

«УТВЕРЖДАЮ»



Первый проректор,
Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Ульяновский
государственный технический
университет»

д.т.н., профессор
Н.Г. Ярушкина

Отзыв

ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет» на диссертацию Титова Константина Дмитриевича «Синтез и анализ алгоритмов обработки сверхширокополосных квазирадиосигналов с неизвестной длительностью», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика»

Задача исследования сверхширокополосных сигналов (СШПС) представляет собой относительно новое направление в развитии систем радиосвязи. Развитию технологии способствовало создание быстродействующих полупроводниковых приборов в последние десятилетия двадцатого века. Активные разработки технологии начались в 90-х годах в ряде зарубежных концернов. В настоящее время научные исследования в этой области ведутся в ряде европейских стран, в США и Канаде, а также в Израиле. Большой интерес к сверхширокополосным системам обусловлен свойствами, которыми обладают СШПС. Их особенности приводят к наличию уникальных качеств у создаваемых систем – скрытности работы, возможности использования в железобетонных конструкциях, в сложной помеховой обстановке, высокой скорости передачи. Актуальность задачи разработки подобных систем подтверждается большим количеством публикаций по указанной тематике в специализированных западных изданиях, наличием диссертационных работ по данной тематике в Германии, Великобритании, США. Наиболее перспективным подклассом СШПС являются сверхширокополосные квазирадиосигналы СШПКС, структура которых подобна узкополосным радиосигналам, однако условие узкополосности для них не выполняется. Поэтому тема диссертационной работы К.Д. Титова, посвященной синтезу и анализу алгоритмов обработки СШПКС с неизвестной длительностью, представляется весьма актуальной. Решение поставленной задачи может положить основу для построения новых и совершенствования имеющихся систем телекоммуникаций и локации.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы, включающего 138 наименований. Текст диссертации изложен на 139 страницах, включающих 45 иллюстраций. По структуре и объему соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автором разработаны теоретические основы построения алгоритмов обработки СШПКС, а также уточнены методы анализа алгоритмов обработки с учётом особенностей сигналов такого класса. Синтезированы алгоритмы обнаружения и оценки амплитуды и длительности СШПКС в условиях априорной параметрической неопределенности, проанализирована их эффективность. Выполненное автором статистическое моделирование позволило подтвердить справедливость полученных аналитических выражений.

Наиболее важными и представляющими **научный и практический интерес** результатами являются:

1. Полученные автором структуры новых максимально правдоподобного, квазиправдоподобного и квазиоптимального алгоритмов обнаружения СШПКС с неизвестными амплитудой, начальной фазой и длительностью. Приведённые результаты позволяют количественно охарактеризовать влияние априорного незнания длительности и выбора структуры обнаружителя СШПКС на эффективность обнаружения. Исследована их эффективность в сравнении с известными алгоритмами.

2. Точные и асимптотически точные выражения для характеристик эффективности функционирования синтезированных алгоритмов обнаружения (вероятности ложной тревоги и пропуска сигнала) и оценки параметров (смещение, дисперсия и рассеяние) СШПКС. В полученных выражениях выбором модулирующей функции можно обеспечить полосу сигнала, близкую к несущей частоте. Таким образом, изменение модулирующей функции позволяет описать как СШПКС с большой относительной полосой частот, так и узкополосные радиосигналы, для которых выполняется условие относительной узкополосности.

3. Результаты статистического моделирования, подтверждающие работоспособность синтезированных алгоритмов обнаружения и оценки амплитуды и длительности СШПКС. Сопоставление характеристик алгоритмов обнаружения и оценки амплитуды и длительности, рассчитанных по асимптотически точным формулам и полученных экспериментально показывает их удовлетворительное согласование.

Достоверность результатов диссертации обеспечивается корректным применением математического аппарата и соответствием теоретических выводов с полученным моделированием результатами. Справедливость полученных выражений подтверждается их совпадением с ранее известными результатами для частных или предельных случаев.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 16 печатных работах, в том числе 6 статей в журналах из перечня ВАК. Помимо

этого, результаты прошли апробацию на 12 Всероссийских и международных конференциях. Содержание автореферата находится в соответствии с основными положениями диссертации.

Результаты представленных в диссертации исследований могут быть рекомендованы к использованию в следующих предприятиях и в организациях: АО «Концерн «Созвездие» (г. Воронеж), ФГУП «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский институт радиосвязи», ЦСИР АО НТЦ РЭБ (г. Воронеж), 46 ЦНИИ Министерства обороны Российской Федерации (г. Москва), Воронежский государственный университет, Ульяновский государственный технический университет, Московский энергетический институт, Военная академия связи имени С.М. Буденного (г. Санкт-Петербург).

Замечания по диссертации.

1. В диссертации отсутствует анализ влияния характерных для многих систем искажений формы сигнала $f(t)$ на характеристики обнаружения и погрешности оценки неизвестных параметров.

2. При анализе синтезированных алгоритмов значения неизвестных параметров выбираются достаточно произвольно, что в некоторых случаях затрудняет сравнение графических зависимостей.

3. Отсутствуют конкретные предложения о практической реализации синтезированных алгоритмов обнаружения и оценки параметров СШПКС.

4. В экспериментальной части диссертационной работы статистическое моделирование выполнено для относительно небольшого числа синтезированных алгоритмов обнаружения и оценки параметров СШПКС.

5. В выводах к главам диссертационной работы отсутствуют количественные показатели, отражающие эффективность синтезированных алгоритмов.

Тем не менее, анализ диссертации в целом показывает, что она является законченным научным исследованием, в результате которого решена актуальная задача синтеза и анализа алгоритмов обработки СШПКС с неизвестной длительностью, имеющая существенное значение для современной радиофизики.

Поэтому считаем, что диссертационная работа Титова Константина Дмитриевича «Синтез и анализ алгоритмов обработки сверхширокополосных квазирадиосигналов с неизвестной длительностью» соответствует критериям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

Отзыв ведущей организации обсужден и одобрен на заседании кафедры «Телекоммуникации» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный технический университет», протокол № 5 от 24 мая 2018 г.

Отзыв составил:

Заведующий кафедрой «Телекоммуникации»,
доктор технических наук, профессор

Красе

Васильев Константин Константинович

Секретарь кафедры «Телекоммуникации»

Косих

Косихина Ирина Владимировна

Почтовый адрес: 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32;

Телефон 8-8422-778123

e-mail: vkk@ulstu.ru

Подпись заведующего кафедрой «Телекоммуникации»,
доктора технических наук, профессора
Васильева К.К. заверяю



Декан РТФ Кадеев Д.Н.