

Триггерный режим в динамике магнитосферы и статистические свойства Ар-индекса и параметра β

Зотов О.Д., Клайн Б.И., Куражковская Н.А.

Геофизическая обсерватория Борок, филиал ФГБУ науки Института физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН, Борок, Россия

e-mail: ozotov@inbox.ru

Работа посвящена исследованию особенностей динамики земной магнитосферы. Ранее нами было обнаружено, что в каждом из 11-летних циклов солнечной активности динамика активности магнитосферы (Ар-индекс) демонстрирует резкий переход (триггерный режим) от «периодического» режима к «хаотическому». Также было показано, что триггерный режим Ар-индекса определяется динамикой параметра солнечного ветра β (β - отношение плазменного давления к магнитному). Смена режима в динамике магнитосферы определяется величиной β . При $\beta < 1$ в магнитосфере наблюдается «хаотический» режим, при $\beta > 1$ – «периодический».

Данная работа посвящена исследованию статистических свойств солнечной активности (числа пятен Вольфа), Ар-индекса и параметра β , соответствующих «периодическому» и «хаотическому» режимам. Для анализа использованы ряды суточных значений с 1932 по 2016 гг.

Показано, что усредненная динамика параметра хаотичности солнечной активности и амплитуды параметра β хорошо коррелируют друг с другом в 11-летнем цикле. Найдено, что распределения Ар-индекса для интервалов «хаоса» и «периодичности» описываются степенным законом (так называемое распределение с тяжелым хвостом). Однако, показатель степени для интервалов «хаоса» почти в 2 раза отличается от показателя степени для интервалов «периодичности». В этих же интервалах обнаружено различие в спектральных характеристиках Ар-индекса. Показано, что зависимость Ар-индекса от среднего значения параметра β при $\beta > 1$ хорошо аппроксимируется степенной зависимостью. При $\beta < 1$ зависимость практически отсутствует.

Известно, что изменение β в 11-летнем цикле солнечной активности определяется динамикой угла наклона оси магнитного диполя Солнца к плоскости эклиптики. Таким образом, полученные результаты подтверждают выдвинутую нами ранее гипотезу, что глобальным геоэффективным фактором, определяющим рассматриваемые особенности динамики активности магнитосферы, является угол наклона оси магнитного диполя Солнца.

Работа частично поддержана программами государственных заданий Института физики Земли им. Шмидта РАН.