

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и цифровизации,
доктор технических наук, доцент

Г.А.Костин

Г.А.Костин 2022 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (ФГБОУ ВО СПбГУ ГА) на диссертацию Трушина Алексея Владиславовича «Методы и алгоритмы дистанционного обнаружения мест авиационных происшествий и идентификации объектов их последствий», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта»

Актуальность темы диссертационного исследования

Задачи по обнаружению места авиационного происшествия, различению и идентификации объектов в зоне крушения являются важной частью процесса расследования авиационных происшествий, успех которого в значительной степени опирается на первичный этап расследования, когда производится сбор и регистрация данных о месте авиационного происшествия. Временные потери на первом этапе расследования являются главным фактором снижения эффективности спасения людей при авиационных происшествиях и оказания первой медицинской помощи, что приводит к росту человеческих жертв. Поэтому повышение скорости и эффективности обнаружения места авиационного происшествия определяет важность и актуальность работы.

Оценка структуры и содержания работы

Диссертация «Методы и алгоритмы дистанционного обнаружения мест авиационных происшествий и идентификации объектов их последствий»

выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации».

Целью диссертационного исследования является расширение возможностей расследования авиационных происшествий путем разработки новых инженерно-авиационных методов и алгоритмов дистанционного обнаружения объектов последствия этих происшествий с их последующей детализацией, оконтуриванием и идентификацией.

В рамках диссертационной работе решены следующие основные задачи:

1. Разработаны рекомендации, методы и алгоритмы:

- по обнаружению с борта летательного аппарата (ЛА) на земной поверхности мест и объектов последствия авиационного происшествия;
- по увеличению контраста обнаруженных объектов на фоне земной поверхности;
- по детализации структуры обнаруженных объектов;
- по идентификации обнаруженных объектов.

2. Произведена экспериментальная проверка поляризационной чувствительности объектов наблюдения и возможности их различения в пределах элемента разрешения РЛС.

Диссертация изложена понятным научным языком. Структура диссертации соответствует цели и задачам исследования, содержит новые научные результаты и имеет внутреннее единство. Состоит из введения, четырех глав, заключения. Объем работы составляет 184 страницы текста, включает в себя перечень используемой научно-технической литературы из 60 наименований, 127 рисунков и 32 таблицы. 6 приложений на 63 с.

Научная новизна работы состоит в том, что в ней впервые:

- разработан метод различения нескольких объектов, находящихся в пределах элемента разрешения, путем управления положением фазового

центра отраженной от земной поверхности зондирующей электромагнитной волны при изменении ее поляризационных характеристик.

- разработаны алгоритмы «оконтуривания» объекта, находящегося в пределах элемента разрешения.

- решена задача и разработаны алгоритмы по управлению контрастностью наблюдаемых на фоне земной поверхности объектов.

- разработан метод обнаружения объектов наблюдения на земной поверхности, находящихся в пределах элемента разрешения.

- разработан метод идентификации объектов наблюдения путем сравнения радиополяризационного изображения сложного неровного участка, типа земной поверхности со стандартными радиолокационными изображениями аналогичных участков.

- экспериментально подтверждена возможность различения нескольких объектов, находящихся на земной поверхности в пределах элемента разрешения, путем управления поляризацией электромагнитной волны.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что в ней проведено и представлено решение задач, направленных на:

- развитие и разработку новых дистанционных методов и алгоритмов обнаружения слабоконтрастных малоподвижных объектов наблюдения;

- разработку новых дистанционных методов и алгоритмов обнаружения, в том числе слабоконтрастных, объектов наблюдения, находящихся в пределах элемента разрешения радиолокационной станции;

- разработку методов и алгоритмов управления положением фазового центра отражения электромагнитной волны на зондируемой поверхности;

- развитие теории радиополяриметрии.

Практическая значимость работы состоит в том, что ее результаты позволяют:

- расширить возможности расследования авиационных происшествий с борта ЛА, в том числе, в труднодоступных районах путем дистанционного обнаружения мест их последствий.

- проводить идентификацию дистанционно обнаруженных объектов последствия авиационного происшествия.

- различать близкорасположенные объекты последствия авиационного происшествия, находящиеся на поверхности земли в пределах элемента разрешения радиолокационной станции.

- осуществлять мониторинг предполагаемого места авиационного происшествия, в том числе в труднодоступных районах, и формулировать предварительное заключение о территориальном разбросе объектов последствия авиационного происшествия.

Достоверность научных результатов основана на:

- детальном анализе состояния проблемы дистанционного сбора и регистрации данных о месте авиационного происшествия, ее взаимосвязи с проблемами безопасности полетов и ее роли при расследовании авиационных происшествий;

- корректном использовании известных теоретических методов радиополяриметрии, теории вероятностей и математической статистики, современных методов математического моделирования;

- полученных результатах имитационного моделирования и лабораторных исследованиях возможности различения объектов, находящихся в пределах элемента разрешения радиолокационной станции.

Результаты исследования

Основные результаты работы с достаточной полнотой изложены в опубликованных работах и обсуждены с научным сообществом на различных публичных выступлениях и докладах на научных конференциях. Список публикаций автора по теме диссертации включает 10 печатных работ, в том числе 3 научных статьи в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК при Минобрнауки РФ; 7 научных статей и тезисов, опубликованных в трудах международных и всероссийских конференций.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Автореферат содержит основные положения работы и выводы, соответствует основному содержанию диссертации и позволяет оценить квалификацию автора.

Оформление автореферата и диссертации соответствует существующим требованиям. Анализ материалов, представленных в автореферате и диссертации, позволяет утверждать, что они получены лично автором.

Соответствие содержания диссертации заявленной научной специальности

Тема, содержание, область и предмет исследования диссертационной работы соответствуют специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта», отрасль наук – технические науки.

Работа соответствует пункту раздела «Области исследования» паспорта специальности: 2 - «Разработка методологических основ и инженерно-авиационных методов и средств обеспечений безопасности полетов, расследования авиационных происшествий и инцидентов».

Значимость результатов, полученных автором диссертации для развития соответствующей отрасли науки

Автором сформулирована актуальная научно-техническая задача по разработке новых методов расширения возможностей расследования авиационных происшествий в части дистанционного сбора и регистрации данных о месте авиационного происшествия. Автором лично сформулирована постановка задачи и разработаны алгоритмы различения и определения радиолокационных характеристик объектов последствия авиационного происшествия, находящихся в пределах элемента разрешения радиолокационной станции.

Разработанные автором диссертации методы и алгоритмы открывают новые пути для совершенствования процесса расследования авиационных происшествий в части дистанционного сбора и регистрации данных о месте локализации происшествия, тем самым позволяя улучшить эффективность

самого процесса расследования и, в конечном счете, способствовать повышению безопасности полетов.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные результаты работы могут быть использованы в отраслевых предприятиях области радиоэлектронной промышленности при разработке радиолокационных станций, а также в учебном процессе при подготовке специалистов в области авиации и радиотехники.

Замечания по работе

Отмечая достаточно высокий уровень работы и проработанность темы исследования, в ней можно выделить следующие наиболее спорные моменты и отдельные недостатки:

1) В работе не приводятся исследования возможности применения уже достаточно отработанных на практике методов повышения разрешающей способности, таких как синтезирование апертуры, совместно с разработанными методами селекции слабоконтрастных объектов последствия авиационного происшествия. Подобное исследование позволило бы лучше понять реальные возможности применения разработанных методов и алгоритмов в практической реализации специализированных радиолокационных систем.

2) В работе не рассматриваются статистические модели отражения радиоволн от лесных массивов, что было бы целесообразно для формулирования рекомендаций по выбору диапазона частот зондирующих сигналов при различных условиях поиска и детализации места авиационного происшествия.

3) Целесообразно было бы рассмотреть влияние погодных метеоров на процесс обнаружения места авиационного происшествия и его детализацию.

4) Для идентификации объектов последствия авиационного происшествия на основе полученного образа предлагается использование

корреляционного анализа. Стоило бы рассмотреть возможности методов машинного обучения для решения данной задачи.

Отмеченные замечания и недостатки не снижают положительной оценки представленной диссертационной работы и ее научной и практической значимости.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Содержание диссертации обладает внутренним единством, содержит выносимые для публичной защиты обоснованные научные результаты и положения, обладающие новизной, практической и теоретической значимостью. Полученные результаты свидетельствуют о конкретном научном и личном вкладе автора в развитие и совершенствование этапа сбора и регистрации данных о месте авиационного происшествия – важнейшей части процесса расследования авиационных происшествий.

В диссертации не содержится заимствованный материал без ссылок на авторов и источники заимствования.

Диссертация Трушина А.В. на соискание ученой степени кандидата технических наук отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» и является научно-квалификационной работой, в которой изложено решение научной задачи по расширению возможностей расследования авиационных происшествий путем разработки новых инженерно-авиационных методов и алгоритмов дистанционного обнаружения объектов последствия этих происшествий с их последующей детализацией, оконтуриванием и идентификацией, что имеет существенное значение для теории и практики процесса расследования авиационных происшествий.

Поставленные в диссертационной работе задачи автором решены, цель исследования достигнута.

Вывод. На основе качества, актуальности, объема проведенных научных исследований, полученных новых теоретических и практических

результатов, можно утверждать, что представленная к защите диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Трушин Алексей Владиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта.

Результаты диссертационной работы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры 22 «Организации и управления в транспортных системах», протокол № 08/02-2022 от 22.02.2022.



Крыжановский Георгий Алексеевич
д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники
РСФСР, профессор кафедры организации и управления в
транспортных системах



Шестаков Иван Николаевич
д.т.н., доцент, заведующий кафедрой организации и
управления в транспортных системах

“01” марта 2022 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

Почтовый адрес: 196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, д. 38

Телефон. 8 (812) 704-18-18, факс 8 (812) 704-18-63

Электронная почта: info@spbguga.ru