



Российская Академия Наук

ИКИ

ИНСТИТУТ
КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
РАН

ПЯТНАДЦАТАЯ
ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ФИЗИКА ПЛАЗМЫ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

10-14 февраля 2020

plasma2020.cosmos.ru

МОСКВА



ОСОБЕННОСТИ ОТРАЖЕНИЯ СВИСТОВЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН, ПАДАЮЩИХ НА ИОНОСФЕРУ СВЕРХУ, В ДНЕВНЫХ И НОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Мизонова В.Г., Беспалов П.А.

НГТУ, г. Нижний Новгород, Россия, vermiz@mail.ru

Проанализированы результаты численного решения полевых уравнений для свистовых электромагнитных волн, падающих на ионосферу сверху. Для расчетов полей на сравнительно больших высотах (от 150-200 км до 800 км) использован матричный алгоритм приближенного решения полевых уравнений в плоскостной плавно неоднородной среде. Суть алгоритма заключается в последовательном нахождении обусловленных неоднородностью среды уточняющих поправок к локальным корням дисперсионного соотношения и локальным векторам поляризации [1]. Для вычисления полей на высотах ниже 150-200 км, где свойства среды изменяются резко, происходит трансформация свистовых волн в вакуумные электромагнитные, и приближенные методы неприменимы, использован метод коллокаций решения граничной задачи [2]. Комбинация двух указанных подходов позволяет учесть реальные высотные зависимости ионосферных параметров и избежать проблемы расходимости решений на больших высотах, связанной с высокими декрементами нераспространяющихся мод [3].

Полученные результаты использованы для определения коэффициента отражения R сверху по энергии свистовых волн. Проанализированы зависимости коэффициентов отражения от частоты и угла падения волны для различных широт, времени суток и времени года. В ночных условиях для волн с частотами от 1 кГц до 10 кГц значения R обычно лежат в пределах от 0.3 до 0.8. В дневных условиях значения R в среднем на два порядка ниже и не превышают величины 0.01. Значения коэффициентов отражения могут существенно зависеть от угла падения волны. Наименьшие значения коэффициента отражения отвечают волнам, отражение которых происходит в области сильного затухания (90-110 км). Полученные результаты объясняют особенности условий возбуждения плазменного магнитосферного мазера.

Работа выполнена при частичной поддержке Российским фондом фундаментальных исследований, проект № 20-02-00206-а.

1. Мизонова В.Г. // Физика Плазмы. 2019. Т. **45**. С. 1.
2. Беспалов П.А., Мизонова В.Г. // Космические Исследования. 2018. Т. **56**. № **1**. Р. 33.
3. Bespalov P.A., Mizonova V.G., Savina O.N.. // JASTP. 2018. V. **175**. P. 40.