

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента Сидоркиной Юлии Анатольевны на диссертационную работу 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 диссертационной работы

Диссертационная работа Трушина А.В. посвящена решению задач по дистанционному поиску мест авиационных происшествий, обнаружению и идентификации объектов в зоне крушения. Названные вопросы являются важной составной частью процесса расследования авиационных происшествий, основной задачей в вопросах обеспечения безопасности полетов.

В настоящее время на территории РФ действуют «Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации». В рамках Правил обозначены задачи «поиска обломков воздушного судна на прилегающей к месту происшествия территории», составление «Акта осмотра места происшествия», в котором отражают «положения обломков воздушного судна», «зоны разброса элементов конструкции, их маркировку и привязку к расположению на местности».

Диссертационная работа направлена на решение названных задач, использующих активные методы радиолокации, дающие возможности разработать новые методы и алгоритмы дистанционного обнаружения и идентификации обломков воздушного судна, что является актуальным и исключительно важным для процесса расследования авиационных происшествий.

Научная новизна исследований и полученных результатов

В работе автором сформулирован и решен ряд теоретических и прикладных задач, давших возможности получить достаточно оригинальные результаты, среди которых целесообразно выделить:

- методы обнаружения и различения нескольких объектов, находящихся в пределах элемента разрешения РЛС, путем пространственно-временной обработки отраженных электромагнитных волн;

- метод идентификации объектов наблюдения на основе корреляционного анализа участка типа земной поверхности со стандартными моделями аналогичных участков;

- алгоритмы управления контрастом наблюдаемых на фоне земной поверхности объектов;

- экспериментальное подтверждение возможности различения нескольких объектов, находящихся в пределах элемента разрешения РЛС, путем управления поляризацией электромагнитной волны.

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

- расширить возможности расследования авиационных происшествий с борта летательного аппарата, в особенности в тех случаях, когда место локализации происшествия находится в труднодоступных районах;

- проводить идентификацию дистанционно обнаруженных объектов в зоне локализации авиационного происшествия;

- различать 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 обломков в зоне локализации авиационного происшествия.

Обоснованность научных положений и достоверность выводов диссертационной работы подтверждается корректным применением теоретических методов радиополяриметрии, теории вероятностей, современных методах математического моделирования и проведенных лабораторных исследованиях возможности различения объектов, находящихся в пределах элемента разрешения радиолокационной станции.

Оценка содержания

Диссертация хорошо структурирована, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, а также списка литературы и шести приложений.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, анализируется степень ее разработанности. Обозначены цели и задачи исследования, сформулирована научная новизна, определены теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе произведен обзор современных методов дистанционного обнаружения, которые могут применяться при поиске обломков воздушного судна. Формулируются основные проблемы, возникающие при поиске с борта летательного аппарата, и предложены пути их решения.

Во второй главе предложен метод обнаружения объектов последствия авиационного происшествия путем управления положением фазового центра отражения. Основная идея метода опирается на тот факт, что большинство объектов чувствительны к изменению поляризации зондирующего сигнала, что при поляризационном сканировании приводит к модуляции отраженного сигнала. В результате может быть построен пространственно-поляризационный контур, анализируя который удастся восстановить исходную информацию об объектах, в том числе и матрицы рассеяния.

На основе предложенного метода разработаны соответствующие алгоритмы, эффективность и результативность которых подтверждается обоснованным математическим моделированием, результатами проведенной

экспериментально-лабораторной проверки, а также соответствием полученных результатов с ранее опубликованными результатами, изложенными в отечественной и зарубежной литературе.

В третьей главе предложен метод обнаружения объектов последствия авиационного происшествия на основе пространственно-временной обработки отраженных электромагнитных волн. Метод предлагает опираться на амплитудно-фазовое распределение поля на раскрыве антенны, что позволяет значительно расширить информацию об отражательных характеристиках и даже, в отдельных случаях, геометрической структуре отражающей поверхности. Кроме того, использование режима поляризационного сканирования, позволяет управлять контрастом обнаруживаемых объектов и определять их матрицы рассеяния.

В соответствии с предложенной методологией, автором разработан алгоритм и на ЭВМ реализована математическая модель, подтверждающая результативность данного подхода.

В четвертой главе предложен метод детализации и идентификации обнаруживаемых объектов путем управления радиолокационным контрастом в режиме полного поляризационного сканирования. Предложенная методология опирается на оценку отношения объект/фон и позволяет значительно повысить контраст обнаруживаемых объектов. Корреляционный анализ позволяет производить идентификацию объектов последствия авиационного происшествия.

Разработанная и реализованная на ЭВМ математическая модель показывает эффективность и результативность разработанных на основе предлагаемой методологии алгоритмов.

В заключении представлены основные выводы по диссертационной работе, отражено достижение цели исследования, показаны результаты решения основных поставленных научных задач.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и достаточно полно раскрывает научные положения и практическую значимость работы.

Замечания по работе

Следует обратить внимание на ряд недостатков работы:

1. Автор несколько ограничил возможности применения разработанных им методов поиском только объектов, находящихся на поверхности земли. В то время, как, по-видимому, не составляет труда использовать их в задачах подповерхностной радиолокации.

2. Остались не рассмотренными вопросы поиска в условиях дождевых осадков и снега.

3. Желательно было бы представить более широкую классификацию объектов последствия авиационного происшествия.

4. К сожалению, в работе имеет место ряд стилистических и синтаксических недочетов.

Отмеченные замечания не носят принципиального характера, не снижают общее положительное впечатление от работы и не снижают значимости полученных результатов исследования.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Трушина Алексея Владиславовича «Методы и алгоритмы дистанционного обнаружения мест авиационных происшествий и идентификации объектов их последствий» выполнена на актуальную тему, является законченной научно-квалификационной работой, в которой решен ряд важных задач, имеющих научную новизну и практическую значимость.

Основные положения и выводы диссертации аргументированы и обоснованы. Содержание диссертации достаточно полно отражено в автореферате и в 10 опубликованных работах автора, в том числе 3 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация Трушина А.В. на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает всем требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на

соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта».

Официальный оппонент
доктор технических наук, доцент, профессор кафедры СМ5 «Автономные, информационные и управляющие системы» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Сидоркина Юлия Анатольевна

«22» 03 2022 г.

105005, г. Москва, ул. 2-ая Бауманская д.5, корп. 1
Тел.: 8 (499) 263-68-60, E-mail: sidyulia5968@bmstu.ru

Подпись профессора Сидоркиной Ю.А. заверяю:

Зам. директора НИИСМ
МГТУ им. Н.Э. Баумана
«22» 03 2022 г.



Борзов А.Б.