

Энергетические спектры обильных ядер ПКЛ по данным эксперимента АТИК-2 – окончательные результаты.

А.Д.Панов, В.И.Зацепин, Н.В.Сокольская от имени коллаборации АТИК

НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. 119991, Россия, Москва, Ленинские горы, д.1, стр.2

Баллонный эксперимент АТИК предназначен для измерения состава и спектров первичных космических лучей в диапазоне энергий от 50 ГэВ до 100 ТэВ на частицу с поэлементным разрешением по заряду от протонов до железа, а также спектра электронов ПКЛ. Прибор АТИК совершил три успешных стратосферных полета вокруг Южного полюса: АТИК-1 (28.12.2000–13.01.2001), АТИК-2 (29.12.2002–18.01.2003) и АТИК-4 (26.12.2007–15.01.2008); полет АТИК-3 в декабре 2005 г. оказался неудачным из-за повреждения оболочки аэростата на взлете.

Полет АТИК-1 был тестовым, обработка данных полета АТИК-4 только началась. В настоящем докладе представлены окончательные результаты обработки данных эксперимента АТИК-2, относящиеся к энергетическим спектрам обильных ядер (протоны, ядра He, C, O, Ne, Mg, Si, Fe), к спектру всех частиц и к спектру среднего логарифма атомного номера ПКЛ.

Приводимые результаты рассматриваются как окончательные, так как в обработке были учтены все основные известные нам методические эффекты. По сравнению с приводившимися ранее предварительными результатами дополнительно были реализованы следующие дополнительные методики:

1. Проведено аккуратное моделирование формы приборных зарядовых линий для каждого ядра, с учетом электромагнитного и ядерного взаимодействия частиц в приборе, и с учетом возникающих из-за этого взаимных фонов (углерод регистрируется как кислород, азот и т. д.). При вычислении потоков отдельных ядер полностью учтено перекрытие найденных контуров линий. В том числе, учтен фон, создаваемый из-за взаимодействия в приборе протонами и ядрами гелия, для более тяжелых ядер.

2. Учтена зависимость ионизационной способности частиц от их энергии (сдвиг зарядовых линий с изменением энергии).

3. Разработана методика определения заряда по совместным показаниям кремниевой матрицы (основной детектор заряда) и сцинтилляционного годоскопа, что позволило получить зарядовые спектры существенно более высокого разрешения, чем с использованием только кремниевой матрицы, но за счет некоторых потерь в статистике. Сравнение результатов обработки для спектров с высоким разрешением и неполной статистикой, с результатами для спектров более низкого разрешения, но с полной статистикой позволило провести перекрестную проверку результатов.

Результаты окончательной обработки подтверждают предварительные данные, но имеют и новые детали.