

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Валушко Екатерины Яковлевны «Обоснование способов оценки координат наземных источников радиолокационного излучения в системе фронтальной воздушной радиотехнической разведки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 20.02.14 – вооружение и военная техника, комплексы и системы военного назначения.

1. Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Диссертационная работа Валушко Е.Я. «Обоснование способов оценки координат наземных источников радиолокационного излучения в системе фронтальной воздушной радиотехнической разведки» соответствует отрасли технических наук, паспорту специальности 20.02.14 – вооружение и военная техника, комплексы и системы военного назначения (пункты 1, 2 и 5 раздела III паспорта).

2. Актуальность темы диссертации

Современные вооруженные конфликты характеризуются интенсивным применением различных систем вооружения. При этом большое количество из них используют радиоэлектронные системы в процессе своего функционирования. В таких условиях целесообразно, для обеспечения живучести воздушных судов (ВС), повышать их информационную осведомленность за счет расширения возможностей ведения радиотехнической разведки. С этой целью, в диссертационной работе Валушко Е.Я., предлагается использовать станцию предупреждения об облучении (СПО), которой оснащаются все боевые самолеты с последующей ее доработкой. Основным направлением повышения функциональности СПО является возможность определения местоположения источника радиоизлучения (ИРИ). При этом возникает проблема связанная с геометрическими условиями ведения фронтальной разведки, что предъявляет определенные требования к алгоритмическому обеспечению решения задачи определения местоположения, чему и посвящена диссертационная работа Валушко Е.Я.

3. Степень новизны результатов диссертации и научных положений, выносимых на защиту

В диссертационной работе Валушко Е.Я. получены следующие новые научные результаты:

1. Разработан псевдокинематический способ оценивания текущей дальности ИРИ в системе фронтальной радиотехнической разведки. Данный способ характеризуется использованием прямого

функционального преобразования первичных измеряемых параметров (координат ИРИ, пеленгов) в оценку дальности ИРИ, при этом обработка избыточности измерений осуществляется методом наименьших квадратов.

2. С использованием векторно-алгебраического подхода получено однозначное и строгое аналитическое решение обобщенной задачи пространственной триангуляции с неравноточными измерениями. Полученное решение является инвариантным к количеству и геометрическому расположению измерительных пунктов, а использование в своей структуре весовых коэффициентов позволяет повысить точность определения местоположения ИРИ.

4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационную работу Е.Я. Валушко отличает глубокий анализ факторов, влияющих на решение научных задач. Не ограничиваясь сведениями, полученными при изучении научно-технической литературы, диссертант подвергает их самостоятельной проверке, используя для этого все доступные методы и средства исследований: теоретический анализ, математическое моделирование, проведение экспериментальных испытаний. Основываясь на полученных данных, диссертант обосновывает выбор собственных (новых) решений поставленных задач, позволяющих добиться лучших результатов. Окончательный вывод о целесообразности реализации тех или иных решений принимается после сопоставления соответствующих показателей качества и боевой эффективности. Все это является показателем строгой научной этики исследователя, критически и ответственно подходящего к формулировке выводов и практических рекомендаций.

5. Научная, практическая и экономическая значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию

Научная значимость результатов, полученных диссертантом, состоит в развитии теоретического базиса векторно-алгебраического подхода к решению задач многопозиционных измерительных систем.

Практическая значимость результатов состоит в теоретическом обосновании и экспериментальном исследовании реализации процедур амплитудного моноимпульсного пеленгования с использованием антенной системы СПО (Л-006ЛМ). Это позволяет расширить функционал изделия Л-006ЛМ за счет реализации синтезированных алгоритмов определения местоположения ИРИ. Реализуемость предложенных решений подтверждается справками о возможном практическом использовании результатов диссертационных исследований выданных ООО «СКБ

«Радиотехпроект», 1034 центром военных исследований и информатизации, ООО «Оборонные инициативы».

Экономическая значимость заключается в совершенствовании существующих образцов СПО за счет модернизации отдельных ее элементов, что позволяет значительно улучшить функционал при относительно небольших экономических затратах.

6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати

По теме диссертации опубликованы 13 печатных работ, соответствующих пункту 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, из них 5 научных статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Республики Беларусь для публикации результатов диссертационных исследований и 1 отчет о НИР (5.1 авторских листа).

Опубликованы тезисы 8 докладов на научных (научно-технических) конференциях (1.3 авторских листа).

7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК

Оформление диссертационной работы и автореферата соответствует требованиям ВАК.

Материал диссертационной работы изложен четко, понятно и логично, лишен двояких толкований, термины используются грамотно. Автореферат в полном объеме отражает содержание диссертации, а выводы и предложения диссертанта, сформулированы логически правильно.

8. Замечания по диссертации

1. В процессе математического моделирования было принято, что расстояние до ИРИ априорно известно. При таком допущении расчетное значение весовых коэффициентов (3.40) соответствует их истинному значению. Однако при ведении фронтальной радиотехнической разведки определение расстояния до ИРИ характеризуется значительными ошибками (рисунок 4.3 – рисунок 4.8), что приводит к ухудшению эффективности весовой обработки избыточности измерений.

2. Сравнение синтезированного алгоритма определения местоположения ИРИ осуществлялось методом уравнивания оценок по методу наименьших квадратов, который не может быть в полной мере применен для геометрических соотношений характерных для фронтальной радиотехнической разведки.

3. В представленных решениях определения расстояния до ИРИ и его местоположения отсутствует учет ошибок определения координат измерительных пунктов, что в свою очередь может привести не только к ухудшению точности, но и возникновению неоднозначности.

9. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Диссертационная работа Валушко Е.Я. соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, поскольку является законченной актуальной научно-исследовательской квалификационной работой, содержащей новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи, связанной с повышением точности определения координат ИРИ в системе фронтальной радиотехнической разведки.

Анализ содержания диссертации показывает, что научная квалификация Валушко Е.Я. в полной мере соответствует ученой степени кандидата технических наук по специальности 20.02.14 – вооружение и военная техника, комплексы и системы военного назначения.

Заключение

Диссертация соискателя Валушко Екатерины Яковлевны «Обоснование способов оценки координат наземных источников радиолокационного излучения в системе фронтальной воздушной радиотехнической разведки», подготовленная под научным руководством кандидата технических наук, доцента Калитина С.Б., является актуальной и законченной квалификационной научной работой, имеющей важное прикладное значение. Содержание работы соответствует отрасли технических наук, паспорту специальности 20.02.14 – вооружение и военная техника, комплексы и системы военного назначения.

Соискатель заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук за разработку новых научно обоснованных результатов, включающих:

- псевдокинематический способ оценивания текущей дальности цели по угломерным данным в системе фронтальной воздушной радиотехнической разведки, отличающийся математической формализацией условий задачи в классе векторно-матричных функций и использованием результатов измерений из нескольких последовательных измерительных позиций, что позволяет получить математически строгое аналитическое решение в виде прямого функционального преобразования первичных измеряемых параметров с помощью элементарных процедур линейной алгебры, обеспечивающее уменьшение ошибки оценивания текущей дальности цели в 2,1...3,8 раз по сравнению с классическим двухпозиционным способом;

- способ аналитического решения обобщенной задачи пространственной триангуляции с неравноточными многопозиционными измерениями, основанный на сведении исходной задачи к решению

определенной системы линейных уравнений с фиксированной размерностью основной матрицы (3×3) независимо от количества измерительных пунктов, отличающийся учетом значений среднеквадратической ошибки угловых измерений на каждом измерительном пункте, позволяющий получать вектор оценок координат источника радиолокационного излучения, оптимальных по критерию минимума среднего квадрата ошибки, обеспечивающий по сравнению с классическим способом уравнивания методом наименьших квадратов уменьшение линейной среднеквадратической ошибки оценивания местоположения источника радиолокационного излучения в $1,8 \dots 3,5$ раз и повышение вероятности визуального обнаружения наземной цели в $12,4 \dots 65$ раз.

Официальный оппонент ведущий научный
сотрудник научно-исследовательской лаборатории
военного факультета в учреждении образования
«Белорусская государственная академия авиации»
кандидат технических наук, доцент
подполковник

26.09.2025

А.Г. Боровой



Подпись удостоверяю

Н.А. Шенявский
руководитель
организационно-правовой работы
20 г.