

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 обоснованию и исследованию алгоритмов обработки цифровых изображений в информационных системах в условиях воздействия аппликативных помех с целью повышения их качества на основе методов оптимальной динамической фильтрации калмановского типа и машинного обучения. Актуальность работы в данной постановке не вызывает сомнений.

Новизна полученных результатов состоит в следующем.

1. Выполнена декомпозиция процесса обработки и оценки изображений высокого разрешения в алгоритмах многокадрового сверхразрешения при наличии аппликативных помех на входных изображениях. По итогам проведенного анализа предложен алгоритм многокадрового сверхразрешения, основанный на адаптивной динамической фильтрации и решающий проблему статистической неопределенности параметров используемой модели наблюдений. Продемонстрирована эффективность разработанного алгоритма в достижении точности получаемых результатов.

2. Синтезирован алгоритм независимой сегментации аппликативных помех на изображениях входной последовательности, использующий суперпиксельное представление изображений. Получены математические соотношения для использования результатов сегментации в алгоритме многокадрового сверхразрешения на основе оптимальной фильтрации. Предложена модификация существующего алгоритма суперпиксельной сегментации с целью учета текстурных особенностей аномальных наблюдений.

3. Разработаны алгоритмы многокадрового сверхразрешения на основе использования искусственных нейронных сетей, учитывающие наличие аппликативных помех на входных изображениях и реализующие общую итеративную схему обработки. Рассмотрены варианты построения сверточной нейронной сети для повышения качества изображений. Приведены результаты экспериментального исследования, показывающие, что применение машинного обучения позволяет повысить точность и скорость обработки при решении задач сверхразрешения.

4. Разработаны и исследованы алгоритмы сверхразрешения видеоданных, учитывающие наличие аппликативных помех и использующие рассмотренные подходы к повышению качества изображений при помощи сверточных нейронных сетей с учетом особенностей обработки кадров видеопоследовательности.

Предложенные в работе теоретические и практические решения являются значимыми при решении задач обработки и анализа изображений, как в системах принятия решений, так и в целом в системах обработки информации и соответствуют специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Результаты проведенных исследований в необходимом объеме отражены в печатных изданиях: по теме диссертации опубликовано 11 статей, из них в 4 изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований.

В качестве замечания следует отметить, что в автореферате не раскрыт вопрос формирования исходной начальной оценки изображения высокого разрешения, представленной как один из этапов итеративной обработки входных данных на рис. 1. Указанное замечание не влияет на общую положительную оценку работы.

Задачи, решаемые в диссертации, являются актуальными, предложенные решения обладают несомненной научной новизной и практической значимостью. Считаю, что диссертация соответствует требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Профессор кафедры инноватики и строительной физики имени профессора И.С. Суровцева, доктор физико-математических наук, профессор.

«24» 08 2022  Головинский Павел Абрамович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Служебный тел.: +7(473)276-39-76

E-mail: golovinski@bk.ru

Подпись П.А. Головинского заверяю

