ОТЗЫВ

члена диссертационного совета НТУ.2.3.6.23
Гнидко Константина Олеговича
на диссертацию Балябина Артёма Алексеевича
«Метод обеспечения киберустойчивости облачных платформ критической информационной инфраструктуры на основе теории подобия и размерностей»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность

Актуальность темы диссертации

В мире наблюдается колоссальный рост количества и сложности киберугроз, появление новых многоэтапных способов воздействия. Отдельного внимания заслуживает появившаяся тенденция применения искусственного интеллекта и агентских систем в планировании и осуществлении кибератак на различные информационные ресурсы, как в Российской Федерации, так и в мире в целом. Одним из недавних подтверждений этому является произошедшая 30 октября 2026 года крупнейшая за всю историю кибератака на криптобиржу Binance, в результате которой всего за 20 минут было похищено и выведено более 6 млрд. долларов. Это, с одной стороны, говорит серьезной подготовке атакующих и наличии средств автоматизации воздействий, а с другой – о явной недостаточности существующих методов и средств противодействия подобным кибератакам. Известные подходы к обеспечению информационной безопасности и киберустойчивости зачастую не обладают способностью к адаптации и самообучению, вследствие чего они оказываются неэффективными в условиях ранее неизвестных компьютерных атак.

Учитывая вышесказанное, тема диссертационной работы Балябина Артёма Алексеевича несомненно является *актуальной*.

Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация Балябина Артёма Алексеевича состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 153 наименований и 2 приложений. Общий объем работы, включая приложения, составляет 183 страницы. Работа в достаточной степени иллюстрирована и содержит 37 рисунков и 14 таблиц.

Во введении отражена актуальность и степень разработанности темы исследования. Определен объект и предмет исследования. Сформулирована цель, основная научная задача, частные научные и прикладные задачи, а также положения, выносимые на защиту, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью. Представлены сведения об апробации и внедрении результатов работы.

В главе 1 проведен анализ общих характеристик и отличительных особенностей облачных платформ критической информационной инфраструктуры Российской Федерации (КИИ РФ), составлена модель угроз и

нарушителей информационной безопасности. Проведен анализ исследований в предметной области. Выполнена постановка и декомпозиция научной задачи.

В главе 2 представлена модель киберустойчивой облачной платформы КИИ с самовосстановлением на основе теории подобия. Проведено ее теоретическое и экспериментальное исследование, доказана полнота, разрешимость и непротиворечивость.

В главе 3 представлен метод обеспечения киберустойчивости облачных платформ КИИ с самовосстановлением за счет варьирования коэффициента покрытия облачных вычислительных программ проверками подобия. Проведено исследование метода, сформулирован и доказан критерий устойчивости функционирования облачных платформ КИИ.

В главе 4 обоснована целесообразность применения теории подобия и размерностей для разработки методики обеспечения требуемой киберустойчивости облачных платформ КИИ и разработана соответствующая методика. Проведено ее теоретическое и экспериментальное исследование.

В главе 5 представлена архитектура и разработан прототип программного комплекса обеспечения киберустойчивости облачных платформ КИИ. Приведены результаты испытания прототипа на стенде. Сформулированы научно-обоснованные рекомендации по его внедрению и эксплуатации.

В заключении приведено обобщение основных полученных результатов, подведены итоги диссертационного исследования, предложены возможные направления дальнейших исследований.

В целом структура работы соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Текст диссертации изложен логично, грамотно и последовательно раскрывает тему исследования.

Научная новизна результатов диссертационной работы

К числу научных результатов, обладающих элементами новизны, можно отнести следующее.

Модель киберустойчивой облачной платформы КИИ с самовосстановлением *впервые* учитывает формальные операции обнаружения нарушений целостности вычислений и восстановления штатного функционирования облачных платформ на основе 3-й теоремы подобия Кирпичева-Гухмана. Также *впервые* введен коэффициент покрытия программ проверками подобия, позволяющий осуществлять управление киберустойчивостью облачных платформ.

В методе обеспечения киберустойчивости облачных платформ КИИ с самовосстановлением для нахождения необходимого значения упомянутого коэффициента *впервые* применен модифицированный метод бисекции, а для проверки возможности достижения требуемых значений показателей киберустойчивости сформулирован и доказан соответствующий критерий.

Предложенная автором методика обеспечения требуемой киберустойчивости облачных платформ КИИ *отличается* от существующих применением аппарата теории подобия и размерностей для синтеза моделей

штатного функционирования программ с учетом необходимого и достаточного значения коэффициента покрытия облачных вычислительных программ проверками подобия для определения множества контролируемых линейных блоков.

Архитектура программного комплекса обеспечения киберустойчивости облачных платформ КИИ в условиях роста угроз безопасности информации *впервые* включает отдельные модули трансляции с внедрением структурно-функциональной избыточности, оценивания и управления киберустойчивостью, обнаружения нарушений и восстановления штатного функционирования с использованием теории подобия и размерностей.

Перечисленные результаты получены лично автором, обладают достаточными признаками научной новизны и вносят существенный вклад в теорию и практику обеспечения информационной безопасности и киберустойчивости.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в развитии теоретического инструментария оценивания и управления устойчивостью функционирования облачных платформ КИИ в условиях компьютерных атак, развитии подходов к организации самовосстанавливающихся вычислений и кибериммунитета на основе теории подобия и размерностей, позволяющих противодействовать не только известным, но также и ранее неизвестным угрозам, своевременно обнаруживать и нейтрализовывать нарушения, оперативно восстанавливать штатное функционирование систем и самообучаться, а также в формулировании и доказательстве ряда утверждений, связывающих целостность вычислений со свойствами подобия вычислительных процессов.

Статьи, в которых опубликованы основные результаты диссертационного исследования, широко цитируются (с системе РИНЦ соискатель имеет общее количество ссылок на свои работы – 108, индекс Хирша – 6), что подтверждает востребованность этих результатов для развития предметной области, а также их использование в работах других ученых, ведущих исследования по этой тематике.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в возможности применения разработанных новых элементов научно-методического аппарата и архитектуры программного комплекса как на этапе проектирования, так и на этапе эксплуатации облачных платформ КИИ. Практическая значимость работы подтверждается также высокой востребованностью ее результатов среди профильных научно-образовательных организаций (ФГАОУ ВО «СПбГЭТУ «ЛЭТИ», АНОО ВО «Научно-технологический университет «Сириус») и предприятий промышленности (АО «Технологии радиоконтроля»), о чем имеются соответствующие акты о внедрении и использовании.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность полученных научных результатов обеспечивается корректной постановкой задач, применением апробированных математических методов при их решении, согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований и их непротиворечивостью с результатами предшествующих исследований в предметной области.

Также обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается их широкой апробацией на 8 всероссийских и международных научно-технических конференциях, проходивших в различных городах (г. Санкт-Петербург, г. Казань, г. Иннополис, г. Самара) на территории Российской Федерации в 2022-2025 гг.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат *соответствует* основному содержанию диссертационной работы. Цель, задачи, положения, выносимые на защиту, теоретическая и практическая значимость работы, основные итоговые выводы в автореферате изложены последовательно и согласуются с текстом диссертации.

Оценка диссертационного исследования

Поставленные задачи исследования решены в полном объеме, цель исследования можно считать *достигнутой*. Работа *соответствует* научной специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность и отрасли наук – технические науки.

Замечания по диссертации

По диссертации имеются следующие замечания.

Замечание 1. На странице 27 вводятся лишние обозначения $Q = \{wait, process, result\}$ и т.д., которые далее в работе нигде не используются.

Замечание 2. К формуле (7). Не хватает оценки полноты и точности обнаружения нарушений вследствие атак. Что произойдет, если система будет принимать за нарушение, например, непреднамеренные ошибки администраторов? Возможно, это будет восприниматься как внешнее воздействие и система будет восстанавливаться с потерей полезного времени работы.

Замечание 3. На странице 116 в Шаге 1.4 методики осуществляется ранжирование линейных блоков программы по убыванию критичности нарушений для их последующего контроля, однако формализованного критерия такого ранжирования не приводится.

Замечание 4. Испытание прототипа программного комплекса проводилось путем имитации атак переполнения буфера и перезаписи адреса возврата, как описано на странице 143. Почему выбран данный тип атаки? Применим ли прототип в условиях других атак?

Указанные замечания не влияют на качество полученных результатов и не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней Автономной некоммерческой образовательной организацией высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус»

Диссертация Балябина Артёма Алексеевича представляет собой законченное самостоятельное научное исследование, содержащее новые научно обоснованные результаты, имеющие существенное значение для развития методов и средств защиты информации. Работа выполнена на актуальную тему, характеризуется методологической корректностью, обоснованностью выводов и практической полезностью полученных результатов.

Диссертационная работа Балябина Артёма Алексеевича «Метод обеспечения киберустойчивости облачных платформ критической информационной инфраструктуры на основе теории подобия и размерностей», отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней Автономной некоммерческой образовательной организацией высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус», утвержденного приказом от «02» апреля 2026 г. № 469-ОД-У (в ред. приказа от 29.09.2026 №1524-ОД-У), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Балябин Артём Алексеевич, *заслуживает* присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность.

Член диссертационного совета НТУ.2.3.6.23
Доктор технических наук, доцент,
Заместитель руководителя группы Научного центра информационных технологий и искусственного интеллекта АНОО ВО Научно-технологический университет «Сириус»

Гнидко Константин Олегович

Дата: 16.11.2026

(подпись)

Сведения:

Гнидко Константин Олегович
Докторская диссертация на специальную тему в 2017 году по специальности 20.02.27 «Информационное противоборство» (технические науки)

Адрес места основной работы:

354340, РФ, Краснодарский край, ФТ «Сириус», Олимпийский проспект, д. 1,

АНОО ВО «Научно-технологический университет «Сириус»

Рабочий телефон: 8 (862) 241 98 44

Адрес эл. почты: gnidko.ko@talantiuspeh.ru

Сайт организации: https://siriusuniversity.ru/

Подпись Гнидко Константина Олеговича заверяю:

18.11.2026

РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ
ПО РАБОТЕ С НПР
АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ
«СИРИУС»

КОСУЛЯ И.С.

Университет «Сириус»