

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»

Диссертация Чурикова Д.В. посвящена разработке усовершенствованных алгоритмов восстановления и распознавания многомерных сигналов в задачах радиолокации, радиоастрономии, дистанционного зондирования. Все алгоритмы нацелены на развитие методов анализа указанных радиофизических и радиотехнических систем и базируются на применении теории атомарных, R-функций, вейвлетов и WA-систем функций. Выбор перечисленных областей применения разрабатываемых алгоритмов свидетельствует о *практической значимости* результатов диссертации. Сформулированные в работе цели повысить помехоустойчивость, точность распознавания и восстановления сложных многомерных сигналов, улучшение разрешающей способности определяют *актуальность* представленной диссертации.

Для построения фильтров с конечно-импульсной характеристикой автором в первой главе работы предложены новые конструкции весовых функций, основанные на применении атомарных функций Кравченко-Кайзера. В результате выполненных исследований показано, что такие КИХ-фильтры обеспечивают лучшее разделение частотных каналов и более точную настройку по сравнению с традиционными.

Во второй главе диссертации доказываются ряд преимуществ применения вейвлетов по сравнению с Фурье-преобразованием в задачах цифровой обработки сигналов и изображений для удаления шума и компрессии сигналов. Построены ортогональные WA- системы весовых функций на основе атомарных функций для реализации систем ЦОС, работающих в условиях существенного превышения мощности шумов над уровнем мощности полезного сигнала. В ряде представленных в работе примеров моделирования практических ситуаций по распознаванию образов и сжатию изображений продемонстрированы преимущества предложенных алгоритмов обработки. Данный подход к разработке алгоритмов, использующих вейвлеты, построенные на основе атомарных функций, распространен на задачи анализа временных рядов различной физической природы.

В третьей главе диссертации рассмотрено применение теории R-функций к синтезу многомерных цифровых фильтров со сложной геометрией опорных областей. В отличие от традиционно используемых фильтров с круглой, прямоугольной или гексагональной формой области пропускания в частотном или временном пространстве поставлена задача синтезировать фильтры со сложной формой опорной области. На основе теории R-функций и решения обратной задачи аналитической геометрии получены выражения для определения границ опорной области. Представлены численные результаты моделирования указанных фильтров, подтверждающие их высокую эффективность.

Четвертая глава диссертации Чурикова Д.В. посвящена разработке комбинированных методов корреляционной обработки сигналов в РЛС бокового обзора с синтезированной апертурой. Предложенные методы основаны на теории атомарных и WA-систем функций. На ряде численных

примеров показано, что введение предложенных весовых функций значительно улучшает результаты корреляционной обработки.

Рецензируемая работа вносит существенный вклад в дальнейшее развитие теории атомарных и R-функций, а также вейвлетов, в создание новых методов и алгоритмов анализа сложных многомерных сигналов в условиях сильного зашумления. Вместе с тем нельзя не отметить и ряд фундаментальных результатов, полученных в диссертации «попутно» в ходе решения основной задачи. К ним, например, следует отнести исследования применения обобщенной теоремы отсчетов для случайных сигналов, результаты вейвлет-анализа кривой блеска квазара 3C273 и др. Все это позволяет сделать вывод о значительной *научной новизне* работы.

Все основные результаты диссертации подробно опубликованы в 120 научных работах автора, включая 36 статей в журналах из списка, рекомендованных ВАК. Результаты работы изложены в автореферате лаконично, строго, в четкой логической последовательности.

К недостаткам следует отнести отсутствие сведений в приведенных примерах о частотных диапазонах, в которых получены исследуемые изображения. Эти данные позволили бы более адекватно оценить степень эффективности предложенных методов обработки.

В целом, оценивая диссертацию, можно сделать вывод о том, что она полностью соответствует требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней и паспорту специальности 01.04.03 «Радиофизика», а ее автор ЧУРИКОВ Д.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Профессор кафедры антенн
и радиопередающих устройств института
радиотехнических систем и управления
Южного федерального университета,
Доктор технических наук, профессор.
Тел. (863)437 1733, e-mail: vaobuhovec@sfedu.ru

Обуховец В.А.

Подпись профессора Обуховца В.А.



И.О. директора ИРТСУ ЮФУ

Спиридонов О.Б.

« 18 » ноября 2016 г.