

Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу Челпанова Максима Алексеевича "Пространственно-временная структура ультранизкочастотных волн, наблюдаемых в ночной ионосфере с помощью Екатеринбургского радара когерентного рассеяния", представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

К сегодняшнему дню исследования УНЧ волн с использованием радаров проводятся достаточно давно, с семидесятых годов прошлого века. Их применение стало важным этапом в изучении электромагнитных пульсаций. Первые инструменты, с помощью которых наблюдались пульсации, наземные магнитометры, не могут регистрировать весь спектр волн, поскольку не все колебания доходят до поверхности Земли. Инструменты, размещенные на спутниках, в свою очередь, не могут обеспечить постоянную наблюдательную базу с достаточно высоким пространственным разрешением. Поэтому радары играют значительную роль в формировании современных представлений об УНЧ волнах в магнитосфере.

Однако исследования с использованием радаров в большинстве своем являются преимущественно морфологическими, то есть их основные результаты представляют собой описания характеристик волн: в них предлагаются статистические наблюдения, определяется корреляция условий регистрации и свойств колебаний. При этом в них зачастую не достаёт физической интерпретации результатов наблюдений. Данная же работа выделяется среди прочих подведением теоретической базы под наблюдения УНЧ колебаний. Это редкость в области работ, основанных на радарных наблюдениях.

Диссертация выполнена по большей части на основе данных Екатеринбургского радара. Кроме того, в работе используются возможности спутниковых наблюдений, позволившие получить значимые результаты.

За время проведения исследований Челпанов М.А. успешно освоил искусство обработки данных радара и извлечения из них всей возможной информации об УНЧ колебаниях. Все материалы радарных наблюдений, использованные в работе, обработаны и проанализированы непосредственно диссертантом.

Автором на ряде примеров показано, что УНЧ колебания, которые в исследованиях часто интерпретируются как стоячие альфвеновские волны, во многих случаях не могут ими являться. Приведены аргументы в пользу того, что такие волны могут быть идентифицированы как дрейфово-компрессионная мода. Кроме того, в работе установлено, что большинство наблюдаемых с помощью радара волн распространяются на запад, т.е. в направлении дрейфа энергичных протонов в магнитосфере. Как известно из теории и подтверждено спутниковыми наблюдениями, энергичные протоны, находящиеся в дрейфовом резонансе с волной, являются одним из источников УНЧ волн в магнитосфере.

Полученные результаты расширяют наши знания о волновых явлениях в магнитосфере и способствуют созданию теоретических моделей, наиболее близко отражающих сложные физические процессы, происходящие в околоземной космической среде.

Диссертация представляет собой законченный научный труд. Положения, вынесенные на защиту, принадлежат диссертанту, обоснованы и прошли апробацию через публикации и доклады на российских и международных конференциях. Список цитируемой литературы достаточно обширен и отражает современное состояние этой области исследований. Автореферат соответствует тексту диссертации.

Научный руководитель

ведущий научный сотрудник ИСЗФ СО РАН, к.ф.-м.н.

Магер П.Н.

664033, Иркутск, Лермонтова 126а, т.(3952)564265

e-mail: p.mager@iszf.irk.ru

Подпись в.и.с. Магера П.Н. «Удостоверяю»

Ученый секретарь ИСЗФ СО РАН



Салахутдинова И.И.