

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 223.012.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»,
(ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА),
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 15 апреля 2022 года № 6

О присуждении Куцу Константину Анатольевичу,
гражданину Российской Федерации,
учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методы и алгоритмы планирования полетов для повышения эффективности и безопасности летной эксплуатации дальнемагистральных самолетов» по специальности 05.22.13 – Навигация и управление воздушным движением принята к защите 11 февраля 2022 года (протокол заседания №3) диссертационным советом Д 223.012.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», Федеральное агентство воздушного транспорта, 196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, д. 38, приказ Минобрнауки России о создании диссертационного совета от 01.04.2013 г. № 156/нк.

Соискатель Куц Константин Анатольевич, 18 июня 1994 года рождения, в 2017 году соискатель окончил с отличием Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», в 2021 г. окончил очную аспирантуру в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации». В настоящее время работает пилотом-стажером летно-технического комплекса в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», Федеральное агентство воздушного транспорта.

Диссертация выполнена на кафедре №21 «Летной эксплуатации и безопасности полетов в гражданской авиации» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», Федеральное агентство воздушного транспорта.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор,

заслуженный работник высшей школы РФ Коваленко Геннадий Владимирович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», профессор кафедры №21 «Летной эксплуатации и безопасности полетов в гражданской авиации».

Официальные оппоненты:

Шаров Валерий Дмитриевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации», профессор кафедры «Безопасности полетов и жизнедеятельности»;

Муравьев Иван Станиславович, кандидат технических наук, слушатель (штатный) отделения (учебно-летного) отдела (учебно-летного, подготовки испытателей), в/ч 18347.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева», г. Ульяновск в своем положительном отзыве, подписанном Коврижных Евгением Николаевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Летной эксплуатации и безопасности полетов», указала, что целью диссертационной работы является повышение эффективности и безопасности летной эксплуатации дальнемагистральных самолетов (ДМС) за счет разработки более современных методов и алгоритмов планирования полетов. Для достижения поставленной цели соискателем решены следующие задачи: разработан алгоритм оценки пригодности маршрутных запасных аэродромов в полете, разработан метод летной эксплуатации навигационного комплекса ДМС IV поколения в условиях ухудшения навигационных характеристик, разработан метод определения значения радиуса зоны оперирования каждого маршрутного запасного аэродрома в единицах расстояния, разработан метод определения статистического компенсационного запаса топлива для эксплуатации ДМС на регулярных рейсах, разработан метод определения планируемых минимумов маршрутных запасных аэродромов на регулярных рейсах ДМС на основе анализа базы данных аэродромных метеорологических наблюдений. Таким образом, диссертация Куца Константина Анатольевича является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи повышение эффективности и безопасности летной эксплуатации дальнемагистральных самолетов, имеющей значение для развития технической отрасли знаний. В качестве вывода отмечается, что Куц Константин Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.22.13 – Навигация

и управление воздушным движением.

Соискатель имеет 31 работу, объемом 8.4 печатных листа (авторский вклад – 6,3 п.л.), в том числе по теме диссертации опубликована 21 работа, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 9 работ (3 – Scopus, 6 – ВАК), 7 статей опубликованы в журналах и периодических научных изданиях (сборниках научных трудов), 5 тезисов докладов.

Работы, опубликованные Куцем К.А. отражают результаты проведенного исследования, отражают его научную и практическую значимость, свидетельствуют о конкретном научном и личном вкладе автора в развитие теории планирования полетов и летной эксплуатации ДМС, содержат информацию об использовании на практике предложенных методов и алгоритмов в авиакомпаниях при осуществлении летной эксплуатации ДМС. В диссертации не содержится заимствований без ссылок на авторов и источники заимствования, что соответствует требованиям п. 14 Положения о присуждении ученых степеней.

Наиболее значимыми работами авторам по результатам проведенного исследования являются:

1. Kuts K. A., Kovalenko G. V. Enroute Alternate Planning Minima Determination Method Based on METAR Database Analysis. Ninth World Congress «Aviation in the XXI-st Century», Kyiv, Ukraine, Lecture Notes in Mechanical Engineering (LNME), Springer, 2021. pp. 559-573, https://doi.org/10.1007/978-3-030-85057-9_46

2. Zaitseva A.A., Kuts K.A., Dubovitskiy M.A. Justification of Boeing 777 flight crew actions in the conditions of complicated navigation situation. Proceedings of the 3rd 2021 International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering, REEPE 2021, pp. 1-4, <https://doi.org/10.1109/REEPE51337.2021.9388071>

3. Куц К. А., Коваленко Г. В. Определение статистического компенсационного запаса топлива для флота «Боинг-777» на фиксированных маршрутах // Известия ВУЗов. Авиационная техника. КНИТУ-КАИ (Казань) 2021 №4, <https://old.kai.ru/aviatech/archive/4.21.pdf>

4. Куц К. А., Коваленко Г. В. Алгоритм навигации дальнемагистрального самолета в условиях ограниченного количества маршрутных запасных аэродромов. Вестник Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации №4(29) 2020. /С.-Петербург: СПбГУ ГА, 2020, с. 32-42, <https://elibrary.ru/item.asp?id=44866621>

5. Куц К. А., Коваленко Г. В. Применение стационарного пуассоновского потока к обоснованию времени ухода на запасной аэродром по правилам EDTO. Научный Вестник ГосНИИ ГА №33. /Москва: ГосНИИ ГА, 2020, с. 97-106, <http://gosniiga.ru/wp-content/uploads/2021/01/Nauchnyj-vestnik-GosNII-GA-33.pdf>

6. Куц К. А. Совершенствование алгоритма определения зон оперирования дальнемагистральных самолетов. Научный Вестник МГТУ ГА Том 23 №6 (2020). /Москва: МГТУ ГА, 2020, с. 40-50,

На диссертацию и автореферат поступило 9 положительных отзывов:

1. Плясовских Александр Петрович, доктор технических наук, главный конструктор научно-технического центра «Организация воздушного движения» АО «ВНИИРА», г. Санкт-Петербург, дал положительный отзыв на автореферат, указав, что соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук. В то же время в отзыве на автореферат присутствуют такие замечания как: не вполне обоснованное приведение статистики на рисунке 1 автореферата; неясность утверждения о процентах дней в году по недоступности маршрутных запасных аэродромов в Северной Атлантике и Тихоокеанском регионе.

2. Попов Юрий Васильевич, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского центра ЦНИИ ВВС Минобороны России, г. Люберцы Московской области, отметил, что диссертация является законченным исследованием, отвечает критериям ВАК и автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук. Вместе с тем отмечены замечания по автореферату, такие как недостаточное обоснование актуальности темы, недостаточное обоснование применения удвоенного среднеквадратического отклонения для вычисления компенсационного запаса. По оформлению автореферата замечено, что некоторые символы формул не имеют объяснений.

3. Дерябин Сергей Евгеньевич, кандидат военных наук, доцент 12 кафедры навигации и боевого применения Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков, высоко оценил проведенное диссертантом исследование и полученные результаты и дал положительный отзыв. В качестве замечаний в отзыве на автореферат отмечено, что рисунок 2, на котором показана проверка МЗА недостаточно информативен, на рисунке 4 указаны аббревиатуры на английском языке без расшифровки и из автореферата не видна взаимосвязь с ранее полученными результатами исследований.

4. Репин Александр Александрович, кандидат военных наук, преподаватель кафедры управления авиацией с пунктов управления ВУНЦ ВВС ВВА, г. Воронеж. Положительно оценив результаты исследования, представленные в автореферате, Репин А.А. отметил, что в автореферате при обосновании актуальности не раскрыто сколько и каких происшествий в абсолютном и относительном выражении произошло за прошедшие года. В качестве замечания указано, что новый метод определения планируемых минимумов повысит надежность выбора запасных аэродромов при этом не указано на сколько.

5. Губерман Игорь Борисович, кандидат технических наук, начальник отдела перспективных технологий НТК ОрВД ФГУП ГосНИИ ГА, г. Москва дал положительный отзыв на автореферат. В качестве замечаний Губерман

И.Б. отмечает, что на приведенном графике зависимости вероятности отказа газотурбинного двигателя не указаны требуемые значения вероятности для времен менее одного часа, а на рисунке 8 указанная единица измерения частот dQ в % допускает двоякое толкование.

6. Матвеев Георгий Николаевич, кандидат технических наук, директор департамента управления безопасностью полетов ПАО «Аэрофлот», г. Москва, дав положительный отзыв отметил, что разработанные алгоритмы и методы позволят повысить безопасность летной эксплуатации, но не приводится количественная оценка влияния на безопасность полетов. Например, насколько может быть снижена частота (или вероятность) авиационных событий на соответствующих этапах полета.

7. Нартов Владимир Николаевич, кандидат технических наук, заслуженный штурман РФ, руководитель по работе с государственными и отраслевыми организациями в РФ/СНГ Jeppesen (Boeing Global Services), г. Москва, дав положительный отзыв и отметив, что диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук, указал в качестве замечаний, что недостаточно полно раскрыт алгоритм определения радиусов зон оперирования в единицах расстояния и не раскрыта общая доля маршрутов эксплуатанта с экономией топлива при применении метода статистического компенсационного запаса.

8. Щепилов Юрий Николаевич, кандидат технических наук, научный консультант ООО «Авиа-брифинг» дал положительный отзыв на автореферат. В качестве замечания отмечено, что на странице 15 упомянут расчет эксплуатантом фактора деградации планера и двигателей ИАГА, при этом не сказано, как разработанный соискателем метод определения статистического запаса топлива на случай непредвиденных обстоятельств будет реализовываться совместно с расчетом фактора деградации.

9. Карпунин Александр Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры ИУ1 «Системы автоматического управления» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)» дал положительный отзыв на автореферат. В качестве замечаний указано, что из автореферата не вполне понятно, какая конкретно используется модель динамической оценки изменения массы дальнемагистрального самолета.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается проведением научных исследований по направлению специальности 05.22.13 – Навигация и управление воздушным движением, наличием опубликованных результатов проведенных научных исследований в ведущих научных изданиях. Выбор ведущей организации обусловлен тем, что федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева» широко известно своими достижениями в области технических наук, исследующих проблемы летной

эксплуатации и управления воздушным движением и способно определить научную и практическую ценность диссертации. Официальные оппоненты Шаров В.Д. и Муравьев И.С. зарекомендовали себя как квалифицированные специалисты и известные ученые в среде тех, кто занимается проблемами безопасности полетов, аэронавигации и летной эксплуатации. Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается требованиями к официальным оппонентам и ведущей организации, сформулированным в п. 33 Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук и решением Диссертационного совета Д 223.012.01 от 11.02.2022, протокол №3.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработаны методы и алгоритмы планирования полетов дальнемагистрального самолета (ДМС), обогащающие научную концепцию по применению динамических оценок изменения параметров ДМС и внешней среды при выполнении планирования полета ДМС, позволяющий выявить качественно новые закономерности при исследовании процесса планирования полета и уменьшить уровень неопределенности появления факторов риска при осуществлении рейса ДМС.

Предложено использовать теорию случайных процессов к описанию процессов изменения метеорологических условий (параметры высоты нижней границы облаков и дальности видимости), позволяющую выполнять прогнозы значений указанных параметров и определять значения планируемых минимумов маршрутных запасных аэродромов на регулярных рейсах ДМС.

Доказана перспективность использования разработанного алгоритма определения радиусов зон оперирования ДМС в единицах расстояния, который позволяет эксплуатантам ДМС прокладывать маршруты по кратчайшему расстоянию за счет применения расчетной динамической оценки изменения массы ДМС в процессе рейса.

Введено новое понятие – «благополучный исход полета», подразумевающее завершение полета ДМС на аэродроме назначения либо на запасном аэродроме.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Раскрыты противоречия существующих методов и алгоритмов планирования полетов путем выявления методических недостатков, снижающих вероятность благополучного исходного полета и эффективность планирования полетов.

Доказана зависимость максимального времени ухода на запасной аэродром (временной величины зоны оперирования) от вероятности отказа двигателя самолета, расширяющая границы применимости полученных результатов, в частности, к самолетам других типов.

Изучена структурная схема процесса планирования полетов ДМС, исследован каждый структурный элемент схемы (этап планирования полета ДМС) через предложенные в работе методы и алгоритмы планирования полетов и летной эксплуатации ДМС.

Проведена модернизация существующего алгоритма оценки маршрутных запасных аэродромов в полете путем введения правила непрерывной оценки условий на запасном аэродроме в полете, что позволит повысить вероятность благополучного исхода полета ДМС.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что:

Разработаны и внедрены метод определения статистического запаса топлива на случай непредвиденных обстоятельств, позволяющий исследовать распределения относительных остатков топлива после рейсов ДМС через построение гистограмм распределения. Разработанный метод внедрен в процесс планирования полетов крупнейших авиакомпаний РФ и позволил получить экономию топлива на определенных регулярных рейсах ДМС.

Определены перспективы использования метода расчёта определения временной величины зоны оперирования в теории планирования полетов самолетов авиации общего назначения.

Создана система практических рекомендаций по внедрению алгоритма оценки маршрутных запасных аэродромов, выражающаяся в содержании палеток, предоставляемых летному экипажу ДМС.

Представлены методические рекомендации по внедрению разработанных методов и алгоритмов планирования полетов ДМС в автоматизированных системах планирования полетов авиакомпаний.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Теория исследования построена на известных проверяемых данных и согласуется с опубликованными отечественными и зарубежными работами по теме диссертации, полученные значения параметров планирования полетов имеют семантическую согласованность с параметрами существующих методов и алгоритмов планирования.

Идея базируется на анализе значений параметров, полученных в результате планирования полетов ДМС и разработке методов повышения эффективности и безопасности планирования полетов путем анализа этих значений

Использованы современные статистические методы сбора и обработки данных планирования, позволяющие разработать программу для определения радиусов зон оперирования на языке Visual Basic for Applications.

Личный вклад соискателя состоит в:

1. Декомпозиции процесса планирования полетов на отдельные методы и алгоритмы, что позволило выявить недостатки и усовершенствовать процесс планирования на каждом этапе.

2. Выявлении недостатков существующих методов и алгоритмов

планирования полетов ДМС, которые потенциально могут привести к авиационному происшествию.

3. Сборе и подготовке статистических данных по остаткам топлива после рейсов ДМС и данных о метеорологических условиях на маршрутных запасных аэродромах.

4. Разработке новых методов и алгоритмов планирования полетов ДМС по результатам анализа выявленных недостатков и статистических данных.

5. Подготовка публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты соискателю были заданы уточняющие вопросы, на которые им были исчерпывающие ответы. Критических замечаний высказано не было.

На заседании 15 апреля 2022 года диссертационный совет принял решение:

за решение научных задач, имеющих важное значение для развития теории планирования полетов и летной эксплуатации самолетов, разработанные методы и алгоритмы планирования полетов дальнемагистральных самолетов с применением динамической оценки изменения параметров ДМС и внешней среды **присудить Куцу Константину Анатольевичу ученую степень кандидата технических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 16 докторов наук, в том числе 3 доктора наук по специальности 05.22.13 Навигация и управление воздушным движением рассматриваемой диссертации проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета



Губенко Александр Викторович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Баранов Николай Евгеньевич

18 апреля 2022 года