

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Черненко Анны Дмитриевны
«Алгоритмы построения пространственно-временных дескрипторов
признаков для обнаружения микролицевых движений»
по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского
назначения

Актуальность темы обусловлена тем, что существующие системы распознавания эмоционального состояния человека по выражению лица успешно работают только с макровыражениями, которые, в отличие от микровыражений, легко контролируются человеком и могут быть наигранными или демонстративно нейтральными. В то же время микровыражения, длящиеся не более 200 мс и отражающие истинные, подавляемые эмоции, не поддаются произвольному контролю и представляют огромный интерес для диагностики и терапии тревожных расстройств, фобий, депрессий, а также для целого ряда приложений в психологии, педагогике, безопасности и криминалистике. Несмотря на значительный прогресс в области машинного зрения и искусственного интеллекта, задача автоматического обнаружения микролицевых движений до сих пор остается слабо проработанной ввиду чрезвычайно малой амплитуды и кратковременности этих движений.

Степень разработанности проблемы в мировой науке на сегодняшний день такова, что несмотря на наличие обширных исследований в области распознавания макровыражений лица, работ, посвященных непосредственно микровыражениям, чрезвычайно мало как в зарубежной, так и в отечественной литературе. При этом практически отсутствуют исследования, направленные на оптимизацию вычислительной сложности алгоритмов и обеспечение устойчивой работы в условиях естественной, а не лабораторной обстановки. Диссертация Черненко А.Д. направлена на решение именно той научной проблемы, которая до настоящего момента оставалась наименее изученной: разработка новых подходов и алгоритмов для повышения точности и степени автоматизации систем анализа микровыражений лица при одновременном обеспечении приемлемой вычислительной эффективности.

Научная новизна диссертации не вызывает никаких сомнений и подтверждена тремя основными результатами, выносимыми на защиту, каждый из которых представляет существенный шаг вперед по сравнению с существующим уровнем техники:

- Разработанный алгоритм обнаружения антропометрических точек вокруг глаз показал среднеквадратичное отклонение координат в 2,2 раза меньшее, чем известный алгоритм модели активной формы.
- Модифицированный алгоритм вычисления дескриптора локальных бинарных шаблонов по трем ортогональным плоскостям в отличие от

классической реализации, позволил повысить диагностическую эффективность обнаружения микролицевых движений с 88% до 98%.

- Разработанная автором методика подбора параметров для двух других важных дескрипторов – нечеткой гистограммы направленного оптического потока и нечеткой гистограммы ориентаций оптического потока – обеспечила устойчивый рост точности классификации микродвижений до 98% и 97% соответственно (при «стандартных» реализациях 95% и 96%).

Достоверность научных положений и выводов диссертации обеспечена:

- корректным использованием математического аппарата;
- моделированием на ЭВМ с использованием верифицированных библиотек и фреймворков;
- экспериментальными исследованиями на специализированных, вручную аннотированных наборах данных;
- апробацией на обширном списке всероссийских и международных конференций (11 докладов) и публикациях (22 печатные работы, из них 4 статьи в журналах ВАК, 3 статьи в изданиях, индексируемых Web of Science/Scopus, 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ).

Практическая значимость диссертации чрезвычайно высока и подтверждена актами внедрения в центре практической психологии Рязанского государственного медицинского университета (РязГМУ) Минздрава России при исследованиях влияния звуковой стимуляции на эмоциональную сферу человека; в опытно-конструкторских работах ООО «Биотехпродуктс»; в учебном процессе Рязанского радиотехнического университета им. В.Ф. Уткина при подготовке бакалавров по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Теперь о **замечаниях**:

- Хотелось бы увидеть чуть более подробное обсуждение ограничений применимости предложенных алгоритмов. Например, как поведут себя разработанные дескрипторы при сильных вариациях освещенности (боковой контровой свет, пересветы), частичных перекрытиях лица (очки, волосы, руки), крайне низком качестве видеозаписи.
- Не совсем прозрачен вопрос вычислительной сложности финальных алгоритмов. Понятно, что на современных GPU с поддержкой CUDA/OpenCL и библиотеками типа TensorFlow ускорение будет существенным, но все-таки оценка скорости обработки одного кадра (или хотя бы порядка алгоритмической сложности) была бы полезна для потенциальных пользователей системы.
- В разделе «соответствие паспорту специальности» (п. 11 автореферата) упоминаются пункты 4, 14, 19, 22 специальности 2.2.12. Думаю, было бы неплохо чуть подробнее раскрыть, как именно основные результаты

ложатся на эти пункты (особенно на п.19 – «методы и средства психофизиологических исследований»).

В целом, диссертационная работа представляет собой гармоничное сочетание теоретической проработки (применение аппарата машинного обучения, теории нечетких множеств, классических методов анализа движений в видеопоследовательностях) и экспериментальной верификации на представительных выборках данных.

Диссертация Черненко Анны Дмитриевны «Алгоритмы построения пространственно-временных дескрипторов признаков для обнаружения микролицевых движений» полностью **соответствует** всем критериям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 «Приборы, системы и изделия медицинского назначения». Диссертационная работа Черненко А.Д. заслуживает **положительной оценки**, а ее автор – присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук.

Я, Маргарянц Никита Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Черненко Анны Дмитриевны, и их дальнейшую обработку.

Кандидат технических наук,
доцент научно-образовательной
лаборатории «Техническое зрение»
Университета ИТМО

Маргарянц Никита Борисович

Дата 30 мая 2025 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», Адрес: Кронверкский пр., д.49, лит. А, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197101.

Телефон отдела управления делопроизводством: +7(812)480-00-00,

e-mail: od@itmo.ru

Подпись Маргарянц
удостоверено
менеджер ОТС
Мелик В.А. ВШ

