ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

ЧИНЬ Ван Тоан

на тему «Алгоритмы вейвлет-фильтрации и нейросетевой обработки зашумленных изображений на основе усиления низкочастотных компонент», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Анализ и обработка изображений, искаженных мультипликативным шумом является не тривиальной задачей, поскольку интенсивность шумовой составляющей зависит от локальной яркости и статистических свойств изображения, что приводит к существенным искажениям не только в высокочастотных, но также и в низкочастотных участках спектра.

Несмотря на многообразие и высокую эффективность применяемых в настоящее время методов шумоподавления, результат работы этих методов далек от идеала. Одними из наиболее широко применяемых методов шумоподавления являются вейвлет-преобразование и методы анализа, основанные на нейронных сетях, однако, вейвлет-преобразования оказываются менее эффективными при воздействии на изображение мультипликативного шума, а применение методов анализа, основанных на нейронных сетях, осложняется выбором архитектуры нейронной сети и ее обучения.

Одним из вариантов модификации традиционных алгоритмов вейвлет-фильтрации и нейросетевой обработки является усиление низкочастотных компонент (НЧК) спектра изображений с целью повышения отношения сигнал- шум при предварительной обработке, что в определенных условиях, позволяет повысить качество подавления шума в изображениях.

Таким образом, обоснование, разработка, исследование и программная реализация алгоритмов анализа и обработки изображений, искаженных мультипликативным шумом, на основе усиления НЧК при использовании вейвлет-преобразования и нейронных сетей представляют собой актуальную научно-техническую задачу.

Из текста автореферата ясно, что **объектом исследования** являются искаженные мультипликативным шумом изображения в градациях серого цвета, имеющие кусочно-регулярные структуры.

Предметом исследования в работе являются алгоритмы анализа и обработки зашумленных изображений на основе вейвлет-преобразования и нейронных сетей.

К основным научным результатам, полученным Чинь В.Т. по итогам проведенного диссертационного исследования, следует отнести:

– обоснование усиления НЧК зашумленного изображения в высокочастотной области вейвлет-трансформанты для повышения эффективности фильтрации шума, что подтверждается результатами экспериментальных исследований разработанных алгоритмов анализа и обработки зашумленных изображений;

– алгоритмы анализа и фильтрации зашумленных изображений на основе адаптивной пороговой обработки и комбинированной фильтрации с использованием фильтра Винера, метода NLM и нейронной сети U-Net;

– алгоритмы анализа и фильтрации зашумленных изображений на основе обработки ПОД вейвлет-преобразования с помощью модифицированных архитектур нейронной сети RNN (LSTM) и трансформера.

Практическая значимость полученных в диссертации результатов заключается в использовании разработанных алгоритмов при анализе и обработке данных зашумленных изображений в задачах машинного зрения, дистанционного зондирования, контроля состояния объектов, анализа природных и искусственных сцен, а также в других областях цифровой обработки изображений и сигналов, что подтверждается соответствующими актами о реализации.

Достоверность и обоснованность положений, выносимых на защиту, а также основных выводов и результатов работы подтверждается теоретическими выкладками, численными экспериментами на реальных и синтетических зашумленных изображениях, а также сравнительным анализом с известными методами фильтрации (медианный фильтр, фильтр Винера, фильтр Ли и др.) по объективным метрикам качества (ПОСШ, SSIM, GMSD и др.) и субъективной визуальной оценкой. Полученные соискателем результаты достаточно полно опубликованы в рецензируемых научных изданиях из Перечня ВАК, изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, апробированы на научных конференциях различного уровня и реализованы в ВВУЗе РФ и предприятии Социалистической Республики Вьетнам.

Автореферат диссертации изложен доступным для понимания языком, аргументация положений ясна и убедительна.

Оценивая работу положительно, необходимо отметить присущие ей **недостатки**:

1. В заключении работы приводятся результаты с указанием численных значений, определенных показателями по отношению к зашумленному изображению; в свою очередь, по ходу изложения результатов по главам приводится сравнение с существующими методами, которые демонстрируют хотя и более скромные, но значительные результаты, свидетельствующие об эффективности устранения шума и зачастую трактуются как достаточные для этапа предварительной обработки изображений. Таким образом, из текста автореферата не совсем понятно, насколько значимы полученные результаты с теоретической и практической точки зрения, поскольку цель работы сформулирована не как достижение какого-либо результата по повышению «качества» или «повышения эффективности …», или «достижения конкретного уровня …», а как «… разработка алгоритмов …».

2. Как правило, при рассмотрении эффективности разработанных алгоритмов целесообразно указывать не только качественную, но и количественную оценку объема выполняемых операций по сравнению с существующими методами, что позволяет определить реализуемость разработанных алгоритмов для различных технических систем, в том числе на базе мобильных объектов с учетом современной элементной базы.

3. В автореферате диссертации отсутствуют сведения о теоретической значимости работы, а также не приведены рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы исследования, которые определены ГОСТ Р 7.0.11-2011.

При этом отмеченные недостатки не снижают ценности проделанной соискателем работы, позволяющей сделать вывод о полноте и логической завершенности диссертации.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне. По полноте, объему полученных результатов, научной новизне работа удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор, Чинь Ван Тоан, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Отзыв составили:

Заместитель начальника 12 факультета (авиационных средств связи) федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации.
394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д. 54А, тел. (473) 226-60-13, e-mail: vva@mil.ru
доктор технических наук, доцент Пономарев Андрей Владиславович

«17» августа 2026 г.

Я, Пономарев Андрей Владиславович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Чинь Ван Тоан, и их дальнейшую обработку.

Преподаватель 122 кафедры средств связи (и авиационных комплексов связи) 12 факультета (авиационных средств связи) федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации.
394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д. 54А, тел. (473) 226-60-13, e-mail: vva@mil.ru
кандидат технических наук Чернышов Анатолий Павлович

«17» августа 2026 г.

Я, Чернышов Анатолий Павлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Чинь Ван Тоан, и их дальнейшую обработку.

Подпись сотрудников федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации Пономарева Андрея Владиславовича и Чернышова Анатолия Павловича заверяю.

М.П.

Начальник отдела кадров федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации
кандидат военных наук, доцент

И. Чужинов

«18» августа 2026 г.