

Космические лучи и глобальное магнитное поле Солнца

Л.И. Мирошниченко

Дан обзор экспериментальных данных о связи между интенсивностью космических лучей солнечного (СКЛ) и галактического (ГКЛ) происхождения и характеристиками глобального магнитного поля Солнца (GMFS). Как известно, GMFS меняет свой знак с периодом около 22 лет. Предложено объяснение различия в частоте появления наземных возрастаний СКЛ. Это события особого класса, так называемые GLEs (Ground Level Enhancements). Они представляют собой явления с генерацией релятивистских протонов на Солнце или вблизи него в разных циклах солнечной активности (СА). Частота таких событий зависит от уровня солнечной активности (СА). Космические лучи галактического происхождения (ГКЛ) модулируются магнитными полями солнечного ветра во всем объеме гелиосферы. Результаты анализа сопоставляются с существующими моделями GMFS. События GLEs обычно являются наиболее мощными (экстремальными) и дают представление о максимальных возможностях солнечного ускорителя. Эта их особенность представляет общий астрофизический интерес.

С другой стороны, GMFS и общий уровень СА связаны с работой солнечного динамо. До сих пор, однако, не удавалось связать экстремальные возможности солнечного ускорителя со свойствами динамо Солнца. Сейчас, по-видимому, намечаются пути решения этой общей астрофизической проблемы. Решение становится возможным, если учесть вклад турбулентной составляющей. Показано, в частности, что протонные события типа GLEs происходят в активных областях самых сложных классов, не подчиняющимся законам классического глобального динамо. Например, все мощные вспышки, наблюдавшиеся после ноября 1989 г., можно связать с конфигурациями в основном так называемого магнитного класса В3, редко В2, которые были недавно обнаружены крымскими астрономами.