

ОТЗЫВ

научного руководителя

на диссертационную работу Ерошенко Александра Андреевича
«СТАТИСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОЦЕНОК СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ПОРОГОВОЙ
ОБРАБОТКЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ В ВЕЙВЛЕТ-РАЗЛОЖЕНИЯХ»,

представленную на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности

01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика

Теория вейвлет-анализа является относительно новым направлением современной математики. Вейвлеты нашли успешное применение как в чисто математических проблемах, так и в прикладных задачах, в которых осуществляется обработка сигналов и изображений самой различной природы. Основные преимущества вейвлет-преобразования заключаются, во-первых, в наличии быстрых алгоритмов разложения и восстановления, что делает возможным проводить обработку данных практически в реальном времени, а во-вторых, в локальности вейвлет-функций как во временной, так и в частотной области. Одной из основных практических задач, решаемых с помощью вейвлет-разложения, является подавление шума, и при работе с нестационарными сигналами, важными информационными элементами которых являются резкие перепады и нерегулярное поведение, наиболее популярными стали нелинейные методы пороговой обработки коэффициентов вейвлет-разложения. Эти методы также применяются при решении некорректно поставленных задач, таких как обращение линейных однородных операторов и реконструкция томографических изображений.

Развитие нелинейных методов пороговой обработки связано с именами Д. Донохо, И. Джонстона, Б. Сильвермана, Ф. Абрамовича, Э. Колашика, Н. Ли и других. При этом в литературе, посвященной данной проблематике, место основного критерия качества методов заняла величина среднеквадратичного риска. Опубликовано множество работ, посвященных верхним оценкам теоретического риска в различных классах функций сигналов и изображений. Само значение теоретического риска вычислить невозможно, поскольку оно напрямую зависит от незашумленной функции сигнала или изображения, однако его можно статистически оценить по наблюдаемым данным. Свойства таких оценок исследованы в гораздо меньшей степени. При этом основная часть исследований посвящена моделям с некоррелированным шумом.

Основной задачей, рассматриваемой в диссертации А.А. Ерошенко, является исследование статистических свойств оценок среднеквадратичного риска пороговой обработки при подавлении шума, обращении линейных однородных операторов и реконструкции томографических изображений в моделях с коррелированным шумом. Им получен ряд новых результатов, устанавливающих состоятельность и асимптотическую нормальность указанных оценок. Полученные результаты позволяют делать выводы о качестве методов пороговой обработки вейвлет-коэффициентов, основываясь только на наблюдаемых данных.

При работе над диссертацией А.А. Ерошенко продемонстрировал уверенное владение аналитическими методами теории вероятностей, математической статистики, математического анализа, теории вейвлет- и Фурье-анализа, а также теории преобразования Радона. Высокий профессиональный уровень позволил ему успешно решить сложные математические задачи в области статистических методов вейвлет-анализа.

Диссертационная работа А.А. Ерошенко является законченным научным исследованием на актуальную тему и содержит новые интересные результаты, научная достоверность которых не вызывает сомнения. Эти результаты имеют существенное значение для статистической теории вейвлет-анализа и ее практических приложений. Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Результаты работы полно и своевременно опубликованы, докладывались на международных и всероссийских конференциях и семинарах.

Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Александр Андреевич Ерошенко заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук,

доцент кафедры математической статистики

факультета вычислительной математики и кибернетики

МГУ им. М. В. Ломоносова

25 мая 2015 г.

О.В. Шестаков

Контактная информация

адрес: 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д.1,

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, стр. 52,

факультет ВМК, кафедра математической статистики.

тел.: +7(495)939-53-94

эл. почта: oshestakov@cs.msu.su

