

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.03

Соискатель: Гиренко Дмитрий Сергеевич

Тема диссертации: Повышение эффективности алгоритмов визуальной навигации за счет использования семантического описания сцен

Специальность: 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании «25» декабря 2025 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, установленным Положением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Гиренко Дмитрию Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: председатель диссертационного совета В.В. Малышев, заместитель председателя диссертационного совета М.Н. Красильщиков, ученый секретарь диссертационного совета А.В. Старков, члены диссертационного совета: В.Т. Бобронников, А.И. Болкунов, Л.В. Вишнякова, В.А. Воронцов, В.Н. Евдокименков, А.В. Ефремов, К.А. Занин, Д.А. Козорез, М.С. Константинов, А.В. Ненарокомов, С.Н. Падалко, В.Г. Петухов, В.В. Родченко, К.И. Сыпало, Ю.В. Тюменцев.

Ученый секретарь диссертационного совета
24.2.327.03, д.т.н., доцент
Старков Александр Владимирович

Проректор по научной работе, д.т.н., доцент
Иванов Андрей Владимирович



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.03

созданного на базе Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный
институт (национальный исследовательский университет)»
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
(МАИ)

по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.12.2025 г., протокол № 31

О присуждении **Гиренко Дмитрию Сергеевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности алгоритмов визуальной навигации за счет использования семантического описания сцен» по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки) принята к защите «16» октября 2025, протокол № 22, диссертационным советом 24.2.327.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ, Московский авиационный институт), 125993, Москва, Волоколамское шоссе, 4, приказ о создании совета № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Гиренко Дмитрий Сергеевич, «16» января 1999 года рождения. В 2022 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по специальности 24.05.05 «Интегрированные системы летательных аппаратов» (диплом специалиста 107718 1252040) с присвоением квалификации инженер. В 2025 году окончил обучение в очной аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки) (свидетельство об окончании аспирантуры 107704 0002963, регистрационный номер 2025/СА-003 от 07 июля 2025 г.).

В период подготовки диссертации и по настоящее время соискатель Гиренко Дмитрий Сергеевич работает в Обществе с Ограниченной Ответственностью «МИРП-Интеллектуальные Системы» г. Москва, в отделе «Робототехника и навигационные системы» в должности инженер - программист, а также в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный

исследовательский университет)» г. Москва, в лаборатории «Автономные робототехнические комплексы» Института №14 «Передовая инженерная школа» в должности инженера (по совместительству).

Диссертация выполнена в МАИ на кафедре «Информационно-управляющие комплексы летательных аппаратов» института №7 «Робототехнические интеллектуальные системы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель – кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры «Информационно-управляющие комплексы летательных аппаратов» МАИ, Ким Николай Владимирович.

Официальные оппоненты:

1. Карпов Валерий Эдуардович – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, доцент, начальник лаборатории робототехники Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр Курчатовский институт» (ФГБУ «НИЦ Курчатовский институт»).

2. Гласов Владислав Валерьевич – гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, доцент, директор проектного комплекса «Интеллектуальный борт» Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр Институт имени Н.Е. Жуковского» (ФГБУ «НИЦ Институт имени Н.Е. Жуковского»).

Все оппоненты дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Публичное акционерное общество «Московский институт электромеханики и автоматики» (ПАО «МИЭА»), г. Москва, в своем положительном отзыве, обсужденном на заседании научно-технического совета предприятия (протокол №40 от 13.11.2025 г.), подписанном главным научным сотрудником, доктором технических наук, профессором Н.А. Зайцевой, Главным специалистом, кандидатом технических наук, доцентом В.Т. Стрелковым и утвержденным генеральным директором ПАО «МИЭА», кандидатом технических наук, доцентом П.Е. Данилиным, указала, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование на актуальную тему, выполненное на высоком научном уровне, содержит в себе решение сложной научно-технической задачи, решение прикладных задач, ряд обоснованных научных положений, выводов и рекомендаций, полностью соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор работы Гиренко Дмитрий Сергеевич показал себя сложившимся ученым, способным самостоятельно решать сложные научно-технические задачи, и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, включающих 3 статьи опубликованных в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки РФ, из которых 1 в соответствии с рекомендациями ВАК РФ от 26 октября 2022 г. N 2-пл/1 отнесена к категории К2 (перечень от 25.11.2025 г.), 1 патент на изобретение и 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Доклады 3 конференций включены в перечень индексируемых в международных реферативных базах данных SCOPUS и Web Of Science.

Статьи в рецензируемых журналах из Перечня ВАК, соответствующие специальности 2.3.1.:

1. Гиренко Д.С. Визуальная навигация беспилотных летательных аппаратов с использованием семантических описаний местности / Н.Е. Бодунков, Д.С. Гиренко, Н.В. Удалова, Н.В. Ким, Н.А. Ляпин // Известия ЮФУ. Технические науки. - Таганрог, 2025. – № 2 (244). – С. 256-268 (4 с. авт., категория К2, № 1387, Перечень ВАК РФ от 25.11.2025 г.). Личный вклад автора заключается в разработке и представлении иерархического алгоритма, который осуществляет поиск участка цифровой карты местности соответствующего изображению, получаемому на борту летательного аппарата при помощи видеокамеры, на основе сопоставления их семантических описаний.

2. Гиренко Д.С. Оценка эффективности идентификации изображений в визуальной навигации БЛА на основе использования их семантических описаний / Д.С. Гиренко // Навигация и управление летательными аппаратами. – М., 2025. – № 3(50). – С. 47-63. (16 с. авт., категория К3, № 1834, Перечень ВАК РФ от 25.11.2025 г.). В данной работе представлены результаты сравнения помехоустойчивости алгоритма идентификации текущего и эталонного изображений по их семантическому описанию с нормированной корреляционной функцией.

3. Гиренко Д.С. Повышение быстродействия алгоритмов визуальной навигации за счет использования семантического описания сцен / Д.С. Гиренко // Научно-технический вестник Поволжья. – Казань: ООО «Рашин Сайнс», 2025. – № 9. – С. 41-44. (4 с. авт., категория К3, № 1923, Перечень ВАК РФ от 25.11.2025 г.). В данной работе представлены результаты оценки быстродействия иерархического алгоритма идентификации сцен в сравнении с временем работы нормированной корреляционной функцией.

Доклады конференций, индексируемые в иностранных библиографических и реферативных базах данных SCOPUS и Web Of Science:

1. Girenko D.S. Analysis of the situation on the observed scene containing many moving objects / D.S. Girenko, N.V. Kim // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences – 2023. – Vol. XLVIII-2/W3-2023. – Pp. 65–71. (SCOPUS, Web of Science).

2. Girenko D.S. Improving the efficiency of visual navigation of an unmanned aerial vehicle by choosing the most informative route / D.S. Girenko, N.V. Kim // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences – 2024. – Vol. XLVIII-2/W5-2024. – Pp. 67–72. (SCOPUS, Web of Science).

3. Girenko D.S. Improving the noise immunity of visual navigation algorithms based on the use of semantic descriptions of observed scenes / D.S. Girenko // The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences – 2025. – Vol. XLVIII-2/W9-2025 – Pp. 111–116. (SCOPUS, Web of Science).

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты, представленные в диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1) ПАО «МИЭА», ведущая организация. Отзыв положительный.

В качестве недостатков работы можно отметить следующие:

1. В работе не рассмотрены вопросы оценки координат БЛА на основе анализа семантических описаний видеопоследовательностей;

2. Проведенные исследования алгоритма поиска не позволяют сделать однозначный вывод о возможности использования предлагаемого метода при наличии малоинформативного навигационного поля;

3. Недостаточно проработаны вопросы оценки отношений между объектами.

2) Карпов Валерий Эдуардович, официальный оппонент, доктор технических наук, доцент. Отзыв положительный, заверен главным ученым секретарем «НИЦ Курчатовский институт» К.Е. Борисовым.

Следует выделить следующие недостатки диссертации Д.С. Гиренко:

1. Отсутствие натурных испытаний с летательным аппаратом, на борту которого используются предлагаемые технические решения. Оценка эффективности в реальных или близких к ним условиях важна для подобного рода работ практической направленности.

2. Не приведены результаты сравнительного анализа эффективности представленных в работе решений с результатами таких популярных методов, как визуальная одометрия, визуальный SLAM и нейросетевые решения.

3. Не приведены характеристики вычислителя, на котором были получены результаты оценки производительности предлагаемого подхода.

4. Не приведена оценка времени работы нейросетевых алгоритмов семантической сегментации, используемых в семантической сегментации.

3) Гласов Владислав Валерьевич, официальный оппонент, кандидат технических наук, доцент. **Отзыв положительный**, заверен начальником отдела кадров ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» А.С. Никифоровым.

Необходимо отметить ряд замечаний, присутствующих в работе.

1. Отсутствует анализ рабочего диапазона высот и условий видимости, при которых возможно применение предлагаемых в работе методик и алгоритмов визуальной навигации по семантическим описаниям, а также подхода по повышению точности при условии осуществления полета над малоинформативной местностью.

2. Предлагаемый алгоритм идентификации изображений по семантическим описаниям сравнивается с нормированной корреляционной функцией. Однако зачастую на борту используются корреляционно-экстремальные алгоритмы не в “чистом” виде, а с модификациями, позволяющими сократить время работы.

3. Хотя в работах автора есть детальный расчет оценки информативности подстилающей поверхности, в самой диссертации (а именно в главе 4 раздел 5) данные расчеты опущены и приводится только итоговая оценка.

4. Описание процесса и результатов обучения сравниваемых в работе нейронных сети дано недостаточно подробно.

4) Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет им. В.Ф. Уткина», отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан заведующим кафедрой автоматики и информационных технологий, к.т.н., доцентом П.В. Бабаяном, заверен проректором по научной работе и инновациям С.И. Гусевым.

В работе можно выделить следующие недостатки:

1. Не рассматриваются вопросы искажения изображений местности при полете БЛА на малых высотах;

2. При сравнении времени работы алгоритмов сопоставления сцен не представлены сведения о применении вычислительной оптимизации методов на основе нормированной корреляционной функции. Известно, что оптимизация на основе спектральных преобразований позволяет сократить время выполнения в десятки и сотни раз.

3. Хотелось бы видеть в обзоре методы выделения семантических особенностей изображений на основе детекторов углов и преобразования Хо.

5) Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный Технический университет», отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан проректором по цифровой трансформации, заведующим кафедрой «Информатика

и вычислительная техника», к.т.н., доцент А.С. Грицаем, заверен начальником управления персонала Ю.А. Духовских.

Замечания.

1. Не рассмотрены более современные сверточные нейронные сети.
2. Недостаточно описаны алгоритмы по оценке атрибутов объектов и отношений между ними.
3. Не приведены подробные расчеты для оценки информативности семантических описаний в пятом эксперименте.

б) Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан заведующим сектором НИИ Специального Машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.т.н. В.П. Носковым, заверен директором НИИ Специального Машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана В.Н. Зиминим.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. Некоторые разделы автореферата сложны для понимания. Так, в автореферате нет пояснений каким образом вычисляются условные вероятности в формуле оценки информативности, отсутствуют описания алгоритмов определения формы зданий, показанных на рис.3.
2. В работе представлены ставшие классическими архитектуры нейронных сетей, однако отсутствует сравнение с более современными моделями.

7) Публичное Акционерное Общество «ОАК» «ОКБ имени А.И. Микояна», отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан ученым секретарем отделения НТС ПАО «ОАК» в ОКБ ОТА, заместителем главного конструктора ОКБ по системам управления ПАО «ОАК» филиал ОТА ОКБ Микояна, действительным членом академии наук авиации и воздухоплавания, заслуженным машиностроителем РФ, д.т.н., Ю.Г. Оболенским, заверен заместителем ученого секретаря отделения НТС ПАО «ОАК» в ОКБ ОТА, начальником отдела, к.т.н. Е.А. Евдокимчиком и утвержден первым заместителем управляющего директора ОКБ ОТА - директором ОКБ Микояна - главным конструктором ОКБ - заместителем председателя НТС ОКБ ОТА А.И. Матвеевым.

В качестве замечаний к автореферату, можно выделить следующие:

1. На рисунке 2 не понятно, что обозначает индекс Жаккара и по какой причине была выбрана архитектура U-net;
2. К рисунку 3 нет пояснений, какая архитектура нейронной сети использовалась для классификации формы зданий;

3. Блок-схема, приведенная на рисунке 4, имеет очень мелкий масштаб из-за чего её информативность во многом теряется;

4. Не свободен автореферат и от опечаток: на странице 6 в слове семантическому пропущена буква «с», а в слове облачности на странице 17 пропущена буква «т».

8) Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской Академии Наук», отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан ведущим научным сотрудником, к.ф.-м.н. К.С. Яковлевым, заверен заместителем директора по научной работе, д.ф.-м.н., доцентом Р.В. Разумчиком.

В качестве замечаний следует отметить следующие:

1. В автореферате недостаточно полно представлена информация о проведенных экспериментах, что не позволяет сделать однозначный вывод об помехоустойчивости отдельных алгоритмов.

2. В работе в качестве алгоритма для сравнения показателей эффективности разработанных алгоритмов используется устаревшая корреляционная функция.

9) Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт автоматики и гидравлики», отзыв на автореферат. Отзыв положительный, подписан начальником научно-технического отделения, старшим научным сотрудником, д.т.н. В.В. Щербининым, начальником отдела, к.т.н. Г.А. Кветкиным и утвержден генеральным директором, главным конструктором АО «ЦНИИАГ», д.т.н., доцентом, членом-кор. РАН А.Б. Шаповаловым.

В качестве недостатков следует отметить следующие:

1. В материалах автореферата в явном виде не сформулирован критерий эффективности для разработанных алгоритмов визуальной навигации;

2. В материалах автореферата нет сравнительного анализа методов распознавания образов и сцен;

3. Не достаточно подробное описание алгоритма оценки информативности семантических признаков наблюдаемых сцен (страница 7, пункт 3);

4. Пропуск буквы «...(семантическому описанию)...» страница 6, абзац 3.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, компетентностью, имеющимся у них большим практическим опытом системного проектирования информационно - управляющих систем беспилотных летательных аппаратов, в том числе, в области соответствующей паспорту специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки) и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

ПАО «МИЭА» является авторитетной научной организацией в областях авиационных систем управления, навигации и бесплатформенных инерциальных систем, обеспечивающей проведение фундаментальных научных исследований. Заключение по диссертационной работе обсуждено и подписано учеными, которые непосредственно занимаются вопросами, связанными с разработкой систем автономной навигации летательных аппаратов. Они являются авторитетными специалистами в области системного анализа, управления и обработки информации.

Карпов Валерий Эдуардович – автор более 100 работ. Под руководством В.Э. Карпова в ФГБУ «НИЦ Курчатовский институт» проводятся исследования, направленные на разработку алгоритмов группового управления, анализа ситуаций и принятий решений автономных робототехнических систем.

Гласов Владислав Валерьевич – автор более 70 работ. Под руководством В.В. Гласова в ФГБУ «НИЦ Институт имени Н.Е. Жуковского» проводятся исследования повышения уровня отказоустойчивости и автоматизации воздушных судов с целью повышения автономности полета. Ведется разработка алгоритмов автоматизации с использованием искусственного интеллекта для увеличения функциональности комплексов бортового оборудования.

В дискуссии приняли участие:

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, шифр специальности в совете
Красильщиков Михаил Наумович	д.т.н., проф., 2.3.1
Бобронников Владимир Тимофеевич	д.т.н., проф., 2.3.1
Козорез Дмитрий Александрович	д.т.н., доцент, 1.2.2
Тюменцев Юрий Владимирович	д.т.н., доцент, 2.3.1
Родченко Владимир Викторович	д.т.н., проф., 2.3.1
Ефремов Александр Викторович	д.т.н., проф., 2.5.16

Диссертационный совет отмечает, что диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, соответствует паспорту специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки), а **наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем**, могут быть сформулированы следующим образом:

1. Поставлена и формализована задача визуальной навигации под которой подразумевается сопоставление изображений с помощью системы технического зрения летательного аппарата на основе сравнения наблюдаемой сцены и участка цифровой карты местности по их семантическим описаниям с целью повышения эффективности с точки зрения помехоустойчивости и быстродействия.

2. Предложена методика по формированию и кодированию признаков сцен в виде семантических описаний для последующего сопоставления в задаче

идентификации с помощью нейросетевых технологий и алгоритмов компьютерного зрения.

3. Разработан оригинальный алгоритм визуальной навигации на основе сопоставления семантических описаний наблюдаемых сцен на текущем и эталонном изображениях за счет использования модифицированной функции Джекарда.

4. Впервые разработан иерархический алгоритм определения местоположения летательного аппарата, осуществляющий сравнение в закодированном виде семантических описаний текущих и эталонного изображений.

5. Предложен подход, позволяющий повысить точность решения задачи визуальной навигации в условиях малоинформативного описания подстилающей поверхности, за счет оценки информативности.

6. Полученные в работе результаты анализа эффективности, показывает преимущества разработанных Гиренко Д.С. алгоритмов методик и подходов.

Проведенные исследования являются **новыми**, выносимые автором на защиту результаты исследований, получены впервые, а их **новизна** заключается в том, что на основе системного анализа разработан и реализован комплексный подход по осуществлению визуальной навигации беспилотных летательных аппаратов на основе анализа семантического описания подстилающей поверхности.

Теоретическая значимость заключается в развитии технологий ситуационного анализа, позволяющих повысить уровень автономности робототехнических систем за счет повышения ситуационной осведомленности путем выделения и обработки семантических описаний. Под ситуационным анализом в рамках визуальной навигации понимается процесс сбора, систематизации и интерпретации данных о положении летательного аппарата.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанных Гиренко Д.С. методик, алгоритмов, подходов на борту малых беспилотных летательных аппаратов с целью повышения вычислительной производительности и помехоустойчивости при осуществлении визуальной навигации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается одним патентом на изобретение, одним свидетельством о регистрации программ для ЭВМ и тремя актами о внедрении результатов диссертации.

Основные результаты работы получены и использованы в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования России, номер темы FSFF-2024-0001.

Патенты на изобретения:

1. Гиренко Д.С., Скрибцов П.В., Тюляев Д.В., Шигина М.А., Шутова О.А., Сухоруков В.Ю. Способ и устройство эмуляции сигнала приемника спутниковой навигации с нейросетевой регуляризацией слияния данных // Патент на изобретение № 2846175 от 01.09.2025.

Свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин:

1. Гиренко Д.С., Бодунков Н.Е., Ким Н.В. Программа оценки информативности направления полета беспилотного летательного аппарата с точки зрения визуальной навигации // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024691196. – 2024.

Акты о внедрении результатов диссертации:

1. Акт о практическом внедрении результатов диссертационной работы. Настоящий акт подтверждает, что материалы, представленные в диссертационной работе Гиренко Д.С., использованы при выполнении научно-исследовательских работ по теме: «Проведение экспериментальных исследований в области технического зрения и навигации БПЛА в условиях отсутствия ГНСС на базе ПАК Инервизор», проводимых ООО «МИРП-ИС» по договору между ООО «МИРП-ИС» и ООО «АСК» от 13.11.2024 № 01_131-124.

2. Акт о практическом внедрении результатов диссертационной работы. Настоящий акт подтверждает, что материалы, представленные в диссертационной работе Гиренко Д.С., использованы в работах, проводимых лабораторией «Автономные робототехнические комплексы» Московского Авиационного Института (ЛАРТК МАИ) при выполнении государственного задания, код (шифр) научной темы FSFF-2024-0001.

3. Акт о внедрении в учебный процесс. Настоящий акт составлен на основании заключения комиссии специалистов кафедры 704 “Информационно-управляющие комплексы летательных аппаратов” МАИ. В ходе работы комиссии установлено, что следующие результаты диссертационной работы Гиренко Д.С. внедрены и используются в учебном процессе для подготовки студентов МАИ по специальности 24.05.05 «Интегрированные системы летательных аппаратов» в рамках лекционных курсов по дисциплине «Бортовые интегрированные комплексы систем наблюдения» и в практических занятиях по предмету «Учебно-исследовательская работа студентов».

Результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию в организациях, осуществляющих проведение исследований в области навигации беспилотных летательных аппаратов, таких как МАИ, ФГБУ «НИЦ Курчатовский институт», ФГБУ «НИЦ Институт имени Н.Е. Жуковского», ФАУ «ГосНИИАС» а также при проведении опытно-конструкторских работ в АО «Вертолеты России», ПАО «ОАК» ОКБ имени А.И. Микояна и др.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что основные положения диссертации опираются на современный математический аппарат и согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации. Соискателем разработаны и используются корректные математические модели и алгоритмы. В рамках исследования автором грамотно применены общие и специальные методы обработки информации, анализа и синтеза сложных технических систем, в том числе методы математического моделирования и вероятностные методы принятия решений.

В диссертации научно обоснованы новые технические решения, имеющие существенное значение для развития авиационной отрасли страны в части повышения помехоустойчивости и быстродействия алгоритмов визуальной навигации беспилотных летательных аппаратов, а именно:

1. Алгоритмы формирования и кодирования семантических описаний наблюдаемых сцен, основанные на обнаружении и распознавании объектов, атрибутов объектов и отношений между объектами.

2. Алгоритм сравнения сходства семантического описания текущих и эталонных изображений для осуществления идентификации сцен на основе функции Джекарда.

3. Иерархический алгоритм, в основе которого лежит идея постепенного расширения рабочего словаря признаков объектов для формирования и сопоставления семантического описания различной сложности и подробности ценою повышения вычислительных затрат, обеспечивающий решение задачи идентификации сцен при помощи модифицированной функции Джекарда.

4. Алгоритм оценки информативности семантических описаний наблюдаемых сцен и участков местности, позволяющий осуществлять выбор наиболее информативного маршрута с целью повышении вероятности решения задачи визуальной навигации.

В ходе защиты были высказаны следующие критические замечания:

1. Из доклада не совсем понятно, что подразумевается под производительностью.

2. Из доклада не совсем понятно, как решается задача навигации в пустыне.

Соискатель Гиренко Д.С. ответил на задаваемые вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Предложенный алгоритм как сокращает время работы, так и сокращает количество вычислений за счет перехода от попиксельной обработки к по сути обработке табличных данных.

2. Так как над пустыней и морем информативность подстилающей поверхности нулевая и какие либо ориентиры отсутствуют, данный алгоритм не подходит для решения навигационной задачи.

В диссертационной работе все заимствованные материалы представлены со ссылкой на автора или источник. Тем самым работа удовлетворяет п.14 Положения о присуждении ученых степеней.

На заседании 25 декабря 2025 г. диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, и принял решение за **новые научно-обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития авиационной отрасли страны в части** повышения помехоустойчивости и быстродействия алгоритмов визуальной навигации беспилотных летательных аппаратов присудить Гиренко Дмитрию Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки), участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета
24.2.327.03, д.т.н., профессор
Малышев Вениамин Васильевич



Ученый секретарь диссертационного совета
24.2.327.03, д.т.н., доцент
Старков Александр Владимирович



Проректор по научной работе, д.т.н., доцент
Иванов Андрей Владимирович



«25» декабря 2025 г.