

ОТЗЫВ

Научного консультанта

на диссертацию Д.А. Чуйко

«МГД - волновод во внешней магнитосфере и механизмы его возбуждения»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
(25.00.29 — физика атмосферы и гидросферы)

Отмечу, прежде всего, роль научного руководителя диссертанта – Виталия Айзиковича Мазура, преждевременно ушедшего из жизни. Эта диссертация оказалась последней в списке диссертаций его учеников. Он создал целую научную школу теоретических исследований магнитосферы, которая, как я надеюсь, продолжит свое развитие и в дальнейшем. В связи с этим характеристику представляемой диссертационной работе даю я, как научный консультант. Хотя у меня нет совместных научных работ с диссертантом, но тематика последних моих работ очень похожа на ту, что разрабатывалась В.А. Мазуром и Д.А. Чуйко, и которая составляет основу представленной диссертационной работы.

Основная задача, решаемая в представленной диссертационной работе, связана с исследованием проникновения МГД-волн из солнечного ветра в магнитосферу. При этом подробно исследуется процесс такого проникновения для самых низкочастотных колебаний с периодами от 50с до 600 с (частотные диапазоны геомагнитных пульсаций Pc3-Pc5). Оказалось, что в процессе проникновения таких колебаний в магнитосферу существенную роль играет волновод для быстрых магнитозвуковых (БМЗ) волн, расположенный во внешней части магнитосферы, прилегающей к магнитопаузе. Именно исследованию свойств этого волновода и посвящена данная диссертационная работа.

В первой главе диссертации исследован процесс падения монохроматической БМЗ-волны из солнечного ветра на магнитопаузу, для которой использована модель тангенциального разрыва параметров плазмы и магнитного поля. При этом плазма в магнитосфере считается неоднородной поперек магнитных оболочек, что обеспечивает формирование упомянутого выше БМЗ-волновода. Оказалось, что падающая на магнитопаузу БМЗ-волна, частично от нее отражается, а частично проходит в магнитосферу и захватывается в БМЗ-волновод. При этом коэффициент отражения БМЗ-волн от магнитопаузы имеет ярко выраженные минимумы на частотах, соответствующих собственным частотам БМЗ-волновода. Именно на этих частотах и происходит проникновение основного потока БМЗ-волн из солнечного ветра в магнитосферу. Энергия БМЗ-колебаний частично поглощается фоновой плазмой магнитосферы на тех магнитных

оболочках, где они раскачивают резонансные альфвеновские волны.

Во второй главе рассмотрен процесс неустойчивости магнитопаузы относительно БМЗ-колебаний, раскачиваемых на ней сдвиговым течением солнечного ветра. Оказалось, что и для этих колебаний БМЗ-волновод играет существенную роль. Наибольший инкремент неустойчивости имеют именно те колебания, частоты которых совпадают с собственными частотами БМЗ-волновода. При этом происходит конкуренция между ростом амплитуды колебаний, связанном с их неустойчивостью, и их поглощением в области альфвеновского резонанса.

В третьей главе рассмотрено проникновение БМЗ-волн из солнечного ветра через неустойчивую магнитопаузу в волновод, имеющий дополнительную неоднородность по одной из продольных координат. То есть фактически решена задача для двумерно-неоднородной плазменной среды. Если задачи, рассмотренные в первых двух главах, имеют какие-то пересечения с работами других авторов, то данная задача совершенно оригинальна. Ее решение позволило определить, что максимальный поток энергии более высокочастотных колебаний (в частотном диапазоне Pc3) проникает в магнитосферу в окрестности подсолнечной точки магнитопаузы, а низкочастотных (в частотном диапазоне Pc5) – на флангах магнитосферы. Этот вывод полностью согласуется с наблюдаемыми спектрами высокоширотных геомагнитных пульсаций в рассматриваемых частотных диапазонах и позволяет дать их теоретическую интерпретацию.

Результаты проведенных исследований опубликованы в 5 статьях в ведущих отечественных и международных научных журналах. Они были представлены на нескольких российских и международных научных конференциях.

Считаю, что работа соответствует специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а Д.А. Чуйко, несомненно, заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук.

Научный консультант, в.н.с. ИСФЗ СО РАН

д. ф.-м. н.

диссертация защищена по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы
664033, Иркутск, Лермонтова 126а, т. (3952)564547

E-mail: leon@iszf.irk.ru

Подпись доктора физико-математических наук А.С. Леоновича подтверждаю

Ученый секретарь ИСФЗ СО РАН, к.ф.-м.н.



А.С. Леонович

И.И. Салахутдинова