

ОТЗЫВ

официального оппонента, Дмитриева Эльдара Михайловича, на диссертацию Шаталиной Марии Викторовны «Квазистационарные электрические поля и структуры в атмосфере», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

В диссертации рассмотрен ряд актуальных вопросов изучения квазистационарных электрических полей атмосферы, касающихся, прежде всего, интерпретации данных наземных аэроэлектрических наблюдений и их использования для диагностики аэроэлектрических параметров нижней атмосферы и формирующихся в ней аэроэлектрических структур. Без исследований аэроэлектрических процессов в нижней атмосфере, и в конвективном атмосферном пограничном слое, невозможен дальнейший прогресс в понимании закономерностей формирования облачности, включая грозовые облака, а также электрических эффектов, связанных с антропогенными и природными аэрозолями. В настоящее время особенно актуально развитие математических и численных моделей электричества нижней атмосферы, эффективно использующих данные комплексных аэроэлектрических и метеорологических наблюдений.

Диссертация состоит из Введения, четырех глав, Заключения и Списка литературы, содержащего 143 наименования, включая 28 работ автора.

Во Введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цели и задачи работы, представлены основные результаты диссертации и положения, выносимые на защиту.

В 1-й главе рассмотрено численное моделирование динамики электрического поля атмосферы при помощи разработанного автором метода пробных структур. Дано описание аэроэлектрических структур (раздел 1.1) и их особенностей, обнаруживаемых по данным натурных наблюдений (раздел 1.2). Представлены результаты численного моделирования динамики аэроэлектрического поля методом пробных аэроэлектрических структур (раздел 1.3) и реализации авторского метода диагностики параметров аэроэлектрических структур по результатам измерения короткопериодных флуктуаций аэроэлектрического поля (раздел 1.4). На основе авторской модели исследованы спектральные характеристики крупномасштабных структур, заполненных турбулентностью (раздел 1.5).

Во 2-й главе дан обзор современных представлений о коллективном взаимодействии атмосферных ионов и аэрозолей, как основных носителей заряда (раздел 2.1), и представлена построенная на их основе модель этих взаимодействий (раздел 2.2). Исследовано влияние параметров модели на эффективное время релаксации возмущений электрического заряда в атмосфере (раздел 2.3).

В 3-й главе рассмотрена система мониторинга квазистатического аэроэлектрического поля в Нижегородском регионе (раздел 3.1), по данным многолетнего мониторинга проанализированы вариации приземного аэроэлектрического поля в различных временных диапазонах (раздел 3.2), включая его суточную вариацию (раздел 3.2.1), низкочастотные пульсации (раздел 3.2.2) и сезонную вариацию (3.2.3). Исследовано влияния облачности на аэроэлектрическое поле (раздел 3.3), получены корреляционные соотношения аэроэлектрического поля и метеопараметров (раздел 3.3.1) и теоретические оценки влияния облачного слоя на величину приземного аэроэлектрического поля (раздел 3.3.2).

В 4-й главе по данным системы мониторинга аэроэлектрического поля исследованы статистические характеристики полей конвективных событий в Нижнем Новгороде (раздел 4.1), рассмотрены крупномасштабные возмущения электрического поля для отдельных грозовых событий (раздел 4.2), показана возможность детектирования грозовых разрядов с помощью разнесенного мониторинга аэроэлектрического поля на примере «зимней» грозы 25.05.2015 (раздел 4.3), проанализированы особенности спектральных характеристик электрического поля грозовых облаков (раздел 4.4).

В Заключении кратко представлены основные результаты диссертационной работы.

Среди основных результатов диссертации особо следует отметить предложенный и реализованный автором метод пробных структур, позволяющий на основе численного моделирования воспроизводить характеристики спектров и структурных функций короткопериодных пульсаций приземного электрического поля, наблюдаемых в натуральных экспериментах. При этом показано, что данный метод может служить основой для изучения по данным наземных аэроэлектрических наблюдений как характеристик турбулентных аэроэлектрических структур, формирующихся в атмосферном пограничном слое, так и особенностей распределения и переноса зарядов в грозовых облаках. Проведенный автором теоретический анализ влияния аэрозоля на время жизни возмущений электрического заряда в приземной атмосфере может быть полезен как для интерпретации данных аэроэлектрических наблюдений, так и для диагностики аэрозольного загрязнения. Анализ данных системы мониторинга квазистатического электрического поля в разнесенных точках Нижегородского региона представляют интерес не только в связи с полученными автором новыми результатами, но и как пример развития региональной сети аэроэлектрических наблюдений.

К недостаткам работы следует отнести ряд опечаток в тексте: «ОИФЗ РАН» вместо «ИФЗ РАН» (стр. 16, 18, 68), «Геофизическая обсерватория «Борок» РАН» вместо «Геофизическая обсерватория «Борок» ИФЗ РАН» (стр. 21, 22), «дипольный заряд» вместо «дипольный момент» (стр. 26), «плотность электрического заряда» вместо «электрический заряд» (стр. 37), « β/E_0 » вместо « β » на рис. 2.7 (стр. 56) и др. Допущены опечатки в формуле для времени жизни аэроионов, обусловленного их адсорбцией аэрозольными частицами (стр. 44). Ссылка на рис.

4.2–4.4 на стр. 89 не соответствует данным рисункам. При решении уравнения четвертой степени (2.23) (стр. 49) никак не обсуждается выбор корня уравнения, соответствующего времени релаксации заряда.

В тексте имеют место повторы, в частности последний абзац на стр. 7 (Введение) полностью совпадает с первым абзацем на стр. 72 (раздел 3.2.3), нижний Рис. 2.7 (стр. 56) повторяет Рис. 2.6 (стр. 55), 3-я и 4-я фразы последнего абзаца на стр. 106 совпадают с 1-й и 2-й фразами следующего абзаца (стр.107).

Отмеченные отдельные недостатки не умаляют достоинств диссертационной работы и относятся преимущественно к форме изложения и представления полученных результатов. Диссертационная работа представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы. По актуальности, научной новизне и значимости полученные результаты соответствуют критериям, сформулированным в п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Шаталина Мария Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Официальный оппонент Дмитриев Эльдар Михайлович, кандидат физико-математических наук, специальность 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ;

Геофизическая обсерватория «Борок» – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики Земли им. О. Ю. Шмидта Российской академии наук (ГО «Борок» ИФЗ РАН), ученый секретарь;


почтовый адрес: РФ, 152742, Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок, д. 142;

телефон: +7(48547)24-196, e-mail: eldar@borok.yar.ru.

Я, Дмитриев Эльдар Михайлович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент

Ученый секретарь ГО «Борок» ИФЗ РАН, к.ф.-м.н.

 Э. М. Дмитриев
дата: 30.05.2019

Подпись Э. М. Дмитриева заверяю

Ученый секретарь ИФЗ РАН, к.ф.-м.н.



В. В. Погорелов
дата: 30.05.2019