

УДК 523.9, 541.1

О различии в хаотической динамике солнечной активности на разных временных масштабах

И.Г. Костюченко

ФГУП НИФХИ им. Л.Я. Карпова, Москва, ул. Воронцово поле, 10, Россия
irkost@itep.ru

На основе временного ряда чисел Вольфа, накопленного за 258 лет, на временных масштабах от нескольких дней до нескольких десятков лет рассмотрены особенности хаотической динамики процесса выхода на солнечную поверхность пятен. Для анализа ряда использовался метод Фликкер-шумовой спектроскопии (Тимашев, 2007а), основанный на совместном анализе свойств спектров мощности временных рядов измеряемой динамической переменной и их структурных функций (разностных моментов второго порядка). В качестве феноменологических параметров при параметризации хаотического сигнала без периодической составляющей использовались: n -спектральный индекс (показатель наклона спектра мощности) и H_1 – константа Хёрста, определяемая из структурной функции. Значения n и H_1 были получены для нескольких частотных интервалов, причем в низкочастотном интервале, где вклад периодической составляющей существенен, применена вычислительная процедура, разработанная (Тимашев, 2007б), которая позволяет разделять вклад в указанные функции периодической и хаотической составляющих.

Показано, что:

- спектральный индекс является параметром, чувствительным к изменению хаотической динамики процесса;
- для рассмотренного процесса в частотном интервале $1/2$ года $< f < 1/\text{месяц}$ (f – частота) не выполняется общепринятое соотношение $2H_1 = n - 1$, что связано с преобладающим вкладом в структурную функцию крупномасштабных флуктуаций измеряемой динамической переменной;
- значение спектрального индекса n изменяется на временах порядка 2 года, что может быть указанием на существование медленного динамического процесса с характерным временем больше нескольких лет, который влияет на условия магнитной конвекции на Солнце, т. е. делает ее нестационарной. Возможно, именно этот процесс имеет квазипериодическую природу и ответственен за появление 11-летнего цикла солнечной активности.

Литература

Тимашев С.Ф. // ФИЗМАТЛИТ. М.: 2007а.

Timashev S.F., Polyakov Yu.S. // Fluctuation and Noise Letters. 2007б. V. 7 №. 2 P. R15–R47.