

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Военной академии  
воздушно-космической обороны  
генерал-майор

«13»

29

А. Семенов  
2022 года

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО КАЗЁННОГО ВОЕННОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ  
ИМЕНИ МАРШАЛА СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.К.ЖУКОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Диссертация **Змеева Анатолия Анатольевича** на тему **«Модели и метод разграничения доступа в образовательных информационных системах на основе виртуальных машин»** выполнена в федеральном государственном казенном военном образовательном учреждении высшего образования «Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К.Жукова» Министерства обороны Российской Федерации, на кафедре оценки эффективности боевых действий.

В период подготовки диссертации и по настоящее время соискатель **Змеев Анатолий Анатольевич** проходит службу в должности преподавателя кафедры оценки эффективности боевых действий Военной академии воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К.Жукова.

Справка об обучении с результатами сдачи кандидатских экзаменов выдана 31 октября 2016 года федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» по специальности 05.13.19 – Методы и системы защиты информации, информационная безопасность.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент **Лавлинский Валерий Викторович**, профессор кафедры вычислительной техники и информационных систем.

Диссертация рассмотрена на заседании кафедры оценки эффективности боевых действий федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К.Жукова» Министерства обороны Российской Федерации (протокол № 4

от 13 сентября 2022 года), на котором присутствовало 4 доктора наук и 10 кандидатов наук.

По результатам рассмотрения диссертации Змеева Анатолия Анатольевича на тему «Модели и метод разграничения доступа в образовательных информационных системах на основе виртуальных машин» принято следующее заключение.

## **1. Общая характеристика работы**

### **Оценка выполненной соискателем работы**

В диссертационной работе Змеева Анатолия Анатольевича приведён анализ систем разграничения доступа в образовательных информационных системах, использующих информацию специального назначения. Разработаны модели и метод разграничения доступа, обеспечивающие своевременность перенастройки системы разграничения доступа к информации специального назначения в информационных системах обучения, функционирующих на основе тонкого клиента с использованием виртуальных машин, в условиях частого изменения контингента и компетенций субъектов доступа (слушателей) с использованием критерия устойчивости по Ляпунову.

Актуальность и востребованность тематики диссертационной работы обусловлены необходимостью снижения временных затрат на настройку систем разграничения доступа от несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальные машины при решении комплекса задач по оценке устойчивости к несанкционированным действиям в условиях неопределённости исходных данных о контингенте информационных систем обучения.

**Объектом исследования** являются системы разграничения доступа в образовательных информационных системах, использующих информацию специального назначения.

**Предметом исследования** являются модели, методы и средства для разграничения доступа с использованием виртуальных машин для слушателей (групп слушателей) с учётом частого изменения их контингента и компетенций, состава информации специального назначения и ограничений на время выполнения настроек.

**Целью исследования** является обеспечение своевременности настройки профиля разграничения доступа к информации специального назначения в информационных системах обучения в условиях быстро меняющихся контингента и компетенций субъектов доступа, учитывающей релевантные параметры при технологии виртуализации на базе тонкого клиента для оценки устойчивости к несанкционированному доступу к гипервизору через виртуальные машины.

**Основная научная задача исследования** состоит в построении моделей и метода, обеспечивающих формирование профилей по разграничению доступа к информации специального назначения, для минимизации времени при перенастройке системы разграничения доступа

в образовательных информационных системах, функционирующих с применением тонкого клиента с использованием виртуальных машин, в условиях частого изменения контингента и компетенций субъектов доступа (слушателей) на основе оценки устойчивости к несанкционированному доступу.

В интересах решения основной научной задачи и достижения цели исследований решены следующие **частные научные задачи**:

1. Разработана нечёткая модель определения значимости команд при реализации угроз несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальную машину в образовательных информационных системах с использованием модифицированного подхода по формированию границ функций принадлежности для лингвистических значений входа «не важна» (НВ), «слабо важна» (СВ), «важна» (В), «очень важна» (ОВ) и лингвистических значений выхода «невероятный» (нВ), «средневероятный» (сВ) и «высоковероятный» (вВ) и основанную на них формальную модель нарушителя, позволяющую формировать качественные и количественные параметры, выявлять их взаимосвязь для обеспечения ранжирования слушателей по отдельным группам на основе оценённых компетенций для формирования профилей системы разграничения доступа.

2. Разработана нечёткая модель оценивания возможности по реализации угроз несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальные машины в образовательных информационных системах, учитывающая результаты экспертной оценки неформализованных ответов слушателей по тесту знаний различных команд для определения критериев осведомлённости и их ранжирования по трём группам в соответствии с показателем метода центра сумм.

3. Разработана нейронечёткая модель динамики состояния образовательных информационных систем в условиях угроз несанкционированного доступа, учитывающая релевантные параметры формальной модели нарушителя и их взаимодействие для каждого отдельного этапа, а также разработано средство оценки устойчивости к несанкционированному доступу к гипервизору через виртуальные машины, заблаговременно учитывающее возможности вновь поступающего контингента в зависимости от имеющегося при обучении программного и технического обеспечения с учётом профилей настроек разграничения доступа при технологии виртуализации для групп слушателей с целью автоматизации этого процесса.

4. Разработан алгоритм для реализации метода разграничения доступа с использованием виртуальных машин применительно к образовательным информационным системам с целью оценки устойчивости к несанкционированному доступу

**2. Личное участие соискателя учёной степени в получении результатов, изложенных в диссертации.**

К основным научным результатам, полученным лично соискателем, относятся:

– модель определения значимости команд при реализации угроз несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальную машину в образовательных информационных системах с информацией специального назначения, отличающаяся от имеющихся тем, что впервые предложен новый подход для формирования границ функций принадлежности;

– формальная модель нарушителя, в отличие от существующих учитывающая специфику технологии тонкого клиента на основе виртуальных машин и позволяющая формировать качественные и количественные параметры с их взаимосвязями для дальнейшего обеспечения ранжирования слушателей по отдельным группам на основе оценённых компетенций для формирования профилей системы разграничения доступа;

– нечёткая модель определения значимости команд при реализации угроз несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальные машины в образовательных информационных системах с информацией специального назначения;

– математическая основа нейронечёткой модели оценивания динамики состояния образовательных информационных систем с информацией специального назначения в условиях угроз несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальные машины;

– алгоритм для реализации метода разграничения доступа на основе виртуальных машин при использовании образовательных информационных систем с информацией специального назначения.

Все научные результаты, изложенные в диссертации и выносимые на защиту, являются новыми и получены лично соискателем. В работах, опубликованных совместно с другими авторами, вклад соискателя является основным и включает постановку задачи, получение основных результатов, постановку и проведение экспериментальных исследований, анализ и интерпретацию полученных результатов. Все заимствованные соискателем материалы в диссертации снабжены ссылками на авторов или источники заимствования. Результаты исследования, полученные соискателем в соавторстве, приведены со ссылками на соавторов, что подтверждает соответствие диссертации требованиям, установленным пунктом 14 Положения о присуждении ученых степеней.

### **3. Степень достоверности результатов исследований, проведенных соискателем учёной степени.**

Научные положения, полученные в диссертации, тесно связаны с проводимыми экспериментами. Теоретические и практические результаты в ходе исследования проверялись на адекватность разработанных моделей с использованием метода хи-квадрата, подтверждались математическими расчётами на основе современных методов научных исследований, многократной обработкой и проверкой собранных в ходе исследования статистических данных. Полученные результаты подтверждают целесообразность введения критерия осведомлённости слушателей в модель и средства оценки устойчивости, основываясь на отсутствии срывов занятий

с использованием предложенного метода системы разграничения доступа и зафиксированных несанкционированных доступов к информации специального назначения в образовательных информационных системах.

#### **4. Новизна и практическая значимость результатов исследований.**

Научная новизна результатов, полученных соискателем, заключается в следующем:

1. Определён новый подход для формирования границ функций принадлежности по обработке экспертных оценок, который позволяет снизить неопределённость исходных данных и определить значимость команд при реализации угроз несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальную машину в образовательных информационных системах на основе разработанной нечёткой модели.

2. Разработана формальная модель нарушителя, которая учитывает специфику технологии тонкого клиента на основе виртуальных машин и позволяет реализовывать качественные и количественные параметры с их взаимосвязями в виде оценённых компетенций.

3. Введён критерий осведомлённости слушателей, который учитывает результаты экспертной оценки неформализованных ответов, что позволяет осуществлять ранжирование слушателей по трём группам на основе разработанной нечёткой модели оценивания возможности для реализации угроз несанкционированного доступа в образовательных информационных системах к гипервизору через виртуальные машины со встроенными в неё правилами нечёткой логики на основе суммирования нечетких чисел с L - R правилом и использованием дефаззификации результирующего показателя методом центра сумм.

4. Определена система уравнений, которая описывает динамику состояния образовательной информационной системы в условиях угроз несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальные машины для каждого отдельного этапа и взаимодействие между этими этапами на основе разработанной нейронечёткой модели, что позволяет учитывать такие релевантные параметры формальной модели нарушителя, как количество этапов для осуществления несанкционированного доступа к информации, входные параметры и их количество для каждого этапа, значимость параметров на каждом этапе, возможность реализации параметров несанкционированного доступа и задержки выполнения этапа несанкционированного доступа слушателем и их взаимосвязь.

Кроме того, определена возможность применения метода бифуркаций и метода Ляпунова с целью автоматизации процесса оценивания устойчивости к несанкционированному доступу к гипервизору через виртуальные машины.

5. Разработан алгоритм для реализации метода разграничения доступа с использованием виртуальных машин применительно к образовательным информационным системам обучения с информацией специального назначения, который позволяет оценивать возможность

осуществления несанкционированного доступа на каждом из этапов с учётом определения устойчивости в автоматизированном режиме.

#### **Практическая значимость и результаты внедрения.**

Разработанные метод, модели и алгоритм определяют новый подход для формирования границ функций принадлежности для лингвистических значений входа «НВ», «СВ», «В», «ОВ» о командах, функциях, утилитах, формируемых из тестовых опросов, введённый критерий осведомлённости слушателей, релевантные параметры формальной модели нарушителя, позволяющие строить нейронечёткие модели динамических систем для оценки устойчивости к несанкционированному доступу к гипервизору через виртуальные машины на основе метода бифуркации и метода Ляпунова.

Результаты, представленные в диссертации, являются научным инструментом для получения оценок устойчивости к несанкционированному доступу к гипервизору через виртуальные машины к информации специального назначения в образовательных информационных системах, используются для построения профилей системы разграничения доступа в условиях частой смены слушателей, их подготовленности, ограничении времени при технологии виртуализации тонкий клиент с использованием программного обеспечения, разработанного в ходе диссертационных исследований (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ), что позволяет своевременно реализовывать автоматизированный процесс по созданию профилей разграничения доступа для отдельных групп слушателей.

#### **5. Ценность научных работ соискателя учёной степени.**

Ценность научных работ заключается в расширении возможностей методов разграничения доступа с технологией «тонкий клиент» на основе виртуальных машин.

#### **6. Научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует диссертация.**

Диссертация Змеева Анатолия Анатольевича на тему «Модели и метод разграничения доступа в образовательных информационных системах на основе виртуальных машин» по своему содержанию соответствует паспорту научной специальности 2.3.6 – Методы и системы защиты информации, информационная безопасность, а также отрасли науки – «Технические науки».

#### **7. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем учёной степени.**

Публикации автора в полной мере отражают изложение материалов диссертации, новизну, теоретическую и практическую ценность работы.

По теме диссертации опубликовано 58 работ, в том числе 3 монографии, 28 статей, 19 материалов научных конференций. Основное содержание диссертации изложено в 28 публикациях, 3 из которых опубликованы в изданиях, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации. Имеется 5 свидетельств о государственной регистрации

программы для ЭВМ.

В работах, выполненных в соавторстве, автору лично принадлежат: в [4, 7, 15, 17, 19, 24 – 26] – моделирование несанкционированного доступа; в [5, 14, 16] – оценка реализации угроз несанкционированного доступа; в [2, 3, 6, 18, 21 – 23, 27] – методы формирования противодействия угрозам несанкционированного доступа; в [1, 10 – 12, 20] – оценка устойчивости к несанкционированному доступу; в [9, 10, 22 – 27] – модели оценки возможностей реализации угроз несанкционированного доступа к гипервизору через виртуальные машины и оценки состояния образовательных информационных систем с информацией специального назначения в условиях угроз несанкционированного доступа, в [11] – средство оценки состояния образовательных информационных систем с информацией специального назначения в условиях угроз несанкционированного доступа для создания профилей разграничения доступа для отдельных групп слушателей с учётом оценок вновь прибывающего контингента.

### **Публикации в журналах,**

#### **рекомендованных Высшей аттестационной комиссией**

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.

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.

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.

#### **Патенты и свидетельства**

4. Свидетельство на государственную регистрацию программы для ЭВМ № 2019610819 18.01.2019. Программное средство разработки моделей и метода для анализа рисков нарушения информационной безопасности в информационных системах специального назначения / В. В. Лавлинский, А. А. Змеев // РОСПАТЕНТ «Федеральная служба по интеллектуальной собственности» – 2018. – 1 с.

5. Свидетельство на государственную регистрацию программы для ЭВМ № 2021615168 05.04.2021. Программный комплекс оценки безопасности сервера / А. М. Деревяннов, А. А. Змеев // РОСПАТЕНТ «Федеральная служба по интеллектуальной собственности» – 2021. – 1с.

6. Свидетельство на государственную регистрацию программы для ЭВМ № 2021615666 12.04.2021. Программный комплекс анализа и оценки коэффициента готовности программных систем защиты информации в АСУ специального назначения / И. А. Щеберев, А. А. Змеев // РОСПАТЕНТ «Федеральная служба по интеллектуальной собственности» – 2021. – 1 с.

7. Свидетельство на государственную регистрацию программы для ЭВМ № 2022617810 26.04.2022. Программа контроля целостности программного обеспечения / А. С. Афандеев, А. А. Змеев // А. В. Калинин /// РОСПАТЕНТ «Федеральная служба по интеллектуальной собственности» – 2022. – 1 с.

8. Свидетельство на государственную регистрацию программы для ЭВМ № 2022617745 25.04.2022. Программа расчёта средней наработки на отказ СЗИ от НСД / О. Д. Ветохин, А. А. Змеев // А. В. Калинин/// РОСПАТЕНТ «Федеральная служба по интеллектуальной собственности» – 2022. – 1 с.

### **Монографии**

9. **Змеев, А. А.** Методы и средства повышения защищенности автоматизированных систем: монография / А. А. Змеев [и др.]; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Е. А. Рогозина. — Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2013. – 108 с.

10. **Змеев, А. А.** Методы и средства оценки эффективности подсистемы защиты конфиденциального информационного ресурса при её проектировании в системах электронного документооборота: монография / А. А. Змеев [и др.]. – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2015. – 106 с.

11. **Змеев, А. А.** Методы и средства эволюционного моделирования при обосновании требований к программным системам защиты информации: монография / А. А. Змеев [и др.]; под ред. д-ра техн. наук, проф. Е. А. Рогозина. - Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2015. – 98 с.

### **Статьи и материалы конференций**

12. **Змеев, А. А.** Защита информации от несанкционированного доступа в интегрированных системах безопасности / О. В. Багринцева, А. А. Змеев // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – Воронеж: Воронежский институт ГПС МЧС России: сб. науч. тр., 2012. – № 4. – С. 27-30.

13. **Змеев, А. А.** Анализ подсистем программных средств защиты информации от несанкционированного доступа для интегрированных систем безопасности / Ю. В. Щербакова, А. А. Змеев. – Курск: ЮЗГУ, 2013. – Т. 1. – С. 53-56.

14. **Змеев, А. А.** Интегрированные системы безопасности в условиях защиты информации от несанкционированного доступа / Ю. В. Щербакова, Д. Е. Лопатин, А. А. Змеев. – М.: Энергоатмиздат, 2013. – Ч. 2. – С. 25-27.



15. **Змеев, А. А.** Структурная модель противодействия угрозам информационной безопасности в системах управления критического применения / Д. Г. Зыбин, И. М. Тегенцев, А. А. Змеев. – Воронеж: Научн. книга, 2013. – С. 98-100.

16. **Змеев, А. А.** К вопросу о нормах безопасности информации автоматизированных систем на основе использования методов эволюционного моделирования / Е. А. Рогозин, А. А. Змеев, В. П. Алферов // Моделирование систем и процессов: науч.-технич. ВГЛУ. – 2015. – № 1. – С. 39-42.

17. **Змеев, А. А.** Анализ программных средств системы защиты информации от несанкционированного доступа в интегрированных системах безопасности / Н. А. Андреева, О. В. Багринцева, А. А. Змеев // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: сб. матер. IV Всеросс. науч.-практич. конф. с междунар. участием. Воронеж: Воронеж. ин-т ГПС МЧС России, 2013. – С. 101-103.

18. **Змеев, А. А.** Детальный алгоритм реализации угроз безопасности информации информационных систем персональных данных / А. А. Змеев // Проблемы создания и перспективы развития единой (объединенной) системы противовоздушной и противоракетной обороны организации договора о коллективной безопасности: матер. Междунар. воен.-науч. конф. ВА ВКО, апрель 2015 г. – Тверь: Военная академия ВКО, 2015. – С. 79-83.

19. **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. 30-38.

20. **Змеев, А. А.** Модель нейронной сети системы несанкционированного доступа в информационных системах специального назначения / А. А. Змеев, В. В. Лавлинский // Моделирование систем и процессов. 2018. – № 1. – С. 33-41.

21. **Змеев, А. А.** Метод анализа рисков информационной безопасности в информационных системах специального назначения / А. А. Змеев, В. В. Лавлинский // Моделирование систем и процессов. 2018. – № 1. – С. 42-51.

22. **Змеев, А. А.** Сравнительный анализ архитектур нейронных сетей для использования их на практике / В. В. Лавлинский, А. А. Змеев, С. Н. Яньшин // Моделирование систем и процессов. 2017. – Т. 10. № 4. – С. 18-26

23. **Змеев, А. А.** Имитационная модель оценки стойкости шифрования методом анализа криптографических алгоритмов с позиций виртуализации 8-битных идентификаторов / В. В. Лавлинский, А. С. Березнев, А. А. Змеев // Моделирование систем и процессов. 2018. – Т. 11. № 4. – С. 71-78.

24. **Змеев, А. А.** Сравнительный анализ методов шифрования для разработки имитационной модели / В. В. Лавлинский, А. С. Березнев, А. А. Змеев // Моделирование систем и процессов. 2018. – Т. 11. № 4. – С. 78-85.

## **Выводы:**

1. Диссертация Змеева Анатолия Анатольевича на тему «Модели и метод разграничения доступа в образовательных информационных системах на основе виртуальных машин» по своему содержанию соответствует паспорту научной специальности 2.3.6 – Методы и системы защиты информации, информационная безопасность, а также отрасли науки – «Технические науки».

Тематика диссертационной работы Змеева Анатолия Анатольевича соответствует проблематике исследований, проводимых федеральным государственным казенным военным образовательным учреждением высшего образования «Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К.Жукова» Министерства обороны Российской Федерации в области информационной безопасности.

2. Диссертация Змеева Анатолия Анатольевича на соискание учёной степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, состоящей в совершенствовании методов и средств обеспечения информационной безопасности образовательных информационных системах с информацией специального назначения, которые позволяют сократить время настройки системы разграничения доступа в условиях частой смены слушателей, что имеет значение для отрасли знаний «Технические науки». Диссертация написана Змеевым Анатолием Анатольевичем самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

3. Диссертационная работа полностью соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям (Постановление Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года).

Заключение принято на заседании кафедры «Оценки эффективности боевых действий».

Присутствовало на заседании 25 чел.

Из них докторов наук – 4, кандидатов наук – 10.

Результаты голосования: за – 14 человек, против – 0 человек, воздержалось – 0 человек (протокол № 4 от 13 сентября 2022 года).

Начальник кафедры оценки эффективности боевых действий  
кандидат технических наук, полковник

А. Анциферов

«13» сентября 2022 г.