

## Отзыв

на автореферат диссертации Кривошукского Адексея Александровича, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

Представленная диссертация посвящена исследованию отклика средней атмосферы Земли на воздействие потоков энергичных частиц, связанных со вспышечной активностью Солнца. Поставленные в работе задачи решаются на основе численного моделирования и сравнения модельных расчетов с данными спутниковых и ракетных измерений. Актуальность работы в фундаментальном аспекте не вызывает сомнений ввиду существования многих открытых проблем в физике стимулированных энергичными частицами сложных физико-химических процессов в средней атмосфере. Практическая ценность также очевидна, так как детально исследуется динамика одного из ключевых звеньев комплекса солнечно-земных связей (космическая погода), в частности, озонового слоя.

Основной результат работы, определяющий новизну и научную значимость, на мой взгляд, состоит в разработке и реализации численных моделей, позволяющих исследовать динамику средней атмосферы в условиях с различными уровнями возмущенности. На примерах наиболее сильных индивидуальных событий 23 цикла солнечной активности для высот от 10 до 80 км (от стратосферы до ионосферного D-слоя) определены зависимости отклика атмосферы от сезона и географической широты, а также характерные времена релаксации возмущенных концентраций озона, окислов азота и водорода. Полученные результаты могут быть использованы для краткосрочного прогноза состояния средней атмосферы Земли.

Существенных замечаний по содержанию автореферата нет, небольшие замечания относятся к оформлению.

1. Представляется целесообразным на стр. 22 и 26 привести аргументы, хотя бы в виде ссылок, для выбора из всех возможных химических реакций тех, которые использованы в модели.
2. Было бы желательным представление рис. 2, 14 и 15 в цвете, как и других рисунков этого типа, рис. 7-13, 16-20.
3. В тексте полностью отсутствует общепринятая в литературе нумерация формул.

Работа в целом выполнена на высоком профессиональном уровне, содержит важные с научной и практической точки зрения, опубликованные, полученные лично автором результаты. Апробация результатов более чем достаточна. Автор работы принимал активное

участие в большом количестве международных и российских проектов. Результаты, как мне известно, получили широкое признание специалистов, о чем свидетельствует включение автора в состав руководителей соответствующих секций на представительных конференциях, в частности, Генеральных Ассамблеях COSPAR.

Считаю, что диссертация в полной мере соответствует требованиям ВАК, а А.А.Криволицкий безусловно заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по избранной специальности.

*Я даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.*

Доктор физико-математических наук,  
специальность 01.03.02 – астрофизика, радиоастрономия  
заместитель директора филиала, заведующий сектором



Чашей  
Игорь  
Владимирович

05.06.2017

Филиал «Пушинская радиоастрономическая обсерватория имени В.В. Виткевича АКЦ ФИАН» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ПРАО АКЦ ФИАН)



Адрес: ПРАО АКЦ ФИАН, г. Пушкино Московской обл.  
Телефон: (4967) 31 80 98  
E-mail: [chashey@prao.ru](mailto:chashey@prao.ru)

Подпись Чашей И.В. заверяю,  
Ученый секретарь ФИАН к.ф.м.н. Колобов А.В.

