ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА ДРЕЙФОВО-КОМПРЕССИОННЫХ ВОЛН В МАГНИТОСФЕРЕ

М.А. Челпанов, П.Н. Магер, О.И. Бернгардт, О.В. Магер, Д.Ю. Климушкин

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск, Россия

С точки зрения теории, дрейфово-компрессионные моды (диапазон Pc5) являются наиболее типичными компрессиоными модами в магнитосфере, поскольку для их существования только конечное давление плазмы и неоднородность плазмы поперек магнитных оболочек. Однако до настоящего времени прямые свидетельства этих мод отсутствовали. Трудность заключается в том, что они должны иметь большие значения азимутального волнового числа, вследствие чего они не проникают на поверхность Земли и не могут наблюдаться с помощью наземных магнитометров, а при наблюдении с помощью космических аппаратов возникает известная проблема разделения пространственной и временной зависимости.

Ситуация значительно упрощается с помощью радарных исследований. Произведено статистическое исследование 16 случаев ультра-низкочастотных (УНЧ) волн Pc5, зарегистрированных в ночной магнитосфере с помощью среднеширотного радара когерентного рассеяния вблизи Екатеринбурга на протяжении 7 месяцев в 2014-2015 гг. Частоты колебаний оказались ниже характерных частот альфвеновских волн, оцененных благодаря информации о плотности плазмы, измеренной с помощью спутников THEMIS и Van Allen. Более того, частота наблюденных волн вообще не показывает зависимости от альфвеновской частоты.

Представлен также анализ одного из событий пульсаций диапазона Pc5, наблюдавшихся 26 декабря 2014 г. Кросс-вейвлет-анализ показал, что частота колебаний зависит от азимутального волнового числа (коэффициент корреляции между составляет 0.90) и существенно ниже альфвеновской частоты на тех же магнитных оболочках. Эти свойства показывают, что большинство УНЧ-волн Pc5 в ночной магнитосфере следует идентифицировать с дрейфово-компрессионной модой.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ №14-37-00027.