

УДК 523.3

АСТРОНОМИЯ

О. Л. ВАЙСБЕРГ, А. В. БОГДАНОВ, Н. В. БОРОДИН,
В. Г. КОВАЛЕНКО, А. А. ЗЕРЦАЛОВ, Б. В. ПОЛЕНОВ,
С. А. РОМАНОВ, В. И. СУББОТИН

ВОЗМОЖНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ГЕОМАГНИТНОГО СЛЕДА НА РАССТОЯНИИ 3000 РАДИУСОВ ЗЕМЛИ ПРИ ПОЛЕТЕ АМС «МАРС-3»

(Представлено академиком Г. И. Петровым 9 XII 1971)

На борту автоматической межпланетной станции (АМС) «Марс-3» установлен прибор для регистрации спектра частиц с энергиями 0,03—10 кэв. Регистратор ионов включает 4 цилиндрических электрических анализатора с канальными электронными умножителями и электронными блоками. Спектр ионов в узком телесном угле, направленном на Солнце, измеряется в 16 энергетических интервалах 2 раза в течение одной минуты, с повторением цикла измерений через 20 мин.

На трассе полета этот прибор регистрировал спектр солнечного ветра. Спектр ионов характеризуется двумя максимумами, причем менее энергичный и больший по величине обязан протонам, а более энергичный, составляющий по интенсивности обычно несколько процентов от первого, обязан α -частицам. Отношение величин энергии на единицу заряда для двух этих максимумов всегда близко к 2 (рис. 1а). Зарегистрированные на АМС «Марс-3» энергетические спектры ионов подобны наблюдавшимся на других космических аппаратах (см., например (1)). Однако в течение около 2 суток в конце июля — начале августа 1971 г., когда АМС «Марс-3» находилась вблизи антисолнечной точки, на расстоянии около $20 \cdot 10^6$ км от Земли, прибор регистрировал энергетические спектры ионов, сильно отличающиеся от спектров солнечного ветра. Основные особенности полученных в это вре-

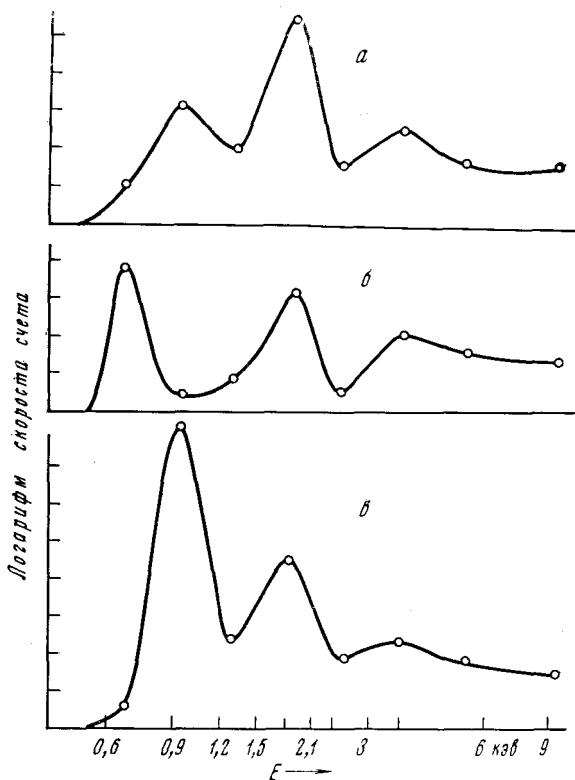


Рис. 1. а, б — энергетические распределения ионов, наблюдавшиеся на расстоянии около 3000 радиусов Земли, вблизи ожидаемого положения геомагнитного следа; в — энергетическое распределение ионов солнечного ветра, наблюдавшееся после прохождения области ожидаемого положения геомагнитного следа

мя спектров характеризуются наличием 2—3 максимумов, относительная интенсивность и положение которых менялись в больших пределах (см. рис. 1а, б). Отношение интенсивностей изменялось иногда на противоположное по сравнению с солнечным ветром и величина второго максимума превышала более чем на порядок величину первого максимума. По положению на шкале энергий второй и первый максимумы отличались иногда в 3, а не в 2 раза, как в солнечном ветре, и можно было наблюдать постепенное изменение положения одного из максимумов за время порядка часа. Значения энергии для второго и первого максимумов в течение этого периода превышали энергию протонов солнечного ветра, регистрировавшегося до и после отмеченного периода.

По-видимому, вероятным объяснением этих наблюдений является пересечение АМС «Марс-3» геомагнитного следа. Раньше явления, связанные с обтеканием Земли солнечным ветром, наблюдались на расстоянии $\sim 500 R_z$ при полете АМС «Пионер-8» ⁽²⁾ и на расстоянии $\sim 1000 R_z$ при полете АМС «Пионер-7» ⁽³⁾. При полете этих станций также были зарегистрированы спектры ионов, сильно отличающиеся от спектров солнечного ветра. При предыдущем прохождении района возможных наблюдений геомагнитного шлейфа на расстоянии $3300 R_z$ признаков его не было обнаружено ⁽⁴⁾, однако это можно объяснить тем, что в работе ⁽⁴⁾ анализировались лишь данные измерений частиц высоких энергий.

Если наблюдавшиеся нами на расстоянии $3000 R_z$ эффекты связаны с магнитным следом Земли, то он оказался значительно отклоненным от предполагаемого среднего положения, так как АМС «Марс-3» располагалась на 3° восточнее и на 9° южнее антисолнечной точки. Возможно, подобное же отклонение следа Земли помешало «Маринеру-4» зафиксировать его.

Наблюдавшиеся на АМС «Марс-3» вариации энергетического спектра ионов вблизи предполагаемого положения геомагнитного шлейфа могут быть объяснены перемешиванием плазмы солнечного ветра с плазмой хвоста магнитосферы. Однако на стадии первичного анализа нельзя исключить других возможностей образования многокомпонентной плазмы в межпланетной среде.

Авторы выражают признательность акад. Г. И. Петрову за внимание и критическое обсуждение, В. Н. Смирнову за полезную дискуссию, А. В. Дьячкову и Р. А. Исаевой за помощь в обработке данных.

Институт космических исследований
Академии наук СССР
Москва

Поступило
6 XII 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ A. J. Hundhausen, Space Sci. Rev., 8, 690 (1968). ² D. S. Intriligator, J. H. Wolf et al., Planet. and Space Sci., 17, 321 (1969). ³ J. H. Wolfe, R. W. Silva et al., J. Geophys. Res., 72, 4577 (1967). ⁴ J. A. Van Allen, J. Geophys. Res., 70, 4731 (1965).