

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Торгунакова Романа Евгеньевича «Разработка и исследование методов измерения электрических полей атмосферы при помощи летательных аппаратов и их применение при анализе данных контроля электрического состояния облаков» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18. – «Науки об атмосфере и климате».

Важным направлением экспериментальных исследований электрических характеристик атмосферы и облаков являются измерения электрических полей с помощью летательных аппаратов. Системы измерителей, состоящие из нескольких расположенных на борту самолета электростатических флюксометров, позволяют получать информацию об электрических полях и зарядах самолета в чистой атмосфере и облачных средах. Технически самолетные измерения напряженности электрического поля являются сложной методической задачей, решаемой с большой погрешностью, а существующие способы повышения точности измерений трудновыполнимы. Получение данных об электрических характеристиках атмосферы имеет фундаментальное значение для понимания физических процессов, происходящих в атмосфере и в облаках. Поэтому тема диссертационной работы, направленная на совершенствование существующих методов измерений электрических полей с помощью бортовых измерителей, а также получение новых данных об электрических полях и заряде самолета в свободной атмосфере и облачных структурах, представляется **актуальной** и имеет важное **прикладное значение**.

Автором разработана методика математического моделирования электростатических полей, использующая правдоподобную трехмерную модель летательного аппарата и позволяющая осуществлять поиск оптимального расположения измерителей на самолете, определять расположение электрических нейтралей. Компьютерное моделирование позволяет определять как напряженность электрического поля, так и заряд самолета. На основе моделирования решена задача определения матрицы калибровочных коэффициентов для самолета и беспилотного летательного аппарата, совершенствующая методику измерений. Выполнен сравнительный анализ результатов моделирования электрического поля при искажении его корпусом и собственным зарядом самолета, а также для беспилотного летательного аппарата.

Практическая ценность работы состоит в том, что разработанная методика измерения электрических полей, полученные матрицы калибровочных коэффициентов для самолетов различных типов и беспилотного летательного аппарата позволяет существенно повысить точность измерений, а следовательно, получать надежные и достоверные данные об электрических характеристиках атмосферы и структуре облаков различных форм.

Достоверность сделанных выводов подтверждается корректным использованием методов математического моделирования электростатического поля и применением методов статистической обработки экспериментальных данных.

По тексту автореферата имеются **замечания**.

1. Автором выполнен анализ данных самолетных измерений в период с 1961 по 1990 гг., в облаках Cb, Cu cong и Cu med. При этом данные по напряженности электрического поля в облаках Cu cong, полученные с использованием самолета Ил-

14, отличаются относительно небольшими значениями по сравнению с аналогичными измерениями с помощью Ту-104 и Ан-12. Это требует дополнительного пояснения.

2. В главе 4 (с. 20-21) и заключении (с. 23) значения компонент напряжённости электрического поля приводятся, как со знаком «плюс», так и - «минус». Не вполне понятно, что имел в виду автор?

Несмотря на замечания, по актуальности, научной новизне, практической значимости и личному вкладу соискателя диссертация является законченным научным исследованием, полностью удовлетворяющим требованиям пунктов 9 и 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, в редакции от 30.07.2014 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор, Торгунаков Роман Евгеньевич, заслуживает **присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «1.6.18. - Науки об атмосфере и климате».**

Зав. кафедрой физико-математических основ
инженерного образования
Института компьютерных технологий
и информационной безопасности
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»
доктор физико-математических наук, профессор
25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология

Куповых Геннадий Владимирович
30 июля 2024 г.

e-mail: kupovykh@sfedu.ru
тел.: 8(8634) 371636
почтовый адрес: 347928, г. Таганрог,
Ростовская обл., пер. Некрасовский 44,

Я, Куповых Геннадий Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

30 июля 2024 г.

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

Личную подпись

ЗАВЕРЕНО:

Научный сектор
Детриков
30 04

