

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Прониной В. С. “Восстановление изображений с помощью обучаемых оптимизационно-нейросетевых алгоритмов”, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Развитие в последние декады систем регистрации и хранения данных влечет за собой увеличения числа изображений, получаемых с использованием различных методик в таких областях, как физика, астрономия, биология, медицина и др. Большие массивы изображений позволяют значительно увеличить информативность указанных методик посредством анализа, однако это приводит к необходимости быстрой и точной обработки и реконструкции искаженных изображений и развития методик оценки качества такой реконструкции. С другой стороны, последние декады характеризуются быстрым ростом вычислительных мощностей, что привело к развитию нового мощного инструмента быстрого анализа изображений – искусственных нейросетей. Нейросетевой подход в сравнении с основанным на применении методов математической физики сочетает высокую устойчивость к шумам исходных данных с крайне высокой скоростью обработки данных, однако является менее доказуемым и обладает менее предсказуемым результатом. В процессе взрывного развития нейросетевых технологий выяснилась выгода и, зачастую, необходимость сочетания нейросетевых алгоритмов с классическими, что позволяет разработать новые инструменты как для тренировки, так и для контроля нейросетей, уменьшая степень непредсказуемости и вероятность ошибки, сохраняя, однако, частично или полностью ряд преимуществ нейросетевых подходов. Описанные выше тенденции и проблемы обуславливают актуальность и научную значимость исследований по теме диссертационной работы.

В работе автор предложил и реализовал новые алгоритмы реконструкции изображений, полученных с помощью различных визуализирующих систем. В частности в контексте микроскопии выделено два типа актуальных в этой области задач:

Восстановление искаженных изображений, являющихся субъектом размытия (дефокусировки) и зашумления Гауссовым или Пуассоновским шумом достаточно высокой интенсивности.

Реконструкция аппаратной функции (функции рассеяния точки) микроскопа.

Другими задачами, рассмотренными в данной работе, являются восстановление изображений в однопиксельной визуализации и разделение веществ на изображениях в спектральной компьютерной томографии.

Полученные автором результаты показывают преимущество объединения классических и нейросетевых алгоритмов в различных задачах восстановления изображений перед использованием указанных подходов по отдельности, что подтверждается соответствующими экспериментами и сравнением с существующими алгоритмами.

Автореферат диссертации написан на хорошем научном уровне, грамотным и понятным языком. Автореферат имеет четкую, не вызывающую вопросов структуру и достаточно полно проиллюстрирован.

Вместе с тем, по содержанию автореферата имеются замечания:

1. В описании первой главы автор представляет таблицу сравнения метрик качества восстановления изображений. При этом в описании остальных трех глав такие метрики, в частности применительно к конкретным имеющимся иллюстрациям, отсутствуют.

2. В автореферате отсутствует описание архитектур использованных нейросетевых моделей и основных параметров их обучения.

3. Несмотря на то, что в первой главе был сделан фокус на восстановлении изображений, полученных с помощью микроскопа, описанные методы представляются не строго специфичными для поставленной задачи. По возможности следовало бы рассмотреть, как предложенные методы могут быть применены к изображениям иной природы.

Заключение:

Несмотря на приведенные замечания, диссертационная работа отвечает высоким научным стандартам. Автор демонстрирует достаточную квалификацию для ведения научной работы, самостоятельной постановки задач, самостоятельного их решения. Считаю, что работа Прониной В.С. удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии п. 9 «Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней». Автор диссертации Пронина В.С. заслуживает присвоения степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Я, Кошев Николай Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Прониной В.С., и их дальнейшую обработку.

Кошев Николай Александрович,
Кандидат физико-математических наук,
Старший преподаватель

Место работы: Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования "Сколковский институт науки и технологии"
Контактная информация: n.koshev@skoltech.ru

_____ 2023 г.

Подпись заверяю