

Отзыв

на автореферат диссертации Марчука Р.А.

«Динамика электромагнитных УНЧ колебаний и ионосферных токов в ходе атмосферных и космических возмущений», представленной на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности: 01.03.01 – «Физика космоса, астрономия».

Тема диссертационной работы - «Динамика электромагнитных УНЧ колебаний и ионосферных токов в ходе атмосферных и космических возмущений», является весьма актуальной для современной солнечно-земной физики, поскольку при воздействии возмущенного солнечного ветра (СВ) на магнитосферу Земли возникают магнитные бури, магнитосферные суббури и другие геомагнитные активизации, способные вызывать значительные помехи в радиосвязи, навигации и возмущения в техногенных системах. Целью данной работы являлись детальные исследования особенностей развития геомагнитных пульсаций типа P_iV и систем продольных токов в ходе различных типов геомагнитной и атмосферной активности. Задачи диссертации заключались в исследовании событий с разными типами геомагнитной возмущений, поиске источника и связи возникновения всплесков свечения ночного неба и пульсаций P_iV с параметрами межпланетного магнитного поля, СВ и динамикой положения электроджетов и продольных токов, а также тестирование возможности таймирования быстрых активизаций во время геомагнитных возмущений с использованием цуга пульсаций P_iV . В работе используются наземные данные о вариациях магнитного поля, полученные на сети станций комплексной магнито-ионосферной обсерватории ИСЗФ и канадской сети станций CARISMA, а также магнитные данные станции Патроны и данные вариаций ночного свечения среднеширотной станции Торы. Помимо этого, в работе используются данные спутниковых наблюдений, доступные на сайте НАСА CDAWEB и используются значения индексов авроральной и магнитной

активности по данным сайтов WDC Kyoto и SuperMAG. Для обработки данных использовались такие методы, как модифицированный вейвлет-анализ Морле и техника инверсии магнитограмм.

Диссертация состоит из введения, заключения, 6 глав текста и списка литературы. Во введении сформулированы актуальность, основные задачи и методы исследования, а также основные результаты, впервые полученные автором и основные положения, выносимые на защиту. В Главе 1 приведен обзор литературы, посвященной исследуемым типам геомагнитных возмущений. В Главе 2 приведены основные источники данных, используемых в диссертационной работе, и методы их обработки. Третья и четвертая главы содержат один из главных результатов диссертации - исследование динамики широкополосных геомагнитных пульсаций и токовых систем во время различных типов геомагнитных возмущений. Показано, что при южном направлении ММП импульсы давления СВ, суббури, пилообразные события и события стационарной магнитосферной конвекции вызывают генерацию пульсаций типа PiV с расширением спектра в диапазон Pi1V, что позволяет точнее, чем пульсации Pi2-3 определять начала их взрывных фаз. В пятой главе приведены оригинальные результаты исследования локализованного геомагнитного события, наблюдаемого на станциях ИСЗФ СО РАН в околополуденном секторе. В Главе 6 рассматриваются синхронные, глобально наблюдаемые ультракороткопериодные импульсы, регистрируемые в широком долготном секторе (от Восточной Сибири до Канады) на сети станций, оборудованных индукционными датчиками с частотами дискретизации $f \geq 40$ Гц.

Научная новизна диссертации заключается в том, что автором было установлено, что импульсы динамического давления СВ при южной ориентации ММП инициируют усиление ионосферных и продольных токов, которое сопровождается расширением частотного диапазона геомагнитных пульсаций типа PiV в диапазон Pi1V, что позволяет точнее, чем существующие определения начала суббурь по началу пульсаций Pi2,

таймировать взрывные начала геомагнитных возмущений. Также впервые было выявлено локализованное геомагнитное событие, возникающее на фоне спада суббуревой активности в ходе магнитосферной бури с использованием данных Единого геофизического комплекса обсерваторий ИСЗФ СО РАН и впервые показана регистрация высокочастотных вариаций геомагнитного поля, вызванных возникновением красных спрайтов над Северным Китаем, и их детектирование на межконтинентальной сети магнитных станций.

Научная и практическая значимость работы заключается в возможности применения полученных данных для уточнения моделей магнитосферно-ионосферного взаимодействия и интерпретации спутниковых наблюдений для улучшения методов диагностики состояния магнитосферы.

Автореферат даёт представление, что Р.А. Марчук провел серьёзное, актуальное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне. Результаты, представленные в диссертации, получены лично автором или на равных правах с соавторами публикаций. Содержание работы полностью соответствует заявленной специальности. Считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор – Марчук Роман Александрович заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.01 – «Физика космоса, астрономия».

Кандидат физико-математических наук

(01.03.01 - Физика Солнца)

Старший научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН)

Бородкова Наталия Львовна



Контактные данные

Адрес: 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 84/32

Тел.: +7 (495) 333-13-88

Эл. почта: borodkova_nl@cosmos.ru

03.06.2026г.