

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Валушко Екатерины Яковлевны

«Обоснование способов оценки координат наземных источников радиолокационного излучения в системе фронтальной воздушной радиотехнической разведки», выполненной по специальности 20.02.14 – вооружение и военная техника, комплексы и системы военного назначения

В рецензируемом диссертационном исследовании, на основании информации, представленной в автореферате, рассматриваются актуальные задачи повышения эффективности определения местоположения наземных источников радиолокационного излучения в условиях их фронтального наблюдения системами воздушной радиотехнической разведки (РТР). Особое внимание уделяется разработке новых математических подходов к решению задач местоопределения с использованием векторно-алгебраического аппарата, синтезу псевдокинематического способа оценивания текущей дальности и триангуляционного способа с неравноточными измерениями. В качестве ключевого решения предлагается обеспечение высокой конструктивности полученных теоретических решений через прямое функциональное преобразование первичных измеряемых параметров без использования итерационных процедур и аппроксимирующих полиномов.

Актуальность исследований Е.Я. Валушко обусловлена современными требованиями к боевым возможностям систем воздушной РТР, особенно в условиях высокой динамики современного боя и необходимости переноса разведывательных функций на ударные воздушные суда. Отсутствие проработанных методов определения координат источников радиолокационного излучения (ИРИ) при их фронтальном наблюдении, что характерно для станций предупреждения об облучении боевых самолетов, подтверждает необходимость углубленных исследований данного направления. Практическая значимость работы усиливается тем фактом, что военная авиация Республики Беларусь не имеет на вооружении специализированных самолетов воздушной РТР, что делает наделение станции предупреждения об облучении (СПО) функциями местоопределения особенно важным.

Научная новизна работы состоит в:

- разработке псевдокинематического способа оценивания текущей дальности источника радиолокационного излучения, отличающегося использованием результатов только позиционных измерений и отсутствием элементов приближенных вычислений, что обеспечивает высокую конструктивность с уменьшением ошибки оценивания в 2,1...3,8 раз;

- получении математически строгого аналитического решения обобщенной задачи пространственной триангуляции с неравноточными измерениями, инвариантного к количеству и геометрии размещения измерительных пунктов;

- создании векторно-алгебраического подхода к формализации задач определения местоположения ИРИ в классе векторно-матричных функций.

Практическая значимость диссертационной работы подтверждается:

- созданием математических основ для разработки перспективных систем воздушной РТР;

- возможностью внедрения разработанных алгоритмов в существующие и перспективные станции предупреждения об облучении;

- применением результатов в тактико-специальных расчетах при планировании боевого применения авиации;

- повышением вероятности визуального обнаружения наземной цели в 12,4...65 раз по сравнению с классическими методами.

Автореферат диссертации оформлен в соответствии с требованиями ВАК и в целом отражает сущность проведенных исследований и полученных результатов. Структура работы логична, цели и задачи сформулированы корректно, методы исследования адекватны поставленным задачам.

Однако, на основании текста автореферата, к работе имеются **замечания**:

1. В работе не рассмотрены возможности привлечения дополнительных источников информации для повышения точности определения координат ИРИ, таких как разности времени прихода сигналов (TDOA), частоты Доплера, амплитудные характеристики сигналов. Отсутствует анализ их совместного использования с угломерными данными в рамках мультипараметрического подхода, что ограничивает потенциальные возможности системы по повышению точности местоопределения и устойчивости алгоритмов к помехам в сложной радиоэлектронной обстановке.

2. В автореферате представлено сравнение преимущественно с классическими триангуляционными и кинематическими методами. Следовало бы включить сравнительный анализ с наиболее эффективными современными подходами, такими как методы машинного обучения и искусственного интеллекта (ИИ) для решения задач местоопределения (нейронные сети, алгоритмы глубокого обучения, методы речевого интеллекта), методы максимального правдоподобия с адаптивной фильтрацией, байесовские подходы с использованием фильтров частиц, а также гибридные алгоритмы, сочетающие детерминистические и стохастические подходы.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают научную и практическую значимость диссертационного исследования, выполненного по специальности 20.02.14 – вооружение и военная техника,

комплексы и системы военного назначения. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук за комплекс новых научно обоснованных результатов в области разработки конструктивных способов оценки координат наземных источников радиолокационного излучения в системах фронтальной воздушной радиотехнической разведки.

Эксперт:

Ведущий научный сотрудник
лаборатории СВЧ-электроники
и радиотомографии

Института прикладной физики НАН Беларуси,

к.т.н., доцент

09 сентября 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 Е.Я. Валушко.

09 сентября 2025 г.

П.А. Хмарский

Подпись

Ученый секретарь
ИПФ НАН Беларуси

