

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по научной работе, к.ф.-м.н.



Баган Виталий
Анатольевич

«21» сентября 2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)» (МФТИ)

Диссертация «Методы определения подлинности изображений лиц» выполнена на кафедре интеллектуальных систем федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В период подготовки диссертации с 2016 г. по настоящее время соискатель **ГРИНЧУК Олег Валерьевич** работал в отделе исследований компании «ВижиЛабс» в должности научного сотрудника.

В 2016 г. Гринчук О. В. окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика. В 2020 г. окончил очную аспирантуру МФТИ по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2020 г. федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук ЦУРКОВ Владимир Иванович. Основное место работы – руководитель отдела №31 (сложных систем) Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук».

По итогам обсуждения диссертации «Методы определения подлинности изображений лиц» *принято следующее заключение.*

Тема диссертации является актуальной для развития методов защиты систем распознавания лиц, так как приведенные результаты демонстрируют высокую эффективность и прикладную применимость предлагаемых алгоритмов.

Цели и задачи диссертации:

1. Разработка кооперативных методов определения подлинности в условиях отсутствия данных для обучения.
2. Создание некооперативного метода определения подлинности для систем контроля и управления доступом.
3. Разработка и анализ алгоритмов оценки живости для мультимодальных данных.
4. Создание некооперативного метода оценки живости для стационарных и мобильных устройств с защитой от неизвестных видов взлома.

Основные результаты диссертации:

1. Предложен кооперативный метод определения живости для работы в стационарных и мобильных сценариях.
2. Разработан слабокооперативный алгоритм определения живости в мобильном сценарии. Создан программный комплекс, реализующий предложенный алгоритм на мобильных устройствах.
3. Разработан быстрый и точный метод определения живости для систем контроля и управления доступом, основанный на априорном знании особенностей сценария. Предложенный метод используется на реальных предприятиях по всему миру.
4. Предложен алгоритм определения живости по мультимодальным данным, являющийся лучшим в данном сценарии в сравнении с другими алгоритмами по результатам оценки независимых экспертов в рамках конкурса на конференции CVPR в 2019 году.
5. Разработан некооперативный алгоритм определения живости для мобильных и стационарных сценариев по видеопоследовательности. Предложенный алгоритм является лучшим в данном сценарии в сравнении с другими алгоритмами по результатам оценки независимых экспертов в рамках конкурса на конференции CVPR в 2020 году.

Все *результаты диссертации получены лично соискателем* при научном руководстве доктора физико-математических наук Цуркова В.И.

Научная новизна работы заключается в том, что предложенные методы показывают более высокую точность и производительность для разных сценариев применения в сравнении с существующими методами. В рамках разработанных методов предлагаются новые архитектуры нейронных сетей, процедуры генерации данных и искусственные модальности, которые могут быть полезны не только для решения задачи определения подлинности, но и для других задач компьютерного зрения.

Практическая ценность результатов диссертации заключается в том, что разработанные алгоритмы используются в основе продуктов, которые были внедрены в многие компании по всему миру. Программная реализация части предложенных методов выложена в открытый доступ, что дает возможность другим исследовательским группам использовать наработки в своих целях.

Обоснованность и достоверность результатов и выводов

Достоверность результатов подтверждена экспериментальной проверкой, в том числе сторонними организациями; публикациями результатов исследования в рецензируемых научных изданиях и конференциях по машинному обучению.

Материалы диссертации опубликованы автором достаточно полно в следующих работах, индексируемых международной базой данных Scopus:

1. O. Grinchuk, V.I. Tsurkov. Training a Multimodal Neural Network to Determine the Authenticity of Images. // Journal of Computer and Systems Sciences International. - 2020. – V. 59 (4). – P. 575-582.
2. O. Grinchuk, V.I. Tsurkov, L.P. Wang. Neural Network Training System for Marker Encoding. // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2019. – V. 58 (3). – P.434-440.
3. O. Grinchuk, V.I. Tsurkov. Cyclic Generative Neural Networks for Improved Face Recognition in Nonstandard Domains. // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2018. – V. 57 (4). – P.620-625.
4. O. Grinchuk, V. Lebedev, V. Lempitsky. Learnable Visual Markers// Advances in Neural Information Processing Systems – 2016. – P. 4143-4151.
5. A. Parkin, O. Grinchuk. Recognizing Multi-Modal Face Spoofing With Face Recognition Networks. // Proc. of the IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops. – 2019.
6. A. Gladkov, O. Grinchuk, Y. Pigareva, I. Mukhina, V. Kazantsev, A. Pimashkin. Theta rhythm-like bidirectional cycling dynamics of living neuronal networks in vitro. // PloS one. – 2018. – V. 13 (2).

Личный вклад соискателя в работах с соавторами заключается в следующем:

- [1-4] Разработка всех предложенных методов и проведение вычислительных экспериментов.
- [5] Разработка новой архитектуры нейронной сети; проведение численных экспериментов.
- [6] Проведение численных экспериментов на предоставленных данных.

Основные результаты работы докладывались на следующих научных конференциях и семинарах:

1. “Recognizing Multi-Modal Face Spoofing with Face Recognition Networks”, Международная конференция “Computer Vision and Pattern Recognition Workshops”. – 2019 – Long Beach, CA, USA.

2. "Creating Artificial Modalities to Solve RGB Liveness", Международная конференция "Computer Vision and Pattern Recognition Workshops". – 2020 - Virtual.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.13.17 – теоретические основы информатики, в частности, пунктам:

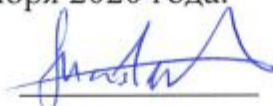
- п.5. Разработка и исследование моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружения закономерностей в данных и их извлечениях, разработка и исследование методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений.
- п.7. Разработка методов распознавания образов, фильтрации, распознавания и синтеза изображений, решающих правил. Моделирование формирования эмпирического знания.

Диссертация «Методы определения подлинности изображений лиц» **ГРИНЧУКА Олега Валерьевича** рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **05.13.17 – теоретические основы информатики**.

Заключение принято на заседании кафедры интеллектуальных систем МФТИ. Заключение принято голосованием участников заседания. Присутствовало на заседании 10 человек. Результаты голосования: «за» – 10 чел., «против» – нет, «воздержались» – нет.

Протокол №1 от 19 сентября 2020 года.

Председатель:



проф. кафедры
интеллектуальных систем,
д.т.н. Матвеев И.А.

Секретарь:



ст. преп. кафедры
интеллектуальных систем,
к.ф.-м.н. Гнеушев А.Н.