

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Евтушенко А.А. "ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ИНИЦИАЦИИ, ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ И ГЛОБАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСОТНЫХ РАЗРЯДОВ В АТМОСФЕРЕ",
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.18 – науки об атмосфере и климате

Тема Глобальной Электрической Цепи (ГЭЦ) представляет собой одно из приоритетных направлений в исследовании атмосферно-ионосферных взаимосвязей. Открытие высотных молниевых разрядов (спрайтов, джетов, гало и эльфов) поставило перед учеными целый набор фундаментальных и прикладных вопросов, связанных как с инициацией этих молниевых разрядов, так и с их влиянием на химический состав и динамику той высотной области атмосферы, в которой эти разряды формируются и распространяются. Диссертационная работа Евтушенко А.А. посвящена исследованию электромагнитного взаимодействия между нижней атмосферой и ионосферой, а именно такого явления как спрайт. Автором создана плазмо-химическая модель спрайта, которая вместе с лабораторным экспериментом позволила исследовать физику этого высотного разряда и оценить его вклад в возмущения мезосферы.

Поставленные в работе задачи являются актуальными, поскольку в настоящее время вследствие быстрого развития экспериментальных исследований появилось большое количество новых данных, для которых пока не удалось выработать адекватную физическую интерпретацию ввиду сложности развивающихся в атмосфере процессов. Это касается и традиционных проблем связанных с изучением газодинамической взаимосвязи различных атмосферных слоев и новых проблем, связанных с пониманием роли "быстрых" локализованных физико-химических и электромагнитных процессов в атмосфере. Длительное время подобные исследования сдерживались ограниченностью вычислительных мощностей и несовершенством численных методов интегрирования уравнений. В настоящее время проблемы с недостатком вычислительных ресурсов успешно решаются, в том числе в представленной диссертации.

Главным достоинством исследований выполненных Евтушенко А.А. является комплексный подход к изучению физико-химических процессов во время спрайтов, включающий использование результатов самосогласованной плазмохимической модели для расчета возмущения химического баланса мезосферы во время спрайта, новой параметризация для изучения глобального распределения спрайтов по данным сети грозопеленгации, лабораторного моделирования спрайтов. В частности показано, что уменьшение проводимости на начальной стадии разряда способствует инициации спрайта, а последующее увеличение приводит к вытеснению электрического поля и формированию тороидальной структуры разряда.

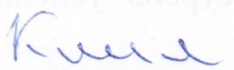
Автором представлены условия необходимые для инициации спрайтов в дневные и ночные часы. Развитие спрайта в ночных условиях приводит к увеличению концентрации заряженных частиц и интенсивному излучению в полосах молекулярного азота. Получена оценка количества разрядов за сутки, а также сезонная и пространственная изменчивость этой характеристики. В лабораторном моделировании получен разряд по параметрам подобия соответствующий реально наблюдаемому спрайту. Сложность разработанных моделей и объем исследований, выполненных с их применением характеризуют Евтушенко А.А. как высококвалифицированного специалиста в области исследований высотных молниевых разрядов. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в ведущих российских и в зарубежных научных изданиях.

В качестве замечаний хотелось бы выделить следующие:

1. В автореферате и соответственно в диссертации используются три метода исследования спрайтов (численное моделирование, наземные наблюдения, лабораторный эксперимент). Можно ли каким-то образом использовать результаты лабораторного и численного моделирования для объяснения полученных характеристик пространственно-сезонного распределения спрайтов? В автореферате отсутствует обсуждение возможного дальнейшего совместного использования этих методов изучения спрайтов.
2. Хотелось бы видеть подтверждающие факты соответствия результатов численного и лабораторного моделирования данным наблюдений.

Несмотря на указанные замечания считаю, что диссертационная работа А.А. Евтушенко посвящена актуальной теме, представляет собой крупный целенаправленный научный труд, выполнена на высоком научном уровне, содержит новые научные результаты, а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.18 – науки об атмосфере и климате.

12.09.2023

 /Клименко М.В./

Отзыв составлен ведущим научным сотрудником Калининградского Филиала ФГБУН Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН (236017 г. Калининград, ул. Пионерская, д. 61), доктором физ.-мат. наук Клименко Максимом Владимировичем.
Телефон: 8(4012)215606, email: maksim.klimenko@mail.ru

12 сентября 2023 г.

Подпись Клименко М.В. заверяю

Н.В. Линская