

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Чигиря Ивана Викторовича

«Обнаружение и оценивание параметров комбинированной имитирующей и протяженной по дальности коррелированной маскирующей помехи

для пеленгации ее постановщика»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – радиолокация и радионавигация

В рецензируемом диссертационном исследовании, на основании информации, представленной в автореферате, рассматривается решение актуальной научно-технической задачи, связанной с повышением помехоустойчивости и эффективности моноимпульсных импульсно-доплеровских радиолокационных станций сопровождения целей в условиях радиоэлектронного противодействия. В современных условиях широкого применения средств самозащиты летательных аппаратов (в том числе комплексных систем постановки помех, основанных на DRFM-подобной обработке и формировании имитирующих воздействий) особую сложность для радиолокационных измерителей представляют комбинированные помехи, включающие имитирующую составляющую (увод сопровождения) и протяженную по дальности коррелированную маскирующую помеху (ответную шумовую/узкополосную с коррелированной структурой). Такие воздействия не только ухудшают обнаружение и сопровождение целей, но и целенаправленно нарушают работу угломерных и дальномерных каналов, формируя ложные отметки, расширенные по дальности области помеховой энергии и неоднозначные ситуации в пространстве признаков дальность–скорость.

Актуальность исследования определяется совокупностью факторов:

1. **Рост уровня и «интеллектуальности» помеховых воздействий.** Комбинированные имитирующие и маскирующие помехи создают более опасную обстановку по сравнению с отдельными видами помех, поскольку одновременно воздействуют на несколько ключевых элементов радиолокационного тракта: формирование отметок в матрице дальность–скорость, дискриминационные характеристики угломерных каналов, алгоритмы селекции/сопровождения и принятия решений. В результате классические меры помехозащиты (простые пороги, стандартные схемы усреднения, локальные режекторы) часто оказываются недостаточными.

2. **Практическая потребность не только «выжить» в помехах, но и решать задачу противодействия.** В реальных применениях важно уметь обнаружить сам факт постановки помехи, измерить ее параметры и, по возможности, обеспечить пеленгацию постановщика. Переход от пассивной помехоустойчивости к активному информационному использованию помеховой обстановки является одной из ключевых тенденций развития радиолокации.

3. **Сложность корректного оценивания параметров протяженной по дальности коррелированной помехи.** Протяженность по дальности, коррелированность и присутствие имитирующей компоненты приводят к тому, что помеха в матрице дальность–скорость может быть “заслонена” сопровождаемым сигналом/уводящей отметкой либо проявляться в виде неоднородных областей энергии, что требует специальных процедур режектирования и адаптации.

4. **Значимость для модернизации существующих РЛС и построения перспективных.** Предлагаемые в работе подходы ориентированы на измерительные каналы моноимпульсных импульсно-доплеровских РЛС сопровождения, то есть на широкий класс систем. Это повышает прикладную ценность результатов и их потенциал внедрения.

Таким образом, тематика диссертации соответствует современным запросам теории и практики радиолокации, а решение рассматриваемой задачи представляет существенный интерес для повышения эффективности функционирования РЛС в условиях сложного радиоэлектронного противодействия.

По материалам автореферата можно выделить ряд значимых научных результатов, обладающих новизной и практической ценностью.

1. **Развитие методов обнаружения и оценивания параметров протяженной по дальности коррелированной маскирующей помехи в составе комбинированного воздействия.** В работе предложены и обоснованы подходы, которые учитывают специфику совместного присутствия уводящей имитирующей составляющей и протяженной коррелированной помехи. Существенным является то, что задача не сводится к “обнаружению помехи вообще”, а решается в постановке измерения ее параметров, необходимых для последующих процедур обработки и пеленгации: времени запаздывания, длительности (протяженности), средней частоты и ширины спектра. Важным элементом является режектирование сопровождаемого сигнала/уводящей компоненты и последующая адаптация обнаружителя к параметрам помехи. Такой подход обеспечивает повышение достоверности выделения области помехи и устойчивость оценок в условиях, когда имитирующая составляющая маскирует структуру помеховой области.

2. Методика структурно-параметрического синтеза дискриминатора угловых координат постановщика комбинированной помехи. Существенным научным вкладом является разработка принципов построения дискриминатора, работающего по области помехи в матрице дальность–скорость. Предложены приемы **стробирования** помеховой области и **весового усреднения** оценок рассогласований угловых координат с **нормированием по суммарной мощности помехи**. Данный результат важен тем, что переводит задачу пеленгации постановщика в устойчивую измерительную процедуру, уменьшая влияние локальных неоднородностей по дальности/скорости и обеспечивая повышение точности угловых оценок при протяженном распределении помеховой энергии.

3. Комплексность решения «обнаружение → оценивание параметров → пеленгация». Ценность работы состоит в том, что полученные результаты образуют логически связанный комплекс: корректное выделение и параметризация помехи является основой для построения надежного угломерного измерителя. Такой комплексный подход повышает применимость разработок в реальных трактах обработки РЛС, где требуется согласованность алгоритмов по входным данным, временным ограничениям и помеховой обстановке.

4. Подтверждение работоспособности и эффективности. Судя по автореферату, приведены результаты моделирования и экспериментальной проверки, демонстрирующие работоспособность предложенных алгоритмов и улучшение показателей обнаружения/оценивания, а также точности пеленгации постановщика в условиях воздействия комбинированной помехи. Наличие экспериментальных данных и материалов апробации повышает доверие к выводам и свидетельствует о практической ориентированности исследования.

Практическая значимость

Практическая значимость диссертации заключается в том, что предложенные алгоритмы и методические решения могут быть использованы:

- при модернизации измерительных каналов моноимпульсных импульсно-доплеровских РЛС сопровождения;
- при разработке программно-алгоритмических средств помехозащиты и мониторинга помеховой обстановки;
- для повышения точности определения направления на постановщика помех, что актуально для задач противодействия и повышения живучести радиолокационных систем.

Результаты работы имеют потенциал внедрения в состав бортовых и наземных радиолокационных средств, а также могут быть использованы в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по тематике радиолокации и радиоэлектронного противоборства.


Заключение

Автореферат производит благоприятное впечатление, содержит необходимые сведения о цели, задачах, методах исследования и полученных результатах, отражает научную новизну и практическую значимость работы. Публикации соискателя и материалы апробации, указанные в автореферате, подтверждают выполненный объем исследований и достоверность основных выводов.

Считаю, что диссертационная работа Чигиря Ивана Викторовича соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – радиолокация и радионавигация, за решение актуальной научно-технической задачи обнаружения и оценивания параметров комбинированных имитирующих и протяженных по дальности коррелированных маскирующих помех, а также разработку методики пеленгации постановщика указанных помех, обеспечивающей повышение помехоустойчивости и точности угломерных измерений моноимпульсных импульсно-доплеровских РЛС сопровождения целей.

Эксперт:

Ведущий научный сотрудник
лаборатории СВЧ-электроники
и радиотомографии ИПФ НАН Беларуси,
к.т.н., доцент
23 декабря 2025 г.



П.А. Хмарский

Я, Петр Александрович Хмарский, даю свое согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела И.В. Чигиря.
23 декабря 2025 г.



П.А. Хмарский

Подпись Хмарского Петра Александровича удостоверяю
Ученый секретарь ИПФ НАН Беларуси
23 декабря 2025 г.



М.В. Асадчая