

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК» (СПб ФИЦ РАН)

14 линия В.О., д. 39, Санкт-Петербург, 199178
Телефон: (812) 328-34-11, факс: (812) 328-44-50, E-mail: info@spcras.ru, https://spcras.ru/
ОКПО 04683303, ОГРН 1027800514411, ИНН/КПП 7801003920/780101001

УТВЕРЖДАЮ

Директор СПб ФИЦ РАН

Профессор РАН

— А.Л. Ронжин

«14» сентября 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр
Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН)
по диссертации Жерновой Ксении Николаевны «Оценивание
защищённости человеко-компьютерных интерфейсов, основанных на
технологиях сенсорных экранов и виртуальной реальности»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.3.6 — Методы и системы защиты информации,
информационная безопасность (технические науки)**

Диссертация «Оценивание защищённости человеко-компьютерных интерфейсов, основанных на технологиях сенсорных экранов и виртуальной реальности» выполнена в лаборатории проблем компьютерной безопасности Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук».

Соискатель Жернова Ксения Николаевна прикреплена к Федеральному государственному бюджетному учреждению науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук с освоением программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Жернова Ксения Николаевна в 2018 году закончила магистратуру в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича на факультете инфокоммуникационных сетей и систем по специальности «Защищённые системы и сети связи».

Жернова Ксения Николаевна закончила очную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук». Диплом об окончании аспирантуры 107805 0010490, выдан 04 июля 2022 года Федеральным государственным бюджетным учреждением науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук».

Научный руководитель — Чечулин Андрей Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем компьютерной безопасности Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук».

По результатам рассмотрения диссертации «Оценивание защищённости человеко-компьютерных интерфейсов, основанных на технологиях сенсорных экранов и виртуальной реальности» принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы:

В работе выполнен детальный анализ и приведена классификация существующих подходов к решению задач оценивания защищённости человеко-компьютерного интерфейса, использующего технологии сенсорных экранов и виртуальной реальности. Разработаны теоретико-множественные модели интерфейса и уязвимости интерфейса. Разработан алгоритм оценивания защищённости человеко-компьютерного интерфейса. Разработана методика оценивания человеко-компьютерного интерфейса, использующая разработанные модели и алгоритм и, таким образом, отличающаяся комплексностью подхода. Разработана архитектура и программный прототип системы оценивания защищённости человеко-компьютерного интерфейса, рассчитанные для оценивания интерфейсов на основе сенсорных экранов и виртуальной реальности.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации:

Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают личный вклад автора в опубликованных работах. Публикация полученных результатов проводилась совместно с научным руководителем Чечулиным А.А., при этом был существенный вклад со стороны диссертанта. Представленные к защите результаты получены лично автором.

Степень достоверности результатов проведенных исследований:

Достоверность научных положений, представленных в данной диссертационной работе, обеспечена за счёт подробного анализа современного состояния исследований и разработок в рассматриваемой области, подтверждена согласованностью результатов, которые были получены во время экспериментальных исследований, успешной апробацией полученных

результатов и теоретических положений работы на ряде научных и научно-практических конференций всероссийского и международного уровня:

1. 4th International Symposium on Mobile Internet Security (MobiSec 2019), (2019).
2. 28th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP-2020), (2020).
3. XV Международная конференция по электронике и робототехнике "Завалишинские чтения", (2020).
4. 5th International Scientific Conference "Intelligent Information Technologies for Industry", Sochi, Russia, (2021).
5. Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика», г. Санкт-Петербург, СПб ФИЦ РАН, (2020).
6. Санкт-Петербургская межрегиональная конференция «Информационная безопасность регионов России», участие с докладом, (2019, 2021).
7. Международная научно-техническая и научно-методическая конференция "Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании" (АПИНО), СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, (2018, 2019, 2020, 2021).
8. Межрегиональная научно-практическая конференция «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий», (2019, 2020).

Также результаты подтверждены в публикациях, раскрывающих основные положения работы и результаты экспериментов.

Научная новизна полученных результатов:

Разработанные модели отличаются от известных моделей расширенным множеством уязвимостей человеко-компьютерных интерфейсов, основанных на сенсорных экранах и виртуальной реальности (ТСЭиВР), и связанных с ними параметров (урон оператору, канал восприятия и взаимодействие), что позволяет учесть специфику ТСЭиВР.

Разработанный алгоритм отличается от аналогов новыми правилами расчёта оценки уязвимости, учитывающими характеристики участников обмена информацией в человеко-компьютерных интерфейсах.

Разработанная методика основана на разработанных моделях и алгоритмах, новизна её состоит в комплексном их применении как на этапе разработки, так и на этапе эксплуатации интерфейсов.

Разработанная архитектура и программный прототип отличается расширением функциональности систем оценивания защищённости интерфейсов ТСЭиВР за счёт добавления расчёта оценки уязвимостей и оценки уровня защищённости интерфейса.

Практическая значимость полученных результатов:

Разработанные модели и алгоритмы оценивания человеко-компьютерных интерфейсов ТСЭиВР были реализованы в виде web-приложения на языке

JavaScript и использованы рядом коммерческих и государственных организаций в научно-образовательном процессе, в частности, при проведении исследовательских работ СПб ФИЦ РАН, а также в коммерческой организации ООО «Жасмин», получены соответствующие акты внедрения. Программный прототип методики имеет свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Специальность, которой соответствует диссертация

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.6 – Методы и системы защиты информации, информационная безопасность (технические науки).

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Основные результаты диссертации изложены в достаточной полноте в следующих 16 научных публикациях:

1. Жернова К.Н., Коломеец М.В., Котенко И.В., Чечулин А.А. Применение адаптивного сенсорного интерфейса в приложениях информационной безопасности // Вопросы кибербезопасности. – 2020. – Т. 1, №35. – С. 18-28. (**«Перечень ВАК»**).
2. Жернова К.Н. Тенденции и проблемы развития естественности человеко-машинных интерфейсов // Информатизация и связь. – 2020. – №2. – С. 84-95. (**«Перечень ВАК»**).
3. Котенко И.В., Коломеец М.В., Жернова К.Н., Чечулин А.А. Визуальная аналитика для информационной безопасности: области применения, задачи и модели визуализации // Вопросы кибербезопасности. – 2021. – Т. 4, №44. – С. 2-15. (**«Перечень ВАК»**).
4. Котенко И.В., Коломеец М.В., Жернова К.Н., Чечулин А.А. Визуальная аналитика для информационной безопасности: оценка эффективности и анализ методов визуализации // Вопросы кибербезопасности. – 2021. – Т. 6, №46. – С. 2-15. (**«Перечень ВАК»**).
5. Жернова К.Н. Использование интерфейсов виртуальной реальности в области информационной безопасности // Информатизация и связь. – 2021. – №2. – С. 118-127. (**«Перечень ВАК»**).
6. Zhernova Ksenia, Kolomeets Maxim, Kotenko Igor, Chechulin Andrey. Adaptive Touch Interface: Application for Mobile Internet Security // Communications in Computer and Information Science. – 2020. – Pp. 53-72. (**WoS/Scopus**).
7. Kolomeets Maxim, Chechulin Andrey, Zhernova Ksenia, Kotenko Igor, Gaifulina Diana. Augmented reality for visualizing security data for cybernetic and cyberphysical systems // 2020 28th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP), Västerås, Sweden. – 2020. (**WoS/Scopus**).

8. Kolomeets Maxim, Zhernova Ksenia, Chechulin Andrey. Unmanned Transport Environment Threats // Proceedings of 15th International Conference on Electromechanics and Robotics "Zavalishin's Readings", Ufa, Russia, 15–18 April 2020 / Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2020. – №187. – Pp. 395-408. **(WoS/Scopus)**.
9. Zhernova Ksenia, Chechulin Andrey. Overview of Vulnerabilities of Decision Support Interfaces based on Virtual and Augmented Reality Technologies // Proceedings of 5th International Scientific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry”, Sochi, Russia, 1 October 2021. – 2021. **(WoS/Scopus)**.
10. Жернова К.Н., Коломеец М.В. Когнитивные особенности цветового восприятия пользователями приложений информационной безопасности // XI Санкт-Петербургская межрегиональная конференция «Информационная безопасность регионов России» (ИБРР-2019). – 2019. – 596 с. – С. 119-120.
11. Виткова Л.А., Десницкий В.А., Жернова К.Н., Чечулин А.А. Обзор способов человеко-компьютерного взаимодействия для сетевой безопасности // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2019). VIII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. – 2019. – Т.1. – С. 218-223.
12. Коломеец М.В., Жернова К.Н. Визуальный анализ ботов социальной сети в дополненной реальности // XVII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2020)», Санкт-Петербург, Россия, 28-30 октября, 2020. – 2020. – Т.1. – С. 141-142.
13. Жернова К.Н., Комашинский Н.А., Котенко И.В. Модели визуального человеко-компьютерного взаимодействия с сетью устройств интернета вещей // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2020). IX Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. 26–27 февраля 2020. Санкт-Петербург. – 2020. – Т.1. – С. 466-470.
14. Жернова К.Н., Гайфулина Д.А., Иванов А.Ю., Комашинский В.И. Управление данными визуализации мобильной сети с использованием сенсорных экранов // XVII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2020)», Санкт-Петербург, Россия, 28-30 октября, 2020. – 2020. – С. 129-131.
15. Жернова К.Н. Методика проектирования человеко-компьютерных интерфейсов для приложений информационной безопасности // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2021). X Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. 26–27 февраля 2021. Санкт-Петербург. – 2021. – Т.1 – С. 384-387.
16. Жернова К.Н., Коломеец М.В. Уязвимости интерфейсов «оператор – искусственный интеллект» в беспилотной транспортной среде // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2021). X Международная научно-техническая и научно-

методическая конференция. 26–27 февраля 2021. Санкт-Петербург. – 2021. – Т. 1. – С. 387-390.

Ценность научных работ соискателя заключается в том, что они раскрывают методологию решения задачи повышения защищённости человеко-компьютерного интерфейса, поставленной в диссертационном исследовании, а также обеспечивают воспроизводимость полученных научных результатов.

Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842.

Диссертация «Оценивание защищённости человеко-компьютерных интерфейсов, основанных на технологиях сенсорных экранов и виртуальной реальности» Жерновой Ксении Николаевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.6 — Методы и системы защиты информации, информационная безопасность (технические науки).

Заключение принято на расширенном семинаре СПИИРАН Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук». Присутствовало на заседании 10 чел. Результаты голосования: «за» — 10 чел., «против» — 0 чел., «воздержалось» — 0 чел., протокол №1 от 14.10.2022 г.

Главный научный сотрудник,
руководитель лаборатории
проблем компьютерной безопасности,
доктор технических наук,
профессор

Котенко Игорь Витальевич

Главный научный сотрудник
лаборатории проблем компьютерной безопасности,
доктор технических наук,
профессор

Молдовян Николай Андреевич