

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зайнетдинова Булата Гаяновича «Теоретические и экспериментальные исследования элементов глобальной электрической цепи в атмосфере на высокоширотных станциях с учетом влияния аэрозольных частиц» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18. – «Науки об атмосфере и климате».

В условиях возрастающего антропогенного воздействия оценка влияния атмосферных аэрозолей на элементы глобальной электрической цепи представляется **актуальной** научной проблемой и имеет важное **прикладное значение** для комплексного мониторинга состояния атмосферы.

В теоретической части диссертационного исследования автором разработана модель влияния аэрозольных частиц в областях «хорошей погоды» на глобальную атмосферно-электрическую цепь. Показано, что наличие в атмосфере аэрозольных частиц достаточной концентрации приводит к увеличению значений столбцового и глобального электрического сопротивления, и, как следствие, потенциала ионосферы. Исследованы изменения значений напряженности электрического поля в областях атмосферы, содержащих слои аэрозольных частиц, в зависимости от различных значений коэффициентов поглощения ионов, высоты верхней границы слоя аэрозоля и его концентрации.

В экспериментальной части работы автором, впервые, создана автоматизированная система мониторинга ЭХА в высокоширотной зоне РФ, осуществлен сбор, систематизация и анализ многолетних рядов наблюдений, а также сопутствующей метеоинформации и данных о концентрации атмосферных аэрозолей. Для станций полярного региона получены статистически значимые критерии фильтрации данных наблюдений за электрическим полем, применение которых позволяет исключать периоды «нарушенной погоды» с позиций атмосферно-электрических наблюдений. Установлено влияние аэрозольных частиц субмикронного диапазона на напряженность электрического поля «хорошей погоды», в частности на его суточную унитарную вариацию, а также их вклад в электрическую проводимость воздуха.

Практическая ценность работы состоит в том, что результаты исследования могут использоваться при оценке возможных глобальных и локальных изменений «электrokлимата» Земли, как составной части мониторинга состояния атмосферы, вызванных антропогенными или естественными факторами.

Достоверность сделанных выводов подтверждается использованием методов математического моделирования для оценки влияния аэрозольных частиц в атмосфере на элементы глобальной электрической цепи, многолетним объемом анализируемой информации, корректным применением методов статистической обработки экспериментальных данных.

По автореферату имеются некоторые **замечания**.

1. Коэффициент поглощения ионов зависит не только от концентрации аэрозолей, но и от степени ионизации воздуха. Последняя влияет на кратность зарядов на аэрозольных частицах. Можно ли учесть эти факторы в расчетах напряженности электрического поля?

2. Интересно пояснить, как меняются значения критериев фильтрации данных наблюдений за электрическим полем в зависимости от времени года.

Сделанные замечания не снижают общий высокий научный и прикладной уровень диссертационной работы.

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, Зайнетдинов Булат Гаянович, 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
28 апреля 2025 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.

28 апреля 2025 г.

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

Личную подпись

ЗАВЕРШЕНО

Главный специалист по

О.А. Весселов

28.04

