

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента Клентак Анны Сергеевны на диссертацию Румакиной Алены Владимировны «Совершенствование инструментария и процесса организации групповых действий беспилотной и малой авиации», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Актуальность темы диссертации.

В современных условиях при решении задачи повышения эффективности и качества процесса управления групповыми действиями беспилотной и малой авиации предъявляются высокие требования к показателям эксплуатационных затрат, скорости обслуживания заявок и безопасности групповых действий летательных аппаратов в полете. Также важно учитывать эти показатели в режиме «воздушное такси», особенности которого заключается в том, что, во-первых, новые рабочие заявки (перевозка, наблюдение и др.) появляются «в случайное время и в случайном месте», что не позволяет заранее разработать маршрут, а, во-вторых, что при диспетчеризации воздушного движения необходимо учитывать возможности не только свободных, но и занятых летательных аппаратов (ЛА). Обеспечение групповых действий беспилотной и малой авиации для обслуживания заявок, поступающих при групповом полете ЛА – актуальная и перспективная задача организации производства.

Таким образом, актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций.

Автором корректно и обосновано поставлена цель, и сформулированы задачи исследования. Методология научного исследования соответствует теме диссертации, объекту и предмету исследования. Теоретические исследования основаны на работах, получивших научное признание в области управления качеством продукции, стандартизации и организации производства. Исследования проводились с использованием методов теории массового обслуживания, теории оптимального управления и параметрической оптимизации, методов штрафных функций в теории статистических решений. На основании этого можно заключить, что научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, являются достаточно обоснованными.

Достоверность полученных результатов подтверждена результатами программного моделирования, содержащего математические модели движения ЛА, появления новых заявок в случайный момент времени в

случайной точке на местности, актами о внедрении, содержащими положительные результаты использования предложенных в диссертации методик.

Научная новизна диссертации.

К положениям диссертации, обладающим научной новизной, следует отнести:

– концепцию организации и управления групповым действием беспилотной и малой авиации, обеспечивающую улучшение результативности процесса, отличающуюся комплексным учётом параметров и методик оценки качества для каждого типа летательного аппарата с возможностью корректировки действий;

– методику организации производства и управления качеством процесса групповых действий малой и беспилотной авиации, отличающуюся возможностью выбора рационального количества летательных аппаратов в одном вылете, а также реализацией выбора дисциплины обслуживания в зависимости от загрузки сети;

– методику оценки качества процесса групповых действий беспилотной и малой авиации, отличающуюся одновременным комплексным учётом различных показателей качества, учитывающих специфику беспилотной и малой авиации.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке концепции и инструментария совершенствования качества процесса организации и управления групповыми действиями малой и беспилотной авиации за счёт выбора оптимального числа летательных аппаратов и дисциплин обслуживания потока заявок.

Практическая значимость результатов работы заключается в разработке комплекса научно-прикладных решений, обеспечивающих повышение качества процесса организации и управления групповыми действиями малой и беспилотной авиации, включающего информационную систему компьютерного моделирования групповых действий, позволяющую получать количественные значения для оценки качества групповых действий и реализующую концепцию и инструментарий совершенствования качества процесса организации и управления групповыми действиями малой и беспилотной авиации за счёт выбора оптимального числа летательных аппаратов и дисциплин обслуживания потока заявок.

Общая характеристика работы.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, 1 приложения, списка литературы из 115 наименований. Содержит 46 рисунков, 57 таблиц. Общий объем рукописи диссертации составляет 148 страниц.

Во введении изложены актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов.

В первой главе выполнен обзор и анализ групповых действий беспилотных и малых ЛА. Показано, что в известных работах рассмотрены задачи управления групповым полетом по одному заданному критерию без уделения внимания многокритериальной оценке качества этих действий. Показано, что теория массового обслуживания позволяет оценить как время обслуживания, так и вероятности простоя и отказа в обслуживании, однако при этом не анализируются затраты, которые требуется минимизировать.

Отмечено, что обслуживание случайного потока заявок в авиации в режиме «воздушное такси» является малоизученным. При этом не рассматриваются полетные ситуации, когда величина хотя бы одного из негативных факторов недопустимо велика и все качество групповых действий стремится к нулю. Сделан вывод о необходимости решения этой задачи в новой предлагаемой постановке.

Во второй главе предложен критерий нормированной мультипликативной формы для оценки в виде одного числа, которая более чувствительна к значительным изменениям влияющих факторов по сравнению с аддитивной формой. Также получены формулы назначения динамических приоритетов при избытке либо заявок, либо самих ЛА, в результате чего рассмотрена главная подзадача – диспетчеризации обслуживания, в которой осуществляется выбор первоочередной заявки, и для нее – назначение «своего» ближайшего ЛА.

В третьей главе описаны методики организации производства и управления, сравнение предложенных подходов с другими подходами. Например, показано, что при уточнении штрафов для беспилотной авиации согласно теории массового обслуживания необходимо учитывать обязательное условие, которое используется при определении вероятности простоя при неограниченной максимальной длине очереди. Также получена формула оценки в случае групповых действий малой авиации при учете оплачиваемого времени простоя ЛА. Приведено описание программы компьютерного моделирования случайного потока заявок для разных дисциплин обслуживания. Приведены соответствующие результирующие графики качества обслуживания.

В четвертой главе рассмотрены частные задачи оценки качества групповых действий и его повышения в зависимости от различной значимости

учитываемых факторов. Установлено, что главной мерой повышения качества обслуживания заявок является учет свободных и занятых ЛА (из находящихся поблизости к месту возникновения заявки). Показано, что выбор оптимального числа используемых ЛА, полученных по предложенной методике, позволяет минимизировать эксплуатационные затраты.

В заключении представлены итоги выполненного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

В приложении представлены акты внедрения результатов работы.

Цель, объект и предмет исследований сформулированы в соответствии с содержанием диссертации. Задачи исследования соответствуют поставленной цели. Основные выводы и положения, выносимые на защиту, сформулированы в соответствии с фактическим содержанием диссертации и полученными результатами.

Замечания по работе:

1. При использовании алгоритмов диспетчеризации недостаточно внимания уделено обоснованию значений дополнительных штрафов, например, штрафа за ожидаемый путь для завершения выполняемого обслуживания для беспилотной и малой авиации.

2. В каждом сомножителе мультипликативной свертки оценки качества групповых действий ЛА используются весовые коэффициенты важности частных показателей, сумма которых равна единице. Однако остается неясной специфика их назначения.

Указанные **недостатки не являются принципиальными**, носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение по диссертационной работе.

Диссертация «Совершенствование инструментария и процесса организации групповых действий беспилотной и малой авиации» выполнена на актуальную тему на высоком теоретическом уровне, является завершенной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной и практической значимостью, имеет существенное значение для развития управления качеством продукции, стандартизации и организации производства.

Основные результаты теоретических исследований и апробации практических рекомендаций опубликованы в 24 работах, из них: 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России по научной специальности 2.5.22, 5 – в изданиях, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, 1 – в Web of Science.

Автореферат отражает содержание диссертационной работы, которая соответствует п. 1. Методы анализа, синтеза и оптимизации, математические и информационные модели состояния и динамики процессов управления качеством и организации производства; п. 9. Разработка и совершенствование научных инструментов оценки, мониторинга и прогнозирования качества продукции и процессов; п. 23. Разработка и совершенствование методов и средств планирования и управления производственными процессами и их результатами.

По актуальности, научному уровню и содержанию диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9–11 и п.п. 13, 14 положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Румакина Алена Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Официальный оппонент,
доцент кафедры теплотехники и тепловых двигателей
федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования «Самарский
национальный исследовательский
университет имени
академика С.П. Королева»,
кандидат технических наук, доцент


20.12.2024

А. С. Клentak

Подпись Клentak Анны Сергеевны
Удостоверяю
Ученый секретарь Самарского университета,
кандидат технических наук





Васильева И.П.

Кандидатская диссертация защищена по специальности 05.02.22
Организация производства (машиностроение).

Я, Клentak Анна Сергеевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

Почтовый адрес: Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086.

Тел.: +7 (927) 262-06-45; E-mail: klentak.as@ssau.ru

ОТЗЫВ

официального оппонента

д.т.н., профессора Димитрова Валерия Петровича
на диссертационную работу Румакиной Алены Владимировны
на тему «Совершенствование инструментария и процесса организации
групповых действий беспилотной и малой авиации»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.22 – Управление качеством продукции.
Стандартизация. Организация производства

Актуальность темы диссертации

Проблема обеспечения качества планирования и организации работы авиационной техники одна из важнейших хозяйственных проблем, от успешного решения которой зависит эффективность эксплуатации, в частности, летательных аппаратов беспилотной и малой авиации в различных практических условиях.

В соответствии с требованиями современных версий стандартов в области качества, связанных с расширенным применением информационных технологий и цифровизации процессов, необходимо решить ряд задач, направленных на повышение качества методического обеспечения при планировании групповых действий беспилотной и малой авиации, учитывающих условия эксплуатации авиационной техники, количество используемых летательных аппаратов, а также снижение эксплуатационных затрат при выполнении групповых действий при выполнении различных видов работ.

Одним из перспективных подходов решения указанных задач является разработка комплексных методик организации и управления процессами управления и навигации беспилотных летательных аппаратов.

Поэтому задача изыскания новых методов обеспечения организации и оценки качества обслуживания беспилотной и малой авиации, в соответствии с современными требованиями, с учетом тренда цифровизации, учитывающими условия использования авиационной техники, а также с учетом разнородной (количественной и качественной) информации, является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, выдвинутых автором, подтверждается, во-первых, применением методов системного анализа, методологии компьютерного моделирования, анализа экспериментальных данных, и, во-вторых, проверкой выдвинутых положений в производственных условиях.

На основе результатов исследования, автором анализируются основные проблемы обеспечения качества процесса планирования групповых действий беспилотной и малой авиации.

Автор обоснованно выделяет проблемы, связанные с качеством процессов планирования действиями с учетом различных условий эксплуатации, числа летательных аппаратов, информативного содержания и физического состояния.

Значительный научный интерес представляет содержание комплексной методики, направленной на совершенствование качества процесса планирования групповых действий летательных аппаратов малой авиации, введение критерия оценки эффективности этих действий.

Комплексная методика повышения эффективности организации действий беспилотной и малой авиации, позволяет повысить оперативность планирования работы с учетом числа аппаратов, их совместного использования, сроков выполнения работ, оценивать степень эффективности выполнения различных практических задач.

Подтверждением обоснованности рекомендаций и выводов являются результаты производственных проверок, выполненных автором, и документы о внедрении рекомендаций в производство. Обоснованность полученных результатов подтверждается корректным применением различных типов математического аппарата, а также достаточным обсуждением результатов научно-исследовательской работы на международных и национальных конференциях.

Научная новизна диссертации

Автором на основе системного анализа выявленной проблемы, проведения теоретических и экспериментальных исследований, синтеза новых знаний, разработаны существенные составляющие комплекса методик обеспечения качества организации групповых действий летательных аппаратов.

Новизмой обладает методика, позволяющая осуществить выбор опти-

мального состава летательных аппаратов, а также введенный показатель оценки качества выполненных работ.

Новизной обладает методика, основанная на использовании комплексного показателя оценки качества групповых действий.

Практическая значимость диссертации

Существенным значением для практики являются следующие научные результаты:

- методика организации групповых действий беспилотной и малой авиации;
- комплекс универсальных инструментов оценки качества процесса групповых действий беспилотной и малой авиации;

Результаты проведенных исследований внедрены на предприятиях авиационной промышленности, в частности, ПАО «Яковлев» и АО «Авиакомпания «Баргузин».

Оценка содержания диссертации и ее оформления

Во введении представлено обоснование актуальности работы, описание основных положений, выносимых на защиту, а также краткая характеристика диссертации.

Глава 1 «Научно-технический обзор и анализ задачи обеспечения качества организации групповых действий беспилотной и пилотируемой авиации в режиме воздушного такси и общая постановка задачи» содержит краткую характеристику рассматриваемой проблемы. Приводится краткий обзор и анализ групповых действий беспилотных и малых летательных аппаратов, выявлены имеющиеся противоречия и научная проблема в области повышения качества управления воздушным движением, сформулированы цель и задачи исследования.

Глава 2 «Методика оценки качества групповых действий с помощью мультипликативной формы и выбор дисциплины приоритетного обслуживания заявок при их распределении между ЛА» содержит изложение основных составляющих предлагаемой концепции организации групповых действий беспилотной и малой авиации. Рассматриваются вопросы критериального анализа предметной области, а также анализ показателей качества организации групповых действий.

Глава 3 «Сравнительная оценка качества обслуживания групповых действий и метод оценки оптимального числа ЛА в одном вылете» включает анализ количественных показателей оценки качества обслуживания летательных аппаратов, а также решение оптимизационной задачи выбора числа летательных аппаратов.

Глава 4 «Примеры оценки качества обслуживания с учетом обеспечения безопасности группового полета беспилотной и малой авиации» содержит анализ результатов оценки качества использования предлагаемой концепции совершенствования организации и планирования групповыми действиями малой и беспилотной авиации в различных предметных областях. Представлены количественные оценки эффективности предлагаемых методик.

В приложении приведены документы, подтверждающие практическое использование результатов исследований.

Диссертация изложена на 148 страницах машинописного текста, включает 1 приложение на 2 страницах, содержит 57 таблиц, 46 рисунков. Список использованных источников состоит из 116 наименований.

Диссертация достаточно иллюстрирована для понимания сути излагаемого материала и оценки полученных результатов.

Цель исследований, объект исследований, предмет исследований сформулированы в соответствии с содержанием диссертации.

Основные выводы и положения, выносимые на защиту, сформулированы в соответствии с фактическим содержанием диссертации и полученными результатами.

Задачи исследования соответствуют поставленной цели.

Оценка степени завершенности диссертации, соответствия публикаций, автореферата основным положениям диссертации

Диссертация является завершенной работой, основные результаты которой опубликованы в 24 научных трудах (лично и в соавторстве), из которых 4 статьи опубликованы в периодических изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. 5 статей в изданиях, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, 1 статья в Web of Science. Опубликованные соискателем работы в рецензируемых изданиях в полной мере соответствуют теме диссертационного исследования.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Результаты диссертационной работы широко представлены на конференциях различного уровня. В опубликованных работах изложены основные результаты теоретических исследований и апробации практических рекомендаций.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Результаты диссертации Румакиной А.В. соответствуют следующим областям и пунктам исследований паспорта специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства:

п.1. Методы анализа, синтеза и оптимизации, математические и информационные модели состояния и динамики процессов управления качеством и организации производства.

п.2. Разработка и совершенствование научных инструментов оценки, мониторинга и прогнозирования качества продукции и процессов.

п.23. Разработка и совершенствование методов и средств планирования и управления производственными процессами и их результатами.

Следовательно, область исследований рассматриваемой диссертационной работы соответствуют Паспорту научной специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Замечания по диссертации

1. В схеме алгоритма оперативного планирования... (стр. 100) целесообразно использовать стандартные условные графические обозначения, например, «условный переход».

2. В автореферате при рассмотрении рис. 3 (стр. 14) указано что из графика видно «...что значение нормированного качества...увеличилось на 21%. Не ясно каким образом определялось данное значение

3. В главе 2 (стр. 27) в формуле 2.1 представлены «масштабные коэффициенты»; в главе 4 (стр. 102) для составляющих формулы 4.12 – «весовые коэффициенты значимости...». Отсутствует методика их определения.

4. Целесообразно дополнительное обоснование в формуле 4.12 использования весовых коэффициентов в качестве слагаемых.

5. Отсутствуют размерности параметров уравнения и результатов расчета (стр. 103).

6. Одним из результатов исследований является разработка информационной системы... (стр.131). Было бы целесообразно реализовать предлагаемую

архитектуру в виде программной системы и зарегистрировать эту программную систему и возможно базу данных в Роспатенте (в качестве объекта интеллектуальной собственности – и свидетельства технической новизны разработки).

7. В выводах по главе 4 (стр. 129) указано, что «... общий «выигрыш» от применения ... составляет 25%». Необходимо раскрыть суть данного параметра.

8. Редакционные замечания. По тексту диссертации и автореферата встречаются отдельные неточности, включая, стилистические. Например, на рис. 1.5, 3.13, 3.4 и других отсутствует наименование осей, использование словосочетания «жадного алгоритма», «достоверность полученных результатов подтверждена результатами... » и др.

Отмеченные замечания существенно не снижают уровня рассматриваемой диссертации Румакиной А.В. выполненной на достаточно высоком научно-техническом уровне.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении учетных степеней»

Диссертация А.В. Румакиной является самостоятельной завершенной научно-исследовательской работой, в которой изложены научно обоснованные решения по повышению качества организации и планирования групповых действий малой и беспилотной авиации в различных условиях функционирования.

Полученные в результате исследований выводы и рекомендации по совершенствованию комплексного инструментария управления качеством обслуживания групповых действий летательных аппаратов в целом аргументированы, достоверны и обладают новизной. Результаты, полученные в диссертационной работе, внедрены в производство.

Диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым к рукописям подобных работ. На заимствования из других источников даны соответствующие ссылки.

Данную работу можно классифицировать как решение актуальной научно-практической задачи – повышение результативности групповых действий беспилотной и малой авиации, имеющей важное народнохозяйственное значение.

Цель, поставленная в работе, достигнута, при этом внесен вклад в теорию и практику управления качеством планирования и организации процессов в области эксплуатации авиационной техники.

Выполненные теоретические и экспериментальные исследования характеризуют А.В. Румакину как сформировавшегося, зрелого научного работника, умеющего самостоятельно ставить и решать научные задачи. Диссертация «Совершенствование инструментария и процесса организации групповых действий беспилотной и малой авиации», соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Румакина Алена Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22 – Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Официальный оппонент

доктор технических наук, профессор,

заслуженный работник высшей школы Российской Федерации.

Действительный член «Академии проблем качества».

(научная специальность 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве),

почтовый адрес: 344000, Ростов-на-Дону. пл. Гагарина, 1, ДГТУ,

тел. 8 (863) 238-15-10

адрес электронной почты: kaf-qm@donstu.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет».

Заведующий кафедрой «Управление качеством»

В.П. Димитров

« 25 » декабря 2024 г.

Подпись заведующего кафедрой «Управление качеством, д.т.н., профессора Димитрова В.П. удостоверяю

Ученый секретарь Ученого совета



В.Н. Анисимов