

Гелиосферный токовый слой и модуляция галактических космических лучей в 1976 – 2007 гг.

А.К. Свиржевская, Н.С. Свиржевский, Ю.И. Стожков

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, 119991, Россия

В настоящее время связь между наклоном гелиосферного токового слоя (ГТС) и интенсивностью галактических космических лучей (ГКЛ) хорошо установлена экспериментально, однако единого мнения о том, какой механизм стоит за этой связью, не существует. Одна из точек зрения по данному вопросу заключается в следующем. Гелиосферный токовый слой разделяет гелиосферу на две области, в которых магнитные поля имеют противоположное направление. Наклон ГТС к плоскости солнечного экватора определяет угловые размеры секторной зоны – части гелиосферы, занятой двухполярным гелиосферным магнитным полем (ГМП). В пределах секторной зоны ГМП сильно возмущено, коэффициент диффузии мал, и диффузия космических лучей подавлена. В течение 11-летнего солнечного цикла угловые размеры секторной зоны изменяются от 3-5 градусов в минимуме солнечной активности до 65-70 градусов в максимуме. Соответствующим образом изменяются и размеры той части гелиосферы, в которой диффузия подавлена, – в минимуме солнечной активности эта часть незначительна, а в максимуме включает почти всю гелиосферу. Таким же образом изменяется и интенсивность ГКЛ – в минимуме солнечной активности модуляция, пропорциональная угловым размерам секторной зоны, незначительна, а в максимуме диффузия подавлена во всей гелиосфере.

В представленной работе приводятся результаты расчетов корреляционных функций между интенсивностью ГКЛ и наклоном ГТС в различные периоды 11- и 22-летнего солнечных циклов. Рассмотрена корреляция между интенсивностью ГКЛ и наклоном ГТС на спаде и росте солнечной активности в трех 11-летних циклах и определено время запаздывания между вариациями ГТС и интенсивностью космических лучей. Обсуждается зависимость корреляции между интенсивностью ГКЛ и наклоном ГТС от направления гелиосферного магнитного поля. Приводятся также оценки величины коэффициента диффузии в секторной зоне и за ее пределами, полученные по данным КА "Улисс" и по радиальным градиентам ГКЛ.