

Отзыв официального оппонента

кандидата технических наук, доцента
Садова Василия Сергеевича

на диссертационную работу
Блиновой Евгении Александровны

«Стеганографические методы и алгоритмы защиты авторского права и обеспечения целостности электронных документов на основе языков разметки»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.25.05 – информационные системы и процессы

Целью диссертационного исследования Блиновой Евгении Александровны «Стеганографические методы и алгоритмы защиты авторского права и обеспечения целостности электронных документов на основе языков разметки» является разработка и анализ новых эффективных стеганографических методов и реализующих их алгоритмов для решения задач защиты авторского права на электронные текстовые документы, изображения и электронные карты, основанные на языках разметки, а также для обеспечения целостности этих документов. Поставленная цель достигалась путем проведения теоретических и экспериментальных исследований.

Соответствие содержания диссертации специальности и отрасли науки

Согласно формуле специальности 05.25.05 – информационные системы и процессы: «Информационные системы и процессы – область науки и техники, предметом исследования которой являются теоретические, технические, программные, информационные, редакционно-издательские, лингвистические аспекты обеспечения функционирования систем и реализации процессов генерации, сбора, хранения, обработки, поиска, передачи, представления, авторизации и воспроизведения информации для улучшения качества и эффективности принимаемых решений в научной, экономической, управленческой и других видах целенаправленной деятельности» диссертационная работа относится к техническим наукам и соответствует следующим пунктам паспорта специальности:

п. 1. Методы и модели описания, оценки, оптимизации информационных процессов и информационных ресурсов, в том числе – контента, а также средства анализа и выявления закономерностей в информационных потоках. Модели информационных систем и процессов, ориентированных на человеко-машинное взаимодействие.

п. 4. Организационное обеспечение информационных систем и процессов, в том числе новые принципы разработки и организации функционирования информационных систем и процессов, применения информационных технологий и систем в принятии решений на различных уровнях управления, в

защите прав интеллектуальной собственности на текстовые, графические или иные виды документов. Общие принципы и основы организации информационных служб и электронных библиотек.

Актуальность темы диссертации

Развитие информационных систем и технологий привело к тому, что сейчас информация является одним из важнейших видов ценностей и нуждается в защите от несанкционированного копирования и использования и, таким образом, вопрос защиты авторских прав является важной научно-технической задачей. Для защиты авторских прав на цифровые объекты используются различные методы, как организационные, так и технические. В настоящее время среди программных методов защиты авторского права стеганографические методы используются довольно часто. Кроме того, при использовании стеганографических методов зачастую возникает вопрос подтверждения целостности скрываемого сообщения либо контейнера.

В известных исследованиях стеганографическая система рассматривается как совокупность сообщений, ключей, файлов-контейнеров и методов по скрытию и извлечению, причем каждый тип объектов рассматривается как неделимый, что снижает возможность достижения более высоких стеганографических характеристик. Кроме того, значительная часть исследований сфокусирована на разработке стеганографических методов и алгоритмов для определенного типа контейнеров, не учитывающих структурное сходство документов на основе языков разметки, например векторных изображений и электронных карт, что не позволяет расширить сферу применения данных методов.

В этой связи диссертация Блиновой Е.А., направленная на разработку эффективных стеганографических методов и реализующих их алгоритмов для решения задач защиты авторского права на электронные текстовые документы, изображения и электронные карты, основанные на языках разметки, а также для обеспечения целостности этих документов, является актуальной и представляет несомненный практический интерес.

Степень новизны результатов, полученных в диссертации и научных положений, которые выносятся на защиту

Полученные в диссертационной работе Блиновой Е.А. результаты обладают научной новизной, которую можно сформулировать следующим образом:

1. Сформулирована концепция компонентной стеганографической системы, отличающейся от известных представлением контейнера, ключей и скрываемого сообщения в виде набора связанных между собой компонентов, что позволило более корректно описать логические связи между ними и в конечном итоге повысить эффективность скрытия данных.

2. Разработана математическая модель компонентной стеганографической системы, включающая связанные множества файлов-контейнеров, наборы

ключей и множества сообщений, а также преобразования для разбиения контейнера на компоненты, а сообщения – на блоки, вычисления контрольного значения сообщения, внедрение и извлечение сообщения, что обеспечило возможность использования различных ключей для скрытия блоков сообщения в разных компонентах контейнера;

3. Предложены и обоснованы подходы реализации компонентной стеганографической системы, которые состоят в дополнении сообщения, скрываемого в контейнере, блоком, представляющим собой контрольное значение сообщения, а так же в поблочном разделении скрытого сообщения в соответствии с разделением исходного стегоконтейнера на компоненты, а так же в многократном дублировании сообщения в различных блоках стегоконтейнера для контроля целостности файла-контейнера;

4. Разработаны новые стеганографические методы и алгоритмы, использующие дополнительные пространственно-геометрических параметры электронных текстовых документов, изображений и электронных карт, основанных на языках разметки, модификация которых позволяет скрывать тайную информацию для защиты авторского права и контроля целостности электронного контента.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность выводов, сформулированных в диссертации, основывается на использовании теории множеств, теории информации, применении метода разбиения де Кастельжо для кривых Безье в определенном отношении, а также использовании значений хэш-функций для обеспечения проверки целостности сообщения.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением зарегистрированных в Государственном регистре информационных ресурсов Республики Беларусь программных продуктов SpaceQuoteStego, StegoSVGDemo и StegoMap.

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов с указанием рекомендаций по их использованию

Научная значимость результатов исследования состоит в обосновании концепции и создании математической модели многокомпонентной стеганографической системы, основанной на ключевой информации в виде стегонаборов, отличающейся представлением стеганографического контейнера, ключевой информации и скрытого сообщения в виде наборов компонентов, ключевых уровней и блоков сообщения, что позволило решать задачи защиты прав интеллектуальной собственности на электронный контент.

Практическая значимость результатов диссертации состоит в разработке программных продуктов, позволяющих реализовать осаждение и извлечение сообщений из электронных текстовых документов, изображений и электронных карт, основанных на файлах разметки с контролем целостности этих сообщений.

Практическая значимость исследования подтверждается актом о внедрении созданных программных продуктов в деятельность Республиканского унитарного предприятия «Научно-производственный центр по геологии», а также справками об их внедрении в учебный процесс УО «Белорусский государственный технологический университет».

Экономическая значимость результатов состоит в повышении эффективности защиты, с помощью цифровых водяных знаков, прав на интеллектуальную собственность как государственных и коммерческих структур, так и отдельных граждан страны.

Социальная значимость полученных результатов состоит в повышении качества подготовки специалистов в области защиты авторского права на электронные издания и образовательные ресурсы.

Полнота опубликования основных положений, результатов диссертации в научной печати

По результатам выполненных исследований опубликовано 36 печатных работ, в том числе: 8 статей в научных изданиях, входящих в Перечень ВАК РБ, без соавторов опубликовано 7 работ. Были опубликованы материалы и тезисы 28 докладов на научно-технических конференциях. Получены 4 свидетельства о регистрации компьютерных программ. Таким образом можно заключить, что основные результаты диссертационного исследования в достаточной степени опубликованы в печати.

Соответствие оформлению диссертации требованиям ВАК.

Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям Инструкции о порядке оформления диссертации, диссертации в виде научного доклада, автореферата диссертации и публикаций по теме диссертаций, утвержденной Постановлением ВАК Республики Беларусь от 28.02.20214 № 3 (в редакции от 22.08.2022 № 5). Разделы «Общая характеристика работы» и «Заключение» автореферата дословно воспроизводят соответствующие разделы диссертации без изъятий и дополнений. Содержание автореферата полностью соответствует положениям и выводам, изложенным в диссертации.

Недостатки диссертации

Несмотря на достаточно высокий научный уровень, новизну и практическую значимость, можно высказать некоторые замечания к диссертационной работе. К ним можно отнести следующие:

1. Предложенная математическая модель не учитывает возможные ограничения, которые могут возникнуть в реальной стеганографической системе, например, что, если длина встраиваемого сообщения будет больше емкости контейнера.

2. Не совсем понятно, каким образом выбираются ключи разных уровней.

3. Каким образом осуществляется процесс разбиения контейнера на компоненты, а сообщения на блоки?

4. Стеганографический алгоритм, разработанный для скрытия сообщения в файлах формата SVG может быть использован для файлов других форматов только в случае наличия в них кривых Безье, алгоритм смещения неотображаемых символов может использоваться только для текстовых документов, стеганографический метод на основе встраивания дополнительных значений координат в географические электронные карты можно использовать только в контейнерах на основе XML или подобной разметки.

В связи с этим, из работы не совсем понятно - могут ли предложенные методы и алгоритмы быть расширены на контейнеры других типов.

Тем не менее, приведенные недостатки принципиально не влияют на суть положений, выносимых на защиту, а также на научную и практическую значимость полученных результатов.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне и полностью отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Содержательная часть диссертации, выводы, положения, выносимые на защиту, и рекомендации по практическому использованию результатов исследования показывают, что квалификация соискателя соответствует требованиям, предъявляемым по специальности 05.25.05 – информационные системы и процессы.

Заключение

Диссертационная работа Блиновой Е.А., выполненная под научным руководством доктора технических наук, профессора Урбановича П.П., является законченной научной квалификационной работой. Научные и практические результаты исследования предоставили основу для создания высокоэффективных многокомпонентных стеганографических систем для защиты прав интеллектуальной собственности на электронные документы на основе языков разметки. Диссертация имеет практическую направленность и соответствует отрасли технических наук и специальности 05.25.05, по которой диссертация представлена к защите. Текст диссертации и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ВАК Республики Беларусь к диссертационным работам. Опубликованность результатов исследования достаточна. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Таким образом, диссертационная работа Блиновой Евгении Александровны «Стеганографические методы и алгоритмы защиты авторского права и обеспечения целостности электронных документов на основе языков разметки» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических

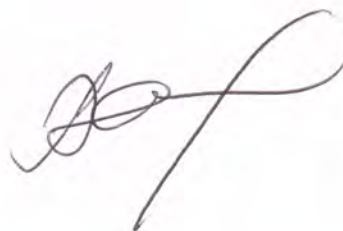
наук по специальности 05.25.05 за новые научно обоснованные результаты теоретических и прикладных исследований, обеспечивающих решение задачи разработки эффективных стеганографических методов и реализующих их алгоритмов для решения задач защиты авторского права на электронные текстовые документы, изображения и электронные карты, включающие:

математическую модель компонентной стеганографической системы, представленную в виде совокупности сообщений и контейнеров, содержащих выделенные компоненты, трехуровневого ключа, а также преобразований для внедрения и извлечения тайного сообщения, отличающуюся от известных более высокой степенью детализации взаимосвязей между компонентами системы, что обеспечило возможность адаптации, создаваемой на ее основе системы, под решение широкого круга узкоспециализированных задач;

метод и алгоритмы прямого и обратного стеганографических преобразований информации, отличающиеся тем, что встраиваемая в контейнер информация и ее контрольная сумма распределены по компонентам контейнера на основе языков разметки с учетом их параметров, что позволяет повысить стеганографическую емкость системы не менее, чем в 4 раза;

стеганографический метод на основе встраивания дополнительных значений координат в географические электронные карты, позволяющих связать их отдельные пространственные области для обеспечения целостности электронных карт, отличающийся от известных тем, что пространственные области связываются между собой по аналогии с концепцией блокчейн, что обеспечивает более высокий уровень защищенности электронных карт от несанкционированной модификации.

Официальный оппонент,
профессор кафедры
интеллектуальных систем
Белорусского государственного
университета, кандидат
технических наук, доцент



В.С. Садов



В работе по созданию системы автоматического контроля качества продукции в процессе производства, основанной на применении методов статистического контроля качества, особое внимание уделяется разработке методов контроля качества продукции, основанных на применении методов статистического контроля качества.

В работе по созданию системы автоматического контроля качества продукции в процессе производства, основанной на применении методов статистического контроля качества, особое внимание уделяется разработке методов контроля качества продукции, основанных на применении методов статистического контроля качества.

В работе по созданию системы автоматического контроля качества продукции в процессе производства, основанной на применении методов статистического контроля качества, особое внимание уделяется разработке методов контроля качества продукции, основанных на применении методов статистического контроля качества.

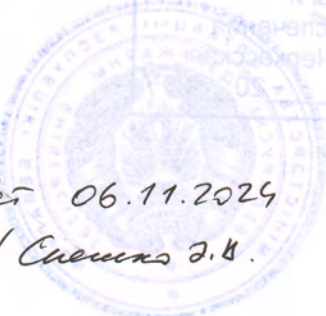
В работе по созданию системы автоматического контроля качества продукции в процессе производства, основанной на применении методов статистического контроля качества, особое внимание уделяется разработке методов контроля качества продукции, основанных на применении методов статистического контроля качества.

В работе по созданию системы автоматического контроля качества продукции в процессе производства, основанной на применении методов статистического контроля качества, особое внимание уделяется разработке методов контроля качества продукции, основанных на применении методов статистического контроля качества.

В.С. Садов



Технических наук, доктор
 Ученое звание, кандидат
 Инженерных систем
 профессор кафедры
 Информационный оппонент



ПОДПИСЬ
 УДОСТОВЕРЯЮЩАЯ
 Подпись
 Подпись
 Подпись

Поступил в совет 06.11.2024
 П. А. Бунин

Ознакомлен
 06.11.2024
 Бунин
 П. А. Бунин