлена для сохранения или передачи по каналам связи.

Пример фиксации фрагмента индексной последовательности при автоматизированном формировании технологической инструкции по разделительной резке конструкционных сталей с использованием плазменного комплекса «Плазма-12м-02» изображен на рис. 3¹.

Различаются следующие уровни формирования сведений:

- 1 – уровень вида документа;
- 2 – уточнение типа операции (резка, пайка);
- 3 – конкретизация типа операции;
- 4 – перечень нормативных документов;
- 5 – рекомендации по размещению детали для выполнения операции;
- 6 – рекомендуемые параметры режима оборудования;
- 7 – рекомендации по подготовке детали;
- 8 – рекомендации по разметке;
- 9 – рекомендации по подготовке оборудования;
- 10 – рекомендации по применению оборудования во время выполнения операции.

Рассмотрим условный пример фиксации индексной последовательности при формировании технологической инструкции.

На лексикологической схеме документа, например, показано, что при выборе вида документа выбирается технологическая инструкция. В этом случае для уровня вида документа 1 может фиксироваться индекс 3. Номер индекса принят с условием, что технологическая инструкция имеет в комплексе формирования документов предприятия индекс 3. Выбор данного вида документа означает одновременно, что он будет создаваться с учетом формы, предусмотренной ГОСТ 3.1105-84 с автоматическим внедрением следующей постоянной унифицированной информации:

- ◆ наименование вышестоящей организации;
- ◆ наименование машиностроительного предприятия;
- ◆ заготовка утверждающей подписи руководящего сотрудника предприятия, уполномоченного утверждать документы данного вида;
- ◆ поле даты утверждения с автоматическим указанием текущего года.

Наряду с выбором вида документа уточняется тип оборудования, применяемого для выполнения операций (в рассматриваемом примере – плазменный комплекс «Плазма-12м-02»). В целом для уровня 1 фиксируется индексная последовательность «1-3+”Плазма-12м-02”».

¹ Пример приводится для случая применения рассматриваемого способа в сфере подготовки производственных документов промышленного предприятия ввиду высокой вариативности документов, формируемых в этом направлении деятельности и, следовательно, наибольшей демонстрации возможностей предлагаемого метода.

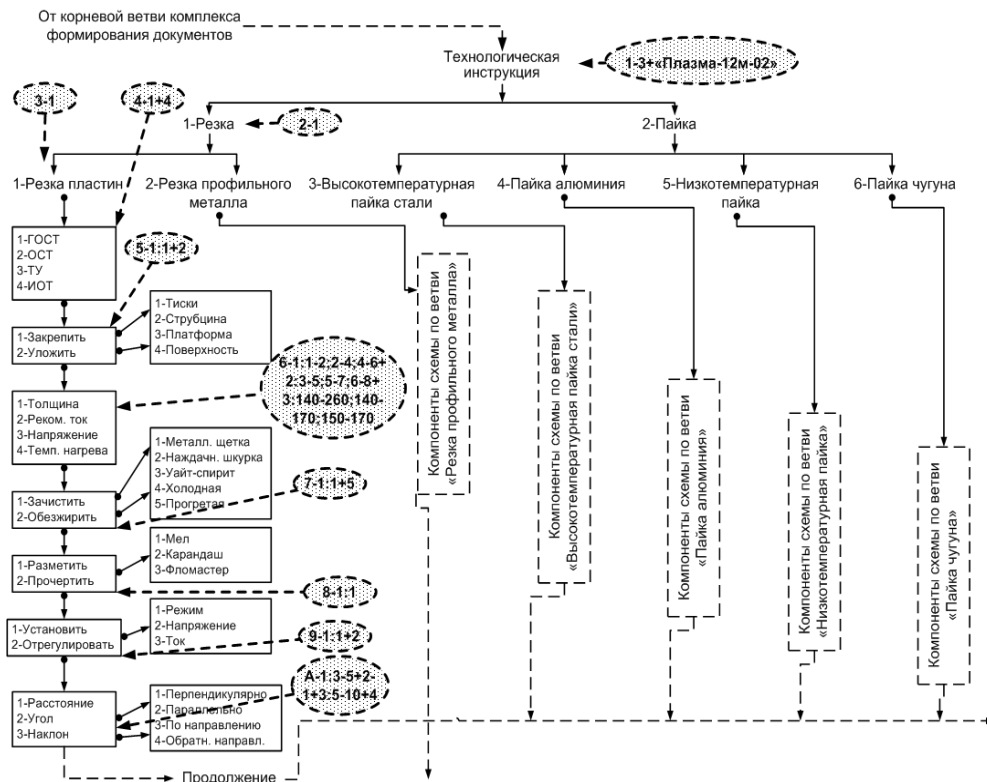


Рис. 3. Пример лексикологической схемы технологической инструкции при фиксации индексной последовательности

После выбора типа выполняемой операции далее необходимо уточнять порядок выполнения. Пусть пользователем выбран тип операции «Резка». В этом случае для уровня 2 фиксируется индекс «1».

На уровне 3 тип операции конкретизируется. Пусть выбрана «Резка пластин». В этом случае фиксируется индекс «3-1».

На уровне 4 уточняются нормативные документы, устанавливающие требования к порядку подготовки оборудования к работе. Пусть выбраны пункты «ГОСТ» и «ИОТ», в этом случае фиксируется индексная последовательность «4-1+4», что означает одновременный выбор нескольких элементов, предусмотренных лексикологической схемой документа.

Уровень 5 позволяет уточнить положения, необходимые для формулировки порядка размещения детали для выполнения операции. Пусть выбран пункт «Закрепить» с уточнением на подчиненном уровне элементов «Тиски» и «Струбцина», тогда фиксируется индексная последовательность «5-1:1+2» (двоеточие означает подчиненность – для данного примера детализация применяется для элемента 1 на уровне 5).

На уровне 6 вводятся данные, определяющие рекомендуемые параметры режима оборудования и относящиеся к переменной вводимой информации. В данном примере вводятся значения рекомендуемой силы тока и напряжения на горелке плазменного комплекса в зависимости от толщины детали. С учетом порядка введения данных фиксируется индексная последовательность

«6-1:1-2;2-4;4-6+2:3-5;5-7;6-8+3:140-260;140-170;150-170».

На уровне 7 выбираются элементы, соответствующие формулировкам о порядке подготовки детали. Пусть выбираются элементы «Зачистить», «Металлическая щетка» и «Прогретая», тогда фиксируется последовательность «7-1:1+5».

В рекомендациях по разметке на уровне 8 может быть зафиксирована последовательность для разметки линии реза мелом «8-1:1», на уровне 9 (рекомендации по подготовке оборудования) – необходимость установки рекомендуемого режима рабочего блока и напряжения на горелке, что будет соответствовать последовательности «9-1:1+2»;

На уровне 10 фиксируется последовательность индексов для выбранных элементов с рекомендациями по применению оборудования во время выполнения операции. Пусть выбрана необходимость установки сопла горелки на расстоянии 3-5 см от детали под углом 90° и наклоном 5-10° в сторону, обратную направлению реза. Тогда должна быть зафиксирована индексная последовательность «А-1:3-5+2-1+3:5-10+4» (поскольку уровней фиксации больше 10, для их нумерации применяется шестнадцатеричная система счисления).

В целом для документального описания зафиксированная индексная последовательность при автоматизированном формировании технологической инструкции, включаемая в документарный индексный пакет, может выглядеть следующим образом:

1-3+«Плазма-12м-02» 2-1 3-1 4-1+4 5-1:1+2
6-1:1-2;2-4;4-6+2:3-5;5-7;6-8+3:140-260;140-170;150-170
7-1:1+5 8-1:1 9-1:1+2 А-1:3-5+2-1+3:5-10+4.

Сформированная индексная последовательность сохраняется устройствами хранения или передается по каналу связи.

С учетом содержательной части формируемого документа, а также текстовых элементов, присущих данному виду документа, приведенный пример может быть аналогом фрагмента (в документе не использованы графические компоненты – логотип предприятия, адрес и пр.), приведенного на рис. 4.

Как видно из содержания передаваемой индексной последовательности, восстановление текста сформированного документа едва ли возможно без специализированной обработки, поскольку сама индексная последовательность не содержит данных, по которым можно было бы воссоздать исходный текст путем каких-либо операций по перекодированию.

После считывания зафиксированной индексной последовательности из устройств хранения или после ее приема из канала связи осуществляется лексикологический синтез, т.е. восстановление первичного документа путем конкатенации воссоздаваемых фрагментов документа. На рис. 5 приведена блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая процесс восстановления документа на адресной стороне на основе зафиксированной индексной последовательности.

Для этого используется набор опорных (ключевых) слов, комплектуемый в соответствии с содержанием считанной (переданной) индексной последовательности. Наряду с синтезом текстовых фрагментов документа проводится автоматическое связывание фрагментов и отдельных слов текста в соответствии с правилами орфографии и лексикологии. Необходимую связь между словами в восстановленных фразах обеспечивают программные средства путем некоторого изменения отдельных слов в формулировках в целях их согласованного (с точки зрения правил синтаксиса) применения.

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации
Наименование предприятия

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
Фамилия И. О.
«__» _____ 2009 г.

Технологическая инструкция
по разделительной резке конструкционных сталей
с использованием плазменного комплекса «Плазма-12м-02»

Настоящая инструкция предназначена для выполнения работ по резке заготовок, выполненных из конструкционных сталей, с применением плазменного комплекса «Плазма-12м-02».

1. Проверить и подготовить оборудование к работе в соответствии с ТТТТ.ХХХХ.ХХХХ и ИОТ.ХХХХ.ХХХХ.
2. Закрепить разрезаемую деталь в тисках или струбцине, если она не обеспечивает устойчивость собственным весом.
3. Ориентировочно определить необходимую энергию плазменной струи. Критериями оценки являются толщина, объем и форма разрезаемой детали.

Толщина детали	Рекомендуемый ток	Напряжение на горелке
1-2 мм	3-5 А	140-160 В
2-4 мм	5-7 А	140-170 В
4-6 мм	6-8 А	150-170 В

4. Нагреть поверхность детали вдоль предполагаемой линии реза до температуры 200-300°C концом факела.
5. Зачистить металлической щеткой прогретую поверхность от окалины, отделившейся от металла в результате нагрева.
6. Разметить предполагаемую линию реза мелом.
7. Установить режим блока и напряжение на горелке в соответствии с рекомендациями.
8. Установить сопло горелки на расстоянии 3-5 мм от разрезаемого металла под

Рис. 4. Пример фрагмента содержательной части документа

Восстановление формы документа осуществляется из базы компонентов лексикологического дерева на основе индекса формы, после чего постоянная информация считывается из базы данных и формируется заголовок документа.

Организуется цикл восстановления опорных слов, имитирующий траекторию прохождения по лексикологическому дереву формируемого документа.

В рамках этого цикла на основе принятых индексов опорных слов считываются из базы данных требуемые опорные слова. Затем производится проверка, предусмотрена ли в числе сохраненных формулировка, относящаяся к выбранному опорному слову. Если формулировка не предусмотрена (т.е. ответ на вопрос – «НЕТ»), то внедряется содержание свободной формулировки. Затем в текст формируемого документа добавляется очередная формулировка. Далее производится переход к следующему шагу цикла, который повторяется до исчерпания зафиксированных индексов опорных слов лексикологического дерева документа в восстанавливаемой индексной последовательности. Формируется раздел подписей доку-

мента, для которого используют принятый индекс подписей и считанную в соответствии с ним из базы данных информацию. Для проверки выполненной работы предусмотрено отображение сформированного документа на экране монитора.

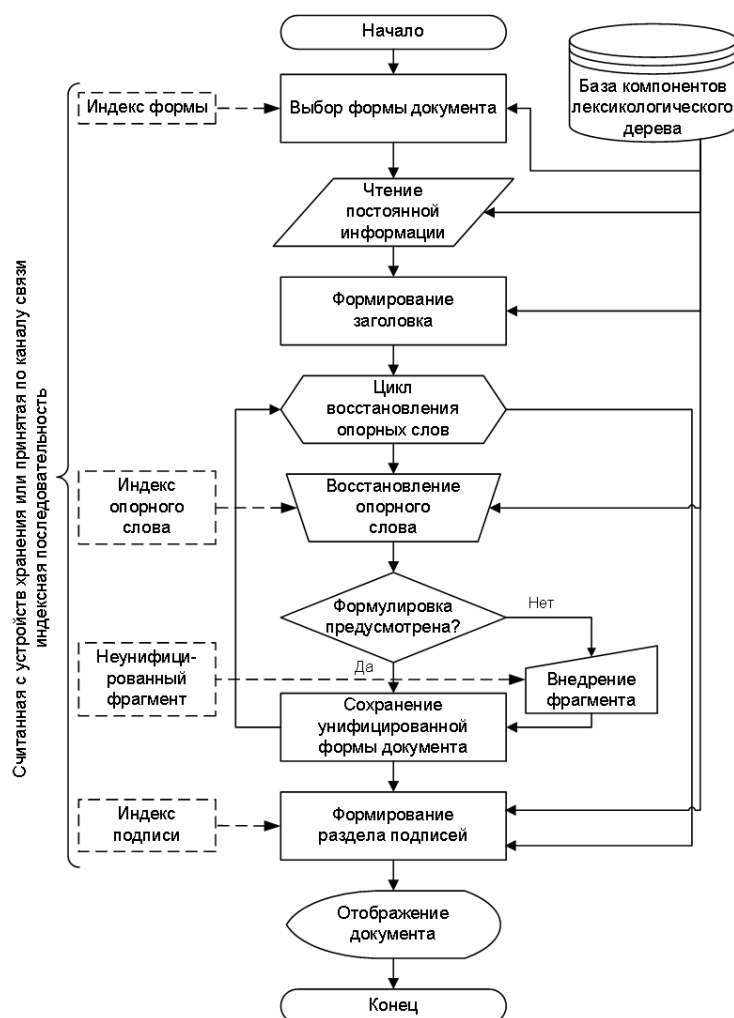


Рис. 5. Блок-схема процесса восстановления документа на адресной стороне

Структура системы, реализующей предлагаемый способ защиты информации документов при их сохранении и передаче по каналам связи, приведена на рис. 6.

При передаче документов по каналам связи на передающей стороне с помощью лексикологического дерева документа, связанного с базой данных и комплексом форм документов, фиксируется индексная последовательность формируемой информации, которая передается по каналам связи через среду передачи данных. На приемной стороне осуществляется восстановление индексной последовательности при использовании согласованного лексикологического дерева документа, связанного с таким же комплексом форм документов и базой данных, содержащей заготовки фрагментов документа, формируемого путем восстановления маршрута прохождения по лексикологическому дереву.

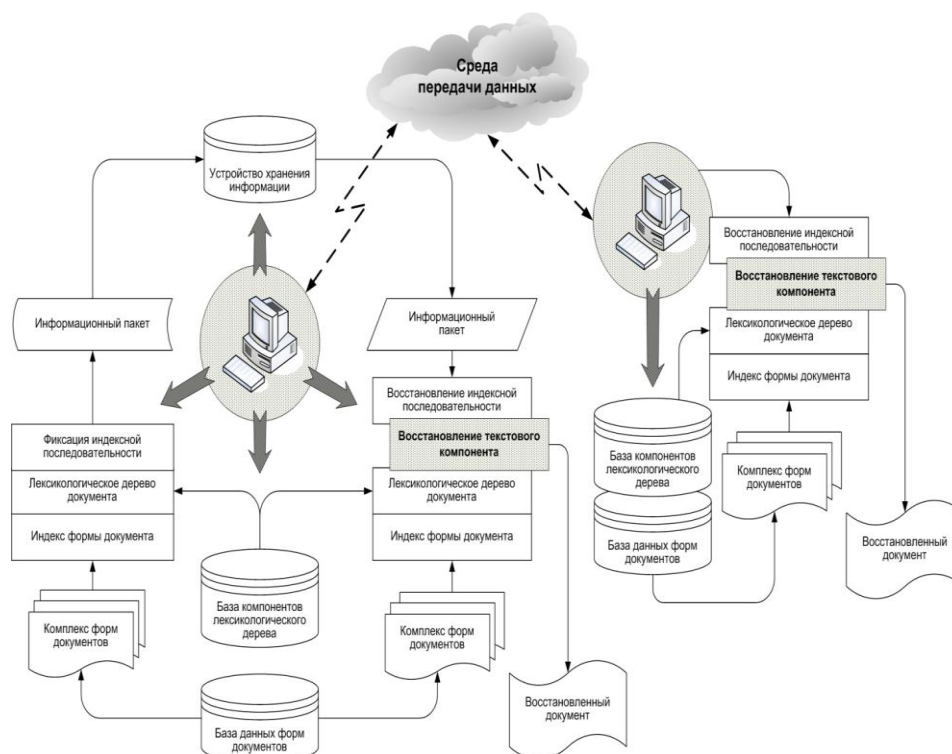


Рис. 6. Структура системы, реализующей предлагаемый способ защиты информации документов

Анализ результатов экспериментальной проверки способа защиты информации документов при их сохранении и передаче по каналам связи при использовании лексикологического синтеза показывает практическую невозможность несанкционированного ознакомления с содержанием документов при отсутствии согласованного лексикологического дерева на исходной (передающей) и адресной (приемной) сторонах. Дополнительным достоинством является возможность восстановления не только содержания, но и формы передаваемого документа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Reilly B., Rickman N. Robbing banks // Crime does pay – but not very much. – June 2012. – Vol. 9, № 3. – P. 17-21.
2. McGoeu C. (2010) Robbery facts: Violent crime against persons. – <http://www.crimedocto.com/robbery1.htm>.
3. Утечки корпоративной информации и конфиденциальных данных за 2012 год. – Information Security / Информационная безопасность. – 2013. – № 3. – С. 8-11.
4. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 года №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
5. Черников Б.В. Способ автоматизированного лексикологического синтеза документов. – Патент РФ №2253893, 2005.
6. Черников Б.В. Способ автоматизированного формирования документов с защищенной информацией при передаче их по каналам связи. – Патент РФ №2331104, 2008.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор Л.Г. Гагарина.

Черников Борис Васильевич – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва; e-mail: bor-cher@yandex.ru; 140008, Московская область, г. Люберцы, 3 почтовое отделение, 96 кв. 189; тел.: +79039614390; д.т.н.; старший научный сотрудник; доцент; профессор кафедры «Архитектура программных систем».

Chernikov Boris Vasil'evich – National Research University Higher School of Economics, Moscow; e-mail: bor-cher@yandex.ru; 140008, Moskovskaya oblast, Lyubertsy, 3 post office, 96, sq. 189; phone: +79039614390; dr. of eng. sc.; senior research fellow; associate professor; professor of chair «Program systems architecture».

УДК 004.62

А.С. Грищенко

ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СТРУКТУРНО-НЕЗАВИСИМОЙ БАЗЫ ДАННЫХ*

В ходе исследования предлагается подход, который решает проблему низкого быстродействия в структурно-независимой базе данных. Процессы создания пользовательской структуры и манипулирования данными в структурно-независимой базе данных являются динамическим переходом между состояниями. Для отображения перехода эти процессы предлагается представлять в виде механизмов. Были построены механизмы создания пользовательской структуры и манипулирования данными хорошо зарекомендовавших себя для решения определенных задач баз данных. В статье были представлены механизмы реляционной базы данных. Были сформулированы критерии на основе которых проводилась оценка механизмов. В ходе их анализа была выявлена связь между достижением максимальной производительности и наличием свойства взаимопроникновения. Предлагаемый подход заключается в том, чтобы представить процессы создания пользовательской структуры и манипулирования данными в структурно-независимой базе данных в виде механизмов и показать, что в них присутствует взаимопроникновение. Результатом статьи являются построенные, согласно критериям, новые механизмы для структурно-независимой базы данных.

Структурно-независимая база данных; производительность; механизм; взаимопроникновение.

A.S. Grishchenko

APPROACH TO IMPROVING STRUCTURE-INDEPENDENT DATABASE PERFORMANCE

The work proposes an approach that solves the problem of low performance in structure-independent database. The processes of creating user's structure and data manipulation in structure-independent database are dynamic transition between states. To display transition of these processes mechanisms are proposed. Creating user's structure and data manipulation mechanisms of well-established databases to for specific tasks solving were created. The article presents the relational database mechanisms. Criteria on the basis of the evaluated mechanisms were formulated. During their analysis, the relation between high performance and interpenetration property was found. The proposed approach is to present in the form of mechanisms the processes of creating user's structure and data manipulation in structure-independent database and show that interpenetration presents in them. The result of the article is the construction of new mechanisms for structure-independent database, which is built according to the criteria.

Structure-independent database; performance; mechanism; interpenetration.

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-07-00202-а.