

УДК 923.9

Изменение со временем некоторых параметров глобальных солнечных осцилляций

С.Н. Осипов

Главная Астрономическая обсерватория НАН Украины, Киев, ул. Заболотного, 27

Еще в 1983 г. Грег, а также Вудард и Хьюдсон открыли, что частоты резонансных мод Солнца зависят от фазы цикла солнечной активности. В годы максимальной активности их величина систематически растет. Как оказалось позже, и другие параметры глобальных солнечных осцилляций варьируют с 11-летним солнечным циклом. Так, например, растут с активностью Солнца полуширины профилей мод, но, с другой стороны, мощность мод, наоборот, достигает наивысших значений в эпоху минимума активности Солнца. Меняется с циклом активности и асимметрия профилей мод.

В настоящей работе мы использовали данные наблюдений, полученные с космической платформы SOHO с помощью фотометра VIRGO/SPM, который проводит измерения осцилляций яркости всего диска Солнца одновременно в трех спектральных полосах (402 нм, 500 нм и 862 нм).

Сравнивая ряды данных в каналах 862 нм и 402 нм, мы могли сравнить осцилляции разделенных по высоте на 30–50 км. Анализировались сдвиги фаз колебаний и соотношение энергии мод колебаний между этими высотами.

Мы проанализировали данные с 1996 г. по 2006 г. и выбрали 32 временных интервала длительностью от 10 до 45 дней с наилучшим качеством данных. Никакие коррекции исходных данных за телеметрические сбои не проводились. Показано, что для этих выбранных временных интервалов сдвиги фаз $\Delta\phi$ между каналами 400 нм и 862 нм для мод $l = 0$ в полосе частот 3–4 мГц в эпоху максимума солнечной активности составляют $\sim 16^\circ$ и монотонно увеличиваются до $\sim 17^\circ$ в минимуме активности Солнца при разбросе значений 1–1.5°. Это может свидетельствовать о том, что в эпоху максимума активности распространение колебаний в нижней фотосфере затрудняется.

Отношение энергии R -мод $l = 0$ между каналами 402 нм и 862 нм в полосе частот 3–4 мГц возрастает от величины 7.0 ± 0.2 до 7.5 ± 0.2 при переходе от эпохи минимальной активности к максимальной. Учитывая, что в целом рост активности Солнца приводит к уменьшению мощности мод, полученные результаты можно объяснить тем, что подавление колебаний магнитной активностью преобладает на самых нижних уровнях фотосферы.

Следующим аспектом наших исследований стал анализ изменений исследуемых параметров на коротких временных шкалах. Мы получили искомые параметры по 9-дневным рядам данных и сравнили их с соответствующими числами Вольфа. В целом характер изменения величин $\Delta\phi$ и R аналогичен тем, что происходят на 11-летней шкале. Но изменения $\Delta\phi$ достигают 3–3.5° на протяжении нескольких недель как для эпох активного, так и спокойного Солнца. Следует отметить, что рост энергии мод $l = 0$ при уменьшении чисел Вольфа всегда сопровождается уменьшением мощности фоновых колебаний и наоборот. Что касается сдвигов фаз фоновых колебаний, то каких-либо их корреляций с числами Вольфа не обнаружено.