

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.099.21 на базе  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Сибирский федеральный университет»  
Министерства образования и науки Российской Федерации  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК  
аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от **20.06.2017 № 7**

О присуждении Елагиной Ксении Александровне, гражданке Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Адаптивные алгоритмы обнаружения и разрешения ЧМ сигналов в РЛС обзора при сложном помеховом воздействии» по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация» принята к защите 17.04.2017, протокол № 7.2, диссертационным советом Д 212.099.21 на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79, приказ о создании диссертационного совета №96/нк от 09.02.2015.

Соискатель Елагина Ксения Александровна, 1987 года рождения, в 2009 году соискатель окончила специалитет и в 2011 году окончила магистратуру Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет», в 2015 году окончила очную аспирантуру при ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», работает младшим научным сотрудником научно-технического отдела № 327 в акционерном обществе «Научно-исследовательский институт измерительных приборов – Новосибирский завод имени Коминтерна» Минпромторга России.

Диссертация выполнена на кафедре Теоретических основ радиотехники ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» Министерства образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Лозовский Игорь Филиппович, акционерное общество «Научно-исследовательский институт измерительных приборов – Новосибирский завод имени Коминтерна, научно-технический отдел, начальник отдела.

Официальные оппоненты:

Акулиничев Юрий Павлович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», кафедра радиотехнических систем, профессор;

Тяпкин Валерий Николаевич, канд. техн. наук, доцент, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», отдел «Радиолокационное вооружение Радиотехнических войск Воздушно-космических сил», профессор –

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск, в своём положительном отзыве, подписанном Якубовым Владимиром Петровичем, доктором физико-математических наук, профессором, кафедра радиофизики, заведующий, указала, что работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» для учёной степени кандидата наук.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 14 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 3, в научных журналах – 2, в трудах всероссийских и международных конференций – 8, патентов на изобретения – 1. Объём публикаций составляет приблизительно 4,8 печатных листа. В публикациях отражены основные научные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы. В публикациях, включённых в список основных по теме диссертации и подготовленных в соавторстве, вклад соискателя оценивается от 50% до 90%. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем ученой степени.

Наиболее значительные работы: 1. Эффективность обнаружителей сигналов в условиях точечных пассивных помех / К.А. Елагина // **Вестник**

**Концерн ПВО Алмаз-Антей.** 2016. №1. С. 69–75. 2. Способы обнаружения сигналов с линейной и нелинейной частотной модуляцией со стабилизацией вероятности ложной тревоги / К.А. Елагина // **Цифровая обработка сигналов.** 2016. №2. С. 20–25.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: **1.** Васильев К.К. – д-р техн. наук, профессор, УлГТУ, г.Ульяновск, отзыв с 2 замечаниями; **2.** Костров В.В. – д-р техн. наук, профессор, МИ (филиал) ВлГУ, г.Муром, отзыв с 2 замечаниями; **3.** Попов А.М. – д-р физ.-мат. наук, профессор, СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, г.Красноярск, отзыв с 3 замечаниями; **4.** Красный В.П. – д-р техн. наук, старший научный сотрудник, ПАО «НПО «Алмаз», г.Москва, отзыв с 5 замечаниями; **5.** Майстренко В.А. – д-р.техн.наук, профессор, ОмГТУ, г.Омск, отзыв с 4 замечаниями; **6.** Мешков Е.Ю. – канд. техн. наук, АО «НИИЭП», г.Новосибирск, отзыв с 1 замечанием; **7.** Нежевенко Е.С. – д-р техн. наук, старший научный сотрудник, ИАиЭ СО РАН, г.Новосибирск, отзыв с 2 замечаниями;

В отзывах отмечена актуальность, научная и практическая значимость работы. Отзывы не содержат замечаний, касающихся научной новизны, основных положений, выносимых на защиту, и значения для теории и практики. Большая часть замечаний касается оформительского характера, имеются замечания о сопоставления теоретических результатов с экспериментальными данными.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается сферой их научных интересов и широко известными результатами деятельности в области радиолокации, что подтверждается их научными публикациями.

**Диссертационный совет отмечает,** что на основании выполненных соискателем исследований *предложен* двухканальный обнаружитель сигналов со стабилизацией вероятности ложной тревоги, позволяющий уменьшить потери обнаружения до 1...3 дБ; *предложен* сигнал с нелинейной частотной модуляцией с низким уровнем боковых лепестков для разных баз сигналов, при

применении которого в качестве зондирующего сигнала РЛС можно уменьшить пороговое отношение сигнал/шум до 3,5 дБ; *предложены* алгоритмы некогерентного накопления с адаптивным к мощности сигнала порогом по частоте Доплера, позволяющие обнаруживать цели с меньшими радиальными скоростями (выигрыш в 1,7...4,5 раза); *разработан* алгоритм обнаружения некогерентной пачки импульсов на фоне априорно неизвестного вида помехи, при этом потери обнаружения сигналов от целей не превышают 0,5 дБ; *разработаны* алгоритмы некогерентной интерполяции пика амплитуды сигнала, позволяющие уменьшить потери в обнаружении до 0,4 ... 1,5 дБ.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что *изложен* новый способ уменьшения потерь в обнаружителе со стабилизацией вероятности ложной тревоги; *изложен* способ синтеза сигнала с нелинейной частотной модуляцией с низким уровнем боковых лепестков для разных баз сигналов, *изучены* возможности применения зондирующих сигналов для обнаружения эхо-сигналов в широких диапазонах частот Доплера; *изложены* алгоритмы некогерентной интерполяции пика амплитуды сигнала при недостаточной частоте дискретизации АЦП; *изложены* алгоритмы, позволяющие обнаруживать воздушные цели, движущиеся с малыми радиальными скоростями; *проведена модернизация* алгоритма обнаружения, обеспечивающего высокую вероятность классификации сигнала от движущейся цели и типа помех.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что разработаны и внедрены при модернизации изделий 91Н6АМ и 9С18М1-3 методы обработки пачки импульсов с двумя параметрами возбуждения по алгоритму некогерентного накопления с частотным порогом, интерполяторы пиковых значений амплитуд ЧМ сигналов, а также способ двухканального обнаружения радиолокационных сигналов со стабилизацией вероятности ложной тревоги; представлены научные результаты, имеющие существенное значение для повышения технических характеристик РЛС – алгоритмы обнаружения обеспечивают уменьшение потерь при малом

числе ложных отметок, а также позволяют повысить характеристики обнаружения целей, движущихся с малыми радиальными скоростями.

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила:

*для экспериментальных работ* основные результаты получены с помощью общепринятых методов планирования экспериментов, обработки экспериментальных данных, а также за счет использования серийной радионавигационной аппаратуры; *теория* построена на общепризнанных положениях классической теории статистической радиотехники и теории сигналов; *идея базируется* на совершенствовании способов обработки ЧМ сигналов в радиолокационных системах; *установлено* качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по рассматриваемой тематике.

**Личный вклад соискателя состоит в** непосредственном участии в постановке научно-исследовательских задач, в реализации интерполяторов пика амплитуды сигнала на программируемых логических интегральных схемах; соискатель лично получил все результаты статистического моделирования и выполнил их анализ, подготовил проект патента на изобретение. Соискателем предложен улучшенный алгоритм некогерентного накопления с частотным порогом для нескольких пачек импульсов, позволяющий при надёжной защите от помех обнаруживать цели с меньшими радиальными скоростями.

Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней», имеет внутреннее единство и является завершённой работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований, обладающих научной новизной, изложены новые научно обоснованные технические решения, в частности, алгоритмы обнаружения, позволяющие повысить технические характеристики РЛС.

На заседании 20 июня 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Елагиной К.А. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация», участвовавших в голосовании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета

Кашкин Валентин Борисович

Учёный секретарь

диссертационного совета



Дмитриев Дмитрий Дмитриевич

20.06.2017