



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

ул. Пилотов, д. 38, г. Санкт-Петербург, 196210
Тел. (812) 704-15-19, факс (812) 704-18-63
e-mail: info@spbgu.ru

06.09.2021 № 10.02-23-5736

На № 703-14-036 от 06.07.2021 г.

МАИ
отдел Ученого и диссертационных
советов

А.В. Старкову

Волоколамское шоссе, д. 4,
г. Москва, 125993

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Будкова Александра Сергеевича «Разработка системы поддержки принятия решения для задачи четырехмерной навигации в гражданской авиации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки).

Приложение. Отзыв на автореферат Будкова А.С. 2 экз. 3 стр.

Заведующий кафедрой № 15 Аэронавигации

Ю.Н. Сарайский

Исп. Шерышева Н.Н.
Тел.(812)704-15-58

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«27 09 2021» г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Будкова Александра Сергеевича «Разработка системы поддержки принятия решения для задачи четырехмерной навигации в гражданской авиации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)

В диссертационном исследовании А.С. Будкова, посвященном четырехмерной навигации, решается задача разработки методики и алгоритмического обеспечения поиска оптимальных маршрутов на основе различных критериев и с учетом имеющихся ограничений.

Тема работы является актуальной, поскольку она направлена на реализацию полноразмерной четырехмерной навигации (Full 4D navigation), внедрение которой предусмотрено Глобальным аэронавигационным планом на 2016-2030 г.г., разработанным Международной организацией гражданской авиации. Четырехмерная навигация является важным перспективным средством повышения безопасности полетов и эффективности функционирования авиационной транспортной системы.

Объект и предмет исследования, источники, а также используемые при выполнении работы методы соответствуют указанной специальности. Автор концентрируется на решении задачи поиска оптимальных по четырем критериям четырехмерных маршрутов с учетом ограничений по скорости и высоте полета, ветровой обстановке, динамическим характеристикам воздушного судна и наличию зон сложных метеоусловий. При решении задачи оптимизации автор опирается на адекватные и эффективные методы, в частности, на алгоритм поиска по первому наилучшему совпадению на графе (A-star), имитационное моделирование.

Задачи, поставленные в работе, полностью решены. Сформулированы требования и обоснована архитектура системы поддержки принятия решения,

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«27» 09 2021 г.

разработаны методика и алгоритмы поиска оптимальных маршрутов. Разработанные алгоритмы реализованы в виде программного обеспечения на языке Java Script.

В качестве одной из положительных сторон работы следует отметить детальный анализ эффективности используемых алгоритмов и критериев оптимальности. Представляют интерес результаты, полученные в ходе имитационного моделирования поиска оптимальных траекторий. В частности, показано, что двухшаговый метод поиска траектории может приводить к ошибочному решению задачи.

Научная новизна диссертации А.С. Будкова заключается в том, что разработаны архитектура системы поддержки принятия решения, методика поиска оптимальных четырехмерных маршрутов и реализующее ее алгоритмическое обеспечение. Это позволит существенно расширить функционал управления временем прибытия (СТА - controlled time of arrival) в проектируемых бортовых системах управления полетом.

Диссертационное исследование имеет практическую значимость: результаты работы могут быть использованы при разработке алгоритмического и программного обеспечения вычислительных систем самолетовождения современных воздушных судов в целях повышения безопасности и экономической эффективности полетов.

Диссертация А.С. Будкова имеет четкую и логическую структуру, состоит из введения, четырех глав и заключения. Автореферат полностью отражает содержание диссертационного исследования.

В автореферате представлен список публикаций автора по теме диссертации, состоящий из 13 работ, соответствующих теме диссертационного исследования, 5 из которых опубликованы в журналах, включенных в Перечень Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации. Результаты исследования неоднократно представлялись на международных конференциях.

Автореферат диссертации удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации. Содержание работы полностью соответствует заявленной специальности.

Автореферат свидетельствует о том, что А.С. Будков провел серьезное и актуальное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне, и заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки).

Отзыв подготовлен кандидатом технических наук (05.22.13 – Навигация и управление воздушным движением) доцентом, заведующим кафедрой аэронавигации Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации Сарайским Юрием Николаевичем.

06.09.2021

Сарайский Юрий Николаевич

Борись руки Сарайского Ю.Н. удостоверено
Исполнитель управления кафедрой

Адрес: 198261, г. Санкт-Петербург, ул. Бурцева, д. 19, кв. 38

Телефон: +79213114120

Эл. почта: saraysky@mail.ru



Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации.

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

Адрес для отправки почтовой корреспонденции: 190900, г. Санкт-Петербург, ул. Софийская, д. 56.

Тел. справочной (812) 704-18-18

Факс (812) 704-18-63

Эл. почта info@spbguga.ru