

## НОВЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА СВЯЗИ МЕЖДУ МАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА И ЗЕМЛИ

*С. М. Мансуров*

Исследования последних лет выявили ряд фактов, показывающих, что межпланетное магнитное поле играет важную роль в механизме взаимодействия магнитосферы Земли с солнечной плазмой и в передаче энергии плазменного потока магнитосфере, в частности ионосферным токовым системам. Установлена связь между геомагнитной активностью и направлением компонент межпланетного магнитного поля [1—3]; обнаружена связь компоненты, параллельной плоскости эклиптики, с режимом устойчивых короткопериодных колебаний поля [4].

Очевидно, что для разработки теории взаимодействия солнечной плазмы с магнитосферой Земли более существенное значение могут иметь факты, свидетельствующие о связи между изменением отдельных параметров межпланетной среды с вариациями компонент геомагнитного поля, а не с геомагнитной активностью. О существовании такой связи можно предполагать на основании результатов работ [5—8].

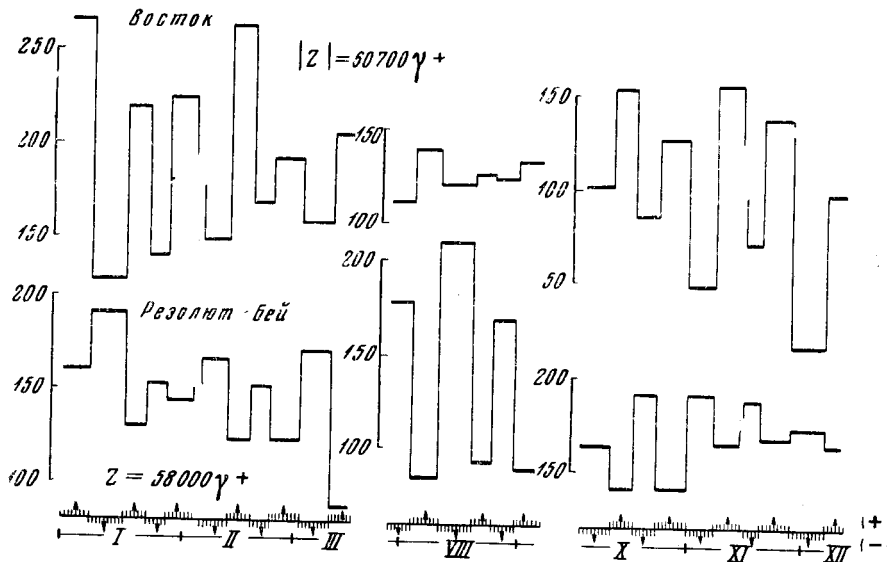
Нами предпринято исследование для выявления новых доказательств существования связи между магнитными полями солнечной плазмы и Земли, некоторые предварительные результаты которого изложены ниже.

Данные о геомагнитных вариациях за разные часы суток мы разбили на группы, в которые входила последовательность дней с одинаковым преобладающим направлением компоненты межпланетного магнитного поля, параллельной плоскости эклиптики. Таким образом, геомагнитные данные были приведены в соответствие с секторной структурой межпланетного магнитного поля, как она дана на рис. 13 работы [9], и для каждой группы отдельно вычислено среднее значение компонент геомагнитного поля. Дни, для которых преобладающее направление межпланетного магнитного поля не было определено, в группы не вошли, и данные за эти дни из подсчета были исключены. В результате в абсолютном уровне геомагнитного поля выявились закономерные изменения, связанные с секторной структурой межпланетного магнитного поля. Характер этих изменений поясним на примере.

На фигуре показан ход средних абсолютных значений вертикальной составляющей для интервала 8—10 час. местного геомагнитного времени на ст. Восток ( $\Phi' = -88^\circ$ ) и Резольют-Бей ( $\Phi' = 84^\circ$ ) для трех периодов 1964 г.: с 1.I по 15.III, с 29.VII по 6.IX и с 4.X по 11.XII. Таким образом, для ст. Восток (верхняя часть фигуры) летние и равноденственные месяцы содержатся в первом и третьем периодах, а зимние — во втором; для ст. Резольют-Бей (нижняя часть фигуры) зимние и равноденственные месяцы содержатся в первом и третьем периодах, а летние во втором. Масштаб изменения  $|Z|$  в гаммах показан для каждого периода слева от соответствующей кривой. На оси абсцисс внизу штрихами и стрелками обозначено преобладающее направление межпланетного магнитного поля: стрелки вверх — поле направлено от Солнца (+), стрелки вниз — к Солнцу (—). Прежде всего обращает на себя внимание зависимость амплитуды изменения уровня вертикальной составляющей указанных выше групп дней на обеих станциях от сезона. Средние амплитуды для местного лета, равноденствия и местной зимы равны соответственно 90, 50 и 20  $\gamma$ .

Второй, наиболее существенной закономерностью является правильное чередование на обеих станциях высоких и низких уровней  $|Z|$ , причем смене положительного сектора межпланетного поля отрицательным соответствует на ст. Восток переход от высокого уровня  $|Z|$  к низкому, а на ст. Резольют-Бей от низкого уровня  $|Z|$  к высокому.

Таким образом, смена знака компоненты межпланетного магнитного поля, параллельной плоскости эклиптики, сопровождается одновременными, но протекающими в противофазе изменениями абсолютной величины вертикальной составляющей геомагнитного поля в околополюсных областях на поверхности Земли. Эти изменения



существенно превышают по величине само межпланетное поле. Следует заметить также, что развитие и затухание поля DR кольцевого тока приводит в околополюсных областях к отличному от этого результату: одновременному изменению  $|Z|$ , протекающему в северном и южном полушариях в фазе.

Для объяснения обнаруженного эффекта необходимо допустить [3], что при взаимодействии межпланетного магнитного поля с магнитным полем Земли в хвосте магнитосферы, где силовые линии из южной полярной области направлены в противоположную от Солнца сторону, а в северной — к Солнцу, играет существенную роль направление поля. Если силовые линии магнитного поля в хвосте магнитосферы оказываются по одну сторону от нейтрального слоя антипараллельными с межпланетным магнитным полем, которое можно считать в объеме магнитосферы однородным, то по другую сторону от нейтрального слоя они будут параллельными. По-видимому, взаимодействие между собой параллельных и антипараллельных магнитных полей приводит к разным последствиям, в результате чего возникает дополнительная возмущающая сила, вытягивающая силовые линии магнитного поля Земли в хвост. Имеются некоторые доказательства того, что эта сила больше в том случае, когда силовые линии антипараллельны. Располагая данными, подобными представленным на фигуре, по другим станциям, расположенным на разных широтах в обоих полушариях и за разные часы суток, можно составить представление о глубине проникновения в магнитосферу того процесса, который при изменении направления межпланетного поля вызывает в геомагнитном поле описанный выше эффект, и тем самым приблизиться к пониманию его физической природы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. D. Fairfield, L. J. Cahill. J. Geophys. Res., 1966, 71, 155.
2. K. H. Shatten, J. M. Wilcox. J. Geophys. Res., 1967, 72, 5185.
3. M. Siebert. J. Geophys. Res., 1968, 73, 3049.
4. О. В. Большакова, В. А. Троицкая. Докл. АН СССР, 1968, 180 343.
5. В. И. Афанасьева, Ю. Д. Калинин, Э. И. Могилевский. Геомагн. и аэронавигация, 1964, 4, 722.
6. A. Nishida. Rept. Ionosph. Space Res. Japan, 1966, 20, 36.