О Т З Ы В

на автореферат диссертации Чинь Ван Тоана «Алгоритмы вейвлет-фильтрации и нейросетевой обработки зашумленных изображений на основе усиления низкочастотных компонент», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Для решения задач машинного зрения, дистанционного зондирования и контроля состояния объектов, использующих данные оптических, радиолокационных и ультразвуковых сенсоров, необходимы эффективные алгоритмы фильтрации изображений, искажённых мультипликативным шумом. Именно этой актуальной научно-технической задаче посвящена диссертационная работа.

Актуальность темы не вызывает сомнений. Специфика мультипликативного шума приводит к снижению эффективности традиционных методов вейвлет-фильтрации, вызывая размывание границ объектов и появление артефактов. Поэтому разработка алгоритмов обработки изображений на основе усиления низкочастотных компонент спектра представляет значительный научный и практический интерес.

Цель диссертации сформулирована чётко и заключается в разработке, исследовании и программной реализации алгоритмов обработки, анализа и фильтрации изображений, искажённых мультипликативным шумом, с использованием вейвлет-преобразования и нейронных сетей. Для её достижения автором последовательно решён комплекс взаимосвязанных научных задач.

Научная новизна работы связана прежде всего с предложенным способом модификации вейвлет-коэффициентов высокочастотных субполос посредством добавления извлечённой низкочастотной составляющей, что позволяет повысить отношение сигнал–шум в субполосах деталей. Заслуживает внимания и использование пространственно-ориентированных деревьев вейвлет-коэффициентов в качестве базовой единицы анализа при обучении моделей LSTM и трансформера, что позволяет учитывать взаимосвязи коэффициентов на различных уровнях декомпозиции.

Достоверность результатов подтверждается корректным использованием аппарата вейвлет-преобразования и результатами численных экспериментов на синтетических и реальных изображениях. Показано, что предложенные алгоритмы обеспечивают повышение качества фильтрации по метрикам PSNR, SSIM и GMSD, превосходя ряд известных методов, включая фильтры Ли и Винера, VisuShrink, BayesShrink, NLM, а также архитектуры U-Net и DnCNN.

Практическая значимость работы подтверждается внедрением результатов в учебный процесс и промышленную практику, регистрацией четырёх программ для ЭВМ и разработкой программного комплекса IMPROC.

Вместе с тем по автореферату можно сделать следующие замечания:

1. Приведены лишь асимптотические оценки вычислительной сложности алгоритмов без результатов измерения времени их выполнения на конкретном вычислительном оборудовании.
2. Графики зависимости PSNR и SSIM от уровня шума представлены без пояснения методики их построения и усреднения результатов.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. Полученные результаты обладают научной новизной, практической значимостью и вносят вклад в развитие методов обработки изображений, искажённых мультипликативным шумом.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Чинь Ван Тоана является завершённым, самостоятельным и актуальным научным исследованием, отвечающим требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842. Автор заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Профессор, д.ф.-м.н., профессор — Рычагов Михаил Николаевич
(Должность, уч. ст., зван.) (ФИО)

30 июля 2026 г.

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», НИУ МИЭТ
(Полное и сокращённое названия организации)
124498, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, дом 1
(Почтовый адрес организации)
michael.rychagov@gmail.com; +7-905-5563864
(Электронный адрес и телефон)

Я, Рычагов Михаил Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Чинь Ван Тоан, и их дальнейшую обработку.

Подпись Рычагова Михаила Николаевича заверяю.

Учёный секретарь МИЭТ, к.т.н., доцент — Козлов Антон Викторович
(Должность заверяющего) (ФИО заверяющего)

М.П.