

Липень В. Ю., ст. науч. сотрудник, Родионов К. Н., инженер-программист,
Ловчева Л. Н., мл. науч. сотрудник, ОИПИ НАН Беларуси;

Липень Д. В., науч. сотрудник, НИИ ПКК и СЭ Министерства юстиции Республики Беларусь

ТЕХНОЛОГИЯ «ШТРИХ-КОД» КАК СРЕДСТВО СОЗДАНИЯ И КОНТРОЛЯ ЗА ОБРАЩЕНИЕМ ДОКУМЕНТОВ В ЭЛЕКТРОННОЙ И БУМАЖНОЙ ФОРМЕ

The approach to problem of creating of machine-readable paper and plastic documents is represented in the report. These documents have more high level of protection from falsification versus traditional documents. The offered approach can be realized by means of implantation of the technology and software/hardware "Bar-code" system. The main body of report is dedicated to the description of these means.

Введение. Повсеместное внедрение в нашу жизнь информационных технологий (ИТ), структур и положений, определяемых понятием e-government, ставит в числе прочих цели улучшения качества управления в производственной и социальной сфере, а также минимизации финансовых потерь государства и угроз безопасности, обусловленных такими явлениями, как коррупция, фальсификация документов, выпуск неучтенной и контрафактной продукции, контрабанда, экспорт и нелегальная миграция с использованием поддельных документов. К сожалению, использование традиционных методов защиты документов, таких, как специальное полиграфическое исполнение акцизных марок и бланков строгой отчетности, в том числе и снабжаемых различными видами голограмм (юниграмм) и скрытых растровых изображений, а также внедрение маркировки с помощью машиносчитываемых порядковых номеров в виде цифр и/или штрих-кодов (ШК), не привели к заметному снижению ущерба от преступлений, совершаемых злоумышленниками с применением фальсифицированных документов и товаров. Как указывалось авторами в ряде предыдущих публикаций [1, 2, 3], радикальным средством борьбы с указанными угрозами является переход к компьютерному контролю за обращением документов, акцизных марок и этикеток на протяжении их жизненного цикла. Использование машинозаполняемых документов со специальной криптографической маркировкой обеспечивает возможность подобного компьютерного контроля и существенно повышает защищенность электронной и бумажной версии документа от фальсификации. С целью реализации способа маркировки и верификации машинозаполняемых документов, отраженного в патенте [4], осуществляется разработка технологии и программно-технического комплекса «Штрих-код». Использование технологии «Штрих-код» призвано кроме повышения степени защищенности обращения документов и товаров обеспечить возможность движения документа в комбинированной (бумажной и электронной) среде, что позволяет уменьшить количество медиаразрывов и снизить потери от

многократного перевода в цифровую форму одних и тех же бумажных документов [5].

1. Анализ проблемной ситуации. В настоящее время в соответствии с существующей нормативно-правовой базой документы с различным уровнем защищенности могут печататься на чистых листах бумаги, на бланках учреждений и ведомств, на бланках строгой отчетности, изготавливаемых централизованно на предприятиях Гознака и имеющих индивидуальную нумерацию, тиражируемое специальное полиграфическое исполнение, а в ряде случаев — тиражируемые голограммы (юниграммы), защитные элементы со скрытыми растровыми рисунками и др. В принципе, аналогичные варианты оформления могут быть использованы и при изготовлении пластиковых карточек, выполняющих функции документов (водительские удостоверения, техпаспорта, служебные и иные удостоверения, пропуска и т. п.), которые также будут содержать тиражируемые компоненты изображения (оформление, защита) и оригинальную часть (контент).

Нанесение текста на бумажный документ может осуществляться вручную, с помощью пишущей машинки либо с помощью принтера, который совместно с компьютером выполняет роль пишущей машинки. В последнем случае формирование контента (заполнение бланка) осуществляется на основании модели документа, создаваемой человеком. В качестве средств удостоверения юридической правомочности заполненного документа могут использоваться такие элементы, как защищенное исполнение бланка, мануальная подпись уполномоченного лица, печать организации-эмитента, номера и иные реквизиты.

К отдельному классу можно отнести машинозаполняемые документы, при изготовлении которых текстовая часть (контент), а чаще всего — и элементы графического оформления, наносятся принтером на носитель под управлением специальной программы в автоматическом или полуавтоматическом режиме. Фотопортрет владельца удостоверения, наносимый принтером, также может считаться элементом оригинального контента.

Машинозаполняемые документы в ряде случаев могут не содержать подписи и печати либо иметь их в виде стилизованных изображений. Основную нагрузку по подтверждению юридической правомочности машинозаполняемых документов несут, как правило, те электронные данные, на основании которых осуществлялась печать этих документов. Изготавливаются пластиковые документы только под управлением компьютера, а содержательная информация может быть в разных пропорциях сформирована в виде визуально воспринимаемых или оптически считываемых графических данных (название, ФИО, фото, штрих-код), приборно-воспринимаемых цифровых данных на магнитной полосе, в памяти микросхемы, считываемой посредством электрического контактирования либо бесконтактным способом (RFID-технология). Можно считать, что в настоящее время имеет место этап перехода от традиционной технологии маркировки и учета документов к компьютерной технологии. Переход от бумажного документа к электронному займет определенное время, на протяжении которого бумажные и электронные документы неминуемо будут сосуществовать. Представляется целесообразной разработка и внедрение гибридной технологии, использующей в качестве базы прежде всего электронный документ, создаваемый и удостоверяемый с использованием современных информационных технологий.

Выступления участников XI Международной конференции «Комплексная защита информации» (г. Новополоцк, 20–23 марта 2007 г.) и обсуждения за круглым столом показали, что внедрение систем электронного документооборота в Беларуси связано с целым рядом трудностей, основными из которых являются следующие: отсутствие единых стандартов на представление и обмен электронными документами в различных ведомствах; отсутствие единого удостоверяющего центра открытых сертификатов для обеспечения взаимного признания электронных цифровых подписей (ЭЦП), используемых в различных ведомствах; затрудненность юридически правомочного преобразования бумажных документов в электронные и обратно. Концепция организации комбинированного обращения бумажных и электронных документов была воспринята специалистами в качестве одного из вариантов решения части обсуждаемых проблем [6].

2. Предлагаемый подход к решению проблемы защиты и контроля обращения документов. С целью гармонизации сосуществования электронной и бумажной сред обращения документов одним из авторов статьи еще в конце 90-х годов было предложено использовать то обстоятельство, что все возрастающая

доля документов печатается под управлением компьютеров с использованием лазерных, струйных, термотрансферных принтеров [1]. Это позволяет в едином технологическом цикле наносить человекочитаемый текст и машиночитываемую индивидуальную маркировку, например, в виде штрих-кода (ШК). В этом случае бумажный документ может содержать криптоидентификаторы и зашифрованные реквизиты в виде ШК, наличие которых придает ему свойства дуальности — документ становится «частично электронным», пригодным к автоматизированной обработке. В работе [7] показано, что централизованная выдача уникальных кодов эмитентам документов и производителям продукции является эффективным средством борьбы с фальсификациями и неучитываемым выпуском и перемещением товаров. Данный подход иллюстрируется предложенной автором в работе [8] схемой обращения документов и ресурсов, которая представлена на рис. 1. На схеме показано специальное учреждение, условно называемое «Центр выдачи и контроля идентификационных криптокодов», которое по отношению к субъектам документооборота выполняет роль доверенной третьей стороны. Подобный способ компьютерного контроля и защиты предлагался в разное время заинтересованным ведомствам республики для систем оформления таможенных документов, служебных и водительских удостоверений, акцизных марок, товарно-транспортных накладных, приглашений избирателей и др. Технические решения по созданию, распространению и верификации подобных криптокодов транзакций отражены в пунктах международного патента [4]. Авторами проанализированы различные варианты структуры криптокодов транзакций и возможные алгоритмы их вычисления. Вопросы оценки криптостойкости более ранних версий алгоритмов отражены в [7]. В настоящее время разрабатываются более совершенные алгоритмы генерирования уникальных крипто-кодов транзакций и шифрования реквизитов документов.

3. Программно-технический комплекс «Штрих-код». Программно-технический комплекс (ПТК) «Штрих-код» предназначен для создания документов и контроля их оборота в комбинированной среде обращения, в которой осуществляется обмен как бумажными, так и электронными документами. Именно такой документооборот смешанного типа станет доминирующим достаточно долгое время, в течение которого в республике будет внедряться единая система электронного документооборота (ЭДО). Использование прошедшего сертификацию ПТК позволяет гарантировать идентичность контента электронной и бумажной версий документа. Заверение электронной версии

Схема общереспубликанского оборота ресурсов и документов

Автоматизированный учет ресурсов, предоставление информационных услуг, в т.ч. выдача документов

Автоматизированный контроль за оборотом ресурсов и документов

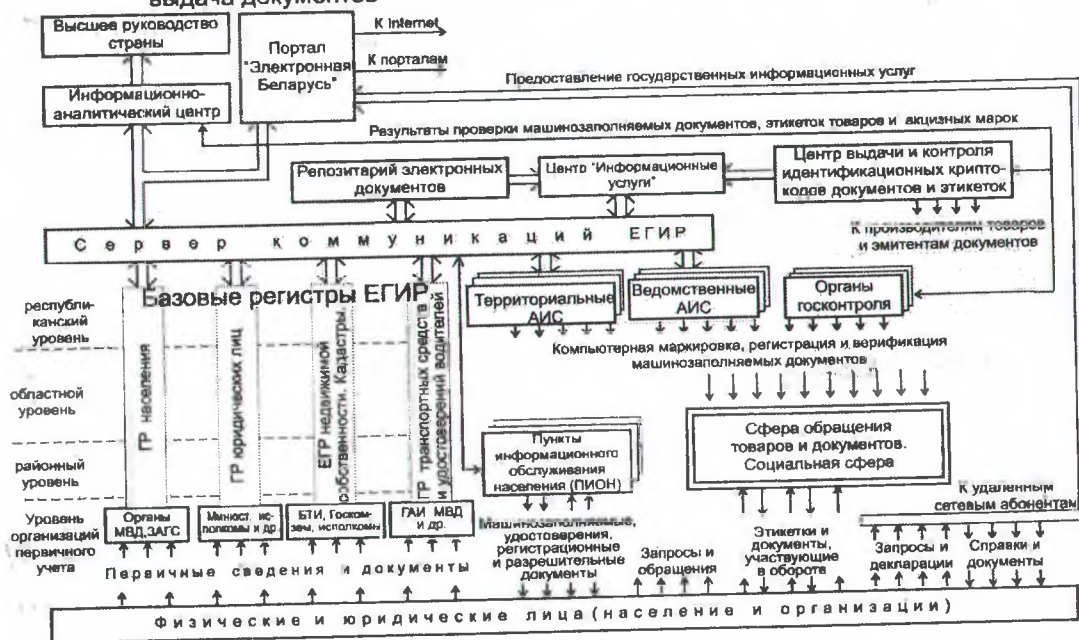


Рис. 1. Схема обращения документов и ресурсов

средствами ЭЦП, а соответствующей бумажной версии — мануальной подписью, мастичной печатью и единым для обеих версий уникальным идентификатором транзакции делает обе формы представления документа юридически правомочными и создает условия для обращения документа в комбинированной среде.

Базовыми технологическими процедурами, реализуемыми с помощью ПТК «Штрих-код», являются следующие:

- формирование в Центре контроля документооборота наборов уникальных кодов транзакций и передача их в Пункты выдачи документов (ПВД);
- формирование в ПВД затребованных клиентами документов с присвоением каждому из документов очередного кода транзакции;
- формирование XML-описания подготовленного документа, содержащего его изменяемые реквизиты, включая код транзакции;
- формирование XML-описания подготовленного документа, содержащего его изменяемые реквизиты, включая код транзакции;
- формирование ЭЦП электронной версии документа;
- печать сформированного документа на чистых листах либо на бланках строгой отчетности с нанесением кода транзакции в виде штрих-кода (ШК);
- шифрование отдельных реквизитов документа и нанесение их криптокодов в виде ШК на бумажный документ (опция);
- создание архива XML-описаний сформированных документов;

— визуализация документа по его XML-описанию с возможностью редактирования и/или повторной печати;

— связи и/или на отторгаемых электронных носителях;

— передача/прием подписанной традиционным способом бумажной версии документа;

— считывание в Пунктах контроля документов (ПКД) с помощью сканера кода транзакции с бумажной версии документа, поиск и визуализация соответствующей электронной версии (при наличии в ПКД доступа к ней);

— расшифровка ключевых реквизитов и их визуализация;

— принятие с участием персонала ПКД решения о корректности ЭЦП и достоверности (правомочности) электронной и/или бумажной версии документа, передача документа на исполнение;

— накопление в Центре контроля документооборота кодов транзакций, полученных от ПКД в течение учетного периода, и выявление фактов фальсификации документов.

К настоящему времени разработана первая очередь ПТК «Штрих-код» и проведены его лабораторные испытания. Образцы документов, изготавливаемых с помощью ПТК «Штрих-код», приведены на рис. 2.

Заключение. Полезным видится применение технологии «Штрих-код» в рамках государственной программы «Электронная Беларусь» для контроля обращения таможенных документов, а также для организации выдачи машинозаполняемых документов физическим и юриди-



Рис. 2. Образцы документов, изготавливаемых с помощью ПТК «Штрих-код»

ческим лицам на основе электронных документов, хранимых в базовых регистрах ЕГИР и ведомственных системах. Авторы надеются, что практическая реализация и демонстрация ПТК «Штрих-код» в виде действующего комплекса, адаптируемого к работе с различными классами документов, позволит приступить к индивидуальной маркировке и контролю движения документов, акцизных марок и этикеток товаров, которые могут нести на себе в виде ШК и/или RFID-меток криптографические коды, выданные и учитываемые единым Центром контроля документооборота.

Литература

1. Липень, В. Ю. Компьютерная технология защиты товаров и документов, использующая специальные штрих-коды / В. Ю. Липень // Управление защитой информации. — Минск, 1998. — Т. 2, № 1. — С. 64.
2. Липень, В. Ю. Системы контроля за оборотом машинозаполняемых документов / В. Ю. Липень // Комплексная защита информации: материалы IX Междунар. конф., Раубичи (Беларусь), 1–3 марта 2005 г. — Минск, 2005. — С. 131–132.
3. Липень, В. Ю. Контроль информационных ресурсов с использованием криптографических кодов транзакций / В. Ю. Липень, А. В. Надененко, Д. В. Липень // Управление информационными ресурсами: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Минск (Беларусь), 17 мая 2006 г. / Академия управления при Президенте Республики Беларусь. — Минск, 2006. — С. 149–52.

4. Система электронного голосования: пат. ЕА № 006712В1 / В. Ю. Липень, С. А. Увалиев; заявитель ОИПИ НАН РБ № 200401180; заявл. 30.07.2004; опубл. 24.02.2006 // БИ ЕАПО. — 2006.

5. Гадасин, В. А. От документа — к электронному документу. Системные основы / В. А. Гадасин, В. А. Коняевский; ВНИИПВТИ. — М., 2001. — 128 с.

6. Об использовании технологии «Штрих-код» для создания и верификации документов / В. Ю. Липень [и др.] // Комплексная защита информации: материалы XI Междунар. конф., Новополоцк (Беларусь), 20–23 марта 2007 г. — Минск: Амалфея, 2007. — С. 153–156.

7. Компьютерные технологии создания и контроля персональных документов / В. Ю. Липень [и др.] // II Междунар. науч. конф. по военно-техническим проблемам, проблемам обороны и безопасности, использованию технологий двойного применения: тез. докл., Минск (Беларусь), 18–19 мая 2005 г. — Минск: ГУ «БелИСА», 2005. — С. 155–156.

8. Липень, В. Ю. Проблемы создания государственного регистра населения Беларуси / В. Ю. Липень // Развитие информации и системы научно-технической информации Беларуси на пути к информационному обществу: докл. II Междунар. конгресса, Минск (Беларусь), 4–5 ноября 2002 г. — Минск, 2002. — С. 140–147.

9. Логические методы защиты документов и ценных бумаг от фальсификации / В. К. Ероховец [и др.] // Цифровая обработка изображений: сб. науч. тр. — Минск: Ин-т техн. кибернетики НАН Беларуси, 2001. — Вып. 5. — С. 192–204.