

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.206.01,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 20.04.2022 г. № 1

О присуждении Змееву Анатолию Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели и метод разграничения доступа в образовательных информационных системах на основе виртуальных машин» по специальности 2.3.6. «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность» принята к защите 22 декабря 2022 г., протокол заседания № 3 диссертационным советом 24.1.206.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия ВО, дом 39, утвержден приказом Минобрнауки России №105/нк от 11 апреля 2012 г. (с изменениями согласно приказам №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., №467/нк от 4 августа 2020 г., №804/нк от 16 декабря 2020 г., 561/нк от 03 июня 2021г., 384/нк от 19 апреля 2022г.).

Соискатель Змеев Анатолий Анатольевич, «12» мая 1978 года рождения, в 2001 году окончил Воронежский военный институт радиоэлектроники по специальности «Средства радиоэлектронной борьбы» (диплом № ДВС 0434785). Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов №Асп10/116, выдано «31» октября 2016г. Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана».

✓

В настоящее время подполковник Змеев Анатолий Анатольевич проходит службу преподавателем на кафедре «Оценки эффективности боевых действий» в Федеральном государственном казенном образовательном учреждении высшего образования «Военная академия воздушно-космической обороны имени маршала Советского Союза Г.К. Жукова» (г. Тверь) Министерства обороны Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Оценки эффективности боевых действий» в Федеральном государственном казенном образовательном учреждении высшего образования «Военная академия воздушно-космической обороны имени маршала Советского Союза Г.К. Жукова» (г. Тверь) Министерства обороны Российской Федерации.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, доцент Лавлинский Валерий Викторович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова» (г.Воронеж), кафедра вычислительной техники и информационных систем, и.о. заведующего кафедрой.

**Официальные оппоненты:**

СИНЕЩУК Юрий Иванович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет Министерства Внутренних Дел Российской Федерации», кафедра специальных информационных технологий, профессор;

МЕЛЬНИКОВ Александр Владимирович, доктор технических наук, доцент, центральный филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Российский государственный университет правосудия» (г. Воронеж), кафедра правовой информатики, информационного права и естественнонаучных дисциплин, заведующий кафедрой.

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное казённое военное образовательное учреждение высшего образования «Военная орденов Жукова и Ленина Краснознамённая академия связи имени Маршала Советского Союза

С.М. Буденного» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург в своем положительном отзыве, подписанном Стародубцевым Юрием Ивановичем, доктором военных наук, профессором кафедры безопасности инфокоммуникационных систем специального назначения, начальником кафедры безопасности инфокоммуникационных систем специального назначения, кандидатом технических наук, доцентом полковником Митрофановым Михаилом Валерьевичем, утверждённым начальником Военной академии связи генерал-лейтенантом, кандидатом педагогических наук Костаревым Сергеем Валерьевичем, указали, что в целом диссертационная работа А.А. Змеева соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, обладает научной новизной и практической значимостью, а также является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, которая вносит значительный вклад в решение актуальной задачи, повышающей эффективность настройки профилей систем разграничения доступа в образовательных информационных системах с технологией «тонкий клиент», что позволяет на практике использовать модели для оценки устойчивости к несанкционированному доступу к гипервизору через виртуальные машины.

Основным направлением исследований автора является совершенствование моделей и метода разграничения доступа применительно к образовательным информационным системам на основе виртуальных машин с целью снижения возможностей осуществления несанкционированного доступа к гипервизору и сокращения времени на формирование профилей разграничения доступа, что подтверждает актуальность темы диссертации, а решаемая в диссертационной работе научная задача имеет как теоретическую, так и практическую значимость.

Проведенные в диссертации результаты исследования целесообразно развивать в направлении расширения практических возможностей разработанных моделей и алгоритма реализации метода разграничения доступа на основе виртуальных машин для образовательных информационных систем. Полученные в диссертационной работе научные результаты, выводы и практические рекомендации могут найти применение в системах разграничения доступа информационных и инфокоммуникационных системах силовых министерств и ведомств РФ.

Предложенные модели формируют дополнительные средства по осуществлению разграничения доступа в условиях априорной неопределённости об осведомлённости слушателей.

Представленные в диссертации результаты будут востребованы в дальнейших изысканиях, связанных с расширением возможностей по использованию введённого критерия оценки устойчивости для более широкого спектра угроз (применительно к внутренним и внешним угрозам информационной безопасности в целом).

На основании вышеизложенного можно заключить, что диссертационная работа «Модели и метод разграничения доступа в образовательных информационных системах на основе виртуальных машин», содержащая решение актуальной научно-технической задачи оценивания эффективности систем разграничения доступа в образовательных информационных системах с технологией «тонкий клиент» по защите информации от несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальные машины, соответствует критериям, изложенным в пунктах 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Змеев Анатолий Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.6 «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность».

Соискатель имеет 58 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 27 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы. Имеется 5 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Основные научные результаты опубликованы в 27 научных трудах общим объемом 5,36 п.л., из которых объем личного вклада соискателя составляет 2,58 п.л. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Змеев, А.А.** Способ вычисления количественного показателя защищённости автоматизированных систем на основе требований ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2013/ И.Г. Дровникова, А.А. Никитин, А.А. Змеев // Вестник Воронежского института МВД России. - Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2015. - № 3. - С. 82-86. Личный вклад соискателя – 30%.

2. **Змеев, А.А.** Вероятностные модели информационных процессов в интегрированных системах безопасности в условиях обеспечения защиты

информации от несанкционированного доступа / С.В. Скрыль, А.М. Сычев, В.В. Корчагин, А.А. Змеев, О.В. Багринцева // Телекоммуникации. 2015. № 6. С. 26-31. Личный вклад соискателя – 20%.

3. **Змеев, А.А.** Математическая модель нейронной сети для описания взаимодействия информационных потоков на примере доступа к гипервизору через виртуальную машину / В.В. Лавлинский, А.А. Змеев // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика – М., 2019. – № 4. – С. 47-55. Личный вклад соискателя – 62%.

4. **Змеев, А.А.** Способы оценки угроз безопасности конфиденциальной информации для информационно-телекоммуникационных систем / А.А. Змеев и др. // Вестник Воронежского Государственного университета инженерных технологий. – Воронеж, 2015. – Вып. № 2 (64). – С. 86-92. Личный вклад соискателя – 65%.

5. **Змеев, А.А.** Анализ методов для оценки угроз несанкционированного доступа в информационных системах специального назначения / А.А. Змеев // Моделирование систем и процессов. 2017. – № 4. – С. 11-17. Личный вклад соискателя – 100%.

Оригинальность содержания диссертации составляет не менее 76,42% (включая самоцитирование) 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 диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов, все отзывы положительны:

1. Институт автоматизации и информационных технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Гамбовский государственный технический университет». Отзыв составил директор, д.т.н., профессор Громов Юрий Юрьевич. Замечания: Чем обосновано использование трёх групп слушателей, которые определяются исходя из критериев осведомлённости. Можно ли изменять данное количество групп? Существует ли

связь количества групп с правилами ранжирования слушателей по группам (таблица 2)? Что является первичным: правила или количество групп?

2. Федеральное государственное казённое военное образовательное учреждение высшего образования «Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской революции Краснознамённое училище имени генерала армии С.М. Штименко» Министерства обороны РФ. Отзыв составил начальник 3 кафедры (технической защиты информации) 3 факультета (защиты информации на объектах информатизации), кандидат технических наук Коваль Станислав Андреевич. Замечания: В автореферате желательно более подробно расписать не только алгоритм, но и сам метод разграничения доступа на основе виртуальных машин при использовании образовательных информационных систем для оценки методом устойчивости при несанкционированном доступе.

3. Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А.Гагарина» (г. Воронеж). Отзыв подготовлен начальником кафедры (противодействия техническим средствам разведки) доктором технических наук, доцентом Кравцовым Евгением Владимировичем, заместителем начальника кафедры (противодействия техническим средствам разведки) кандидатом технических наук Волковым Алексеем Витальевичем, преподавателем кафедры (противодействия техническим средствам разведки) кандидатом технических наук Лихомановым Михаилом Олеговичем, утверждён заместителем начальника по учебной и научной работе кандидатом военных наук Казаковым Владимиром Геннадьевичем. Замечания: превышен рекомендуемый объём автореферата. В автореферате на рисунке 2 представлена формальная модель нарушителя, однако не расписаны все её этапы.

4. Воронежский институт правительственной связи (филиала) Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации». Отзыв составил старший помощник начальника учебного отдела, кандидат технических наук Селютин Игорь Николаевич. Замечания: В автореферате на стр.

12 используется вертикальная черта. Что она обозначает из контекста не понятно, хотя пример является наглядным для интерпретации алгоритма расчёта границ функций принадлежности. Из автореферата не понятно: почему выполняется разделение на три группы? Можно ли этот подход использовать для большего числа групп?

5. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», г. Калининград. Отзыв составил методический руководитель по информационной безопасности образовательно-научного кластера «Институт высоких технологий», кандидат технических наук, доцент Ветров Игорь Анатольевич. Замечания: В чём преимущества предложенного нового подхода для формирования границ функций принадлежности для лингвистических значений входа. В автореферате не представлены примеры неустойчивой системы разграничения доступа к гипервизору через виртуальные машины в образовательных информационных системах.

6. Институт компьютерных технологий и информационной безопасности ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет». Отзыв составил заведующий кафедрой безопасности информационных технологий, кандидат технических наук, доцент Абрамов Евгений Сергеевич. Замечания: указано, что «результаты экспертной оценки неформализованных ответов слушателей по тесту знаний различных команд для определения критериев осведомлённости и их ранжирования по трём группам». Требуется пояснить, как осуществляется проверка правдивости ответов опрашиваемых, так как на основе полученных ответов принимается решение об отнесении пользователя к той или иной группе нарушителей и возможно целенаправленное занижение уровня опрашиваемых.

В описании третьей главы система уравнений (1) и рисунок 6 требуют комментария по применяемым функциям  $f_1$ - $f_7$ . В описании научных результатов указано, что применение разработанной нейронечёткой модели оценивания динамики состояния образовательной информационной системы с информацией специального назначения (ОИСИСН) в условиях угроз несанкционированного доступа (НСД) к гипервизору через виртуальные машины влечёт за собой

сокращение времени определения состояния системы разграничения доступа до  $10^{-2}$  с. Данный подход включает в себя принятие решения на основе экспертной оценки неформализованных ответов слушателей, следовательно, требуется пояснить достижение способа сокращения времени до  $10^{-2}$  с. На стр. 5 в тексте «...для лингвистических значений выхода «невероятный» (нВ), «средневероятный» (сВ) и «высоковероятный» (вВ), стилистически более корректным представляется использование термина «маловероятный» вместо термина «невероятный».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что д.т.н., профессор Синещук Ю.И. является известным ученым в области создания рациональных методов защиты информации с учётом ресурсных ограничений, методов оценивания эффективности организации безопасного информационного взаимодействия элементов вычислительных сетей; д.т.н., доцент, Мельников А.В. — известный специалист в области методов оценивания и снижения опасности угроз информационной безопасности на основе анализа последовательностей эксплуатации уязвимостей, а также методов управления качеством систем безопасности на основе экспертной информации; ведущая организация, Федеральное государственное казённое военное образовательное учреждение высшего образования «Военная орденов Жукова и Ленина Краснознамённая академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, является известной как в России, так и за рубежом организацией в области разработки и создания систем защиты информации, составляющей государственную тайну, а также защиты конфиденциальной информации, кроме того, широко известны достижения ее специалистов в области обеспечения устойчивости информационного направления в условиях информационно-технических воздействий на элементы вычислительных и информационных систем, а также оценивания защищённости структур критически важных объектов информатизации от воздействий по её несанкционированному вскрытию.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** нейронечёткая модель для оценивания состояния образовательных информационных систем в условиях угроз несанкционированного доступа, обогащающие научную концепцию методов разграничения доступа к информации, отличающиеся использованием релевантных параметров формальной модели нарушителя применительно к технологии тонкий клиент для реализации НСД к гипервизору через виртуальные машины и оцениванием устойчивости для всех этапов выполнения НСД;

**предложены:**

нечёткая модель определения значимости команд управления при реализации угроз НСД к гипервизору через виртуальную машину, отличающейся использованием модифицированного подхода по формированию границ функций принадлежности для лингвистических значений входа, что снижает неопределённость обработки оценок экспертов и определяет последовательность действий, формализующую процесс формирования функций принадлежности;

нечёткая модель оценивания возможности по реализации угроз несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальные машины в образовательных информационных системах, благодаря чему появилась возможность ранжирования слушателей – как потенциальных нарушителей информации, на основе введённого критерия осведомлённости;

нейронечёткая модель динамики состояния образовательных информационных систем, использующие технологии тонкого клиента и возможностей осуществления НСД, отличающаяся использованием метода бифуркаций и метода Ляпунова, благодаря чему обеспечивается возможность для оценивания устойчивости системы разграничения доступа от НСД к гипервизору через виртуальные машины с учётом осведомлённости слушателей и имеющихся средств программного и технического обеспечений;

алгоритм реализации метода разграничения доступа с использованием виртуальных машин применительно к образовательным информационным системам, отличающийся использованием разработанных в ходе диссертационных исследований моделей, благодаря чему был реализован процесс

автоматизированной настройки профилей системы разграничения доступа, позволяющей сократить время;

**доказана** перспективность использования предложенного метода бифуркаций и метода Ляпунова для оценивания устойчивости как отдельных этапов, так и НСД к гипервизору в целом, которые сокращают время на предварительную оценку системы разграничения доступа во времени;

**введены:**

- новый подход для формирования границ функций принадлежности, основанный на снижении размытости для лингвистических значений входа при принятии решений, связанных с лингвистическими значениями выхода «невероятный (маловероятный)», «средневероятный» и «высоковероятный» исход НСД;

- критерий осведомлённости, позволяющий осуществлять ранжирование слушателей по группам в соответствии с показателем метода центра сумм;

- критерий устойчивости системы разграничения доступа в образовательных информационных системах от НСД к гипервизору через виртуальные машины на основе метода бифуркации и метода Ляпунова.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказаны** сформулированные в работе теоретические утверждения с использованием основ теории нейронных сетей и теории устойчивости систем на базе метода бифуркаций и метода Ляпунова. Эти утверждения расширяют границы применимости полученных результатов и составляют основу процесса оценивания системы разграничения доступа в динамике;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован** теоретический и экспериментальный подход к исследованию, базирующийся на методах информационной безопасности, математической статистики, экспертных оценок, нечёткой логики и нейронных сетей, методов устойчивости, а также системного подхода и системного программирования;

**изложены** основные положения для решения задачи оценивания устойчивости системы разграничения доступа на основе метода бифуркаций и метода Ляпунова с использованием нейронечёткой модели;

**раскрыты**

проблемные аспекты применения функций принадлежности для каждого лингвистического значения входа и снижения размытости, что в конечном итоге снижает неопределённость при выборе команд для формальной модели нарушителя для НСД к гипервизору через виртуальную машину;

основные вопросы, связанные с универсальностью и применимостью построения нейронечётких моделей, основанных на оценке устойчивости динамических систем с использованием метода бифуркаций для отдельного этапа, и метода Ляпунова применительно к НСД в целом;

сводимость решения задачи оценивания системы разграничения доступа к автоматизированному процессу формирования её профилей за счёт реализации предложенного алгоритма;

**изучены** существующие методы построения нечётких и нейронечётких моделей, применительно к оцениванию НСД к гипервизору через виртуальные машины в условиях быстроменяющегося контингента слушателей и и уровня их компетенции, при этом отдельное внимание уделено рассмотрению вопросов оценивания устойчивости систем разграничения доступа в динамике событий;

**проведена модернизация** существующего метода построения функций принадлежности по обработке экспертных оценок для определения значимости команд, а также выбора функции активации нейронечёткой модели, где предложена функция, удовлетворяющая параметрам функции Ляпунова.

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

**разработаны и внедрены** следующие результаты диссертационной работы:

- модель оценивания возможности для реализации угроз НСД в образовательных информационных системах, которая позволяет повысить эффективность системы разграничения доступа и сократить время настройки профилей, а также осуществлять их смену в минимально короткие сроки;

внедрены в учебный процесс на кафедре «Автоматизированных систем управления (и связи) при проведении занятий по дисциплине «Защита информации» Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия воздушно-космической обороны имени Г.К. Жукова» (г. Тверь) для чтения лекций, проведения лабораторных работ и практических занятий, связанных с методами и средствами защиты информации;

- модель оценивания устойчивости образовательных информационных систем с информацией специального назначения к угрозам НСД;

- модель оценивания реализации угроз НСД к гипервизору через виртуальные машины в образовательную информационную систему

реализованы в рамках СЧ ОКР по теме «Селекция-НИИИТ», выполненной в акционерном обществе «Научно-исследовательский институт информационных технологий» г. Тверь;

- оригинальный метод разграничения доступа, включающий возможность распределения обучаемых по группам на основе использования виртуальных машин, что сокращает время, связанное с настройкой параметров системы перед проведением занятий;

- метод и модели оценивания реализации угроз НСД к гипервизору через виртуальные машины в образовательную информационную систему ;

внедрены в учебный процесс на кафедре «Вычислительной техники и информационных систем» при проведении занятий по дисциплинам «Администрирование информационных систем» и «Безопасность информационных технологий и систем» и в рабочий процесс сотрудников Центра информационных технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» (г.Воронеж), что сократило расходы по восстановлению информации более чем на 30%, а также была полностью устранена несвоевременность настройки параметров системы разграничения доступа при подготовке к занятиям;

**определены** возможности и перспективы практического использования полученных результатов диссертации при исследовании конкретных технологий тонкий клиент и технологий, базируемых на виртуальных машинах;

**создана** модель и алгоритм реализации предложенного метода разграничения доступа с использованием виртуальных машин, позволяющий существенно расширить круг использования не только для образовательных информационных систем, но и устранить недостатки СРД при использовании технологии тонкий клиент;

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

**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 в виде программного обеспечения образовательных информационных систем;

**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 формирования виртуальных машин или сетей с целью создания отдельных проверочных зон для определения действий нарушителя (формирование «песочницы»);

**использованы** полученные характеристики для сравнения с данными, приведенными в современной научной литературе по определению значимости команд экспертными методами, а также подходами для разработки формальной модели нарушителя;

**установлено** качественное и количественное соответствие результатов решения задачи по разработки моделей и метода оценивания системы разграничения доступа в образовательных информационных системах в процессе её сбора, хранения, обработки, передачи и распространения. При этом подтверждено преимущество предложенного подхода по своевременности и сокращению времени формирования профиля системы разграничения доступа, по сравнению с результатами, полученными другими авторами.

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора команд для реализации уязвимости по НСД к гипервизору через виртуальные машины.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

- анализе современного состояния исследований в области систем разграничения доступа с позиций оценивания уязвимостей в образовательных информационных системах;
- исследовании и классифицировании существующих методов и моделей нарушителя в образовательных информационных системах, использующих технологии тонкий клиент и виртуальные машины;
- постановке задачи разработки метода оценивания устойчивости системы разграничения доступа образовательной информационной системы к НСД к гипервизору через виртуальные машины в условиях быстро меняющегося контингента слушателей и уровня их подготовки;
- разработке и обосновании нечёткой модели определения значимости команд при реализации угроз НСД к гипервизору через виртуальные машины в образовательных информационных системах, опирающаяся на новый подход для формирования границ функций принадлежности для лингвистических значений входа «не важна», «слабо важна», «важна», «очень важна» на основе обработки экспертных оценок;
- разработке и обосновании формальной модели нарушителя, учитывающей специфику технологии «тонкого клиента» на основе виртуальных машин и

позволяющей формировать качественные и количественные параметры с их взаимосвязями, что разрешает в некоторых случаях снижать параметры неопределённости до нуля для дальнейшего обеспечения ранжирования слушателей по отдельным группам на основе оценённых компетенций для формирования профилей СРД;

- разработке и обосновании нечёткой модели оценивания состояний возможности для реализации угроз НСД в ОИСИСН к гипервизору через виртуальные машины, опирающейся на результаты экспертной оценки неформализованных ответов слушателей по тесту знаний различных команд для определения осведомлённости слушателей на основе критериев, базируемых на правилах нечёткой логики в соответствии с методом суммирования нечетких чисел с L – R правилом и использованием дефаззификации результирующего показателя методом центра сумм, дающая возможность ранжирования на три группы.

- разработке и обосновании нейронечёткой модели оценивания динамики состояния ОИСИСН в условиях угроз НСД к гипервизору через виртуальные машины, опирающейся на такие релевантные параметры формальной модели нарушителя, как количество этапов для осуществления НСД к информации, входные параметры и их количество для каждого этапа, значимость параметров на каждом этапе, возможность реализации параметров НСД и задержка выполнения этапа НСД слушателем и их взаимосвязь на основе математического аппарата нейронных сетей в виде системы уравнений, описывающих динамику каждого отдельного этапа и их взаимодействие;

- разработке оценки устойчивости к НСД к гипервизору через виртуальные машины на основе методов бифуркаций и Ляпунова;

- разработке алгоритма для реализации метода разграничения доступа с использованием виртуальных машин применительно к образовательным информационным системам с информацией специального назначения, отличающийся от имеющихся тем, что позволяет оценивать возможность осуществления НСД на каждом из этапов с учётом определения устойчивости, за счёт чего своевременность формирования профилей разграничения доступа

возросло на 19,65% без снижения устойчивости к НСД к гипервизору через виртуальные машины, а также несвоевременность настройки параметров СРД с предложенным методом разграничения доступа на основе виртуальных машин за весь период проводимых исследований не выявлена;

- подготовке основных публикаций по выполненной работе.

**В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:**

Метод разграничения доступа не был полностью представлен в выступлении.

В описании третьей главы система уравнений (1) и рисунок 6 требуют комментария по применяемым функциям  $f_1$ - $f_7$ .

Какие параметры настраиваемой системы разграничения доступа необходимо менять в виртуальной машине в образовательной информационной системе.

Соискатель Змеев А.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

В презентации приведен только алгоритм для реализации метода разграничения доступа на основе виртуальных машин при использовании образовательных информационных систем, а сам метод изложен в Приложении Б диссертации.

Для системы уравнений (1) автореферата имеются функции активации  $f_1$ - $f_7$ , которые представлены в виде предложенной функции, удовлетворяющей требованиям функции Ляпунова: непрерывна, монотонна и дифференцируема, что позволяет оценивать устойчивость системы на основе метода Ляпунова, а нейронечёткую модель динамики состояния образовательной информационной системы на каждом шаге осуществления НСД к гипервизору через виртуальные машины на основе метода бифуркаций.

Необходимо снизить доступность используемого программного обеспечения для слушателей — запретить режим записи применительно к технологии «тонкий клиент».

На заседании 20.04.2023 г. диссертационный совет принял решение за решение научной задачи разработки моделей и метода нечёткой логики и нейронных сетей, учитывающих нечёткие релевантные параметры при технологии

виртуализации на базе «тонкого клиента» для оценки устойчивости к несанкционированному доступу к гипервизору через виртуальные машины, имеющей значение для развития отрасли информационной безопасности, присудить Змееву А.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 18, против нет, недействительных бюллетеней 1.

Заместитель председателя диссертационного совета

доктор технических наук, профессор

Смирнов Александр Викторович

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат технических наук

Абрамов Максим Викторович

20.04.2023 г.