

**Отзыв на автореферат диссертации 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 темы.** Задача повышения качества и информативности изображений, полученных в условиях ограниченной видимости, была и остается одной из ключевых в области цифровой обработки многомерных сигналов в телевизионных системах. Классические методы обработки имеют свои пределы эффективности, особенно при работе со сложными, нестационарными сценами. В то же время, современные подходы, основанные на нейросетевых алгоритмах, требуют значительных вычислительных ресурсов и ставят новые проблемы, связанные с их адаптацией и аппаратной реализацией. В этой связи рассматриваемая работа, посвященная разработке гибридных методов, сочетающих адаптивность нейросетевых подходов с эффективностью аппаратной реализации на ПЛИС, является актуальной и имеет большое практическое значение для развития систем видеонаблюдения, автономного транспорта и других систем технического зрения.

**Основные научные результаты.** В автореферате представлены результаты, обладающие научной новизной и практической ценностью. К наиболее значимым из них следует отнести:

1. Разработку гибридного алгоритма локального контрастирования, в котором параметры классического метода адаптивной эквализации гистограмм динамически управляются легковесной сверточной нейронной сетью. Такой подход позволяет сочетать предсказуемость традиционных алгоритмов с гибкостью нейросетевых решений.
2. Создание комплекса неэталонных метрик для объективной оценки качества изображений, что является важной задачей, поскольку позволяет автоматизировать процесс настройки и адаптации алгоритмов

в системах реального времени без участия оператора или наличия эталонного изображения.

3. Разработку и реализацию на ПЛИС эффективной архитектуры для параллельной обработки видеопотоков, доказывающую возможность применения предложенных методов в бортовых и встраиваемых системах с жесткими ограничениями на время обработки и другие ресурсы.

**Замечания и вопросы.** Несмотря на высокий научно-технический уровень представленной работы, по материалам автореферата можно высказать следующие замечания и вопросы:

1. В работе основное внимание уделяется повышению контрастности, однако в условиях ограниченной видимости изображения часто подвержены не только снижению контраста, но и воздействию различных видов шумов. В автореферате недостаточно освещен вопрос робастности предложенных алгоритмов к основным моделям шумов, рассматриваемых в области цифровой обработки телевизионных изображений.
2. Было бы интересно увидеть в автореферате более подробный анализ обобщающей способности разработанной нейронной сети при работе с другими типами изображений (например, тепловизионными), которые существенно отличаются от обучающей выборки.
3. Предложенный гибридный метод оперирует как пространственными, так и статистическими характеристиками изображения. Представляется важным проанализировать, как предложенный алгоритм влияет на спектральные характеристики обрабатываемого сигнала. В частности, не приводит ли адаптивное усиление контраста к нежелательному подъему высокочастотных составляющих, что может быть воспринято как артефакты или усиление шума, особенно на границах текстурных областей?

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей высокой оценки проделанной работы.

**Заключение.** Считаю, что диссертационная работа Грицкевича Ивана Юрьевича на тему «Исследование и разработка методов реализации и обработки малоконтрастных изображений в условиях ограниченной видимости» является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения». Работа отвечает требованиям, предъявляемым ВАК при Минобрнауки России к кандидатским диссертациям, а ее автор, Грицкевич Иван Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

*Я, Хрящев Владимир Вячеславович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации  
Фамилия Имя Отчество, и их дальнейшую обработку.*

Кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры цифровых технологий  
и машинного обучения  
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный  
университет им. П.Г. Демидова»



Хрящев Владимир Вячеславович

Дата: 14.08.2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Ярославский государственный университет  
им. П.Г. Демидова»

Адрес: 150003, г. Ярославль, ул. Советская, д. 14, к. 309

Телефон: +7(4852)-79-77-75

e-mail: vhr@yandex.ru

Подпись доцента Хрящева В.В. заверяю

Заместитель начальника управления  
директор центра кадровой политики



Л.Н. Куфирянов

