

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Грицкевича Ивана Юрьевича «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

Обеспечение надежного функционирования систем технического зрения в условиях недостаточной видимости является одним из ключевых вызовов современной радиотехники. Диссертационное исследование Грицкевича И.Ю. посвящено фундаментальной проблеме повышения информативности визуальных данных при неблагоприятных внешних условиях наблюдения. Данная тематика имеет первостепенное значение для критически важных приложений, включая автономную навигацию (БПЛА), промышленную автоматизацию, системы безопасности и т.д.

Научная новизна и практическая значимость результатов:

1. Создан оригинальный гибридный подход к улучшению изображений, где искусственная нейронная сеть выполняет функцию интеллектуального координатора традиционных алгоритмов обработки, обеспечивая баланс между вычислительной эффективностью и качеством изображений.
2. Сформулированы и реализованы принципиально новые безэталонные критерии оценки качества изображений, базирующиеся на анализе энтропийных характеристик и спектральных свойств изображений, что кардинально решает проблему объективного контроля в условиях отсутствия референсных данных.
3. Разработана и экспериментально верифицирована аппаратная архитектура на основе ПЛИС, демонстрирующая практическую осуществимость предложенных методов в системах с жесткими временными ограничениями.

Результаты работы внедрены в реальные производственные процессы, о чём свидетельствуют четыре акта внедрения. Это подтверждает востребованность разработок и их применимость в промышленных условиях. Автор сочетает теоретические исследования с практической реализацией, включая аппаратную оптимизацию на ПЛИС, что демонстрирует глубину проработки темы.

Автор демонстрирует высокий уровень профессиональной компетенции, представляя материал в логичной и хорошо структурированной форме. Масштаб выполненных исследований убедительно свидетельствует о научной обоснованности полученных результатов.

Однако в работе имеются следующие недостатки:

1. В работе не указаны возможные ограничения предложенного гибридного метода, например, его применимость для изображений с экстремально низким контрастом или в условиях сильных шумов. Это могло бы помочь оценить границы применимости разработанных методов и алгоритма.
2. В разделе, посвященном экспериментальной валидации, автор сравнивает предложенный алгоритм с методами CLAHE и MultiScaleRetinex. Однако из автореферата неясно, из каких соображений были выбраны параметры для этих эталонных методов. Поскольку их эффективность сильно зависит от настроек

- (размер окна, порог ограничения и т.д.), недостаточное обоснование выбора не позволяет в полной мере оценить объективность полученного сравнения.
3. Выбор локальной энтропии и частотных характеристик в качестве основы для безэталонной метрики качества требует дополнительного теоретического обоснования. В автореферате не представлен анализ, почему именно эта комбинация признаков является оптимальной для данной задачи, и не рассмотрены альтернативные подходы, основанные на других статистических моделях естественных изображений, например, на анализе градиентов или вейвлет-коэффициентов.
 4. Имеются стилистические и оформительские погрешности. Имеются опечатки в формулах, в частности в (2), (5) и (6). Не очень удачно введено название LCNN (легковесная сверточная нейронная сеть), объединяющее латиницу и кириллицу (возможные варианты – LCNN или LCNC).

Приведенные замечания по автореферату диссертации не снижают общего положительного впечатления от работы.

Итоговая оценка

Диссертационная работа «Исследование и разработка методов реализации и обработки малоконтрастных изображений в условиях ограниченной видимости» представляет собой законченное научное исследование, в котором успешно решена актуальная научно-техническая задача. Диссертация является научно-квалификационной работой, полностью соответствует установленным требованиям к кандидатским диссертациям, а её автор, Грицкевич Иван Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Главный научный сотрудник,
заместитель директора по научной работе СПб ФИЦ РАН,
доктор технических наук

Кулешов Сергей Викторович

01 сентября 2025 г

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский
Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», www.spcras.ru
199178, Санкт-Петербург, 14 линия В.О., дом 39
тел.: (812) 323-51-39
e-mail: kuleshov@iias.spb.su

Подпись доктора технических наук, главного научного сотрудника СПб ФИЦ РАН
С.В.Кулешова заверяю, ученый секретарь СПб ФИЦ РАН



А.А.Зайцева