

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.В. Дмитриева

«Аномальные явления в области взаимодействия солнечного ветра с дневной магнитосферой Земли на низких широтах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.1 (Физика космоса, астрономия).

Целью диссертации А.В. Дмитриева является изучение аномальных физических процессов, возникающих в результате воздействия плазмы и магнитных полей солнечного ветра на дневную магнитосферу Земли. Для решения столь амбициозной задачи, соискатель создал пакет программ и использовал оригинальную комплексную методику сбора, обработки и анализа большого массива разнородных данных, полученных за 25 лет наблюдений на спутниках и мировых сетях наземных обсерваторий. Цели исследования конкретизированы в постановке шести основных задач, результаты решения которых изложены ясным литературным и математическим языком, с необходимым количеством иллюстраций, в пяти главах диссертации, введении и заключении.

Первая глава диссертации имеет методический характер и в ней для надёжного разделения области магнитосферы от области магнитослоя предлагается две независимых авторских методики определения этих областей: 1) по разности в ориентации и вариации магнитных полей, 2) по отношениям плотности к температуре для электронов и ионов, которые в сотни раз выше в магнитослое, чем в магнитосфере. Предлагаемые методики реализованы в виде программного пакета на языке IDL, обеспечивают надёжность обнаружения аномальных явлений, позволяют более полно оценить точность моделей и выявить их систематические ошибки.

Во второй главе описана модель пересечения магнитопаузой геостационарной орбиты, что позволило восстановить параметры солнечного ветра (его состав, плотность) при экстремальных магнитных бурях. Впервые надёжно доказан и формализован эффект насыщения воздействия V_z на магнитопаузу.

В третьей главе изложены результаты, имеющие важное прикладное значение, в том числе для обеспечения безопасности авиационных и околоземных космических полётов. Практический интерес представляет эмпирическая модель возрастаний потоков релятивистских электронов (>2 МэВ) на геостационарной орбите, которая в качестве параметров использует индексы геомагнитной активности. Модельные расчёты позволяют оценить влияние размеров и формы магнитопаузы на потоки релятивистских

электронов на геостационарной орбите и на проникновение СКЛ в полярную шапку.

В четвёртой главе представлены результаты, имеющие принципиальное значение для описания процессов поступления энергии солнечного ветра в магнитосферу. Здесь изложены результаты исследования импульсного проникновения через магнитопаузу сверхэнергичных плазменных струй магнитослоя (джетов) в магнитосферу. Проникновение джетов в магнитосферу приводит к геоэффективным явлениям, в частности, генерации нерегулярных геомагнитных пульсаций, к сильному искажению и сжатию геомагнитного поля, возникновению полярных сияний. В диссертации сделан вывод о комплексном характере такого проникновения, когда действуют два механизма: импульсное проникновение и механизм конечного ларморовского радиуса ионов (менее 100 км).

В пятой главе диссертации изложены результаты исследования эффектов, возникающих при воздействии транзитного форшока и сверхэнергичных плазменных струй на магнитосферу и ионосферу Земли. Наземными эффектами воздействия являются триполярный импульс «спад — пик — спад», генерация Pc1 типа жемчужин, приводящих к высыпанию энергичных протонов в ионосферу, и ряд других важных геофизических явлений. Определён масштаб сверхэнергичных плазменных струй в магнитослое, достигающий $10R_e$, что делает их сильным возмущающим фактором геомагнитной активности и требует дальнейшего исследования на большей статистике.

В целом, полученные А.В. Дмитриевым оригинальные результаты имеют практическое приложение и позволяют сформулировать новые представления о воздействии солнечного ветра на магнитосферу, а также сформулировать новые исследовательские задачи физических процессов солнечно-земных связей.

Результаты диссертации докладывались на 56 национальных и международных конференциях и содержатся в 34 статьях, опубликованных в высокорейтинговых научных журналах. Несомненно, что результаты диссертации А.В. Дмитриева являются значительным вкладом в решение проблем солнечно-земных связей и космической погоды.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. Диссертация «Аномальные явления в области взаимодействия солнечного ветра с дневной магнитосферой Земли на низких широтах» является законченной научно-исследовательской работой, которая полностью удовлетворяет требованиям ВАК РФ, а её автор, Алексей Владимирович

Дмитриев, заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Пархомов Владимир Александрович, д.ф.-м.н., профессор кафедры математических методов и вычислительной техники Байкальского государственного университета