

Первые данные модернизированной установки для регистрации ШАЛ по черенковскому свету Тунка-25М

Н.М. Буднев², Р.Вишневский⁴, О.А.Гресс², А.В.Заблоцкий¹,
 А.В.Загородников², Е.Е.Коростелева¹, Л.А.Кузьмичев¹, Б.К.Лубсандоржиев³,
 Л.В.Паньков², В.В.Просин¹, Ю.А.Семеней², К.Шпиринг⁴, И.В.Яшин¹

¹ Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В.Скобельцына МГУ им.
 М.В. Ломоносова, Москва, Россия

² Научно-исследовательский институт прикладной физики ИГУ, Иркутск, Россия

³ Институт ядерных исследований РАН, Москва, Россия

⁴ ДЭЗИ-Цойтен, Цойтен, Германия

На установке Тунка-25 с эффективной площадью 0.1 км^2 были получены данные, позволившие восстановить дифференциальный энергетический спектр первичных космических лучей в диапазоне энергий $8 \cdot 10^{14} - 10^{17} \text{ эВ}$ с наилучшим на сегодняшний день энергетическим разрешением [1] и оценить средний состав космических лучей в диапазоне энергий $3 \cdot 10^{15} - 5 \cdot 10^{16} \text{ эВ}$ [2].

Модернизация установки Тунка-25 проводилась с целью понизить порог измерений методом ШАЛ до энергий, измеряемых в прямых экспериментах на высотных аэростатах, в которых измеряется элементный состав космических лучей. Методика увеличения светосилы детектора за счет применения оптической системы со сферическим зеркалом диаметром 1 м была предложена и экспериментально проверена на Тункинской установке в работе [3]. В качестве чувствительных элементов в новых детекторах применены ФЭУ ЕМІ-9350 с полусферическими фотокатодами диаметром 20 см. Дополнительное снижение энергетического порога достигнуто уменьшением времени интегрирования АЦП со 100 до 50 нс.

Установка эксплуатировалась в этом варианте в феврале и марте 2008 г. Частота событий в ясные ночи была около 4 Гц. Реальный энергетический порог событий, отобранных с вероятностью 100%, составил $2 \cdot 10^{14} \text{ эВ}$. Приведен предварительный энергетический спектр и данные о глубине максимума ШАЛ.

- [1] Korosteleva E.E. et. al, Measurement of cosmic ray primary energy with the atmospheric Cherenkov light technique in extensive air showers. *Nucl. Phys. Proc. Suppl.* 165, 74-80, 2007
- [2] Буднев Н.М. и др. Массовый состав космических лучей по данным установки ТУНКА-25 *Изв. РАН сер. физ.*, 71, № 4, 493-495, 2007
- [3] Коростелева Е.Е. и др. Детекторы для регистрации черенковского света на больших расстояниях от оси ШАЛ. *Препринт НИИЯФ МГУ - 2004 - 2/742*, 2004