

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Максимовой Софьи Евгеньевны**

«Разработка методики геоинформационного моделирования воздушного пространства для построения оптимальных маршрутов беспилотных воздушных судов гражданской авиации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности

1.6.20. Геоинформатика, картография (технические науки)

Актуальность работы. Нарушение требований воздушного законодательства и пренебрежение к безопасности эксплуатации авиационных транспортных средств может увеличивать риск авиационных инцидентов и происшествий. Беспилотные воздушные суда (далее – БВС) являются новым видом воздушного транспорта, рост применения которого для перевозки небольших грузов для решения частных задач юридических и физических лиц приведет к изменениям в различных отраслях экономики. Внедрение новой техники в повседневную жизнь общества и человека требует понимания необходимости соблюдения норм и правил организации ее безопасного применения в сочетании с безусловным соблюдением требований законодательства. Таким образом, исследователям и специалистам, использующим БВС, необходимы средства, позволяющие решить актуальную научно-техническую задачу по планированию полета БВС из точки старта в точку назначения по оптимальному маршруту. Именно на решение данной задачи нацелено диссертационное исследование Максимовой С.Е. Поскольку для решения данной задачи необходимо создать модель сегмента воздушного пространства, учитывающую информацию о сложных географических условиях, средством создания и средой функционирования данных моделей обоснованно выбраны геоинформационные системы (далее – ГИС). Комплексный подход к выработке оптимальных маршрутов БВС из точки старта в точку назначения на основе корректных и адекватных геоинформационных моделей сегментов воздушного пространства должен стать неотъемлемой частью культуры безопасности полетов юридических и физических лиц, использующих БВС.

Научная новизна результатов исследования.

1. На защиту выносятся обладающая научной новизной геоинформационная модель воздушного пространства БВС-активности эксплуатанта гражданской авиации. Данная модель отличается представлением разнородных объектов и отношений в системе БВС-деятельности на единой геопространственной основе, что дает возможность обеспечивать оптимизацию эксплуатации парка беспилотных авиационных транспортных средств эксплуатанта.

2. На защиту выносятся обладающая научной новизной методика оценки пространственной обстановки БВС-активности и выработки пространственно-содержательных рекомендаций. Данная методика отличается использованием категории «обстановка» в качестве контроллинговой основы процесса регулирования БВС-деятельности, что обеспечивает снижение издержек эксплуатанта БВС от выполнения полетов в условиях, не являющихся наиболее приемлемыми.

Теоретическая значимость и практическая ценность. Теоретическая значимость выполненного диссертационного исследования состоит в:

– создании концептуальной геоинформационной модели обстановки в воздушном пространстве для планирования перемещения БВС на основе целевого комбинирования и адаптации универсальных способов и приемов создания моделей пространственных объектов в среде ГИС;

– структурировании геоинформационной модели воздушного пространства

подмоделями обстановки – моделями геопространственных мероприятий, моделями ограничений в воздушном пространстве;

« – обосновании и разработки модельно-методического аппарата регулирования рисков БВС-активности, дополняющего процедуры планирования полетов БВС геоконтроллинговой поддержкой, а также привносящего тематическую интерпретацию информации о воздушном пространстве с позиции конкретного эксплуатанта.

Диссертационная работа Максимовой Софьи Евгеньевны решает важную научно-практическую задачу разработки, создания и поддержки нового типа геоинформационной модели воздушного пространства или его сегмента, пригодной для вычисления оптимальных маршрутов беспилотных воздушных судов эксплуатанта гражданской авиации на основе применения существующих алгоритмов вычисления оптимальных маршрутов перемещения материальных тел в трехмерном пространстве.

По теме диссертационного исследования опубликовано 13 научных статей, из них 5 в изданиях из перечня ВАК. Автором получены два свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, разработанных в ходе диссертационного исследования. Достоверность результатов работы подтверждена докладами на 8 научно-практических конференциях. Результаты исследования внедрены в образовательную деятельность Российского университета транспорта и Российского государственного гидрометеорологического университета, производственную деятельность юридических лиц – сертифицированных эксплуатантов БВС, производственную деятельность разработчика оборудования для обеспечения долговременного автономного функционирования БВС. Результаты диссертационного исследования внедрены в научно-исследовательскую работу «Пунктир», что позволило в рамках пятого этапа повысить показатель своевременности вычисления оптимального маршрута БВС на 10%. Кроме того, результаты внедрены в НИР «Исследования и анализ современного состояния отечественных и зарубежных технических средств гидрометеорологии и океанологии, применяемых в интересах ВМФ, определение путей их развития», что в рамках проведения второго этапа позволило повысить показатель полноты оперативного представления и анализа ситуации в воздушном пространстве на 14% для операционного подпространства и на 19% для функционального подпространства БВС-деятельности.

Замечания по автореферату. Автореферат диссертационного исследования имеет следующие недостатки:

- требуется пояснение, каким образом процедура анализа разнородной пространственно-временной информации обеспечивает оценку геопространственной обстановки для поддержки авиационно-транспортной системы эксплуатанта БВС;
- в автореферате приведен список свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, разработанных автором, но в тексте отсутствует описание их возможностей.

Выявленные недостатки автореферата не являются значительными и не препятствуют уяснению сути полученных автором результатов.

Заключение. Диссертационное исследование обладает новизной, теоретической и практической значимостью, обоснованность и достоверность результатов доказана в полной мере. Диссертация Максимовой Софьи Евгеньевны «Разработка методики геоинформационного моделирования воздушного пространства для построения оптимальных маршрутов беспилотных воздушных судов гражданской авиации» представляет собой законченную, самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, соответствует требованиям пп.9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Соискатель

Максимова Софья Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография.

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

Любимова Анна Владимировна, кандидат технических наук по специальности 25.00.35. Геоинформатика, доцент по специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография», заведующий кафедрой геоинформационных систем и технологий.

Полное название организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Университет «Дубна» (государственный университет «Дубна»)

Адрес: 141982, Московская область, г. Дубна, ул. Университетская, д.19

Сайт: <https://uni-dubna.ru>

Телефон: +79037454447

Эл. Почта: a_lubimova@uni-dubna.ru

Зав. кафедрой геоинформационных систем и технологий,
к.т.н, доцент



А.В. Любимова

М.П.

12 марта 2026 г.

Подпись Любимовой А.В. удостоверяю:
начальник отдела кадров федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)
В.А. Виноградова

