

Отзыв на автореферат диссертации Марчука Романа Александровича, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия» на тему «Динамика электромагнитных УНЧ-колебаний и ионосферных токов в ходе атмосферных и космических возмущений»

Диссертационная работа Романа Александровича Марчука посвящена исследованию особенностей развития короткопериодных геомагнитных пульсаций и систем продольных токов во время событий различной геомагнитной активности, а именно во время магнитных бурь, суббурь, суперсуббурь, периодов стационарной магнитосферной конвекции и пилообразных магнитных возмущений. Работа представляет интерес для широкого круга исследователей солнечно-земных связей, космической погоды, включая специалистов в области физики плазмы, магнитосферы, ионосферы и атмосферы.

Использование короткопериодных колебаний геомагнитного поля типа PiB оказалось полезным для анализа основных геомагнитных возмущений, для более точного определения начала фазы экспансии суббури, а также детектирования развития других геомагнитных возмущений.

Применение современных методов обработки данных: вейвлет-преобразования и техники инверсии магнитограмм (ТИМ), разработанной в ИСЗФ СО РАН, позволило обнаружить всплески короткопериодных пульсаций типа Pi1B в ходе различных типов геомагнитной активности. Так было установлено, что под воздействием импульсов давления солнечного ветра, которые являются триггерами суббурь при южной ориентации ММП, происходит усиление и расширение ионосферных и продольных токов и генерация геомагнитных пульсаций типа PiB с расширением спектра в диапазон Pi1B. Эта короткопериодная компонента спектра, с длительностью цуга менее 0.5 минут, позволяет более точно определять начало взрывной фазы суббури, что является очень важным аспектом для понимания физических процессов накопления и взрывного высвобождения энергии солнечного ветра в магнитосфере Земли и разрешения главных научных споров вокруг точной локализации области генерации суббури и механизма начала фазы экспансии.

Кроме того, исследование других типов геомагнитных событий продемонстрировало, что по цугам пульсаций Pi1B можно более точно определять начало активных фаз не только отдельных суббурь, но и пилообразных событий (так называемых sawtooth events) и событий стационарной магнитосферной конвекции.

Использование метода техники инверсии магнитограмм, разработанной в ИСЗФ СО РАН, позволило провести детальный анализ динамики развития токовых систем во время очень сильной суббури (суперсуббури) и обнаружить образование в вечернем секторе дополнительного западного электроджета полярнее классического восточного электроджета, что является важным вкладом автора в исследования суперсуббурь- недавно выявленного и еще мало исследованного типа суббуревых возмущений.

В диссертации продемонстрирована возможность решения обратной задачи - определения геомагнитного возмущения по началу генерации пульсаций типа P11B и усилении светимости ночного неба. Применение такого подхода к решению обратной задачи позволило обнаружить «локализованное геомагнитное событие», зарегистрированное на средних широтах в условиях слабой геомагнитной активности, источником которого, скорее всего, являлось высыпание частиц кольцевого тока.

Кроме того, анализ ультракороткопериодных всплесков в вариациях геомагнитного поля (затухающие электромагнитные импульсы длительностью менее 2 секунд) позволил получить важные результаты для физики системы «атмосфера-ионосфера», обнаружить связь ультракороткопериодных всплесков с красными спрайтами, наблюдавшимися над Северным Китаем.

Данная диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Полученные в диссертации выводы надежны и хорошо обоснованы, поставленные задачи успешно решены. Автором получен ряд серьёзных результатов, важных для физики солнечно-земных связей. Результаты работы опубликованы в ведущих рецензируемых российских и международных научных журналах. Результаты работы доложены на всероссийских и международных научных конференциях, опубликованы в журналах, включённых в список ВАК.

Работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.1 – Физика космоса, астрономия, и Роман Александрович Марчук, несомненно, заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

Кандидат физ.-мат. наук,
старший научный сотрудник ПГИ



Дэспирак И.В.

Научная специальность, по которой в 2004 г защищена кандидатская диссертация: 01.03.03-«Физика Солнца»,
Контактные данные: тел.+8(921)28711876, эл. почта: despirak@gmail.com

Наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Полярный геофизический институт» (ПГИ): 183010, г. Мурманск, ул. Халтурина, д. 15, Тел.: +7 (8152) 25395, Факс: +7 (8152) 253559

Подпись Дэспирак Ирины Вадимовны заверяю

Ученый секретарь ПГИ



Попова Т.А.

02 июня 2026