

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Саввина Сергея Викторовича на тему «Алгоритмы обработки изображений с достижением эффекта сверхразрешения на основе методов оптимальной фильтрации и машинного обучения», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Современные системы обработки информации, управления и принятие решений все больше полагаются в своей работе на решение задач компьютерного зрения. Многие методы распознавания объектов на изображениях и автоматической классификации изображений для эффективной обработки требуют в своей работе изображения с достаточно высоким разрешением. Одним из факторов снижения качества входных изображений является воздействие помех, включая аппликативные. Поэтому при решении практических задач часто приходится решать проблему невысокого качества поступающих на обработку изображений при помощи алгоритмов сверхразрешения. В связи с этим, диссертационная работа, направленная на разработку алгоритмов построения сверхразрешения изображений и видеоданных в условиях аппликативных помех, использующих методы оптимальной фильтрации и машинного обучения, является актуальной.

Наибольшей новизной и значимостью обладают следующие полученные в работе результаты.

Предложен и исследован комплексный алгоритм многокадрового сверхразрешения в условиях воздействия аппликативных помех на основе адаптивной нелинейной фильтрации, учитывающий статистическую неопределенность параметров используемой модели наблюдений. Представлен алгоритм сегментации областей аппликативных помех на входных изображениях и получены математические соотношения для его использования в рамках комплексного алгоритма. Предложены и исследованы комплексные алгоритмы многокадрового сверхразрешения в условиях воздействия аппликативных помех на основе ансамбля сверточных нейронных сетей. Представлена и обоснована архитектура нейронной сети в виде ненаправленного ациклического графа для повышения качества обрабатываемых изображений. Проведено экспериментальное сравнение синтезированных алгоритмов многокадрового сверхразрешения друг с другом и альтернативными существующими алгоритмами. Предложены и исследованы алгоритмы сверхразрешения видеоданных на основе ансамбля сверточных нейронных сетей. Представлена и обоснована архитектура нейронной сети в виде ненаправленного ациклического графа для повышения качества кадров с учетом специфики обработки

видеоданных. Проведено экспериментальное сравнение синтезированных алгоритмов сверхразрешения видеоданных между собой.

Результаты работы обладают достаточной степенью обоснованности и достоверности, так как они проверялись на основе обработки последовательностей реальных изображений, к которым были применены аппликативные помехи.

Однако автореферат показывает наличие и некоторых недостатков работы. В частности, рассмотренная модель аппликативных помех не учитывает зависимость между их пространственной локализацией на соседних кадрах. Также из текста автореферата не ясна точность работы предложенных алгоритмов в случае отсутствия участков, искаженных воздействием аппликативных помех, на входных изображениях.

В целом диссертация заслуживает положительной оценки. Работа выполнена на высоком теоретическом уровне, ее результаты имеют достаточную степень научной новизны и практической значимости. Диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертационным работам и определенным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842, а ее автор, Саввин Сергей Викторович, достоин присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Заведующий лабораторией проблем когерентно-оптических измерений
в точной механике Института проблем точной механики и управления РАН,
Профессор кафедры оптики и биофотоники
Саратовского национального исследовательского
государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

« 05 » _____ 09 _____ 2022

Рябухо Владимир Петрович

Адрес: 410028, г. Саратов, ул. Рабочая 24,
ИПТМУ РАН

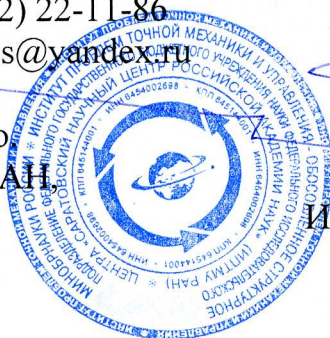
Служебный телефон: +7 (8452) 22-11-86

Электронный адрес: rvp-optics@yandex.ru

Подпись В.П. Рябухо заверяю

Ученый секретарь ИПТМУ РАН

д.т.н.



Ивашенко Владимир Андреевич