

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 УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от **20.09.2016** № **3**

О присуждении Гарифуллину Вадиму Фанисовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методы синхронизации в широкополосных радионавигационных системах со спектрально-эффективными шумоподобными сигналами» по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация» принята к защите 04.04.2016, протокол № 3.2 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 Д 212.099.21 № 96/нк от 09.02.2015.

Соискатель Гарифуллин Вадим Фанисович, 1988 года рождения, в 2011 году окончил ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», обучается в очной аспирантуре при ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», работает в должности старшего преподавателя кафедры «Радиоэлектронные системы» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Радиоэлектронные системы» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Бондаренко Валерий Николаевич, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», кафедра «Радиоэлектронные системы», профессор.

Официальные оппоненты:

Тисленко Владимир Ильич – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Томский университет систем управления и радиоэлектроники», кафедра «Радиотехнические системы», профессор;

Сидоров Виктор Геннадьевич – кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва», кафедра «Системы автоматического управления», доцент дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва», г. Железногорск, в своем положительном заключении, подписанном Марарескул Татьяной Александровной, кандидатом технических наук, начальником сектора разработки бортового эфемеридно-временного и навигационного обеспечения системы ГЛОНАСС, указала, что диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований, обладающих научной новизной, разработаны методы синхронизации в радионавигационных системах со спектрально-эффективными шумоподобными сигналами, совокупность которых можно классифицировать как новое достижение в области широкополосных систем радионавигации.

Соискатель имеет 48 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 48 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 18. В публикациях, включенных в список основных по теме диссертации и подготовленных в соавторстве, вклад диссертанта оценивается от 50 до 75 %. Наиболее значимые работы:

1. Помехи множественного доступа в широкополосных системах радионавигации со спектрально-эффективными шумоподобными сигналами / В.Н. Бондаренко, В.Ф. Гарифуллин, Т.В. Краснов, Р.Г. Галеев // **Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии**. 2015. Т. 8. № 3. С. 313-318.
2. Квазикогерентный алгоритм накопления при поиске составного шумоподобного сигнала / В.Н. Бондаренко, Р.Г. Галеев, В.Ф. Гарифуллин, Т.В. Краснов // **Наукоемкие технологии**. 2014. Т. 15. № 9. С. 11-15.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: **1.** Лисовский Я.Л. – канд. техн. наук, Председатель совета директоров АО «КБ «Искра», г. Красноярск, отзыв с двумя замечаниями; **2.** Майстренко В.А. – д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Средства связи и информационная безопасность» ОмГТУ, г. Омск, отзыв с тремя замечаниями; **3.** Шепов В.Н. – канд. физ.-мат. наук, ООО НПФ «Электрон», г. Красноярск, отзыв с двумя замечаниями; **4.** Мухопад Ю.Ф. – д-р техн. наук, профессор, ИрГУПС, г. Иркутск, отзыв с пятью замечаниями; **5.** Хачатурян А.Б. – канд. техн. наук, доц., РС СПбГЭТУ «ЛЭТИ», г. Санкт-Петербург, отзыв с двумя замечаниями; **6.** Ганзий Д.Д. – д-р техн. наук, АО «НПЦ» «Вигстар», г. Москва, отзыв с тремя замечаниями.

Все отзывы положительные, в них отмечены актуальность, научная и практическая значимость работы и не содержат замечаний, касающихся научной новизны, основных защищаемых положений, значения для теории и практики. В замечаниях критически отмечаются: отсутствие пояснений в пользу выбора квазиоптимального алгоритма, основанного на знаковой аппроксимации видеочастотных сигналов; не полное описание условий проведения экспериментов по синхронизации разнесенных комплектов навигационной аппаратуры; не изложены критерии относительно требований к стабильности частоты эталона времени и частоты опорных станций.

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

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: *разработана* научная концепция синхронизации опорных и бортовых станций широкополосных радионавигационных систем, основанная на новых методах и алгоритмах обработки шумоподобных сигналов, позволяющая повысить точность синхронизации при одновременном сокращении временных затрат; *предложен* квазиоптимальный алгоритм поиска шумоподобного сигнала с минимальной частотной манипуляцией при знаковой аппроксимации опорных видеочастотных сигналов, который позволяет существенно сократить аппаратные затраты при сохранении минимального времени поиска; *введен* критерий спектральной эффективности, который позволяет осуществить оптимальный выбор вида модуля-

ции для обеспечения минимальной дисперсии ошибки измерения задержки сигнала при заданной полосе частот.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: *доказана* целесообразность применения сигналов с минимальной частотной манипуляцией и бинарной офсетной модуляцией в условиях ограниченного частотного ресурса для повышения основных тактических показателей широкополосных радионавигационных систем; *раскрыты* противоречия между свойствами используемых сигналов и предъявляемыми требованиями к помехоустойчивости наземных широкополосных систем радионавигации, на основании чего обоснован выбор структуры и параметров дальномерных кодов с временным разделением, оптимальных среди бинарных кодов по критерию минимума мощности взаимных помех; *изложены* принципы построения устройств поиска спектрально-эффективного сигнала с пилотной и информационной компонентами, позволяющего ослабить негативное влияние модуляции информацией, повысить устойчивость слежения за кодовой задержкой и фазой, сократить время поиска; *проведена модернизация* метода автономной синхронизации опорных станций широкополосных систем радионавигации, позволившая существенно сократить время поиска сигнала.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: *разработаны и внедрены* в разрабатываемую в АО «Научно-производственное предприятие «Радиосвязь» широкополосную радионавигационную систему «Спрут» алгоритмы поиска сигналов со спектрально-эффективными шумоподобными сигналами; *определена* практическая эффективность предложенных методов поиска и слежения за задержкой предложенных сигналов при их реализации в радионавигационной системе «Спрут»; *представлены* практические возможности разработанных методов и рекомендации по повышению точности и снижению времени синхронизации опорных станций наземных навигационных систем.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – 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 статисти-

ческой радиотехники и теории сигналов; *идея базируется* на совершенствовании способов модуляции и обработки спектрально-эффективных сигналов для широкополосной радионавигационной системы; *установлено* качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по рассматриваемой тематике;

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах процесса выполнения исследования, постановке научно-исследовательских задач и их решении, в апробации результатов исследования, разработке и программной реализации методов, в разработке экспериментальных установок, в обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке публикаций по выполненной работе. Научные положения, выносимые на защиту, основные выводы, результаты моделирования и эксперимента принадлежат автору.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований, обладающих научной новизной, изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки методов синхронизации опорных станций радионавигационных систем со спектрально-эффективными шумоподобными сигналами, имеющие существенное значение для развития страны.

На заседании 20 сентября 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Гарифуллину В. Ф. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация», участвовавших в заседании из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета

Ученый секретарь

диссертационного совета



20 сентября 2016 г.

Кашкин Валентин Борисович

Дмитриев Дмитрий Дмитриевич