

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Куца Константина Анатольевича на тему «Методы и алгоритмы планирования полетов для повышения эффективности и безопасности летной эксплуатации дальнемагистральных самолетов», по специальности 05.22.13 «Навигация и управление воздушным движением»

**Актуальность** темы диссертационного исследования определяется необходимостью повышения эффективности и безопасности летной эксплуатации дальнемагистральных самолетов путем совершенствования существующих и разработки новых методов и алгоритмов планирования полетов в условиях существующих условий эксплуатации дальнемагистральных самолетов. Исследования в диссертации посвящены решению ряда научных задач актуальной научной проблемы планирования полетов на основе научно-методического аппарата комплексной обработки статистических данных по планированию полетов.

Математическую основу полученных результатов составляют методы и алгоритмы комплексной обработки статистических данных, которые являются развитием теории вероятности и теории случайных процессов.

**Научная новизна** диссертационного исследования обусловлена тем, что в процессе автор получил следующие новые результаты:

1. Разработан алгоритм последовательной оценки маршрутных запасных аэродромов в полете и обоснована его целесообразность за счет сравнительной оценки вероятности благополучного исхода полета при использовании нового и существующих алгоритмов.

2. Разработан метод летной эксплуатации навигационного комплекса дальнемагистрального самолета Boeing 777, позволяющий предотвратить уклонение от маршрута вследствие действий экипажа, предписанной существующей эксплуатационной документацией.

3. Разработан метод определения максимального времени ухода на запасной аэродром в зависимости от вероятности отказа конкретного типа газотурбинного двигателя, используемого в парке дальнемагистральных самолетов эксплуатанта. Адекватность разработанного метода проверяется его сравнением с методом, предлагаемым фирмой Boeing.

4. Разработан алгоритм определения радиусов зон оперирования в единицах расстояния, позволяющий прокладывать маршруты полета по кратчайшему расстоянию. В алгоритме применена модель динамической оценки изменения массы дальнемагистрального самолета в полете.

5. Разработан метод определения статистического запаса топлива на случай непредвиденных обстоятельств, позволяющий экономить топливо на этапе планирования полетов. Отличительной особенностью метода является оценка остатков топлива не в натуральной величине, а в долях от количества топлива для полета по маршруту.

6. Разработан метод определения планируемых минимумов маршрутных запасных аэродромов на основе анализа случайных процессов изменения приращений высоты нижней границы облаков и видимости, позволяющий повысить эффективность планирования за счет снижения в 1,5 раза количества дней в году, когда маршрутный запасной аэродром недоступен и, следовательно, повышения регулярности дальнемагистральных рейсов.

**Практическая значимость** диссертации определяется тем, что ее результаты внедрены в современные системы планирования полетов авиакомпаний. Заявлено внедрение основных результатов диссертационной работы в учебный процесс ФГБОУ ВО СПбГУ ГА и в авиакомпаниях «Волга-Днепр», «Россия», «Нордвинд», «Ютэйр», «Быстролет».

В материалах автореферата можно отметить ряд замечаний:

- адекватность используемого в работе метода определения статистического запаса топлива не вызывает сомнения для нормальной Гауссовой плотности распределения, однако наибольший интерес представляет случай плотности, отличной от нормальной, для чего целесообразно было бы провести оценки статистических запасов на большем числе дальнемагистральных маршрутов;

- из автореферата не вполне понятно, какая конкретно используется модель динамической оценки изменения массы дальнемагистрального самолета в полете, и как это коррелируется с метеоусловиями.

Данные недостатки не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. Заявленная цель диссертации в работе достигнута.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решены актуальные научно-практические задачи планирования полетов, имеющие важное значение для транспортной отрасли страны. Судя

по автореферату, диссертация соответствует специальности 05.22.13 «Навигация и управление воздушным движением», а именно пунктам 1, 5, 12 и 20 раздела «Области исследований» паспорта специальности.

**Вывод.** Считаю, что по своей актуальности, научной новизне и достоверности результатов и выводов, практической значимости проведенных исследований работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней»). Автор диссертационной работы Куц Константин Анатольевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.13 – Навигация и управление воздушным движением.

К.т.н., доцент кафедры ИУ1  
МГТУ им. Н.Э. Баумана

  
08.04.2022г.

А.А. Карпуин

Подпись доцента кафедры ИУ1 А.А. Карпунина ЗАВЕРЯЮ



Карпуин Александр Александрович,  
канд. техн. наук, доцент кафедры ИУ1 «Системы автоматического  
управления»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Московский государственный технический  
университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский  
университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

105005, Москва, 2-я Бауманская улица, 5-1  
Тел.: +7 (499) 263-63-23.

