

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу

Дашкевич Жанны Владимировны «Моделирование и дистанционное зондирование ионосферы в области электронных высыпаний», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.18- «науке об атмосфере и климате»

Диссертационная работа Дашкевич Ж.В. посвящена исследованию процессов, протекающих в ионосферной плазме в области полярных сияний, вызванных потоками авроральных электронов. Базирующиеся на результатах спектро-фотометрических наблюдений многолетние исследования в данной области содержат противоречия, например, в результатах, количественных оценок эффективности отдельных каналов диссипации энергии, ответственных за излучение эмиссий в полярных сияниях. Существуют и нерешенные задачи, например, разработка методов диагностики малых ионосферных компонент в области полярных сияний; исследование особенностей энергетических спектров высыпающихся электронов, ответственных за формирование отдельных структур полярных сияний; создание эффективных методик для расчета планетарного распределения интенсивности излучения полярных сияний.

Основные направления исследований, затронутые в диссертации, можно объединить в следующие группы:

1. разработка нестационарной модели, в рамках которой описываются физико-химические процессы, протекающие в области полярных сияний, инициированных потоками высыпающихся электронов;
2. исследование эффективности механизмов возбуждения и дезактивации электронно-колебательных термов атмосферных газов, приводящих к излучению основных эмиссий полярных сияний, таких как: эмиссий $\lambda 557.7$ нм, $\lambda 630.0$ нм атомарного кислорода, полос 1PG, 2PG, V-K, LBH систем молекулярного азота и 1NG системы иона молекулярного азота;
3. разработка комплекса методик, позволяющих восстанавливать параметры потока высыпающихся электронов и оценивать величину концентрации окиси азота по данным спектро-фотометрических наблюдений интенсивностей излучения $\lambda 427.8$ нм, $\lambda 557.7$ нм, $\lambda 630.0$ нм и полос системы LBH, а также рассчитывать планетарное распределение интенсивностей излучения в полярных сияниях по данным эмпирических моделей электронных высыпаний не привлекая априорных предположений о виде энергетического спектра потока высыпающихся электронов.

Следует отметить, что разработанная автором диссертации модель позволила получить ряд новых результатов и, как следствие, достичь удовлетворительного согласия теоретических результатов с результатами натурных и лабораторных экспериментов. К данным результатам можно отнести:

- роль окиси азота NO в процессах возбуждения эмиссий $\lambda 557.7$ нм и $\lambda 630.0$ нм атомарного кислорода, позволяющая объяснить большую вариабельность отношения интенсивностей излучения эмиссий $\lambda 557.7$ нм и $\lambda 557.7$ нм и показать, что при концентрациях окиси азота в максимуме ее высотного профиля больше 10^8 см⁻³ совокупность реакций $N(^2D)+O$; $N(^2D)+O_2$; $N(^2P)+O_2$; N^++O_2 , $O(^1S) \rightarrow O(^1D) + h\nu_{557.7}$, ранее относимых к незначительным, становится вторым каналом по величине вклада в возбуждении эмиссии $\lambda 630.0$ нм.
- роль межсистемных переходов между $a^1\Pi_g$, $a^1\Sigma_u^-$ и $w\Delta_u$ состояниями молекулярного азота, что позволило получить хорошее согласие рассчитанной колебательной заселенности $a^1\Pi_g$ состояния молекулярного азота, являющегося источником полос системы LBH, с результатами лабораторных и натурных экспериментов.
- характер энергетических спектров авроральных электронов, формирующих лучистые структуры в полярных сияниях, демонстрирующий принципиальное отличие от формы энергетических спектров высыпающихся электронов, ответственных за формирование однородных полос и дуг полярных сияний.

- впервые полученные оценки содержания окиси азота в области полярных сияний по данным наземных измерений интенсивностей излучения эмиссий $\lambda 427.8$ нм, $\lambda 557.7$ нм и $\lambda 630.0$ нм.

Практическая ценность методик диагностики, разработанных и представленных в диссертации, состоит в том, что они могут быть использованы в задачах создания эффективных алгоритмов для оперативной дистанционной диагностики состояния ионосферной плазмы, параметров потока высыпаящихся электронов и расчетов планетарного распределения интенсивностей излучения полярных сияний по данным спектро-фотометрических наблюдений и эмпирических моделей электронных высыпаний, что представляет несомненный интерес в актуальной в настоящее время проблеме прогнозирования «космической погоды».

Полученные в диссертации результаты прошли апробацию на российских и международных конференциях, представлены в международных и российских изданиях. По теме диссертации опубликовано более 30 статей, в том числе: 14 статей в журналах, включенных в перечень ВАК, в которых Дашкевич Ж.В. по праву является первым автором.

По моему мнению, диссертационная работа Дашкевич Ж.В. удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.18- «науке об атмосфере и климате»

Научный консультант:
главный научный сотрудник Федерального
государственного бюджетного научного учреждения
«Полярный геофизический институт»,
доктор физико-математических наук

Иванов
25.04.2024

Владимир Евгеньевич Иванов

Подпись Иванова Владимира Евгеньевича заверяю.
Ученый секретарь ФГБНУ
«Полярный геофизический институт»

Татьяна
25.04.2024

Татьяна Аркадьевна Попова

