

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.107.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ
УПРАВЛЕНИЯ ИМ. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 12 мая 2025 г., № 6

О присуждении **Саломатину Александру Александровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Автоматизированная информационная система поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации» по специальности 2.3.8. – «Информатика и информационные процессы» принята к защите 10 марта 2025 года (протокол заседания № 3) диссертационным советом 24.1.107.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, приказ Минобрнауки России о выдаче разрешения на создание диссертационного совета № 1179/нк от 12.10.2022 г.).

Соискатель Саломатин Александр Александрович, рожденный 30.01.1997, в 2020 г. окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»; в 2024 году окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (далее ИПУ РАН). В настоящее время работает младшим научным сотрудником лаборатории № 80 «Киберфизических систем» ИПУ РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории № 80 «Киберфизических систем» ИПУ РАН. **Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории № 80 «Киберфизических систем» ИПУ РАН **Мещеряков Роман Валерьевич**.

Официальные оппоненты:

Бобырь Максим Владимирович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры программной инженерии, Юго-Западный государственный университет;

Смирнов Владимир Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Прикладные программные средства и математические методы», Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет» в своем положительном отзыве, подписанном ведущим научным сотрудником НИИ робототехники и процессов управления, доктором технических наук, профессором **Гайдуком Анатолием Романовичем**, а также главным научным сотрудником НИИ робототехники и процессов управления, доктором физико-математических наук, профессором **Каркищенко Александром Николаевичем**, и утвержденным исполняющим обязанности первого проректора доктором химических наук, **Метелица Анатолием Викторовичем**, указала, что соискатель разработал алгоритмическое и информационное обеспечение автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации и метод обработки метеоинформации для повышения эффективности применения группы БПЛА.

Заключение ведущей организации имеет следующие замечания:

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 транспортировки 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 работа 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.

Отмечено, что указанные замечания не уменьшают значимости полученных соискателем Саломатиным А.А. в диссертационной работе результатов и не влияют на положительную оценку.

В отзывах оппонентов имеются следующие замечания:

В отзыве М.В. Бобыря:

1. При экспериментальном оценивании разработанного информационного обеспечения в разделе 4.3 было бы уместно представить дополнительные рисунки симуляции для большего обоснования его работоспособности и эффективности.

2. Разработанный в разделе 2.3 метод обработки метеоинформации в неблагоприятных условиях предполагает точечную оценку прогнозов для части индикаторов, хотя интервальная оценка могла бы повысить точность расчетов.

3. При поиске оценок вероятностей вывода из строя в связи с облачностью в разработанном в разделе 3.1. алгоритме построения маршрутной сети с метеорологическими ограничениями использование субъективных экспертных оценок может снижать точность расчетов.

4. В работе присутствуют пунктуационные ошибки, для части графиков, представленных в приложении Д, отсутствуют подписи осей абсцисс.

В отзыве В.Ю. Смирнова:

1. В главе 1 в проведенном обзоре и анализе существующего информационно-алгоритмического обеспечения автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов не затрагиваются подходы к проектированию информационного обеспечения системы.

2. В главе 2 разработанный метод обработки метеорологической информации формирует для части параметров прогнозные значения в случае неблагоприятных условий функционирования системы, однако эти прогнозы опираются на точечную оценку вместо интервальной, что вносит погрешность в расчеты.

3. В главе 3 при расчете рационального сценария транспортировки грузов используются алгоритмы The Clarke&Wright, Sweep, GGA, ACS, однако не отмечено, в связи с чем произведен такой выбор. Возможно использование иных эвристических и метаэвристических алгоритмов, рассмотренных автором в главе 1.

4. Диссертационная работа содержит пунктуационные ошибки.

Однако, указанные выше замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

По теме диссертации опубликовано 13 работ и 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Из них 3 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях категории К1 и К2 перечня ВАК при Минобрнауки РФ; 3 работы опубликованы в изданиях, входящих в базы данных Scopus

и WoS; остальные 7 работ опубликованы в прочих изданиях. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах отсутствуют.

Наиболее значимые публикации из числа рецензируемых изданий:

1. Саломатин А.А. Разработка метода управления беспилотной авиационной системой с учетом кода IP в задаче транспортировки грузов // Управление большими системами. – №110. – 2024. – С. 149-180. (специальность 2.3.8)

2. Саломатин А.А. Анализ структур систем информационной поддержки транспортировки грузов с помощью гетерогенной группы БПЛА с учетом метеорологической информации // Вестник ДонНУ. Серия Г: Технические науки. – № 3. – 2024 – С. 92-101. (специальность 2.3.8)

3. Salomatin A.A., Podvesovskiy A.G., Smolin A.L. Formation of Unmanned Aerial Vehicle Link Configuration in the Problem of Cargo Transportation Scenario Selection Using Geospatial Data // Geocontext. – 2021. Vol. 9, № 1. – P. 5-16.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы, все отзывы положительные.

1. Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора, профессора кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики Алтайского государственного университета **Оскорбина Н.М.**, содержит следующие замечания:

– В кратком содержании главы 4 диссертационной работы указаны результаты вычислительных экспериментов, однако отсутствует описание планов экспериментов.

– В кратком содержании главы 3 диссертационной работы не обоснована и не является очевидной необходимость определения типов облаков при формировании метеорологических ограничений маршрутной сети.

2. Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора, директора Института автоматизации и информационных технологий Тамбовского государственного технического университета **Громова Ю.Ю.**, содержит следующие замечания:

– Следовало бы более подробно описать проделанные в Главе 4 эксперименты.

– Рекомендовано отметить, влияет ли изменение погодных условий после взлета БПЛА на изменение рассчитанного сценария транспортировки грузов.

3. Отзыв на автореферат кандидата технических наук, доцента отделения информационных технологий инженерной школы информационных технологий и робототехники Томского политехнического университета **Аксёнова С.В.**, содержит следующие замечания:

– Из текста автореферата неясно, насколько предложенный метод обработки метеорологической информации быстр и способен ли он работать в режиме реального времени.

– Стил ь изложения местами избыточно сложен и требует упрощения для лучшего восприятия технического содержания.

4. Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ, главного научного сотрудника, заведующей отделом «Системы искусственного интеллекта в энергетике» Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук **Массель Л.В.**, содержит следующие замечания:

– В автореферате отсутствует анализ масштабируемости алгоритмического и информационного обеспечения системы, что является важным аспектом для практического применения.

– Метод обработки метеорологической информации мог бы быть более обоснован с точки зрения выбора статистических методов.

5. Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования» Волгоградского технического университета **Щербакова М.В.**, содержит следующие замечания:

– Упоминается стандартное алгоритмическое обеспечение, однако не поясняется, о каком конкретно обеспечении идёт речь и каковы его возможности в сравнении с предложенным.

– Не поясняется, чем обусловлены цифры 3 и 4 в формулах (12)–(13).

6. Отзыв на автореферат кандидата технических наук, доцента, декана факультета «Информационные технологии», заведующего кафедрой «Математическая кибернетика и информационные технологии» ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московского технического университета связи и информатики» **Городничева М.Г.**, содержит следующее замечание:

– В тексте автореферата представлены результаты экспериментов, однако отсутствуют подробные описания методик их проведения.

Во всех отзывах отмечено, что замечания не снижают теоретической и практической значимости полученных результатов и не влияют на положительную оценку диссертационного исследования, а Саломатин А.А. заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8. – «Информатика и информационные процессы».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован профилем их научной деятельности и профессиональных интересов, подтвержденных публикациями в рецензируемых изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработано** информационное обеспечение автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА с учетом метеорологической информации, включающее методы и средства прогностической обработки метеорологической информации при неблагоприятных условиях функционирования автоматизированной метеорологической измерительной подсистемы;

- **предложен** метод обработки метеорологической информации в автоматизированной метеорологической измерительной системе, включающий оперативную прогностическую обработку метеорологической информации при неблагоприятных условиях функционирования системы;

- **разработано** алгоритмическое обеспечение автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА с учетом метеорологической информации, включающее алгоритмы построения маршрутной сети и распределения транспортных средств по маршрутам при неблагоприятных условиях функционирования автоматизированной метеорологической измерительной подсистемы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что **разработаны** алгоритмическое и информационное обеспечение автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА с учетом метеорологической информации и метод обработки информации в автоматизированной метеорологической измерительной системе.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработанное алгоритмическое и информационное обеспечение автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации, способные за счет прогностической обработки метеорологической информации функционировать при неблагоприятных условиях работы автоматизированной метеорологической измерительной подсистемы;

- полученное алгоритмическое и информационное обеспечение автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений о распределении группы БПЛА при транспортировке грузов с учетом метеорологической информации, поддерживающие принятие решений на стратегическом уровне управления, использованы в работах по формализации оценки эффективности транспортировки грузов с помощью беспилотных летательных аппаратов в ФГБУ НИЦ «Института имени Н.Е. Жуковского», в работах по госбюджетной и внебюджетной НИР, что подтверждено актом о внедрении.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– **теория и подходы**, используемые при разработке алгоритмического и информационного обеспечения и метода обработки метеоинформации, основываются на адекватных постановках задач и согласуются с данными публикаций по тематике исследований. Разработанное алгоритмическое и информационное обеспечение успешно прошли апробацию, что подтверждается соответствующим актом о внедрении и публикацией результатов диссертации в рецензируемых изданиях;

– **научные результаты**, представленные в диссертации, не противоречат общепринятым концепциям и положениям, научные выводы подтверждаются результатами имитационного моделирования и проведенных экспериментальных исследований.

Все исследования, представленные в диссертационной работе, проведены **лично соискателем** в процессе научной деятельности. Из совместных публикаций в диссертацию включен тот материал, который непосредственно принадлежит соискателю.

На заседании 12 мая 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Саломатину А.А. ученую степень кандидата технических наук за решение актуальной научно-технической задачи по разработке и внедрению информационных технологий в беспилотных транспортных системах.

При проведении тайного голосования по вопросу о присуждении Саломатину Александру Александровичу ученой степени кандидата технических наук, из 16 человек, входящих в состав совета, присутствовали и голосовали 13 членов диссертационного совета, из них 8 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации. Результаты голосования: за – 12, против – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Зам. директора по научной работе
д.т.н.



Краснова С.А.

Председатель диссертационного
совета 24.1.107.03, д.т.н.

Вишневский В. М.

Ученый секретарь диссертационного
совета 24.1.107.03, д.т.н.

Барабанова Е. А.

12 мая 2025 года