

Отзыв официального оппонента

по диссертации Черненко Анны Дмитриевны

на тему «Алгоритмы построения пространственно-временных дескрипторов признаков для обнаружения микролицевых движений» по специальности 2.2.12. «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность темы. В современном мире человек регулярно подвергается воздействию множества стрессовых факторов, что негативно отражается на его психоэмоциональном состоянии. Вследствие этого все больше людей вынуждены обращаться за поддержкой к профессиональным психологам. Быстрая и своевременная диагностика психоэмоционального состояния человека является залогом получения положительного эффекта оказываемой психологической помощи.

Известно, что, хотя человек может стараться внешне не демонстрировать свои эмоции, они все равно проявляются на лице в форме микровыражений короткой длительности и слабой интенсивности. Этот факт в перспективе может использоваться при выполнении диагностики психоэмоционального состояния. Однако ввиду незаметности микровыражений даже профессиональный психолог может испытывать трудности при их распознавании. К настоящему времени методы технического зрения и распознавания образов достигли такого уровня развития, при котором их использование для распознавания микровыражений могло бы существенно упростить эту задачу.

Распознаванию микровыражений и соответствующих им эмоций с помощью технологий технического зрения может предшествовать обнаружение микролицевых движений, из комбинаций которых складываются микровыражения. Технология обнаружения микролицевых движений, в свою очередь, может реализовываться поэтапно, при этом в качестве центрального этапа можно выделить этап построения пространственно-временных

дескрипторов признаков. Выбор того или иного алгоритма для реализации этого этапа может оказать существенное влияние на диагностическую эффективность обнаружения микролицевых движений. Таким образом, развитие алгоритмов построения пространственно-временных дескрипторов признаков позволит повысить указанную диагностическую эффективность и, как следствие, корректность диагностики психоэмоционального состояния человека описанным способом. Поэтому тема диссертации Черненко Анны Дмитриевны, несомненно, является актуальной.

Достоверность и новизна результатов диссертации. Достоверность полученных при проведении диссертационного исследования результатов подтверждается корректным использованием математического аппарата построения пространственно-временных дескрипторов признаков, результатами компьютерного моделирования с помощью разработанного программного комплекса и экспериментальными исследованиями с использованием специализированных аннотированных наборов данных, а именно готового набора спонтанных действий и микродвижений Spontaneous Actions and Micro-Movements (SAMM) и небольшого собственного набора последовательностей изображений.

Новизна результатов диссертации обусловлена недостатком программно-алгоритмических средств для проведения автоматического анализа микровыражений лица человека и заключается в разработке нового алгоритма поиска антропометрических точек вокруг глаз и новых методик подбора параметров для алгоритмов вычисления пространственно-временных дескрипторов признаков и модификацией алгоритма вычисления дескриптора локальных бинарных шаблонов по трем ортогональным плоскостям.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, обосновываются представленным в диссертации теоретическим обзором современных

алгоритмов вычисления пространственно-временных дескрипторов признаков. Также они обосновываются сравнением практических результатов, полученных с использованием разработанного алгоритма обнаружения антропометрических точек вокруг глаз, модифицированного алгоритма вычисления дескриптора локальных бинарных шаблонов по трем ортогональным плоскостям и разработанных методик подбора параметров для рассматриваемых алгоритмов построения пространственно-временных дескрипторов признаков, с результатами известных реализаций алгоритмов. Сравнение результатов для различных пространственно-временных дескрипторов признаков выполнено с помощью разработанного программного комплекса для экспериментальных исследований.

Ценность для науки и практики результатов работы. Полученные результаты диссертационной работы представляют ценность для науки и практики, поскольку позволяют повысить диагностическую эффективность обнаружения микролицевых движений за счет применения модифицированного алгоритма и разработанных методик. Кроме того, применение разработанного алгоритма обнаружения антропометрических точек вокруг глаз для выбора областей возможного проявления микролицевых движений позволяет уменьшить среднеквадратичное отклонение координат обнаруженных точек от искомым по сравнению с алгоритмом модели активной формы Active Shape Model (ASM).

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати. Основные результаты диссертации опубликованы в научной печати. По теме диссертации опубликованы 22 печатные работы, в том числе из них 4 статьи в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертаций по специальности 2.2.12; 3 публикации, индексируемые в международных реферативных базах Web of Science и (или) Scopus; 13 статей и тезисов докладов внутривузовских, всероссийских и международных конференций; 2 свидетельства о государственной регистрации

программы для ЭВМ. Список опубликованных автором научных работ по теме диссертации представлен в автореферате диссертации.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации. На защиту вынесены три основных положения, которые обосновываются в тексте диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений.

В первой главе рассмотрены современные области применения и алгоритмы вычисления пространственно-временных дескрипторов признаков. Она носит теоретический характер и основывается на известных результатах использования пространственно-временных дескрипторов признаков в рассматриваемой области анализа микровыражений.

Вторая глава посвящена разработке алгоритмов выбора областей возможного проявления микролицевых движений. Представлены схемы рассматриваемых и разработанного алгоритмов, выполнено сравнение результатов разработанного алгоритма обнаружения антропометрических точек вокруг глаз и алгоритма ASM, а также описан процесс подготовки набора векторов признаков для обнаружения микролицевых движений.

В третьей главе описаны модификация алгоритма вычисления дескриптора локальных бинарных шаблонов по трем ортогональным плоскостям и разработка методик подбора параметров для этого алгоритма и алгоритмов вычисления дескриптора нечеткой гистограммы направленного оптического потока и дескриптора нечеткой гистограммы ориентаций оптического потока.

Четвертая глава дает представление о перспективах диагностики психоэмоционального состояния человека на основе микровыражений лица. Перечислены основные функции разработанного программного комплекса для экспериментальных исследований пространственно-временных дескрипторов признаков, и показаны результаты проведенных с его помощью экспериментов, в том числе на собственном наборе изображений.

Таким образом, первое положение, вынесенное на защиту, доказывается во второй главе диссертации, а второе и третье положения, выносимые на защиту, доказываются в третьей главе диссертации.

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертации.

Замечания по работе. По диссертационной работе можно сделать следующие замечания.

1. В работе не показано в явном виде, каким образом можно распознать микровыражение, отражающее проявление определенной эмоции, по вычисленному вектору признаков, показывающему наличие или отсутствие микролицевых движений в областях их возможного проявления.

2. Не совсем понятна конкретная структура и принципы работы системы диагностики психоэмоционального состояния, в составе которой возможно применение разработанных программно-алгоритмических средств.

3. Пространственно-временной дескриптор трехмерных гистограмм ориентированных градиентов 3D Histogram of Oriented Gradients (3DHOG) указан в качестве одного из подходящих для решения задачи оценки наличия микролицевых движений по видеопоследовательности в теоретическом обзоре, но в экспериментальных исследованиях не рассмотрен.

4. Экспериментальные исследования проведены на наборах данных небольшого объема.

5. В тексте диссертации имеются грамматические ошибки.

Несмотря на указанные замечания, диссертация представляет собой целостное научное исследование, имеющее теоретическую и практическую ценность.

Заключение. Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития отрасли знаний в области автоматизированной диагностики психоэмоционального состояния человека. Содержание

диссертационной работы Черненко А.Д. соответствует требованиям п. 9 Положения ВАК РФ «О порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней и присвоения научным работникам ученых званий», а ее автор Черненко Анна Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12. «Приборы, системы и изделия медицинского назначения».

Официальный оппонент, доктор технических наук по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы», доцент, руководитель отдела 95 «Зрительные системы» Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук»

Подпись

Николаев Дмитрий Петрович
27 мая 2025

Адрес: 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, кор. 2.

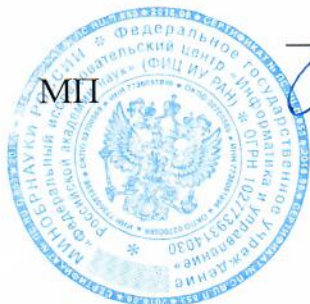
Телефон: +7 (499) 135-62-60

Адрес электронной почты: d.p.nikolaev@gmail.com

Подпись д.т.н., доц. Николаева Дмитрия Петровича удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого совета Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук»

27.05.2025



подпись

Захаров Виктор Николаевич

С отрывом ознакомлен
29.05.2025г. Чех