

Трансформации жесткого спектра галактических космических лучей при солнечных протонных событиях

В.Дворников ¹, М.Кравцова ¹, С.Петухов ², В.Сдобнов ¹, С.Стародубцев ²

¹*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск, 664033, Россия*

²*Институт космических исследований и астрономии им. Ю.Г.Шафера СО РАН,
Якутск, 677980, Россия*

В работе [1] было сделано предположение о том, что при распространении в неоднородных полях солнечной короны и гелиосферы пучки ускоренных на Солнце частиц поляризуются из-за того, что протоны и электроны дрейфуют в противоположные стороны. В результате этого, при пространственной неоднородности плотности ускоренных частиц, происходит разделение зарядов и возникает разность потенциалов между границами пучка вдоль траекторий магнитного дрейфа. Данное обстоятельство приводит к генерации возрастающего во времени поляризационного электрического поля и, как следствие этого, поляризационного дрейфа фоновых частиц плазмы солнечной короны, солнечного ветра, и галактических космических лучей (ГКЛ) вдоль данного поля, т.е. к ускорению частиц солнечной короны и межпланетной среды, ларморовский радиус которых меньше поперечного размера данного пучка. Из-за возникновения деполяризационных продольных токов формируется токовая система и генерируется магнитное поле, а, следовательно, и вихревое электрическое поле, ускоряющее частицы за счет бетатронного механизма и т.д. Естественно предположить, что генерируемые поля воздействуют на частицы межпланетной среды, в частности, – на ГКЛ, трансформируя их жесткостью спектр. С учетом этих факторов, на основе теоремы Лиувилля, было выведено аналитическое выражение для жесткого спектра КЛ, анализу которого, относительно соответствия его данным наблюдений интенсивности КЛ в широком диапазоне энергий, посвящена предлагаемая работа.

При анализе наиболее мощных солнечных протонных событий за период 2004–2005 гг. было показано, что исследуемое выражения для спектра весьма удовлетворительно описывает вариации интенсивности КЛ в диапазоне энергий от единиц МэВ до десятков ГэВ.

Данная работа поддержана комплексным интеграционным проектом СО РАН-2006 №3.10 и программой Президиума РАН «Нейтринная физика» в рамках проекта «Исследование модуляционных эффектов космических лучей методом наземного и стратосферного мониторинга».

- [1] Dvornikov, V.M., Kravtsova, M.V., Sdobnov, V.E. Correlations between variations of cosmic rays spectrum and interplanetary medium parameters. *Proc. 2-nd Internat. Symp. SEE-2005, Nor-Amberd, Armenia. 2006. P. 172–175.*