

Результаты детектирования тепловых нейтронов на Тянь-Шане в разных гелиогеофизических условиях

В.Антонова¹, Н.Володичев², С.Крюков¹, А.Чубенко³ и А.Щепетов³

¹ ДГП «Институт ионосферы», Алматы, 050020, Казахстан

² Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В.Скобельцына
МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, 119899, Россия

³ Физический институт Российской академии наук, Москва, 117924, Россия

На Тянь-Шаньской высокогорной станции космических лучей (3340 м над уровнем моря) вблизи разлома земной коры создана стационарная установка по детектированию тепловых нейтронов, состоящая из двух независимых модулей на основе счетчиков «Гелий-2». Эффективность регистрации тепловых нейтронов ~ 60%. Скорость счета модуля DTN-1, установленного внутри здания рядом с нейтронным монитором ~ $6,8 \times 10^4$ имп/час, а внешнего модуля DTN-2, расположенного в 10 м от здания ~ $4,9 \times 10^4$ имп/час. В комплексе с нейтронным монитором установка позволяет изучать вариации космических лучей, как межпланетного происхождения, так и геофизического.

Установлено, что в отсутствие сейсмической активности, вариации тепловых нейтронов имеют ту же природу, что и высокоэнергичные, регистрируемые нейтронным супермонитором. В работе сравниваются экспериментальные данные детекторов тепловых нейтронов и высокоэнергичных, регистрируемых стандартным нейтронным монитором 18NM64, за декабрь 2006 г. Этот месяц для минимума солнечной активности необычно богат яркими гелиогеофизическими событиями: солнечными вспышками, выбросами корональных масс (ВКМ), значительными изменениями атмосферного давления, сейсмической активностью. Высокие коэффициенты корреляции интенсивности тепловых нейтронов с данными нейтронного монитора ($K \sim 0,9$ и выше) и подобие откликов на изменение давления, возмущение межпланетной среды позволили сделать заключение об атмосферном происхождении регистрируемых тепловых нейтронов.

В работе рассмотрены вариации потока тепловых и высокоэнергичных нейтронов до, и после землетрясения 25 декабря 2006 г., которое ощущалось в Алматы интенсивностью 4-5 баллов. На внешнем детекторе DTN-2 впервые зарегистрирован поток тепловых нейтронов от земной коры во время сейсмической активности. Величина потока превышает на 5-6 % фоновый уровень в течение 1,5 суток. Предложен способ выделения потока тепловых нейтронов от земной коры с использованием одновременной регистрации тепловых и высокоэнергичных нейтронов. Использование метода в целях поиска краткосрочных предвестников землетрясений нуждается в дальнейшем развитии, что предполагается сделать нами в дальнейшем.