

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию ВУ Ба Хунга

«Способы и алгоритмы разрешения и оценивания параметров нескольких сигналов в радиосистемах» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Актуальность работы и общая оценка ее содержания

Задача разрешения нескольких сигналов, их обнаружения, выделения из смеси сигналов, оценивания параметров каждого обнаруженного сигнала является классической и решалась отечественными и зарубежными учеными, такими как Сысоев Л.П., Сосулин Ю.Г., Ван Трис и другие. Тем не менее в связи с развитием радио- и цифровых технологий появляются новые приложения к данной задаче, которые требуют новых алгоритмических решений. Поэтому актуальность задачи остается неизменной, о чем свидетельствуют многочисленные публикации на эту тему. В связи с этим актуальна и диссертация Ву Ба Хунга, посвященная разработке способов и алгоритмов разрешения нескольких сигналов. По содержанию диссертации можно отметить следующее.

Первая глава начинается с обзора существующих подходов к решению задачи обнаружения сигналов и выбора направления ее решения. Дается физическая постановка задачи и рассматривается математическая модель сигнала в тракте первичной обработки нескольких пространственных измерительных каналов при наличии нескольких приемных элементов антенны. Выбирается направление решения задачи.

Во второй главе изучается фазовый метод измерения параметров сигнала с поправкой на сферичность фронта волны и с устранением фазовой неопределенности. Дается математическая модель сигнала и формализуется задача разрешения сигналов в одной приемопередающей станции и в системе приемников. Выбирается прототип, основанный на спектральной обработке и показывается его преимущество в сравнении с другими методами на конкретном примере. Предлагаются способы и алгоритмы, позволяющие улучшить результаты прототипа с помощью частотно-временного анализа сигналов. По результатам моделирования алгоритмов дается оценка разрешения сигналов по критерию вероятности попадания оценок параметров всех сигналов в пределы доверительных интервалов.

В третьей главе изучается возможность потенциально улучшить результаты второй главы за счет позиционирования приемников. Здесь решения первой главы в области частотно-временного анализа сигналов реализуются в полуактивной системе приемников. Потенциальность объясняется предположением малых ошибок синхронизации работы приемников. Дополнительно разрабатывается математический подход к определению векторов скорости источников разрешенных сигналов, основанный на решении алгебраиче-

ских уравнений в матричной форме с применением критерия сопряжения векторов направлений на источники. Результаты имитационного моделирования показывают возможность повысить вероятность обнаружения всех сигналов (трех по условиям моделирования) с 0,86 до 0,96 в сравнении с результатами второй главы.

В четвертой главе рассмотрены вопросы технической реализации алгоритмов — оценка их сложности и быстродействия, принципы синхронизации для согласованной работы приемников. Показан пример использования идей третьей главы в интересах медицинской диагностики.

Результаты диссертации получили официальное внедрение в виде учебного пособия, опубликованного в московском издательстве, а также в разработках компании "Мегалайн" во Вьетнаме, подтвержденные актами.

В четырех приложениях содержатся блок-схемы алгоритмов, акты внедрения, титульные листы шести изобретений на способы, свидетельство о регистрации программы на ЭВМ и текст самой программы.

Всего диссертация содержит 143 страницы и список 140 литературных источников, среди которых 21 работа соискателя.

Соответствие диссертации специальности

Тема диссертации и ее содержание соответствуют пунктам 3,5,6 специальности 2.2.13. "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения".

Научная новизна положений и выводов диссертации

Научная новизна подтверждается наличием математических моделей, позволяющих разрабатывать новые способы и алгоритмы разрешения сигналов и оценивания их параметров в одной приемопередающей станции и в системе приемников, а также проводить исследование точности полученных оценок наряду с численным экспериментом.

Достоверность научных положений и выводов диссертации

Достоверность научных положений и выводов диссертации определяется корректным использованием автором современного математического аппарата, а также подтверждается результатами имитационного моделирования.

Степень обоснованности научных положений и выводов диссертации

Все положения и выводы, представленные в диссертации, имеют достаточно строгое обоснование, что подтверждается аналитическим подходом к разработке новых способов и алгоритмов, а также оценками их работоспособности и эффективности, публикациями результатов диссертации в рецензируемых научных изданиях.

Отличие результатов работы от результатов, полученных другими авторами

Предложенные подходы к разрешению нескольких сигналов в одной приемопередающей станции отличаются соединением известного способа обработки сигналов в спектре доплеровских частот и предложенного способа обработки сигналов во временной области. Предложенный подход к обработке сигналов в полуактивной системе приемников отличается обоснованием взаимного расположения приемников для лучшего разрешения по доплеровской частоте и оценкой векторов скорости источников сигналов на основе предложенного критерия.

Значение результатов диссертации для науки и практики

В работе доказана возможность повышения разрешения нескольких сигналов в системе приемников за счет частотно-временной обработки сигналов и получения оценок динамических свойств источников сигналов на основе алгебраического подхода за время одного периода наблюдения. Использование результатов диссертации при разработке наземных приемопередающих станций и многопозиционных систем позволит повысить вероятность обнаружения всех сигналов.

Личный вклад автора

Основные результаты диссертации получены автором и опубликованы в работах как в соавторстве, так и без соавторов. Об этом свидетельствует список публикаций.

Степень завершенности диссертации

Диссертация Ву Б.Х. является завершенной научно-исследовательской работой. В ней содержатся новые научные результаты и практические рекомендации по их применению. Это позволяет утверждать, что цель диссертации достигнута – показана возможность повышения эффективности работы радиосистем при разрешении и оценивании параметров нескольких сигналов на основе новых способов и алгоритмов частотно-временной обработки сигналов как в одном приемнике, так и в системе приемников.

Подтверждение опубликования результатов диссертации в научных изданиях

Основные результаты диссертации достаточно полно опубликованы в представленных научных работах. Список научных публикаций по теме диссертации включает 21 наименование, в том числе 5 статей, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК, 6 патентов на изобретения (способы), 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ, 9 тезисов докладов на международных и всероссийских конференциях.

Качество оформления диссертации

Диссертация оформлена аккуратно. Оформление диссертации соответствует требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней".

Соответствие автореферата основным идеям и выводам диссертации

В автореферате в полном объеме отражены все основные результаты, полученные в диссертации, дано краткое изложение содержания всех ее разделов, отражены актуальность работы, ее цель, научная новизна, практическое значение, реализация результатов и их апробация. Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

Замечания

1. В диссертации (раздел 1.1) дано слабое обоснование целесообразности использования гармонического сигнала в течение одного периода наблюдения. Такой сигнал обладает низкой помехозащищенностью и в сложных условиях не используется. Для этого применяются радиоимпульсы длительностью единицы наносекунд. Характеристики обнаружения можно улучшить за счет последовательности периодов, например, алгоритм в разделе 4.3. Следовало подробнее раскрыть физические особенности радиосистемы.

2. Также возникает вопрос относительно источников сигналов – какие их характеристики, каково их расположение, как параметры радиосистемы соотносятся с параметрами источников: раздел 1.1. Слабо освещены условия физической реализуемости и использования алгоритмов в реальных радиосистемах: разделы 4.1 и 4.2.

3. В работе много эвристических решений, какими являются предложенные способы. Критерий обнаружения всех сигналов используется для оценки разрешения сигналов по результатам моделирования (разделы 2.7 и 3.9), а не как критерий синтеза алгоритмов. Причем вероятность обнаружения понимается как доверительная вероятность попадания оценок параметров в назначенные интервалы. Нет связи с классическим понятием обнаружения.

4. Предложенное угловое расположение приемников (раздел 3.2 и обзор главы 3 в автореферате) ориентировано на условия моделирования источников сигналов. Утверждается, что углы рассчитываются заранее (раздел 3.6), т.е. под конкретную ситуацию, которую трудно заранее рассчитать. В результатах моделирования раздела 3.9 диссертации (табл. 3.1, 3.2 и рис. 3.8, 3.9) взаимное положение приемников не поясняется, хотя в автореферате имеется пояснение на этот счет на с. 11. На практике системная работа приемников зависит от точности синхронизации, а вопрос синхронизации затронут лишь обзорно в 4 главе: раздел 4.1.

5. В работе присутствует материал, который не вошел в положения, выносимые на защиту: разделы 2.6, 3.8, 4.3. Это несколько нарушает целостность работы. За исключением, быть может, раздела 4.4, который следует рассматривать как внедрение результатов 3 главы. Встречаются неточности и неясности в тексте диссертации, например, неясен смысл рис. 2.8 в разделе 2.3.

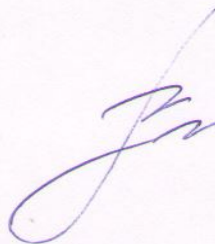
Заключение о соответствии диссертации требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней"

Тема диссертации и ее содержание соответствуют специальности 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Диссертация является законченной научной работой, в которой на основании проведенных автором исследований осуществлено решение задач, связанных с разработкой новых способов и алгоритмов разрешения сигналов и оценивания их параметров, повышающих эффективность функционирования радиосистем, что имеет важное народнохозяйственное значение.

Считаю, что представленная к защите работа полностью соответствует требованиям п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней" ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ву Ба Хунг, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Официальный оппонент
доктор технических наук, профессор,
директор института радиотехники
и инфокоммуникационных технологий
ФГАОУ ВО Санкт-Петербургского
государственного университета
аэрокосмического приборостроения



Александр
Роальдович
Бестугин

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ГУАП)

Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А ; тел./факс: 8(812)571-1989; E-mail: info@guap.ru, сайт - www.guap.ru



С отзывом ознакомлен 15.11.2024г.

