

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет»



А.В. Метелица

21 апреля 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

о научно-практической ценности диссертации Саломатина Александра Александровича на тему «Автоматизированная информационная система поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы»

Актуальность темы исследования

В диссертационной работе решаются задачи, связанные с разработкой и исследованием автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации. Задача является актуальной для многих областей, где есть потребность в транспортировке грузов с использованием беспилотных авиационных систем. В представленной работе разрабатывается алгоритмическое и информационное обеспечение такой системы, а также представлен метод обработки метеоинформации, что обеспечивает более высокую эффективность применения групп БПЛА. В связи с этим актуальность диссертационной работы не вызывает сомнения.

Структура и краткий анализ содержания работы

Диссертация А.А. Саломатина состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, содержащего 131 наименование, и 7 приложений. Основная часть работы представлена на 185 страницах, содержит 32 рисунка и 19 таблиц.

Во **введении** обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, указаны теоретическая и практическая ценность и новизна результатов, а также приведены научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе обоснована необходимость разработки системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации. Проведен обзор и анализ существующих алгоритмов планирования и оптимизации транспортировки грузов, доступных для внедрения в разрабатываемое алгоритмическое обеспечение. Определены возможные типы информации, методы и средства её формирования, актуализации и представления при разработке информационного обеспечения системы. Рассмотрено функционирование автоматизированных метеорологических измерительных систем. Определены методы прогностической обработки метеорологической информации, которые можно задействовать при прогнозировании рассматриваемых метеорологических параметров.

Во второй главе описано разработанное информационное обеспечение автоматизированной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации. Представлен разработанный метод обработки метеорологической информации для автоматизированной метеорологической измерительной системы. Определена упорядоченная по структурам и формам информация для использования в автоматизированной информационной системе. Представлены методы и средства формирования, хранения, актуализации и предоставления предложенной информации с использованием функциональных блоков. Для разработанного метода приведены методы обработки метеоинформации с целью поиска индикаторов дождя, снега, температуры, а также индикатора облачности при неблагоприятных условиях.

Третья глава посвящена представлению и обоснованию разработанного алгоритмического обеспечения для описанной во второй главе системы. Разработан и обоснован подход к поиску рационального сценария транспортировки грузов и расчету показателя стоимостной оценки отсутствия простоев БПЛА с учетом метеорологической информации. Доказана масштабируемость разработанного алгоритмического обеспечения.

В четвертой главе приведены результаты оценки качества разработанного метода, а также алгоритмического и информационного обеспечения посредством проведения вычислительных экспериментов. Результаты проведенных экспериментов демонстрируют их работоспособность и эффективность, что подтверждает обоснованность основных положений, выносимых на защиту.

В **заключении** перечислены основные результаты и выводы, полученные в ходе выполнения диссертационного исследования.

Текст автореферата полностью соответствует содержанию диссертации.

Научная новизна полученных результатов

В работе Саломатина А.А. получены как минимум следующие новые научные и технические результаты.

1. Разработано информационное обеспечение автоматизированной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации. Предложенный подход отличается от ныне существующих методами и средствами прогностической обработки метеоинформации. А именно предполагается поддержка принятия решений на стратегическом уровне управления при неблагоприятных условиях работы метеорологической измерительной подсистемы и выработка достоверной информации о рациональном сценарии транспортировки грузов. При этом учитывается стоимостная оценка отсутствия простоев всех БПЛА.

2. Разработан новый метод обработки метеорологической информации в метеорологической измерительной системе. Он отличается от существующих методов оперативной прогностической обработкой информации в неблагоприятных условиях функционирования метеорологической измерительной системы, а также формированием необходимых для анализа метеопараметров.

3. Разработаны необходимые алгоритмы работы автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов, учитывающие метеорологическую информацию. Они, в свою очередь, отличаются от существующих наличием алгоритмов построения маршрутной сети и алгоритмов распределения транспортных средств по маршрутам, работающих при неблагоприятных условиях функционирования автоматизированной метеорологической измерительной подсистемы. Это позволяет принимать решения на стратегическом уровне управления в части формирования рационального сценария транспортировки грузов.

Выносимые на защиту результаты получены соискателем лично.

Обоснованность и достоверность полученных результатов

Достоверность результатов обеспечивается четкостью в формулировках постановок задач и доказательностью их решения. Теоретические выводы хо-

рошо согласуются с результатами имитационного моделирования транспортировки грузов с использованием гетерогенной группы БПЛА, а также похожими результатами других авторов.

Публикации соискателя

Результаты по теме диссертационного исследования изложены в 13 статьях, 3 из которых опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, 3 статьи – в периодических научных журналах, индексируемых Web of Science и Scopus, а еще 7 – в рецензируемых изданиях. Результаты работы прошли также апробацию на многочисленных научных конференциях, совещаниях и семинарах.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость диссертационной работы определяется разработкой алгоритмического и информационного обеспечения автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации, а также получением и обоснованием метода обработки информации в автоматизированной метеорологической измерительной системе. Полученные результаты могут быть использованы во многих сферах жизнедеятельности, в которых есть заинтересованность в эффективной транспортировке грузов. Результаты диссертационной работы использованы при выполнении ряда НИР. Имеется также акт о внедрении результатов диссертационной работы в ФГБУ НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского».

Результаты диссертации после их доведения до практически тиражируемого уровня могут применяться в логистических и транспортных компаниях, специализирующихся на доставке грузов, соизмеримых по массогабаритным показателям с возможностями используемых групп БПЛА. Предложенные в диссертации методы и алгоритмы могут быть использованы для оптимизации перевозочного процесса и повышения скорости доставки и надежности всей транспортной системы.

Замечания по диссертации

1. Судя по описанию методов, предполагается, что группа БПЛА функционирует в области с относительно одинаковыми метеоусловиями. Эта область может оказаться достаточно большой, чтобы обеспечить задачи транспорти-

ровки грузов. Однако вполне возможно, что это условие не выполняется, т.е. в необходимой области какие-то важные параметры, характеризующие метеорологическую обстановку, сильно отличаются, что представляется вполне реалистичным, если область большая, или погодные условия далеки от стационарности. Данная ситуация не рассмотрена в диссертации должным образом.

2. В диссертационной работе не учитываются параметры переносимого полезного груза, в частности, его массогабаритные характеристики, на динамику БПЛА. Это может оказать заметное влияние на стоимостные оценки отсутствия простоев всех БПЛА, которые не будут должным образом учтены в расчетах.

3. Представленная работы была бы теоретически более обстоятельной, если бы в ней содержались теоретические оценки влияния на точность проводимых расчетов погрешностей при определении ключевых входных параметров, в частности, характеризующих метеоусловия в рабочей области группы БПЛА.

4. Диссертация написана понятным языком, хорошо оформлена, читается легко, хотя можно было бы высказать ряд не влияющих на содержание работы замечаний в части представления формульных зависимостей.

Приведенные замечания не уменьшают значимости полученных соискателем в диссертации результатов и не влияют на её положительную оценку. Все они носят в основном характер пожеланий, которые могут достаточно легко учтены в дальнейшей работе.

Заключение

Диссертационная работа Саломатина Александра Александровича «Автоматизированная информационная система поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации» является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научно-технической задачи повышения эффективности групп транспортных БПЛА за счет создания автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений. Представленная работа полностью удовлетворяет критериям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы», а её автор, Саломатин Александр Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв заслушан и принят по результатам обсуждения диссертационной работы на заседании Ученого совета НИИ робототехники и процессов управления Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет» 17 апреля 2025 г., протокол № 2.

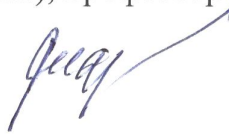
Ведущий научный сотрудник НИИ робототехники и процессов управления Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», доктор технических наук (05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)), профессор



Гайдук Анатолий Романович

18.04. 2025 г.

Главный научный сотрудник НИИ робототехники и процессов управления Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», доктор физико-математических наук (05.13.17 – Теоретические основы информатики), профессор



Каркищенко Александр Николаевич

18.04. 2025 г.

Адрес: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение «Южный федеральный университет»,

344006, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42.

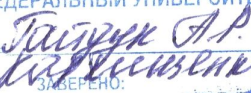
Телефон: +7(863)263-31-58

E-mail: info@sfedu.ru, Сайт: <https://sfedu.ru/>

На включение персональных данных, содержащихся в отзыве, в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку согласны.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Личную подпись



ЗЫБЕРЕНО:

Начальник сектора



« 21

04

20

