

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чурикова Дмитрия Викторовича**
«МЕТОДЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ
НА ОСНОВЕ АТОМАРНЫХ И R-ФУНКЦИЙ, ВЕЙВЛЕТОВ
В РАДИОФИЗИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ»,

представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.03 – Радиофизика

Вычислительные методы цифровой обработки сигналов в настоящее время бурно развиваются во всех областях физики и, особенно, радиофизики.

Развитие новых методов особенно важно в задачах радиолокации, особым направлением которой является радиовидение, целью которого является наблюдение объектов в радиодиапазоне электромагнитных волн с разрешением, близким к оптическим системам. При разработке и проектировании радиолокационных систем нужно учитывать множество их параметров, поэтому для цифровой обработки многомерных сигналов используются многопараметрические алгоритмы, к которым относится и кратномасштабный вейвлет-анализ.

Известно, что вейвлет-анализ имеет множество преимуществ по сравнению с преобразованиями Фурье, и эффективен при исследовании знакопеременных разрывных и нестационарных сигналов. Многомерные весовые функции и вейвлеты с эллиптическими и прямоугольными формами опорных областей, а также современные методы R-функций позволяют описывать объекты сложной геометрии на аналитическом уровне.

Таким образом, создание новых алгоритмов цифровой обработки как одномерных, так и многомерных сигналов в радиолокационных станциях является важной задачей для многих радиофизических приложений, а тема диссертации Чурикова Дмитрия Викторовича представляет значительный *теоретический* и *практический* интерес, и является *своевременной* и *актуальной*.

Целью диссертационных исследований является исследование, развитие и разработка методов анализа физических систем на основе теорий атомарных функций, R-функций, вейвлетов и WA-систем функций, построение алгоритмов обработки и моделирования процессов дистанционного зондирования и радиоастрономии с целью улучшения физических характеристик передачи, восстановления и распознавания многомерных сигналов.

Научная новизна представленных исследований состоит в следующем:

- впервые рассмотрено применение нового класса весовых функций (окон) Кравченко-Кайзера и Кравченко-Наттолла, основанных на теории атомарных функций к задачам обработки сигналов дистанционного зондирования, что позволило получить на их базе фильтры с конечной импульсной характеристикой;

- рассмотрены частные случаи применения обобщенной теоремы отсчетов Кравченко–Котельникова для отклонения частоты дискретизации от заданной, конечного числа отсчетов, произвольной частотной полосы, а также амплитудно-модулированных и частотно-модулированных сигналов;
- построены новые классы ортогональных и аналитических WA-систем функций (вейвлетов на основе атомарных функций), а также показано их применение для физического анализа сигналов и изображений различной физической природы; приведены примеры обработки данных дистанционного зондирования поверхности Земли и из радиоастрономии;
- впервые, на основе атомарных функций, проведено непараметрическое оценивание функции плотности вероятности последовательности случайных величин;
- впервые синтезированы двумерные весовые функции со сложной геометрией опорной области, имеющие большое значение при анализе, фильтрации и пространственно-временной обработке сигналов. Получены аналитические многомерные WA-системы функций и исследованы их физические свойства.

Автором получены и выносятся на защиту *следующие результаты:*

- получены новые классы весовых функций для цифровой обработки радиофизических сигналов и оценки спектральной плотности временных рядов;
- синтезированы цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой на основе атомарных функций, улучшающие частотно-временные свойства сигналов;
- предложены и обоснованы алгоритмы построения семейств ортогональных и аналитических вейвлет-систем на основе атомарных функций для применения к задачам анализа сигналов различной физической природы;
- предложены алгоритмы построения, а также реализованы двумерные весовые функции и аналитические WA-системы функций со сложной геометрией опорной области для пространственно-временной обработки сигналов;
- предложено и обосновано обобщение функции неопределенности по времени и частоте на основе семейства атомарных функций, применительно к цифровой обработке зондирующих сигналов в антенных системах.

По теме диссертационных исследований опубликовано 120 научных работ, из которых – 36 в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации результатов кандидатских и докторских диссертаций; 3 – в иностранных журналах, включенных в Международные системы цитирования Web of Science и Scopus; 3 – в иностранных журналах, не включённых в эти системы; 64 – в трудах Международных конференций; 14 – в трудах Всероссийских конференций.

Для кандидатской диссертации – это выдающийся результат.


В качестве замечания можно высказать, что объём автореферата несколько превышает рекомендованную норму, но понятно, что многочисленные результаты исследований и большой список публикаций не укладывается в 20 страниц.

На мой взгляд, по важности поставленных задач и полученным результатам диссертация превышает уровень кандидатской. Надеюсь, соискатель продолжит свои исследования в докторской диссертации, в которой можно пожелать ему дальнейших научных и творческих успехов.

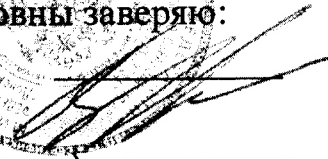
Диссертационная работа **Чурикова Дмитрия Викторовича**, представленная на соискание учёной степени кандидата физико–математических наук, полностью соответствует паспорту научной специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Несомненно, что представленная работа полностью отвечает требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 24. 09. 2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, **Чуриков Дмитрий Викторович**, заслуживает присуждения ему учёной степени **кандидата физико–математических наук** по научной специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Доктор физико–математических наук,
(Научная специальность: 01.04.03 – Радиофизика),
профессор кафедр «Математика и информатика»
и «Кибербезопасность информационных систем»
факультета «Информатика и вычислительная техника»
Донского государственного технического университета

 Черкесова Лариса Владимировна
27 октября 2016 г.

Подпись Черкесовой Ларисы Владимировны заверяю:
Учёный секретарь Учёного совета ДГТУ


В.Н. Анисимов
27 октября 2016 г.

Сведения о лице, предоставившем отзыв на диссертацию:

Место работы: ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»,
344000, Россия, город Ростов–на–Дону, площадь Гагарина, здание 1;
Кафедра «Математика и информатика», служебный телефон (863) 273–85–14.
Кафедра «Кибербезопасность информационных систем» – (863) 273–27–16.

Электронный адрес: E–mail: chia2002@inbox.ru