

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Даниила Александровича Чуйко  
«МГД-волновод во внешней магнитосфере и механизмы его возбуждения»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических  
наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы

Целями диссертационной работы являются разработка модели волновода для быстрых магнитозвуковых (БМЗ) волн в дневной части внешней магнитосферы, исследование структуры БМЗ-волн, возбуждающихся в этом волноводе неустойчивостью Кельвина-Гельмгольца на магнитопаузе, и влияние волновода на БМЗ-волны, проникающие в дневную магнитосферу из солнечного ветра.

Работа представляет собой выполненное на высоком уровне теоретическое исследование с привлечением экспериментальных результатов по морфологии геомагнитных пульсаций Pc3 и Pc5 для демонстрации хорошего совпадения теоретических предсказаний с наблюдениями. Таким образом, работа представляет целостное научное исследование.

Для достижения поставленных целей использовалась двумерно-неоднородная модель магнитосферы, учитывающая скачек параметров плазмы на магнитопаузе и неоднородность геомагнитного поля и внутримангнитосферной плазмы как в радиальном, так и азимутальном направлениях. В модели не учитывается кривизна геомагнитных силовых линий и наличие двух ионосфер, тоже являющихся стенкам волновода. С теоретической точки зрения это, конечно, недостаток, который надо иметь в виду, особенно при исследовании структуры альвеновских волн в дневной магнитосфере. Но как геофизик-экспериментатор я в данном случае оправдываю двумерный подход. Если распределение плазмы и поля в радиальном и азимутальном направлении достаточно хорошо изучено по спутниковым измерениям, то экспериментальных (спутниковых), статистически надежных данных о том, как меняются параметры плазмы вдоль магнитных силовых линий, в настоящее время нет. В свете этого, замена экспериментальной информации теоретической или фрагментарно-экспериментальной хотя и сделает модель трехмерной, но, с моей точки зрения, она не станет от этого более близкой к реальности, чем та, которая используется в работе.

Как сама модель, так и проведенные расчеты могут быть полезны экспериментаторам, изучающим влияние солнечного ветра на состояние околоземного космического пространства (в целом) и пульсации Pc3 и Pc5 (в частности). Интересным представляется результат о роли неустойчивости Кельвина-Гельмгольца на магнитопаузе (а, значит, параметров солнечного ветра) в возбуждении собственных БМЗ-мод в дневной магнитосфере. Имея в виду пульсации, я бы расширил рамки возможного применения результатов этой работы к экспериментальным исследованиям. В работе *Мазур и Чуйко* (Солнечно-земная физика, 2015) отмечается, что «... БМЗ-моды волновода ... не могут наблюдаться на Земле». Ранее, в ряде работ высказывалась гипотеза о наличии в магнитосфере невидимой наземному наблюдателю магнитозвуковой волны, тем или иным образом «ответственной» за периодические ионосферные неоднородности в данных радара CUTLASS (*Wright and Yeoman, Ann. Geophys.*, 1999), появление пульсаций Pc1 типа «жемчужин» (*Rasinkangas et al., Geophys. Monograph* 81,1994 и *Ляцкий и Плясова-Бакунина, Геомагнетизм и аэрномия*, 1986), периодическую активность в герцовом диапазоне после SC (*Safargaleev et al., Ann. Geophys.* 2002). Результаты по исследованию возможность запитки

волновода неустойчивостью Кельвина-Гельмгольца и выявленная структура БМЗ-волны могут быть привлечены для объяснения как морфологических особенностей вышеупомянутых явлений, так и причин их появления.

Диссертационная работа Д.А. Чуйко удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

183010 г. Мурманск  
ул.Халтурина, 15  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Полярный геофизический институт» (ПГИ)

Заместитель директора ПГИ по научной работе  
Д.ф.-м.н.

В.В. Сафаргалиев

Диссертация защищена по специальности  
25.00.29 физика атмосферы и гидросферы

27.10.2015

Контактный телефон: 8 (815 55) 79184  
vladimir.safargaleev@pgia.ru

Подпись В.В. Сафаргалиева заверяю  
Ученый секретарь ПГИ



Д.ф.-м.н.

Головчанская И.В.