

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Акимова А. В.

«Алгоритмы обработки информации в задачах распознавания и аугментации сигналов и изображений на основе моделей деформирующих искажений», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь)

Диссертационная работа посвящена обоснованию и исследованию моделей и алгоритмов обработки информации в задачах распознавания и аугментации (искусственного размножения) сигналов и изображений на основе моделей деформирующих искажений. Тема диссертации представляется актуальной и соответствует паспорту специальности 05.13.01 по пунктам 4, 5 и 12.

Новизна полученных результатов состоит в следующем.

1. Представлены и обоснованы модели внесения деформирующих искажений для решетчатых функций многих аргументов, раскрыты механизмы их влияния на процессы обработки информации, которые позволяют осуществить проведение статистического синтеза алгоритмов распознавания сигналов и изображений и обоснование алгоритмов аугментации данных в задачах машинного обучения.

2. Предложены и изучены оптимальные и квазиоптимальные (на основе гауссовского приближения) алгоритмы распознавания цифровых сигналов в условиях деформирующих и аддитивных искажений, базирующиеся на использовании введенной статистической модели влияния деформирующих искажений и выведенных соотношениях для условных многомерных распределений в виде взвешенных сумм по числу возможных вариантов перестановок элементов цифровых сигналов при осуществлении деформации.

3. Представлены и исследованы алгоритмы машинного обучения в задаче распознавания изображений на базе непараметрических ядерных оценок функций правдоподобия. Предложена и обоснована с точки зрения сходимости модификация метода построения ядерных оценок, получивших название смешанных, представляющая собой свертку стандартной ядерной оценки на основе обучающей выборки и плотности распределения помеховой составляющей заданного вида.

4. Предложены и исследованы три модели аугментации обучающей выборки путем внесения деформирующих искажений на базе представленной реализации метода Виолы-Джонса поиска лиц на изображениях с использованием параллельных вычислений на графическом процессоре. Результаты сравнения показали возможность существенного сокращения объемов обучающей выборки при сохранении исходной точности детектирования.

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 обработки и распознавания цифровых сигналов и изображений проводился как с использованием статистических моделей случайных полей, так и путем экспериментирования с реальными данными в рамках реализации современных методов машинного обучения.

Результаты проведенных исследований, прошли апробацию и отражены в печатных изданиях: по теме диссертации опубликовано 11 статей, из них 5 – в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований, из которых 2 – в журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science.

На основании текста автореферата можно сделать следующие замечания:

1. В качестве модели помеховой составляющей при реализации алгоритмов построения смешанных ядерных оценок рассмотрены аддитивные помехи с известными

статистическими характеристиками, однако на практике зачастую такие характеристики неизвестны.

2. В работе представлены модели размножения обучающих выборок в задачах обработки изображений, при этом не рассмотрен вопрос об аугментации цифровых сигналов.

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 ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь).

И. о. директора института космических и информационных технологий ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
доктор физ.-мат. наук, доцент

Кытманов Алексей Александрович

07 мая 2019 г.

Служебный адрес: 660074, г. Красноярск, ул. Киренского 26, корп. 1.

Телефон: +7 (391) 2-912-575.

Служебный электронный адрес: ikit@sfu-kras.ru.

