

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Самсонова Андрея Александровича на диссертацию Карагодина Арсения Владиславовича на тему «Воздействие космических факторов на процессы в глобальной электрической цепи», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Диссертация А. В. Карагодина посвящена актуальной теме воздействия космических факторов на процессы в атмосфере Земли. Работа находится на стыке космической и атмосферной физики. Эта область исследования достаточно молодая, поэтому в ней пока не так много устоявшихся представлений и парадигм. Нам сложно заранее понять, какие предположения могут быть верными, а какие нет, поэтому велика вероятность получения отрицательных результатов. Тем не менее, продолжение исследований является необходимым, как для расширения фундаментальных знаний о взаимосвязанной системе магнитосфера–ионосфера–атмосфера, так и для практического использования. В последнем случае, например, для понимания того, какие внешние (космические) воздействия нужно учитывать при разработке глобальных климатических моделей.

Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения. В первой главе сделан подробный обзор развития наших представлений об атмосферном электричестве и влиянии космических факторов на климат и погоду. Во второй главе приведены результаты расчетов электрического потенциала в глобальной электрической цепи (ГЭЦ) между Землей и ионосферой с использованием модели SOCOL. В третьей главе исследовано влияние B_u компоненты межпланетного магнитного поля (ММП) на вариации давления и температуры в приземном слое с использованием модели SOCOL, а также промоделировано влияние экстремального солнечно-протонного события на проводимость, полное содержание облачности и температуру в приземной атмосфере. В частности, результаты моделирования показывают значительное, на несколько порядков, увеличение проводимости воздуха во всем столбе атмосферы и увеличение плотности вертикального тока. Полученные в работе результаты позволяют лучше понять, какие количественные изменения атмосферных параметров возникают в модели при вариации космических факторов, таких как величина B_u ММП и интенсивность солнечных космических лучей в экстремальных событиях. Такое понимание необходимо для дальнейшего развития климатических моделей. По результатам диссертации подготовлены четыре публикации в ведущих научных изданиях.

Основным недостатком работы, на мой взгляд, является недостаточное детальное обсуждение всей последовательности производимых действий при моделировании, а также полученных результатов. Последнее касается не только результатов, полученных

непосредственно самим соискателем, но и результатов других авторов, на которые он ссылается в обзоре. Наличие подробных физических объяснений происходящим явлениям сделало бы диссертацию более доступной для специалистов из смежных областей. Ниже я привожу ряд конкретных вопросов, которые возникли у меня при прочтении диссертации, и на которые я не нашел ответа.

1. Почему суточные вариации разности потенциалов зависят от мирового времени, а не от местного?
2. Почему СПС 20 января 2005 г (на рис. 9) меняет ионизацию вплоть до нулевой высоты, тогда как в СПС 17 января вклад в ионизацию становится пренебрежимо малым на высоте меньше ~25 км?
3. С чем связана значительная асимметрия между северной и южной полярными областями, проявившаяся, в частности, в распределении jz на рис. 10 и 20?
4. Каким образом была добавлена в модель величина Vu ММП?
5. Почему для расчета приземного давления и температуры в п. 3.1 была выбрана высота 2 метра?
6. Может ли играть какую-то роль в статистическом анализе то обстоятельство, что изменения Vu ММП в координатах GSM могут иметь сезонные вариации (аналогично известному эффекту Расселла-Макферрона для Vz)?

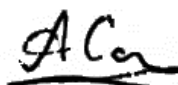
Данные вопросы, однако, не снижают важность и актуальность представленной работы и ценность полученных результатов.

Диссертация Карагодина Арсения Владиславовича на тему «Воздействие космических факторов на процессы в глобальной электрической цепи» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Карагодин Арсений Владиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета

Доктор физико-математических наук,
научный сотрудник Университетского

Колледжа Лондона



подпись

Самсонов А. А.

Дата 25.01.2023