

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чурикова Дмитрия Викторовича
"Методы цифровой обработки сигналов на основе атомарных и R-функций,
вейвлетов в радиофизических приложениях",
представленной к защите на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.03 «радиофизика»

Актуальность работы

Математический аппарат исследования радиоэлектронных систем, особенностей их работы при воздействии регулярных и случайных сигналов был создан в начале XX века и стал основой прорыва в различных отраслях науки и техники. Многолетний опыт его использования открыл новые возможности усовершенствования методов обработки информации в задачах дистанционного зондирования Земли, радиоастрономии, метеорологии, биомедицины. Гипотеза о финитности спектров сигналов и теорема Котельникова заложили основы эффективной реализации большинства алгоритмов компьютерной обработки сигналов в масштабе времени, близкому к реальному. В последнее время финитные функций широко используются в физике и технике. Среди них весомое место занимают атомарные функции, которые в комбинациях с R-функциями и основами кратномасштабного анализа открывают новые возможности исследования многомерных сигналов в технической физике. В частности, использование аналитических выражений для финитных по определению атомарных функций позволяет более точно решать задачи аппроксимации функций, интерполяции данных и искать решения дифференциальных и интегральных уравнений с заданными граничными условиями. В тоже время, уровень сложности задач, возлагаемых на современные системы компьютерной обработки данных, стремительно возрастает, что требует развития и совершенствования методов обработки информации и, в частности, методов тематического исследования больших объемов многомерных данных (пространственной аппроксимации полей, разработки цифровых фильтров со сложными опорными областями, сжатия информации, обработки изображений и др.). Поэтому к актуальным направлениям исследований можно с уверенностью отнести развитие и разработку методов анализа физических систем на основе теорий атомарных и R-функций, вейвлетов и WA-систем функций.

Научная новизна

Для решения поставленной в диссертации задачи автором проведено комплексное исследование теории атомарных и R-функций, её применение в задачах обработки сигналов в задачах дистанционного зондирования Земли, предложено алгоритмы построения аналитических WA-систем функций и развиты существующие методы синтеза цифровых фильтров.

Количество опубликованных научных работ 120, из которых 36 в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 3 в иностранных журналах, включенных в Международные наукометрические базы Web of Science и Scopus. 3 в иностранных журналах, не включённых в международные системы цитирования, 64 в трудах Международных конференций, 14 в трудах Всероссийских конференций.

Наиболее важными в работе являются следующие научные результаты:

- разработаны новые классы ортогональных и аналитических WA-систем функций на основе атомарных функций, которые повышают точность анализа сигналов и многомерных полей, а также качество сжатия и фильтрации данных;
- предложена методика синтеза многомерных цифровых фильтров со сложной опорной областью, что позволяет производить тематическую обработку радио- и оптических изображений;
- получила развитие обобщенная теорема отсчетов Кравченко-Котельникова, которая может быть эффективно использована для высокоскоростного цифрового анализа сигналов и систем.

Практическая значимость

Разработанные классы функций, методики и алгоритмы обработки сигналов и изображений имеют практическую значимость при:

решении задач исследования случайных величин и оценки параметров их распределений;

цифровой обработке сигналов и изображений различной физической природы для повышения отношения сигнал/шум или их сжатия;

обосновании эффективных алгоритмов обработки сигналов на этапе проектирования бортовых радаров.

Качество изложения и оформления материала

Все полученные результаты исследования математически обоснованы и изложены на высоком научном уровне. Логичность представления материала позволила понятно представить особенности проведения исследования, отобразить личный вклад автора в развитие радиофизики и обосновать преимущества предложенных подходов по сравнению с известными.

Замечания

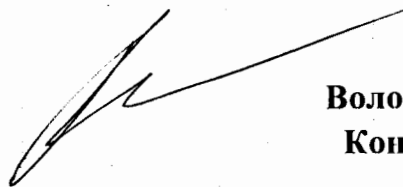
1) В автореферате отмечена разработка нового класса ортогональных и аналитических WA-систем функций (вейвлетов на основе атомарных функций), но при этом не конкретизировано их место среди известных классов таких функций и уделено мало внимания изложению их достоинств и недостатков.

2) Результаты сжатия изображений и фильтрации с помощью WA-систем функций целесообразней сравнивать не по одной интегральной метрике PSNR, а по нескольким, в т.ч. локальным.

Выводы

Считаем, что автореферат соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Чуриков Дмитрий Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 — «радиофизика».

Профессор кафедры проектирования
радиоэлектронных систем летательных аппаратов
Национального аэрокосмического университета
им. Н.Е. Жуковского "Харьковский
авиационный институт"
доктор технических наук, профессор



**Волосюк Валерий
Константинович**

Заведующий кафедры проектирования
радиоэлектронных систем летательных аппаратов
Национального аэрокосмического университета
им. Н.Е. Жуковского "Харьковский
авиационный институт"
доктор технических наук, с.н.с.



**Павликов Владимир
Владимирович**

15.11.2016г

Подписи Волосюка В.К. и Павликова В.В. заверяю:
Ученый секретарь Национального аэрокосмического
университета им. Н.Е. Жуковского
"Харьковский авиационный институт"
доцент



Нужнова Ю.А.

Место работы авторов отзыва:

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "Харьковский авиационный институт"

61070, Украина, г. Харьков, ул. Чкалова, 17

Email:

valeriy_volosyuk@mail.ru

pavlikov_kharkov@mail.ru