

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.199.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
ИНСТИТУТА ИНФОРМАТИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 02.07.2020 г. № 4

О присуждении Беккель Людмиле Сергеевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Идентификация бумажных документов по невоспроизводимой метке, созданной стохастическим электроразрядным процессом» по специальности 05.13.19 – «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность» принята к защите 31 января 2020 г., протокол № 1 диссертационным советом Д 002.199.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия ВО, дом 39, утвержден приказом Рособнадзора номер 2472-618 от 8 октября 2010 года (с изменениями согласно приказам Минобрнауки России №105/нк от 11 апреля 2012 г. №574/нк от 15 октября 2014 г., № 386/нк от 27 апреля 2017 г., №748/нк от 12 июля 2017 г., №301/нк от 23 ноября 2018 г.).

Соискатель Беккель Людмила Сергеевна, 1990 года рождения, в 2013 г. с отличием окончила Калужский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана) с присуждением степени

магистра по направлению «Информатика и вычислительная техника» (диплом ОН № 05236), в 2016 г. окончила очную аспирантуру в Калужском филиале Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана). Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана Калужским филиалом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана). Справка о сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.13.19 – «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность» выдана Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации Российской академии наук. В настоящее время Беккель Людмила Сергеевна работает ассистентом на кафедре «Инженерная графика» в Калужском филиале Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Инженерная графика» в Калужском филиале Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент ШКИЛЕВ Владимир Дмитриевич, основное место работы: Калужский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана), доцент кафедры «Материаловедение и химия».

Официальные оппоненты:

ЯЗОВ Юрий Константинович, доктор технических наук, профессор, Федеральное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский испытательный институт проблем технической защиты информации Федеральной службы по техническому и экспортному контролю», главный научный сотрудник управления;

СУПРУН Александр Федорович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Высшая школа кибербезопасности и защиты информации, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном Красовым Андреем Владимировичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой защищенных систем связи и утвержденном Шестаковым Александром Викторовичем, доктором технических наук, старшим научным сотрудником, проректором по научной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», указала, что в целом диссертационная работа Л.С. Беккель представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, отличается научной новизной и практической значимостью полученных результатов. Автором в диссертации

сформулирована и решена важная научная задача разработки модельно-методического аппарата для идентификации документа по дополнительному реквизиту – невоспроизводимой электроразрядной метке и коду документа-оригинала для повышения защищенности информации бумажных документов.

Соискателем предложен новый метод идентификации бумажных документов, обеспечивающий повышение надежности отражения атак модификации и копирования информации бумажных документов за счет применения разнородных защитных технологий, который позволяет устанавливать подлинность документа с ошибками идентификации, не превышающими 5%-ный уровень; разработана технология получения на документе электроразрядным способом невоспроизводимой даже эмитентом метки; обоснован выбор идентификаторов метки и средства их кодирования; разработана автоматизированная система идентификации, осуществляющая обработку изображения метки, выявление ее идентификаторов, производящая процедуру их кодирования и нанесения в виде QR-кода поблизости от метки на документе и выносящая решение о подлинности документа при сравнении информации метки и QR-кода.

Полученные в диссертационной работе научные результаты, выводы и практические рекомендации могут найти применение в системе бумажного документооборота различных предприятий и организаций для обеспечения повышения защищенности бумажных документов от атак их фальсификации, а также в деятельности АО Гознак при изготовлении денежных билетов (банкнот); паспортов и бланков документов об образовании и квалификации; документов, удостоверяющих личность. Защита информации секретных документов имеет важное значение в деятельности учреждений МО РФ, МВД РФ, поэтому практические рекомендации по использованию нового метода идентификации помогут предотвратить попытки модификации и копирования информации бумажных документов.

Текст автореферата полностью соответствует содержанию диссертации. Диссертационное исследование «Идентификация бумажных документов по невоспроизводимой метке, созданной стохастическим электроразрядным

процессом» является научно-квалификационной работой и соответствует критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемых к кандидатским диссертациям, а его автор Беккель Людмила Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.19 – «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность».

Соискатель имеет 57 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 15 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 12 работ, из них опубликованных в изданиях, рекомендуемых ВАК – 5, индексируемых в WoS/Scopus – 3, имеется 2 патента на изобретение.

Основные научные результаты опубликованы в 15 научных трудах общим объемом 4,92 п.л., из которых объем личного вклада соискателя составляет 3,8 п.л. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Беккель Л.С., Шкилев В.Д.** Концепция разработки метода идентификации объекта по его невоспроизводимой стохастически нанесенной метке // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Научно-методический журнал. – 2016. №06 (34). С. 184-187. *Личный вклад соискателя - 80 %.*
2. **Беккель Л.С., Шкилев В.Д.** Анализ и обработка изображений стохастически нанесенных меток // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Научно-методический журнал. – 2016. №06 (34). С. 30-34. *Личный вклад соискателя - 80 %.*
3. **Беккель Л.С., Шкилев В.Д.** Алгоритм работы автоматизированной системы для нового метода идентификации бумажных документов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Научно-методический журнал. – 2017. №04 (38). С. 47-53. *Личный вклад соискателя - 80 %.*
4. **Беккель Л.С., Шкилев В.Д.** Анализ результатов работы автоматизированной системы идентификации изображений стохастически нанесенных меток // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего

плюс. Научно-методический журнал. – 2017. №04 (38). С. 54-58. *Личный вклад соискателя - 80 %.*

5. **Беккель Л.С.** Определение вероятностей ошибок первого и второго рода при использовании нового метода идентификации бумажных документов // Системы высокой доступности. – 2019. - № 4. – С. 5-10.
6. **Beckel L.S., Shkilev V.D.** Non-replicable object surface development for its automatic identification // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 450(5) 052013, 2018. – 5 p. *Личный вклад соискателя – 77%.*
7. Пат. на изобретение RU 2647375 Российская Федерация, МПК G 07 D 7/00. Денежная купюра, способ ее изготовления и способ подтверждения ее истинности и индивидуальности // Шкилев В.Д., **Беккель Л.С.**, Шкилев Д.В.; заявитель и патентообладатель Шкилев В.Д., Беккель Л.С., Шкилев Д.В. – № 2016107875; заявл. 04.03.2016; опубл. 15.03.2018, Бюл. № 8. - 7 с.: ил. *Личный вклад соискателя – 50%.*

Оригинальность содержания диссертации составляет не менее 88% от общего объёма текста; цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора либо источник заимствования, не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем учёной степени в соавторстве без ссылок на соавторов не выявлено. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют.

На автореферат диссертации поступило 10 отзывов, все отзывы положительные:

1) ЗАО «ОКБ САПР». Отзыв составил генеральный директор, к.т.н. Назаров И.Г. Замечания: Применение невоспроизводимой метки и QR-кода направлено на защиту подлинности (достоверности) и исключение возможности использования несанкционированных копий и модификаций бумажных документов (накладных на продукцию, паспортов на нее, гарантийных талонов и т.д.), но в реферате часто используется более широкое понятие – «защита информации, содержащейся в самих

документах». В автореферате нет подробного описания экспериментального определения ошибок идентификации первого и второго рода.

2) ООО «Центр безопасности информации». Отзыв составил к.т.н., ведущий эксперт научно-консультативного департамента Марчук Ю.В. Замечания: Из описания результатов неясно, какое влияние оказывает изменение значений используемых при идентификации признаков метки (количество отверстий, координаты их центров масс и размеры) на характер изменений значений вероятностей ошибок идентификации первого и второго рода. В автореферате не обоснован и не приведен объем экспериментальной выборки меток, что не позволяет сделать вывод о ее презентативности и качестве полученных результатов. В тексте автореферата приведено описание алгоритма проведения идентификации с помощью автоматизированной системы, при этом описание самой системы – ее структура, элементы и их взаимосвязи в автореферате не приводятся. Из текста автореферата не ясно, проводилось ли моделирование или натурный эксперимент по идентификации меток от стохастического лавинно-стримерного разряда и копии признаков метки, созданной с помощью других технологий, например, с помощью известной технологии лазерной гравировки бумаги.

3) Воронежский институт высоких технологий. Отзыв составил д.т.н., профессор Преображенский А.П. Замечания: По сравнению с подробным описанием механизма определения ошибок идентификации первого и второго рода, приведенным во второй главе, механизм определения FAR и FRR описан недостаточно; из автореферата не ясно, каковы были выборки.

4) АО «Концерн «Системпром». Отзыв составил д.т.н., ведущий специалист управления комплексной безопасности Романов А.А. Замечания: Автором предлагается модель угроз безопасности информации бумажного документооборота и определяется потенциал (рейтинг) нападения злоумышленника в зависимости от его характеристик. Но механизмы защиты, реализующие функции защиты бумажных документов, имеют свои

рейтинги стойкости, которые автором не рассматриваются. Таким образом, непонятен вывод автора о том, что потенциал нарушителя становится недостаточным для реализации угрозы (табл.1). В автореферате не рассматриваются вопросы ценности защищаемых бумажных документов. В зависимости от их ценности для организации (предприятия) и определяется способ защиты, что связано с возможным потенциальным финансовым или моральным ущербом. Каждая система защиты бумажных документов имеет свою стоимость – непосредственно механизмы защиты плюс стоимость внедрения. В автореферате отсутствуют сравнительные стоимостные оценки предлагаемого модельно-методического аппарата для идентификации документа и уже известных способов. Такие сравнительные стоимостные оценки тем более важны, что для внедрения предлагаемого модельно-методического аппарата помимо затрат на программно-аппаратные средства требуется и создание в организации еще двух отделов.

5) АО «Пензенский научно-исследовательский электротехнический институт». Отзыв составил ведущий научный сотрудник лаборатории биометрических и нейросетевых технологий, д.т.н., доцент Иванов А.И. Замечания: В автореферате не рассматриваются вопросы связывания способа защиты с оценкой потенциального финансового или морального ущерба. В описании главы 5 отсутствуют формулы расчета ошибок идентификации первого и второго рода, нет перечня дополнительных ограничений, если таковые присутствовали при натурных экспериментах. Нет данных о статистиках по числу опытов, проведенных натурных экспериментов.

6) ФКОУ ВО «Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний России». Отзыв составили начальник кафедры безопасности информации и защиты сведений, составляющих государственную тайну, д.х.н., профессор Калач А.В. и профессор кафедры безопасности информации и защиты сведений, составляющих государственную тайну, д.т.н., доцент Соловьев А.С. Замечания: На стр. 9 автореферата соискателем указано спорное утверждение без обоснования, что «Для защиты информации

бумажных документов в организации необходимо предусмотреть, по меньшей мере, два независимо работающих подразделения, в одном из которых будет происходить нанесение электроразрядных меток на документы, в другом – будут работать пользователи со специальным программным обеспечением, позволяющим обрабатывать информацию метки и наносить код». В автореферате отсутствуют сведения о технических параметрах меток бумажного документа электроразрядным способом (например, частота и сила тока, продолжительность воздействия и т.д.).

7) ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», Институт компьютерных технологий и защиты информации. Отзыв составил заведующий кафедрой систем информационной безопасности, д.т.н., профессор Аникин И.В. Замечания: отсутствие в автореферате указания на объемы исследуемых выборок, на основании чего трудно судить об объективности данных.

8) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет». Отзыв составил декан факультета цифровых технологий и кибербезопасности, д.т.н., профессор Ажмухамедов И.М. Замечания: На стр. 10 автореферата (первый абзац сверху) не указано, в каких единицах измеряются «показатели потенциала». Если это безразмерные величины, то в каких шкалах проведены измерения? В главе 5 не указаны объемы массивов выборок при определении ошибок идентификации. Один из патентов (2639176), на которые ссылается соискатель, называется «Способ легирования металлов и сплавов». Не совсем понятно, какое отношение данный патент имеет к защите информации на бумажных носителях? Имеются некоторые стилистические неточности. Так, например, на стр. 3 автореферата утверждается, что штрих-коды невозможно применить для идентификации бумажных документов, хотя они давно и весьма успешно для этого применяются. На стр. 11 (второй абзац снизу) написано «события независимы во времени» вместо «взаимно независимы». На стр. 12 (второй абзац сверху) употреблены некорректные выражения

«расшифровка алгоритма» и «экспоненциальное распределение» (видимо, имелся ввиду экспоненциальный закон). Не расшифрованы обозначения, использованные на рисунке 2.

9) ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет». Отзыв составил заведующий кафедрой «Комплексная защита информации», д.т.н., доцент Ложников П.С. Замечания: Из текста автореферата недостаточно подробно приведено описание работы автоматизированной системы идентификации (нет блок-схемы). В описании главы 5 отсутствуют формулы расчетов ошибок идентификации первого и второго рода.

10) ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». Отзыв составил профессор кафедры систем информационной безопасности д.т.н., профессор Чопоров О.Н. Замечания: В автореферате не приведен алгоритм работы автоматизированной системы идентификации. При проведении экспериментальных исследований нет подробного определения ошибок идентификации первого и второго рода.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что д.т.н., профессор Язов Ю.К. является известным ученым в области методов защиты и контроля защищенности информации в информационных системах от несанкционированного доступа, защиты информации в системах электронного документооборота; к.т.н., доцент Супрун А.Ф. – известный специалист в области защиты информации в информационных системах, прогнозирования инцидентов информационной безопасности информационно-управляющих систем, оценки показателей качества информационных систем; ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ) является авторитетной организацией в вопросах обеспечения защиты информации телекоммуникационных систем, а специалисты кафедры защищенных систем связи – заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Красов А.В., профессор

кафедры, д.т.н., профессор Коржик В.И. и др. являются признанными специалистами в области разработки и создания систем защиты информации, кроме того, широко известны достижения этих специалистов в области цифровой стеганографии и создания специальных защитных знаков.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый метод идентификации бумажных документов по невоспроизводимой метке, полученной при рассчитанных параметрах и режимах стохастическим электроразрядным способом, и QR-коду, реализуемый разработанной автоматизированной системой при ошибках идентификации, не превышающих 5%-ного уровня;

предложены:

метод защиты бумажных документов путем нанесения метки, отличающейся от существующих воспроизводимых реквизитов документов своей невоспроизводимостью. Метка наносится на документ стохастическим лавинно-стримерным разрядом при рассчитанных режимах работы электроразрядной установки, что обеспечивает множество каналов разрушения, характерные признаки которых служат идентификаторами и определяются разработанной автоматизированной системой. Ранее электрический разряд в системе бумажного документооборота не использовался;

процедура кодирования значений идентификационных признаков метки в виде нанесенного рядом с меткой QR-кода, что позволило, в отличие от существующих методов идентификации бумажных документов, при невоспроизводимости метки производить сравнение ее признаков с информацией QR-кода документа-подлинника и тем самым обеспечить его уникальность;

доказана перспективность использования разработанного метода идентификации бумажных документов для защиты их содержимого от

модификации, копирования и несанкционированного распространения, основанного на разнородных защитных технологиях, который позволит устанавливать подлинность документа с ошибками идентификации, не превышающими 5%-ный уровень;

введены:

- методика оценки защищенности бумажных документов, доказывающая невозможность реализации угроз копирования и модификации информации нарушителем на момент внедрения нового метода идентификации и определяющая временной период, в течение которого потенциал нарушителя будет недостаточным для успешной реализации его атак;

- требования к назначению параметров (форма, материал электродов) и режимов работы электроразрядной установки (величины пробивного напряжения, межэлектродного промежутка) для нанесения невоспроизводимых меток;

- указания по применению автоматизированной системы идентификации бумажных документов, позволяющей определять значения идентификаторов меток, кодировать их, наносить в виде QR-кода на документ и производить его идентификацию на основе сравнения информации метки и QR-кода.

Теоретическая значимость исследования **обоснована** тем, что в нем доказаны:

сводимость решения задачи определения угроз безопасности информации в информационных системах к определению угроз безопасности информации системы бумажного документооборота;

стохастический характер наносимой электроразрядным способом на документ метки – специального защитного знака, невоспроизводимого даже эмитентом;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы аппарат и методы системного анализа, теории моделирования, компьютерной графики, электротехники;

изложены методологические и методические основы определения угроз безопасности информации системы бумажного документооборота; электроразрядного способа получения на документе невоспроизводимой метки; разработки модели идентификации невоспроизводимой метки, включающие комбинацию методов построения алгоритмов предварительной обработки изображения метки для подготовки к кодированию значений идентификаторов, алгоритмов кодирования информации изображения метки в QR-код, алгоритмов распознавания информации;

раскрыты

проблемные аспекты применения имеющихся методов идентификации бумажных документов, безопасность информации которых основана на обеспечении невоспроизводимости специального защитного знака и применении разнородных технологий защиты;

физические закономерности электроразрядного процесса применительно к разработке технологии электроразрядного получения уникальной метки на документе;

методы построения алгоритмов предварительной обработки изображений, алгоритмов кодирования информации в QR-код, алгоритмов распознавания информации;

изучены научные основы идентификации объектов; существующие методы идентификации объектов, в том числе использующие стохастические физические процессы для создания индивидуальной метки объекта; методы, правила идентификации бумажных документов и применяемые средства защиты их информации; методики определения угроз безопасности информации в информационных системах; физические основы стохастического электроразрядного процесса; методы построения

алгоритмов обработки изображений, кодирования и декодирования информации;

проведена модернизация известных алгоритмов компьютерной графики для обработки изображения нового специального защитного знака бумажного документа – невоспроизводимой метки.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены следующие результаты диссертационной работы:

- невоспроизводимая метка, нанесенная на документ стохастическим лавинно-стримерным разрядом при рассчитанных режимах работы электроразрядной установки, что обеспечивает множество каналов разрушения, характерные признаки которых служат идентификаторами и определяются разработанной автоматизированной системой;

- процедура кодирования автоматизированной системой значений идентификационных признаков метки в виде нанесенного рядом с меткой QR-кода, что позволяет при невоспроизводимости метки с высокой степенью точности производить сравнение ее признаков с информацией QR-кода документа-подлинника и тем самым обеспечить его уникальность. Ошибки идентификации не превышают 5%-ный уровень

внедрены в бумажный документооборот ООО НПО «Телеметрия» (г. Калуга);

- методика, позволяющая на основе модели угроз произвести оценку защищенности содержимого бумажных документов и разработать сценарии дальнейшего развития событий;

- невоспроизводимая метка, нанесенная на документ стохастическим лавинно-стримерным разрядом при рассчитанных режимах работы электроразрядной установки, что обеспечивает множество каналов разрушения, характерные признаки которых служат идентификаторами и определяются разработанной автоматизированной системой;

- процедура кодирования автоматизированной системой значений идентификационных признаков метки в виде нанесенного рядом с меткой QR-кода, что позволяет при невоспроизводимости метки с высокой степенью точности производить сравнение ее признаков с информацией QR-кода документа-подлинника и тем самым обеспечить его уникальность. Ошибки идентификации не превышают 5%-ный уровень

внедрены в бумажный документооборот ООО «Терекс Авто» (Калужская обл., п. Товарково);

определены возможности и перспективы практического использования полученных результатов диссертации при идентификации бумажных документов с последующей адаптацией нового метода и алгоритмов автоматизированной системы к идентификации полимерных и металлических изделий;

создан новый метод идентификации бумажных документов, основанный на применении разработанного модельно-методического аппарата для идентификации документа по дополнительному реквизиту – невоспроизводимой электроразрядной метке и коду документа-оригинала, позволяющий существенно повысить надежность отражения атак копирования, модификации и несанкционированного распространения информации и устранить недостатки существующих методов идентификации по воспроизводимым реквизитам;

представлены предложения и направления для дальнейших научных исследований, в основу которых могут быть положены разработанные метод и алгоритмы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность полученных результатов подтверждена проведением всестороннего анализа работ по исследуемой проблеме, корректным применением научно-методического аппарата в виде использованных методов и теорий, апробацией основных результатов диссертации в печатных трудах и докладах на международных и

всероссийских конференциях, положительными итогами практической реализации результатов работы;

теория построена на известных принципах, проверенных данных и фактах с использованием современных известных и апробированных методов исследования, согласуется с опубликованными частными результатами других исследователей;

идея базируется на анализе работ отечественных и зарубежных исследователей в области методов идентификации, использующих стохастические физические процессы для создания индивидуальной метки объекта;

установлено качественное и количественное соответствие результатов решения задачи разработки модельно-методического аппарата для идентификации документа по дополнительному реквизиту – невоспроизводимой электроразрядной метке и коду документа-оригинала для повышения защищенности бумажных документов. При этом подтверждено преимущество использования нового метода идентификации: выявление подлинности документа с ошибками идентификации, не превышающими 5%-ный уровень.

использованы методы теории информационной безопасности и методологии защиты информации, положения теории вероятности, методы математической статистики.

Личный вклад соискателя состоит в:

- анализе современного состояния дел в области защиты информации бумажных документов;
- постановке задачи разработки нового метода идентификации бумажных документов, основанного на разнородных защитных технологиях, позволяющего устанавливать подлинность документа с ошибками идентификации, не превышающими 5%-ный уровень;
- исследовании существующих методов идентификации;

- разработке методики оценки защищенности бумажных документов, доказывающей невозможность реализации угроз копирования и модификации информации нарушителем на момент внедрения нового метода идентификации;
- разработке технологии электроразрядного нанесения индивидуальной невоспроизводимой метки на бумажном носителе и выборе средства кодирования идентификационных признаков метки для идентификации информации кода с изображением метки;
- разработке программного обеспечения в виде автоматизированной системы идентификации бумажных документов, позволяющей определять значения идентификаторов меток, кодировать их, наносить в виде QR-кода на документ и производить его идентификацию на основе сравнения информации метки и QR-кода документа-подлинника;
- проведении экспериментальных исследований защищенности бумажных документов от подделки;
- подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет считает, что в соответствии с требованиями п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемыми к кандидатским диссертациям, и пп. 4, 6 и 13 паспорта научной специальности 05.13.19 – Методы и системы защиты информации, информационная безопасность, Беккель Л.С. в своей диссертационной работе решила научную задачу разработки технологии электроразрядного нанесения индивидуальной невоспроизводимой метки на бумажный носитель и модельно-методического аппарата идентификации документа по невоспроизводимой электроразрядной метке и коду документа-оригинала для повышения защищенности информации бумажных документов, имеющую важное значение для развития методов защиты бумажного документооборота.

На заседании 02.07.2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Беккель Л.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против нет, недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного совета

доктор технич

член-корреспондент РАН

Юсупов Рафаэль Мидхатович

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат технических наук

Зайцева Александра Алексеевна

02.07.2020 г.