

## МГД волны в плазме солнечного ветра в периоды событий геомагнитных бурь в феврале-марте 2023 года

Сообщается об изучении МГД-волн в плазме солнечного ветра во время двух геоэффективных событий космической погоды в феврале-марте 2023 г. В это время наблюдались две сильные геомагнитные бури. Первая из них началась 26 февраля и минимальное значение Dst индекса достигло значения -132 нТл, а в событии 23 марта соответствующий Dst-индекс составил величину -163 нТл. Первая геомагнитная буря была вызвана прохождением межпланетной ударной волны и сопровождалась значительными потоками штормовых частиц. Вторая же буря была обусловлена корональным выбросом массы солнечного вещества с ярко выраженным магнитным облаком и минимальным значением  $B_z = -18.6$  нТл. Причем выброс массы распространялся в межпланетной среде со скоростью солнечного ветра с фоновым значением примерно 500 км/с. Нужно специально отметить, что во втором событии штормовых частиц не наблюдалось. Для изучения ситуации в околоземном космическом пространстве в работе использовались данные прямых измерений параметров межпланетной среды на космических аппаратах DSCOVR и ACE, а также была привлечена информация о динамических изменениях Dst-индекса геомагнитной активности. Применение методов спектрального анализа к данным прямым измерениям параметров межпланетного магнитного поля и солнечного ветра на космическом аппарате DSCOVR позволило изучить характеристики и динамику альфеновских, быстрых и медленных магнитозвуковых волн в инерционном диапазоне частот (от 0.0001 до 0.01 Гц) наблюдаемого спектра турбулентности межпланетного магнитного поля в области перед приходом крупномасштабных возмущений солнечного ветра на орбиту Земли.

Также показано, что суммы спектров мощности 3-х веток МГД-волн (альфеновских, быстрых и медленных магнитозвуковых) в пределах 95% доверительных интервалов удовлетворительно совпадают по величине с наблюдаемыми спектрами модуля межпланетного магнитного поля. При этом небольшая разница между ними может быть отнесена на счет статических неоднородностей (колебаний) и различного рода разрывов, которые неизбежно присутствуют в солнечном ветре. Полученные результаты лишней раз подтверждают правильность применения методов спектрального анализа для выделения определенных типов МГД-волн из данных прямых измерений параметров межпланетной среды.

Мы благодарим NOAA, ACE Science Centers и Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism (Kyoto University) за предоставление свободного доступа к данным космических аппаратов DSCOVR и ACE, а также к информации о текущих значениях Dst-индекса. Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант №22-22-20045).

### Секция

- 2023 .

**Primary author:** СТАРОДУБЦЕВ, Сергей (ИКФИА СО РАН)

**Presenter:** СТАРОДУБЦЕВ, Сергей (ИКФИА СО РАН)