

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 002.231.02, созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от
23 декабря 2016 г., № 7

О присуждении Чурикову Дмитрию Викторовичу, гр. России, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Методы цифровой обработки сигналов на основе атомарных и R-функций, вейвлетов в радиофизических приложениях» по специальности 01.04.03 «Радиофизика» принята к защите 12 октября 2016 г., протокол № 6, диссертационным советом Д 002.231.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук (125009, Москва, ул. Моховая, д.11, корп.7), (приказ Рособрнадзора о создании совета № 2397-1958 от 21.12.2007 г.; приказ Минобрнауки России о продлении деятельности совета № 714/нк от 02.11.2012 г.).

Соискатель Чуриков Дмитрий Викторович, 1981 г. рождения, в 2004 году окончил Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана.

С 01.09.2004 по 01.09.2007 гг. проходил обучение в аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт» (гос.университет).

Работает научным сотрудником лаборатории радиофизических методов в аэрокосмических исследованиях природно-техногенной среды (лаб. 325) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН).

Диссертация выполнена в лаб. радиофизических методов в аэрокосмических исследованиях природно-техногенной среды (лаб. 325) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук.

Научный руководитель: **Кравченко Виктор Филиппович**, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории радиофизических методов в аэрокосмических исследованиях природно-техногенной среды (лаб. 325) ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН.

Официальные оппоненты:

- **Крюковский Андрей Сергеевич**, доктор физико-математических наук, профессор, декан факультета информационных систем и компьютерных технологий Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет».
- **Самохин Александр Борисович**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технологический университет» (МИРЭА), дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация - Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» (г. Москва), в своем положительном заключении, подписанном

зав. отд. прикладной математики, д.ф.-м.н., проф., Боголюбовым Александром Николаевичем, секретарем отд. прикладной математики к.ф.-м.н., научн. сотр. Газарян Варварой Арамовной и утвержденном проректором д.ф.-м.н., проф. Федяниным Андреем Анатольевичем, отметила, что диссертация Д.В. Чурикова, посвященная генерации, передаче, приему, регистрации и анализу колебательных и волновых процессов радиочастотного и оптического диапазонов, а также изучению линейных и нелинейных процессов распространения радиоволн, выполнена на актуальную тему, полученные в ней результаты обладают новизной и достоверностью и могут быть использованы в МГУ им. М.В. Ломоносова, ИКИ РАН, ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, МГТУ им. Н.Э. Баумана, НИИ точных приборов, НИИ радиосвязи (г. Ростов-на-Дону) и др. институтах РАН и Минобрнауки России.

Опубликованные работы по теме диссертации: по теме диссертации опубликовано **120** научных работ, из которых **36** — в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, **3** — в иностранных журналах, включенных в **международные системы цитирования Web of Science и Scopus**, **3** — в иностранных журналах, не включенных в международные системы цитирования, **64** — в трудах **международных конференций**, **14** — в трудах **всероссийских конференций**.

Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составил 651 мп. стр.

Вклад соискателя в опубликованные работы является значительным, как в теоретическом, так и в экспериментальном отношении.

К наиболее значительным работам соискателя можно отнести следующие:

1. Кравченко В.Ф., Кравченко О.В., Пустовойт В.И., Чуриков Д.В. Атомарные функции в современных проблемах радиофизики. Обзор // Физические основы приборостроения. Специальный выпуск. 2011. С. 3-48.
2. Кравченко В. Ф., Кравченко О. В., Пустовойт В. И., Чуриков Д. В. Применение семейств атомарных, WA-систем и R-функций в современных проблемах радиофизики. Часть I. Радиотехника и электроника, 2014. Т. 59. № 10. С. 949–978.
3. Кравченко В. Ф., Кравченко О. В., Пустовойт В. И., Чуриков Д. В., Юрин А.В. Применение семейств атомарных, WA-систем и R-функций в современных проблемах радиофизики. Часть II. Радиотехника и электроника. 2015. Т. 60. № 2. С. 109-148.
4. Кравченко В. Ф., Кравченко О. В., Коновалов Я. Ю., Пустовойт В.И., Чуриков Д. В. Применение семейств атомарных, WA-систем и R-функций в современных проблемах радиофизики. Часть III. Радиотехника и электроника. 2015. Т. 60. № 7. С. 663-694.
5. Кравченко В. Ф., Кравченко О. В., Пустовойт В. И., Чуриков Д. В., Юрин А.В. Применение семейств атомарных, WA-систем и R-функций в современных проблемах радиофизики. Часть IV. Радиотехника и электроника. 2015. Т. 60. № 11. С. 1113-1152.

На автореферат диссертации поступили положительные отзывы из:

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический ун-т им. Н.Э.Баумана» от д.т.н., проф. уч.секретаря Чернышева Сергея Леонидовича (замеч.: в качестве недостатка диссертации следует отметить, что на наш взгляд, в ней мало уделено внимания физической реализуемости синтезируемых фильтров).

Евразийского национального ун-та им. Л.Н.Гумилева от д.ф.-м.н., проф. Сиренко Юрия Константиновича и д.ф.-м.н., проф. Вертия Алексея Алексеевича (замеч.: к сожалению, высоко оценить качество изложения основных положений автореферата и его литературный язык мы не можем – часто следующие одно за другим предложения оказываются логически не связанными, некоторые утверждения звучат излишне категорично, некоторые предложения построены совсем на так, как нас учили в школе).

Нац. аэрокосмического ун-та им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт» от д.т.н., проф. Волосюка Валерия Константиновича и д.т.н., проф. Павлюкова Владимира Владимировича (замеч.: 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).

ФГБОУ ВО «Донской гос.технический ун-т» от д.ф.-м.н.. Черкесовой Ларисы Владимировны (замеч.: объем автореферата несколько превышает рекомендованную норму).

ФГКВОУ ВО «Тихоокеанское высшее военно-морское училище им. С.О. Макарова» МО РФ подписанный д.т.н., проф. Орощуком Игорем Михайловичем, к.т.н., доц. Сучковым Андреем Николаевичем и утвержденный врио зам. нач уч-ща к.т.н., доц. В.Бакуевым (замеч.: 1. На стр. 6 автореферата допущена опечатка. 2. В автореферате автор не раскрыл все аббревиатуры (стр. 6,7,16 и 17 нет расшифровок ВФ, АФ, ЗС, ФНК и ФН), что затрудняет восприятие его содержания).

Учреждения Бел.гос.ун-та «НИИ прикладных проблем математики и информатики» от д.ф.-м.н., проф.,гл.н.сотр. Ерофеенко Виктора Тихоновича (замеч.: 1. Желательно было включить в автореферат название проектов, в которых были использованы результаты диссертации. 2. Не все аббревиатуры описаны в автореферате.).

ФГАОУ ВО «Южный федеральный ун-т» (2 отзыва):

Института радиотехнических систем и управления от д.т.н., проф. Обуховца Виктора Александровича, проф. кафедры антенн и радиопередающих устройств (замеч.: к недостаткам следует отнести отсутствие сведений в приведенных примерах о частотных диапазонах, в которых получены исследуемые изображения. Это позволило бы более адекватно оценить степень эффективности предложенных методов обработки);

Физического фак-та от д.т.н. Г.Г.Вертоградова, проф. каф. Радиофизики (замеч. 1. Часто встречаются нерасшифрованные аббревиатуры (ВФ,АФ,ЛА и др.). 2. Не ясно, в чем состоит непараметрическое оценивание функции плотности вероятности. 3. Никак не отражается эффективность предлагаемых подходов к анализу сигналов по сравнению с существующими методами. 4. В авторферате указано. Что «предложено и обосновано обобщение функции неопределенности по времени и частоте» применительно к цифровой обработке зондирующих сигналов. Остается неясным, в чем состоит это обобщение и какие преимущества оно вносит.)

ФГБун Ин-та космических исследований РАН (2 отзыва: от д.ф.-м.н., зав.отд. космофизики Ерохина Николая Сергеевича (без замеч.) и от д.ф.-м.н., вед.н.сотр. Алтайского Михаила Викторовича (замеч.: недостатком автореферата является отсутствие во введении графиков используемых базисных функций в координатном представлении).

ФГБОУ ВО «Воронежский гос.ун-т» от д.ф.-м.н., проф. Радченко Юрия Степановича, проф. каф.радиофизики. (замеч.: 1. Предлагаемая система WA- функций для цифровой обработки и сжатия изображений обеспечивает очень большую долю нулевых компонент. При этом восстановленное изображение весьма высокого качества. В автореферате нет пояснения этого факта, а также сравнения предлагаемой системы функций с базисом Карунена-Лоэва. 2. При синтезе и анализе систем с корреляционной обработкой локационных сигналов, использующих атомарные и WA-функции, не говорится о корреляции частотно-временных параметров функции неопределенности, которая может существенно влиять на характеристики локационных систем.).

Ин-та радиопизики и электроники им. А.Я.Усикова НАН Украины от д.ф.-м.н. Луценко Владислава Ивановича, ст.н.сотр. Отдела радиопизической интроскопии (замеч.: 1. Проверка предлагаемых для обработки новых подходов осуществлялась путем выделения тестовых многомерных сигналов на фоне гауссовых шумов. Однако во многих случаях реальные помехи от местности являются негауссовыми. Не ясно, какова будет эффективность предлагаемых методов в условиях таких помех. 2. Сопоставление предлагаемых методов обработки с известными проведено при фиксированных соотношениях сигнал/шум. Не ясно, как они будут себя вести при других соотношениях и можно ли утверждать, что при любых соотношениях сигнал/шум сохраняется их эффективность.).

ФБГОУ ВО «Поволжский гос.ун-т телекоммуникаций и информатики» от д.т.н., доц. Горячкина Олега Валериевича, зав.каф.теоретических основ радиотехники и связи (замеч.: к недостаткам относится отсутствие в диссертации сравнения предлагаемых оценок функций плотности вероятностей, на основе атомарных весовых функций и известных оценок Парзена, по вычислительной сложности и точности.)

АО «Научно-исследовательский институт точных приборов», подписанный д.т.н., с.н.с., нач.лаб. Н.И.Татаренко, к.т.н.. с.н.с., вед.спец. В.В.Сокольниковым и утвержденный зам.ген.директора-конструктора д.т.н., д.воен.н.. проф. В.Ф.Кострюковым (замеч.: в автореферате недостаточно подробно описаны сложные составные объекты на основе теории R-функций).

Военно-воздушной академии им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина от нач. каф., д.т.н., доц. Кирсанова Эдуарда Анатольевича и к.т.н., доц. Паринаова Максима Леонидовича (замеч. 1. Не вполне понятен личный вклад автора в получении результатов. 2. Завышен объем автореферата, хотя автор в ряде случаев приводит общеизвестные сведения (стр.15,16).

Нац.политехнического ин-та Мексики от д.т.н., проф. В.И.Пономарева (замеч.: В качестве модели шума используется только гауссовский процесс. Практический интерес состоит в исследовании негауссовых распределений.)

Обоснование назначения оппонентов и ведущей организации:

Назначенные советом официальными оппонентами по кандидатской диссертации Д.В. Чурикова ученые являются специалистами, широко известными своими достижениями в разработке новых математических методов в задачах радиопизики имеющими пионерские публикации в рецензируемых научных журналах в соответствующей сфере исследования, способными определить актуальность, новизну, научную и практическую ценность оппонируемой диссертации.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (физический факультет) является ведущим научным заведением, известным рядом пионерских работ в задачах теории дифракции и распространения электромагнитных волн на объектах простой и сложной формы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработан метод построения многомерных весовых функций и вейвлетов с нестандартной опорной областью улучшающие качество пространственно-временной обработки сигналов, а так же исследована обобщенная теорема отсчетов и её частные случаи, имеющие место в радиотехнических системах, предложены новые весовые функции, а также ортогональные вейвлеты, имеющие единое аналитическое выражение и позволяющие повысить точность преобразований за счет гладкости и частотно-

временной локализации, доказана перспективность использования многомерных функций при исследований радиолокационных изображений и решения задачи распознавания на неоднородном фоне, введена обобщенная функция неопределенности на основе предложенных весовых функций применительно к цифровой обработке сложных зондирующих сигналов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: предложенные и обоснованные методики, вносят вклад в расширение представлений об исследовании радиофизических сигналов и изображений, а также расширяют границы применимости подходов на практике за счет многопараметричности и фильтрационных свойств. Применительно к проблематике диссертации эффективно использованы известные и модифицированные методы исследования. Подробно изложены этапы построения предложенных весовых функций и вейвлетов, рассмотрены факторы, влияющие на улучшение параметров и скорость вычислений, приведены условия применимости подходов, изучены связи рассмотренных методов с известными, проведена их модернизация, обеспечивающая получение качественно новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: разработаны новые универсальные методики цифровой обработки сигналов и измерений, определены пределы и перспективы практического использования разработанных методов на практике, создана система практических рекомендаций на основе функционала качества и учёта априорной информации, представлены рекомендации и предложения по дальнейшему совершенствованию алгоритмов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: теория построена на известных, проверяемых данных, фактах, в т.ч. для предельных случаев, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и по смежным отраслям, использованы сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике, использованы современные методики получения и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии в постановке научных задач, определении методик исследования, обосновании предлагаемых методов, реализации алгоритмов и анализе полученных результатов. Все вошедшие в диссертацию результаты получены лично автором или при его непосредственном участии.

На заседании 23 декабря 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить **Чурикову** Дмитрию Викторовичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 10 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из **20** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени — 17, против присуждения учёной степени — 0, недействительных бюллетеней — 0.

Председатель диссертационного совета



Ученый секретарь диссертационного совета

Черепенин

Владимир Алексеевич

Потапов

Александр Алексеевич

« 11 » января 2017 г.