

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на диссертационную работу
Максимовой Софьи Евгеньевны
«Разработка методики геоинформационного моделирования
воздушного пространства
для построения оптимальных маршрутов
беспилотных воздушных судов гражданской авиации»,
Представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности
1.6.20 «Геоинформатика, картография»

Максимова Софья Евгеньевна с 2010 по 2016 гг. обучалась в ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», где ей присвоена в 2014 г. квалификация бакалавра по направлению подготовки 020400 «География», в 2016 г. – квалификация магистра по направлению 25.00.35 «Геоинформатика». С 2022 по 2025 гг. Максимова С.Е. обучалась в аспирантуре ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (МИИТ) по научной специальности 1.6.20 «Геоинформатика, картография» и успешно прошла итоговую аттестацию. Во время обучения зарекомендовала себя как целеустремленный, ответственный, организованный и дисциплинированный ученый.

С 2016 г. личная профессиональная деятельность Максимовой С.Е. связана с эксплуатацией беспилотных воздушных судов (далее – БВС) и обработкой данных, полученных с их применением, а также профессиональным обучением операторов БВС гражданской авиации. С 2022 г. по настоящее время Максимова С.Е. работает в центре внедрения космических технологий акционерного общества «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» в должности ведущего специалиста отдела спутникового мониторинга.

В диссертационном исследовании ставится и решается актуальная научная задача по разработке геоинформационной модели воздушного пространства, пригодной для вычисления оптимальных маршрутов беспилотных воздушных судов гражданской авиации из точки старта в точку назначения, а также методики ее построения. При его проведении использовались методы анализа научной литературы, существующих геоинформационных моделей воздушного пространства, нормативно-правовых документов РФ в части, касающейся воздушного пространства, практики применения беспилотных авиационных систем для решения частных задач. Исследование базируется на системном подходе и системном анализе. Для систематизации знаний о воздушном пространстве и его аспектах, значимых для вычисления оптимального маршрута полета БВС, применен онтологический подход. В работе

использованы методы геоинформационного моделирования пространственных объектов и их отношений в среде полнофункциональной геоинформационной системы.

Результатами диссертационной работы Максимовой С.Е. являются:

1. Техническое решение по геоинформационному моделированию различных видов пространственно-временных ограничений для пилотирования БВС в среде ГИС и селектирования моделей ограничений, актуальных для конкретного полетного задания, что позволяет моделировать допустимую зону перемещения БВС в воздушном пространстве, доступного для полета БВС, в отличие от функциональных возможностей от существующих геоинформационных моделей воздушного пространства, доступных широкому кругу пользователей.

2. Методика оценки рисков выполнения полета БВС средствами ГИС на основе анализа разнородной информации о пространственно-временном распределении факторов опасности, что позволяет оценить приемлемость воздушного пространства для пилотирования БВС гражданской авиации с учетом дискретизации пространства и оси времени, а также учитывать в геоинформационной модели воздушного пространства оценку рисков эксплуатанта в количественных показателях, в отличие от существующих геоинформационных моделей воздушного пространства, доступных широкому кругу пользователей.

3. Методика построения геоинформационной пространственно-временной модели воздушного пространства в виде взвешенного графа пространственных данных в среде ГИС, что позволяет создавать в информационное обеспечение деятельности эксплуатанта БВС гражданской авиации для вычисления оптимального маршрута БВС, в отличие от существующих геоинформационных моделей воздушного пространства, доступных широкому кругу пользователей.

Постановка и формализация научно-практической задачи исследования Максимовой С.Е. заслуживают внимания. В ходе решения поставленной задачи разработан новый тип геоинформационной модели воздушного пространства в виде взвешенного графа пространственных данных, сохраняющего структуру воздушного пространства, для применения инструментов вычисления оптимальных маршрутов перемещения БВС гражданской авиации для последующей подготовки документов для направления в органы Единой Системы Организации Воздушного Движения.

По теме диссертационной работы опубликовано 12 работ, из них: 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, остальные – в других научных изданиях. Получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ от 16.09.2025 №2025684640 «Программа для вычисления оптимального маршрута беспилотного воздушного судна

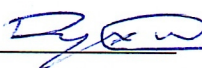
в среде геоинформационной системы», от 23.09.2025 №2025685497 «Генератор графа пространственных данных для геоинформационного моделирования воздушного пространства для вычисления маршрутов беспилотных воздушных судов». Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждались на 7 научно-практических конференциях. Доклад на VII Всероссийской молодежной научной конференции «Актуальные проблемы нефти и газа» на базе Института проблем нефти и газа РАН удостоен диплома лауреата I степени. Доклад на конференции «Перспективы развития информационных систем и технологий в современном обществе» (г. Орел) также удостоен диплома I степени.

В ходе диссертационного исследования Максимов С.Е. продемонстрировала способность успешно решать научные междисциплинарные задачи на основе их декомпозиции, владея при этом современными методами геоинформационного моделирования сложных систем и генерируя нестандартные решения.

Диссертация **Максимовой С.Е.** на тему **«Разработка методики геоинформационного моделирования воздушного пространства для построения оптимальных маршрутов беспилотных воздушных судов гражданской авиации»** и соответствует требованиям, установленным пунктами 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842 (в действующей редакции), и является законченной, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, а сам соискатель заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 1.6.20 «Геоинформатика, картография (технические науки)».

Научный руководитель: Духин Степан Владимирович, кандидат технических наук (научная специальность 25.00.35 «Геоинформатика»), доцент кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация» ФГАОУ ВО Российский университет транспорта (МИИТ)

«1» декабрь 2025 г.



С.В. Духин

Подпись Духина Степана Владимирович заверяю:

специальности по пересылке
М.А.

