

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.073.05,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»,  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 15.09.2022 № 8

О присуждении Макарову Виктору Витальевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

**Диссертация** «Методы и алгоритмы автоматической классификации психофизиологических характеристик человека» по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» принята к защите 07 июля 2022 г., протокол №6, диссертационным советом Д 002.073.05 на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д.44/2, созданным на основании приказа Министерства Образования и Науки Российской Федерации №783/нк от 24.06.2016 г.

**Соискатель** Макаров Виктор Витальевич, 1992 года рождения, в 2015 году окончил ФГАОУ ВПО «Московский физико-технический институт (государственный университет)». В 2022 году был прикреплен к аспирантуре Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук» как соискатель. С 2021 по настоящее время работает в Обществе с ограниченной ответственностью «Финист» в должности разработчика. Диссертация выполнена в отделе №31 (сложных систем) Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук».

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук, профессор Цурков Владимир Иванович, заведующий отделом №31 (сложных систем) Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук.

**Официальные оппоненты:**

Гостев Иван Михайлович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Центра распределённых вычислений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем передачи информации им А.А. Харкевича Российской академии наук;

Одиноких Глеб Андреевич, кандидат технических наук, руководитель подразделения HiSilicon Kirin AI Московского исследовательского центра ООО «Техкомпания Хуавэй»

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» в своём положительном отзыве, подписанном Жизняковым Аркадием Львовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой программной инженерии МИ ВлГУ, указала, что диссертационная работа Макарова В.В. носит преимущественно прикладной характер. Основным научным результатом работы состоит в представлении методов высокой точности распознавания эмоций, позволяющих определять психологическое состояние человека даже при частичной фиксации материалов (только аудио или только видео), а также работе системы при изменении условий съёмки. Практическую ценность представляет внедрение методов оценки сигналов, полученных датчиками регистрации дыхательной, сердечной и электродермальной активности, для автоматической классификации силы реакции испытуемого на предъявленный стимул в профессиональный компьютерный полиграф «Финист». Полученные в диссертации результаты могут использоваться при

разработке методов распознавания по психофизиологическим характеристикам, зарегистрированным с помощью других датчиков, а также с другими набором данных. Кроме того, результаты могут быть использованы при построении соответствующих программных комплексов. Результаты диссертации изложены в трёх публикациях в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Кроме этого, по основным результатам было получено 2 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ, которые согласно п. 11 «Положения о присуждении учёных степеней», приравниваются к публикациям. В отзыве ведущей организации отмечается, что диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 - «Теоретические основы информатики», а её автор, Макаров В.В., заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по данной специальности.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются широко известными специалистами в области машинного обучения, классификации и распознавания, имеют публикации в авторитетных журналах в соответствующих сферах исследований и могут определить научную и практическую значимость диссертации.

На автореферат поступили **положительные** отзывы:

1) Челпанова Вадима Борисовича, кандидата психологических наук, доцента, клинического психолога высшей квалификационной категории, полиграфолога ООО «Центр прогрессивных технологий детекции лжи». Отзыв положительный. В качестве рекомендации и замечания отмечена целесообразность рассмотрения других вариантов классификации эмоционального состояния по аудио и видеозаписям, чтобы иметь возможность выбора для профильных специалистов.

2) Брусова Олега Сергеевича, кандидата биологических наук, руководителя лаборатории Федерального государственного бюджетного

научного учреждения «Научный центр психического здоровья». Отзыв положительный.

Также имеется Акт о внедрении результатов диссертационной работы в программное обеспечение профессионального компьютерного полиграфа «Финист» за подписью Молчанова Андрея Юрьевича, генерального директора ООО «Финист».

Соискатель имеет 3 работы по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях Перечня, рекомендованного ВАК. Публикации представляют собой статьи в научных изданиях:

1. Деревягин Л.А., Макаров В.В., Цурков В.И., Яковлев А.Н. Интеллектуальная система для определения эмоций на аудиозаписи с помощью мел-спектрограмм // Изв. РАН ТиСУ. 2022. №3. С. 116-121.

2. Ахияров Ф.Р., Деревягин Л.А., Макаров В.В., Цурков В.И., Яковлев А.Н. Покадровое определение эмоций на видеозаписи с применением многослойных нейронных сетей // Изв. РАН ТиСУ. 2022. №2. С. 80-85.

3. Деревягин Л.А., Макаров В.В., Молчанов А.Ю., Цурков В.И., Яковлев А.Н. Применение нейронных сетей в исследованиях на полиграфе // Изв. РАН ТиСУ. 2022. №4. С. 80-85.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**Предложена** и программно реализована архитектура нейронной сети для решения задачи определения эмоции по голосовой фонограмме с высокой точностью.

**Предложена** и программно реализована архитектура многослойной нейронной сети для решения задачи определения эмоции человека по видеозаписи, зарегистрированной в нестудийных условиях.

**Предложен** метод нормализации психофизиологических характеристик, полученных при помощи полиграфа, учитывающий индивидуальные особенности испытуемого.

**Создан** модуль автоматической классификации силы реакции человека на предъявляемые стимулы при помощи оценки регистрируемых полиграфом параметров (дыхание, сердечно-сосудистая и электродермальная активность).

**Теоретическая значимость** исследования заключается в разработке ряда новых способов численного анализа биометрических данных, в том числе методами искусственного интеллекта.

**Значение** полученных соискателем результатов исследования **для практики** подтверждается тем, что предложенные в работе методы могут быть использованы для повышения точности распознавания эмоционального состояния человека в автоматических системах. Предложенные автором методы классификации силы реакции испытуемого на предъявляемые стимулы по зарегистрированным при помощи полиграфа психофизиологическим характеристикам применены для создания интеллектуальной системы оценки факторов риска при трудоустройстве и проведения служебных опросов.

Получено 2 свидетельства (в соавторстве) о государственной регистрации программы для ЭВМ: №2021615620, «Программное обеспечение по оценке эмоционального состояния человека по видеопотоку в режиме реального времени с использованием искусственного интеллекта»; №2022661019 «Программный комплекс на основе инновационной стандартизированной и валидизированной методики для проведения полиграфных проверок»;

Результаты работы реализованы и используются в следующих системах: система автоматической балльной оценки проведенного тестирования в профессиональном компьютерном полиграфе «Финист»; модуль по оценке эмоционального состояния собеседника в аппаратно-программном комплексе «Детектрон».

Исследования, входящие в диссертацию, получили поддержку от ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической

сфере» в форме грантов: №3493ГС1/57463 «Разработка прототипа программного обеспечения по оценке эмоционального состояния человека по видеопотоку в режиме реального времени с использованием программного обеспечения искусственного интеллекта» - 2020 г.; №240ГС1ЦТС10-D5/65720 «Разработка прототипа программного комплекса на основе инновационной стандартизированной и валидизированной методики для проведения полиграфных проверок» - 2021 г.

**Достоверность результатов** исследования подтверждена экспериментальной проверкой предлагаемых методов на реальных данных; воспроизводимостью результатов исследования при использовании различных тестовых наборов данных; корректным использованием математического аппарата, стандартных мер качества классификации, современных средств программирования и библиотек машинного обучения.

**Личный вклад** соискателя: все теоретические и экспериментальные результаты, представленные в диссертационной работе, являются новыми и получены соискателем самостоятельно. Подготовка коллективных публикаций проводилась совместно с соавторами, причём вклад диссертанта был определяющим.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие замечания:

в тексте диссертации в местах цитирований приведены ссылки на источники, вместо приведения фрагментов цитируемых работ, что затрудняет восприятие материала читателем, не знакомым досконально с тематикой работы, и вынуждает обращаться к сторонним источникам;

предлагаемое визуальное сравнение результатов классификации силы реакции человека на внешние стимулы при помощи кластеризации методом стохастического вложения соседей с  $t$ -распределением не позволяет полностью оценить качество предложенного метода.

Соискатель Макаров В.В. согласился с замечаниями, указанными ему в ходе заседания.

На заседании 15 сентября 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Макарову В.В. учёную степень кандидата технических наук за решение научной задачи, имеющей значение для развития математических методов психофизиологии, новые научно обоснованные разработки, реализованные в рамках интеллектуальной компьютерной системы, что имеет существенное значение для развития науки и технологий в нашей стране.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики», участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 19, против 0, недействительных бюллетеней 2.

И.о. председателя  
диссертационного совета Д 002.073.05  
доктор технических наук

 Матвеев И. А.

Учёный секретарь  
диссертационного совета Д 002.073.05  
кандидат технических наук





Рейер И. А.

15 сентября 2022 г.