



АО «ПО «УОМЗ»

620100, Екатеринбург, Восточная ул., 33Б
тел.: +7(343) 229-81-09, факс: +7(343) 254-81-09
e-mail: mail@uomz.ru
ИНН 6672315362 КПП 668501001
ОГРН 1106672007738

В диссертационный совет 55.2.004.01
при Федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

от 25.08.2025 № 232001/2144

193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков,
д. 22, корп. 1

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Грицкевича Ивана Юрьевича
на тему «Исследование и разработка методов реализации и обработки
малоконтрастных изображений в условиях ограниченной видимости»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.13 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Актуальность диссертационной работы Грицкевича И.Ю. обусловлена необходимостью повышения эффективности оптико-электронных систем, применяемых в прицельных и наблюдательных комплексах. Способность получать информативное изображение в сложных метеоусловиях напрямую влияет как на дальность обнаружения и распознавания целей, так и на саму возможность обеспечения обнаружения и распознавания. Разработка алгоритмов, обеспечивающих повышения детальности и качества изображения, является важной научно-технической задачей.

Научная новизна диссертационной работы представлена следующими показателями:

1. разработан гибридный алгоритм, объединяющий классические методы локальной эквализации с нейросетевым управлением параметрами;
2. предложены метрики для объективной оценки качества изображений.

Представленные в автореферате материалы свидетельствуют о глубокой проработке темы и решении поставленных научных задач.

Замечания к диссертационной работе. По результатам ознакомления с текстом работы следует отметить следующее:

1. В апробации и результатах указана высокая производительность алгоритма (скорость обработки свыше 60 кадров/с и до 120 кадров/с), однако отсутствует параметр задержки, т.е. времени, требуемого на работу алгоритма. В текущих условиях применения оптико-электронных систем специального применения, в задачах наблюдения и слежения за реальной обстановкой, подобный параметр является определяющим для последующих контуров системы управления.
2. Предложенный алгоритм в «полной версии» использует 70% ресурсов ПЛИС Xilinx Kintex-7 XC7K325T, что составляет порядка 228 256 Logic Cells. Данная величина может существенно ограничивать возможности реализации алгоритма на существующих системах анализа и обработки

видеопотока. Также не отражено, 70% ресурсов ПЛИС было задействовано для обработки видеопотока от одного источника или от нескольких.

3. В работе не рассматривается одновременная работа алгоритма по видеопотокам разного спектрального состава (например, MWIR+SWIR+TV). Ввиду того, что современные обзорные и прицельные комплексы строятся многоспектральными, было бы логично рассмотреть задачу необходимости и реализации одновременной обработки нескольких каналов наблюдения, работающих в сложных метеоусловиях.
4. В работе не рассматривается работа алгоритма при наличии на исходном изображении остаточного геометрического шума, геометрических и хроматических аберраций, вносимых оптической системой. При обработке предложенным алгоритмом подобных искажений возможно значительное ухудшение характеристик оптической системы в части величин дальности обнаружения и распознавания целей за счёт подчёркивания исходных неравномерностей на изображении.
5. Конкретная количественная оценка качества и в целом результатов работы алгоритма приводится в неявном виде. Указано, что количество распознаваемых объектов (людей на ИК изображениях) увеличивается в 6 раз, при этом не отражены условия и задачи поиска (сколько всего людей необходимо было обнаружить, были ли ложные распознавания объекта как человека и т.д.). Отсутствуют данные о натурных работах в составе оптической системы по реальной фоноцелевой обстановке с реальными типовыми объектами наблюдения на типовых дальностях обнаружения и распознавания. Приложенные акты внедрения не содержат в своём составе конкретных количественных данных как о приросте вероятности обнаружения и распознавания на типовых дистанциях работы, так и о увеличении дальностей работы оптических систем в сложных метеоусловиях.
6. При оценке качества работы алгоритма используются предложенные в работе метрики. Однако, применение определённых оптических систем подразумевает наличие оператора как конечного звена для принятия решения. В задаче обнаружения человека можно применять нейросеть или простой яркостной детектор, однако при распознавании объекта требуется присутствие человека (оператора). В работе не рассматривается влияние результатов работы алгоритма на субъективное восприятие изображения оператором.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и направлены на определение областей для дальнейшего развития исследования.

Считаю, что диссертация «Исследование и разработка методов реализации и обработки малоконтрастных изображений в условиях ограниченной видимости» является завершённой научно-квалификационной работой, соответствует требованиям ВАК, а её автор, Грицкевич Иван Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13.

Директор НКБ СТ – Главный конструктор

АО «Производственное объединение «Уральский оптико-механический завод» имени Э.С. Яламова»

Г.Н. Маркушин



28/08/25