

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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.

Диссертационная работа посвящена исследованию моделей и синтезу алгоритмов сверхразрешения, обрабатывающих последовательностей цифровых изображений и видеоданных с одновременной компенсацией помех аппликативного характера. Тема диссертации в данной постановке представляется актуальной.

Новизна полученных результатов состоит в следующем.

1. Предложен и изучен комплексный алгоритм многокадрового сверхразрешения в условиях воздействия аппликативных помех, использующий адаптивный подход к оптимальной фильтрации, что позволяет принять во внимание статистическую неопределенность параметров модели наблюдений и повысить точность обработки. Предложен алгоритм сегментации участков изображений, искаженных аппликативными помехами и выведены математические соотношения для его использования в рамках комплексного алгоритма сверхразрешения.

2. Предложены и изучены комплексные алгоритмы многокадрового сверхразрешения в условиях воздействия аппликативных помех, использующие методы и технологии машинного обучения. Обоснована архитектура сверточной нейронной сети для повышения детализации изображений в рамках итеративной обработки. Результаты экспериментального сравнения всех предложенных алгоритмов показывают, что наибольшей точностью и быстродействием обладает алгоритм на основе использования нейронных сетей и включающий этап сегментации областей аппликативных искажений.

3. Предложены и изучены комплексные алгоритмы сверхразрешения видеоданных, использующие методы и технологии машинного обучения и метод скользящего окна для совместной обработки нескольких кадров последовательности. Рассмотрен вопрос об особенностях обработки видеокадров при помощи нейронных сетей и предложена особая архитектура нейронной сети для повышения качества очередного кадра с целью сокращения времени обработки. Проведено экспериментальное исследование предложенных алгоритмов, использующих разные подходы к повышению качества.

Результаты исследований, сформулированные в диссертации, представляются обоснованными и достоверными. Они получены на основе корректного использования взаимно дополняющих друг друга теоретических и экспериментальных методов исследований. Анализ разработанных моделей и алгоритмов сверхразрешения последовательностей изображений и видеоданных проводился путем экспериментирования с реальными изображениями.

Результаты проведенных исследований, прошли апробацию и отражены в печатных изданиях: по теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК, и изданиях, индексируемых в международных базах цитируемости.

На основании текста автореферата можно сделать следующие замечания:

1. Для предложенных алгоритмов многокадрового сверхразрешения не рассмотрена зависимость точности получаемых результатов от размера обрабатываемой последовательности изображений.

2. При синтезе алгоритмов сверхразрешения на основе комплексов сверточных нейронных сетей, используемые нейронные сети обучались отдельно друга от друга, а не совместно.

Указанные замечания не влияют на общую оценку работы, которая состоит в следующем. Задачи, решаемые в диссертации, являются актуальными, полученные автором результаты обладают несомненной научной новизной, теоретической и практической значимостью. Диссертация соответствует требованиям ВАК и п.п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. 01.10.2018 № 1168), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и ее автор достоин присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Профессор кафедры программной инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»,
доктор технических наук, профессор

«6» сентября 2022 г.

Томакова Римма Александровна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет»

Служебный адрес: 305004, г. Курск, ул. Челюскинцев 19, ауд. А-204

Телефон: + 7(4712) 222-673

E-mail: rtomakova@mail.ru

05.13.17 Теоретические основы информатики



Подпись
достоверяю
специалист по кадрам

Томакова Р.А.

А.В. Шелепов