

ОТЗЫВ

научного руководителя, доктора технических наук, доцента Болелова Эдуарда Анатольевича о диссертационной работе Зябкина Сергея Алексеевича «Модели и алгоритмы классификации зон вероятного обледенения воздушных судов гражданской авиации в районе аэродрома» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6 - «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники»

Зябкин Сергей Алексеевич в 2016 году окончил Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет) по специальности «Радиоэлектронные системы», присвоена квалификация - инженер. В 2022 году окончил аспирантуру Московского государственного технического университета гражданской авиации (МГТУ ГА) по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи». В 2023 г. был прикреплен к Московскому государственному техническому университету гражданской авиации (МГТУ ГА) для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 2.9.6 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники».

В период подготовки диссертации соискатель Зябкин Сергей Алексеевич работал в АО «Бортовые аэронавигационные системы» в должности ведущего инженер-программиста.

Диссертационная работа Зябкина С.А. выполнена на актуальную, имеющую важное значение для воздушного транспорта Российской Федерации тему. Проведенный в диссертационной работе анализ

аэродромных метеорологических радиолокационных комплексов и их возможностей позволил вскрыть:

- противоречие практического характера между отсутствием в отечественных разработках метеорологических радиолокационных комплексов возможности классификации зон вероятного обледенения и необходимостью повышения ситуационной осведомлённости диспетчеров управления воздушным движением и экипажей воздушных судов о зонах обледенения в районе аэродрома;

- противоречие научного характера между необходимостью обеспечения высокой достоверности классификации зон вероятного обледенения воздушных судов в районе аэродрома с одной стороны, и отсутствием алгоритмов классификации зон вероятного обледенения воздушных судов в перспективных аэродромных метеорологических радиолокационных комплексах, с другой стороны.

Это позволило обоснованно сформулировать научно-техническую задачу исследований - разработка алгоритмов классификации зон вероятного обледенения воздушных судов в районе аэродрома для их использования в аэродромных метеорологических радиолокационных комплексах.

В процессе выполнения диссертационной работы Зябкин С.А. зарекомендовала себя как исследователь, способный формулировать сложные научно-практические задачи, решать сложные научные и практические задачи и обосновывать их решение. Диссертация выполнена на высоком теоретическом и практическом уровне с применением методов цифровой обработки сигналов, теории множеств, дискретной математики, теории распознавания образов, нечеткой логики, теории ошибок, математического моделирования, теории вероятности и математической статистики.

Научная значимость результатов работы состоит в том, что в ней, впервые: предложена математическая модель расчета амплитуд

радиолокационных волн, отражённых от гидрометеоров, потенциально способных вызвать обледенение воздушных судов; предложена уникальная имитационная модель выходных данных поляриметрического аэродромного метеорологического радиолокационного комплекса при обработке отраженных сигналов от различных типов гидрометеоров, специфичных явлению вероятного обледенения воздушных судов; разработан уникальный нечетко-логический классификатор типов гидрометеоров для применения в перспективных аэродромных метеорологических радиолокационных комплексах X-диапазона; предложена методика обучения нечетко-логического классификатора типов гидрометеоров по радиолокационным данным X-диапазона; разработан уникальный алгоритм классификации зон вероятного обледенения воздушных судов.

Практическая ценность диссертационной работы заключается в том, что ее результаты позволяют: улучшить ситуационную осведомленность диспетчера управления воздушным движением и экипажа воздушного судна о зонах обледенения в районе аэродрома; повысить достоверность прогноза зон вероятного обледенения в радиусе до 100 км от аэродрома.

В процессе диссертационных исследований Зябкиным С.А. лично:

– разработана функционально ориентированная имитационная модель выходных данных поляриметрического аэродромного метеорологического радиолокационного комплекса при первичной обработке отраженных сигналов от различных типов гидрометеоров в условиях потенциального существования зон вероятного обледенения воздушных судов, формирующая радиолокационные поляриметрические продукты: радиолокационную отражаемость, дифференциальную отражаемость, удельную дифференциальную фазу и линейное деполаризационное отношение;

– доказана адекватность имитационной модели выходных данных поляриметрического аэродромного метеорологического

радиолокационного комплекса путем сравнения результатов имитационного моделирования и функций принадлежности в S-диапазоне частот, полученных по экспериментальным данным;

– разработан уникальный алгоритм классификации зон вероятного обледенения воздушных судов, основанный на нечеткой логике, для использования в аэродромном метеорологическом радиолокационном комплексе;

– разработан уникальный нечетко-логический классификатор гидrometeorov, специфичных явлению вероятного обледенения воздушных судов, включая выбор и обоснование словаря входных признаков, алфавита выходных классов и метода классификации;

– выполнено первичное обучение алгоритма классификации зон вероятного обледенения воздушных судов при помощи данных имитационного моделирования;

– разработаны практические рекомендации по реализации алгоритмов классификации зон вероятного обледенения воздушных судов в перспективных аэродромных метеорологических радиолокационных комплексах X-диапазона типа «Монокль».

Результаты диссертационной работы внедрены в разработки и проекты АО «Концерн «Международные аэронавигационные системы» и Гидрометеорологической службы Вооруженных сил Российской Федерации, что подтверждено соответствующими актами. Полученные теоретические результаты работы приняты к использованию в учебном процессе в МГТУ ГА.

По материалам диссертационного исследования опубликованы 11 печатных работ, в том числе: 3 научных статьи в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК при Минобрнауки РФ; 8 научных статей и тезисов, опубликованных в других изданиях; 1 патент; 1 отчет НИР.

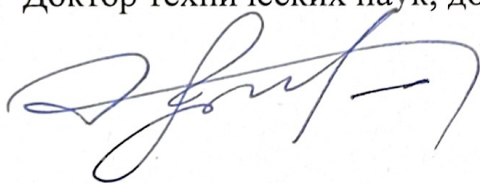
Вывод: Диссертационная работа Зябкина Сергея Алексеевича «Модели и алгоритмы классификации зон вероятного обледенения

воздушных судов гражданской авиации в районе аэродрома» является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям, установленным ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6 - «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники».

Научный руководитель:

Заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушного транспорта» МГТУ ГА

Доктор технических наук, доцент



Боделов Эдуард Анатольевич

Контактные данные:

Адрес: 142118, г. Подольск, ул. Генерала Смирнова, д.14, кв.40.

Тел. 8-916-275-31-84

e.mail: e.bolelov@mstuca.aero

Подпись Э.А. Болелова заверяю.

Проректор по И



В.В. Воробьев

« 4 » мая