

Регистрация события GLE 13 декабря 2006 года с помощью мюонного годоскопа УРАГАН

Д.А.Тимашков¹, Ю.В.Балабин², Н.С.Барбашина¹, Э.В.Вашенюк²,
К.Г.Компаниец¹, Дж.Маннокки³, А.А.Петрухин¹, О.Сааведра⁴, Дж.Тринкоро³,
В.В.Шутенко¹ и И.И.Яшин¹

¹ *Московский инженерно-физический институт (государственный университет),
Москва, 115409, Россия*

² *Полярный геофизический институт, Апатиты, 184209, Россия*

³ *Институт физики межпланетного пространства, Турин, 10133, Италия*

⁴ *Отделение общей физики Туринского университета, Турин, 10125, Италия*

Проводится анализ события GLE 13 декабря 2006 года на основе данных мюонного годоскопа УРАГАН [1]. Измерения потока мюонов на поверхности Земли позволяют исследовать вариации первичных космических лучей в области более высоких энергий, чем те, к которым чувствительны нейтронные мониторы. Кроме того, мюонный годоскоп с высокой точностью определяет направление прилета мюонов, что позволяет исследовать угловые вариации космических лучей и проводить "мюонную съемку" небесной полусферы.

Супермодули установки УРАГАН зарегистрировали начало роста интенсивности мюонов 13 декабря в 02:54 (здесь и далее – время UTC). Возрастание в максимуме (03:00) составило $0.61 \pm 0.09\%$ (для десятиминутных данных), что превышает шесть стандартных отклонений. Регистрация потока мюонов в годоскопическом режиме впервые позволила получить двумерные матрицы-снимки возрастания потока мюонов во время события GLE.

В сети нейтронных мониторов увеличение темпа счета началось в 02:50 и достигло максимума в 03:00. Характеристики релятивистских солнечных протонов были определены из данных 36 нейтронных мониторов методом решения обратной задачи [2]. Сравнение данных УРАГАН и нейтронных мониторов позволяет заключить, что мюонный годоскоп зарегистрировал возрастание потока мюонов, вызванное узкоколлимированным пучком быстрой компоненты солнечных протонов. В момент события асимптотический конус приема годоскопа в системе GSE был близок к асимптотическим конусам нейтронных мониторов с пороговой жесткостью 2–5 ГВ, а также к мгновенной оси анизотропии потока солнечных протонов, восстановленной по данным сети нейтронных мониторов [2].

Работа выполнена при поддержке Роснауки (гос. контракт № 02.515.11.5077) и РФФИ (гранты №№ 06-02-17213а, 07-02-01405а). Работа Ю.В.Балабина и Э.В.Вашенюка поддерживается также Программой № 6 "Нейтронная физика" Президиума РАН.

[1] Барбашина Н.С. и др., Известия РАН. Сер. физ., 2007., 71, № 7, с. 1072.

[2] Vashenyuk E.V. et al. Proc. 30th ICRC, Merida, 2007, Section SH1.8, ID362.