

Релятивистские СКЛ в событиях 19-го солнечного цикла

Э.Вашенюк, Ю.Балабин, Б.Гвоздевский

Полярный Геофизический институт, Апатиты, 184209, Россия

19-й солнечный цикл был отмечен рядом крупных событий СКЛ на уровне земли (GLE, Ground Level Enhancements). Данная работа посвящена анализу трех GLE, которые произошли в течение 1960 г.: 4 мая, 12 и 15 ноября. В это время уже существовала сеть станций нейтронных мониторов, созданных во время МГГ. Это позволило провести исследование указанных событий с помощью методики моделирования наземных возрастаний СКЛ [1]. Методика основана на решении обратной задачи получения характеристик релятивистских солнечных протонов путем сравнения расчетных откликов нейтронных мониторов с наблюдаемыми. Асимптотические конусы наземных детекторов рассчитывались с использованием магнитосферных моделей Цыганенко 1989 и 2001. В работе получены характеристики РСП: жесткостные/энергетические спектры, направления оси анизотропии и питч-угловые распределения в различные моменты времени, что позволило исследовать динамику релятивистских СКЛ во всех трех событиях. Полученные из наземных измерений спектры хорошо согласуются с проводившимися одновременно прямыми измерениями на шарах-зондах группой А.Н.Чарахчьяна из ФИАНа [2]. Следует отметить, что первое детальное исследование событий GLE 1960 г. было проведено в [3]. Однако количественные параметры потока релятивистских солнечных протонов и их вариации получены впервые в настоящей работе.

[1] Vashenyuk, E. V. et al. Proc. 30th ICRC, Merida, 2007, Section SH1.8, ID358.

[2] Charakhch'yan, A.N. et al., Soviet Phys. JETP, V.14, No 3, 530-537, 1962..

[3] McCracken, K.G. *J.Geophys. Res.*, 67, 435-446, 1962