

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
Ярославского государственного
университета им. П.Г. Демидова
д.х.н., профессор
Русаков Александр Ильич



«30» _____ 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»

Диссертация «Исследование мультимодальных алгоритмов биометрической идентификации на основе методов цифровой обработки речевых сигналов и изображений» выполнена в Центре искусственного интеллекта и цифровой экономики ФГБОУ ВО ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

В период подготовки диссертационной работы соискатель Стефаниди Антон Федорович обучался во ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова».

Стефаниди А.Ф. в 2015 году окончил ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», направление подготовки – «Радиотехника», квалификация – «бакалавр». В 2017 г. окончил обучение в магистратуре по тому же направлению.

В 2021 г. окончил аспирантуру в ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова» по направлению подготовки «Физика и астрономия».

Сданы кандидатские экзамены:

История и философия науки (физико-математические науки) – «отлично»;

Иностранный язык (английский) – «отлично»;

Радиофизика – «отлично»;

Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения – «отлично».

Выдан диплом об окончании аспирантуры от «30» сентября 2021 г. № 107624 5089497
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова».

Научный руководитель – Хрящев Владимир Вячеславович, к.т.н., доцент, кафедра цифровых технологий и машинного обучения ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», доцент.

По итогам обсуждения диссертационной работы «Исследование мультимодальных алгоритмов биометрической идентификации на основе методов цифровой обработки речевых сигналов и изображений» принято следующее заключение:

В диссертационной работе изложены результаты исследований и разработки нейросетевых биометрических алгоритмов идентификации личности на основе анализа речевых сигналов и изображений в цифровых системах радиотехники и прикладного телевидения.

Научная новизна и достоверность полученных результатов исследования:

1. комбинированный детектор голосовой активности для выделения речевых фрагментов на основе алгоритма решающих деревьев;
2. робастный алгоритм голосовой биометрии на основе х-подобной нейросетевой структуры, обеспечивающий низкую деградацию качества в условиях действия шумов и помех;
3. робастный алгоритм лицевой биометрии на основе сверточной нейронной сети, обеспечивающий низкую деградацию качества в условиях наличия медицинской маски;
4. мультимодальные алгоритмы идентификации личности, выполняющие объединение модулей голосовой и лицевой биометрии на уровне принятия решения и слияния признаков.

Достоверность основных положений и полученных результатов подтверждается:

1. корректным использованием инструментов математического моделирования;
2. полученными экспериментальными результатами, согласующимися с теоретическими и практическими сведениями из научно-технических источников;
3. апробацией трудов исследования на научно-практических конференциях различного уровня.

Практическая значимость результатов исследования:

1. собран аудиовизуальный набор FaceSpeechDB, содержащий более 60 часов записи русскоязычной речи, а также набор аудиосигналов VADSpeakersDB, включающий 138000 фрагментов речи, шумов и пауз;

2. разработаны робастные нейросетевые алгоритмы, для которых деградация точности в условиях зашумления речевых сигналов или наличия медицинской маски составляет в среднем 7-8%, что превосходит аналоги на 3-5% и более;
3. установлено, что разработанные нейросетевые алгоритмы содержат в среднем в 15-25 раз меньше весовых параметров, что дает им существенное преимущество в скорости работы относительно аналогов;
4. определено, что предложенные мультимодальные алгоритмы имеют преимущество в точности относительно унимодальных аналогов на 7% и более при зашумлении речевых сигналов, на 2% и более в условиях использования медицинской маски.

Разработанные алгоритмы идентификации личности требуют для практической реализации сравнительно малых вычислительных ресурсов, что позволяет использовать их в системах обработки изображений и речевых сигналов, работающих в режиме реального времени, в том числе в задачах прокторинга в процессе видеоконференцсвязи и при построении систем контроля и управления доступом.

Представленная А.Ф. Стефаниди диссертационная работа является законченным научно-исследовательским трудом и соответствует специальности 2.2.13 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения. Направление диссертационной работы соответствует следующим областям исследований:

- исследование и разработка новых телевизионных систем и устройств с целью повышения качества изображения и помехоустойчивости работы;
- разработка методов и устройств передачи, приема, обработки, отображения и хранения информации. Разработка перспективных информационных технологий, в том числе цифровых, а также с использованием нейронных сетей для распознавания изображений в радиотехнических устройствах.

Материалы диссертационной работы апробированы на научно-технических конференциях различного уровня, а также опубликованы соискателем в статьях, где изложены основные результаты исследования.

Работа прошла проверку на заимствования и соответствует требованиям, установленным пунктом 14 «Положения о присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, и 3 работы, индексируемых в SCOPUS. По тематике работы получены 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Диссертация «Исследование мультимодальных алгоритмов биометрической идентификации на основе методов цифровой обработки речевых сигналов и изображений» Стефаниди Антона Федоровича рекомендуется к защите по специальности 2.2.13 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Заключение принято на расширенном заседании Центра искусственного интеллекта и цифровой экономики ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова».

Присутствовало на заседании 12 чел.

Результаты голосования: «за» - 12 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 1-05 от « 05 » мая 2022 г.



Приоров Андрей Леонидович
д.т.н., доцент, председательствующий
на расширенном заседании
Цentra искусственного интеллекта
и цифровой экономики
ФГБОУ ВО ЯрГУ им. П.Г. Демидова