

Отзыв об автореферате диссертации Дмитрия Юрьевича Климущкина «Пространственная структура и механизмы генерации азимутально-мелкомасштабных ультранизкочастотных волн в космической плазме», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.1 – физика космоса, астрономия.

Ультранизкочастотные (УНЧ) волны в околоземной плазме играют важную роль во многих магнитосферных процессах, в частности, во взаимодействии магнитосферы и ионосферы Земли. Эти волны могут приводить к ускорению заряженных частиц в различных областях околоземного космического пространства, а исследование механизмов их генерации является важной и актуальной проблемой физики космической плазмы. Исследованию этой проблемы и посвящена диссертация Д.Ю. Климущкина.

Отмечу наиболее важные, на мой взгляд, вопросы, исследованные в диссертации, использованные подходы и полученные результаты. Автор изучает УНЧ волны в рамках аксиально-симметричной модели магнитосферы, используя как магнитогидродинамический, так и кинетический подходы. Несомненный интерес представляют исследования пространственно-временной структуры альвеновских волн, возбуждаемых в результате кинетической неустойчивости. При исследовании этого вопроса учитывается как неоднородность внешнего магнитного поля, так и конечное давление плазмы. Важными для понимания волновых явлений в космической плазме являются результаты автора по линейному взаимодействию и линейной трансформации магнитозвуковых и альвеновских волн в неоднородной плазме. При этом учитываются как кривизна силовых линий, неоднородность плотности, а также наличие тяжёлых ионов. Эти результаты представляют интерес, в частности, для понимания волновых процессов на Солнце и в магнитосфере Меркурия. Исследованы также процессы взаимодействия и линейной трансформации альвеновских волн с другими ультранизкочастотными модами, такими как дрейфово-компрессионные и зеркально-дрейфовые моды.

Большое внимание в работе уделено исследованию пространственно-временной структуры поля альвеновских волн, генерируемых нестационарными источниками. Доказана возможность существования в космической плазме резонаторов для зеркально-дрейфовых и дрейфово-компрессионных волн. Эти результаты, так же как и указанное выше результаты работы, получены впервые.

Автореферат содержит все необходимые разделы автореферата докторской диссертации: обоснование актуальности темы диссертации,



изложение целей и задач работы, её новизны, научной и практической значимости и другие, а также положения, выносимые на защиту. Краткое содержание работы, составляющие основную часть автореферата, дает ясное представление о диссертации и полученных новых результатах. Автореферат содержит впечатляющий список публикаций по теме диссертации.

В целом, автореферат диссертации позволяет сделать вывод о высоком научном уровне работы, а также о новизне и научной значимости полученных результатов.

Считаю, что диссертация Дмитрия Юрьевича Климушкина отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.1 – физика космоса, астрономия.

Зав. лабораторией Теории плазменных процессов в космической среде  
ИКИ РАН, д.ф.-м.н.



Давид Рувимович Шкляр

117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 84/32. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук

тел.: 8-495 333 45 34

e-mail: david@iki.rssi.ru

Подпись Д. Р. Шкляра заверяю  
Ученый секретарь ИКИ РАН, к.ф.-м.н.

26.09.2024



А. М. Садовский