

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Лукьяновой Ренаты Юрьевны на диссертацию в виде научного доклада Мироновой Ирины Александровны на тему: «Воздействие энергичных частиц на атмосферу Земли», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Диссертационная работа посвящена актуальной проблеме изучения физических процессов передачи энергии из околоземного космического пространства в атмосферу Земли, в конечном итоге воздействующих на климатические изменения на нашей планете. Исследование базируется на экспериментальных данных и результатах моделирования, которые позволяют выявить и количественно оценить роль проникающих в атмосферу Земли энергичных заряженных частиц солнечного и галактического происхождения в вариациях параметров атмосферы, особенно в изменениях ее химического состава.

Получено большое количество новых результатов, среди которых можно выделить следующие наиболее важные:

- определены скорости ионизации атмосферы во время высыпаний энергичных частиц, связанных с эруптивными солнечными протонными событиями, высыпаниями энергичных электронов из магнитосферы и вариациями потоков галактических космических лучей,
- получены численные оценки эффектов ионизации молекул газов потоками моноэнергичных протонов и электронов в вариациях химического состава полярной атмосферы, в разрушении мезосферного и стратосферного полярного озона,
- выявлена роль солнечных вспышек (протонных событий) в формировании полярного стратосферного аэрозоля,
- смоделировано изменение параметров глобальной электрической цепи в зависимости от интенсивности геомагнитных возмущений и скоростей ионизации атмосферы под воздействием высыпаний энергичных частиц.

Таким образом, решен ряд важных научных задач, раскрывающих механизмы воздействия потоков высыпающихся заряженных частиц на атмосферу Земли. С практической точки зрения это является вкладом в решение глобальной проблемы развития и совершенствования химико-климатических моделей.

Результаты исследований диссертационной работы опубликованы автором в 47 научных статьях в российских и международных журналах, неоднократно докладывались на конференциях, широко известны и признаны мировым сообществом.

Что касается замечаний, то можно отметить следующее. Несколько суженной представляется формулировка нового направления исследований, которое открывает диссертационная работа (раздел 2.2), а именно «Скорости ионизации атмосферы как основное звено ... солнечно-земных связей...». Эффекты высыпающихся в атмосферу

заряженных частиц достаточно многообразны (что отражено в названии диссертации) и вряд ли сводятся только к скоростям ионизации.

В краткое описание выполненной работы (раздел 2.1) вошли только три пункта - они касаются постановки задач, модельных расчетов и оценок. Ничего не сказано о построении модели, анализе и обобщении результатов, общих выводах, а также о подготовке и публикации научных статей. Поскольку защита происходит в новом формате научного доклада, и необходимым условием является наличие у соискателя достаточного количества рейтинговых научных публикаций, на которых базируется вся конструкция, то такие пункты следовало бы так или иначе включить.


Эти замечания к рецензируемому диссертационному докладу подчеркивают скорее сложность применения формы защиты без написания большого рукописного труда, но не снижают общей высокой оценки работы автора, Мироновой И.А., которая в настоящее время является одним из ведущих российских ученых в области изучения воздействия вышешипаний энергичных заряженных частиц на атмосферу Земли.

Диссертация в виде научного доклада Мироновой Ирины Александровны на тему: «Воздействие энергичных частиц на атмосферу Земли» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Миронова Ирина Александровна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета

доктор физ.-мат. наук,

ведущий научный сотрудник, ФГБУН «Институт космических исследований Российской академии наук» (ИКИ РАН)

 Лукьянова Р.Ю.

Подпись Лукьяновой Р.Ю. заверяю

Ученый секретарь ИКИ РАН

 Садовский А.М.

08.12.2023

