

Кратные взаимодействия мюонов в БПСТ

А.Богданов¹, В.Бакатанов², Р.Кокоулин¹, Ю.Новосельцев²,
Р.Новосельцева², В.Петков², А.Петрухин¹

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

² *Баксанская нейтринная обсерватория ИЯИ РАН, Кабардино-Балкарская республика,
361609, Россия*

Представлены результаты анализа экспериментальных данных по регистрации мюонов высокой энергии за длительный период работы (1983-1995 гг.) Баксанского подземного сцинтилляционного телескопа (БПСТ) с целью поиска мюонов сверхвысоких энергий ($E_\mu \geq 100$ ТэВ). Избыточное число таких мюонов по сравнению с ожидаемым от обычных механизмов их генерации может быть следствием порогового изменения характера адронных взаимодействий при ПэВ-ных энергиях, где наблюдается “излом” в спектре ШАЛ по числу частиц [1].

Для оценки энергий мюонов, превышающих сотни ТэВ, наиболее подходящими методами являются калориметрический и парметр. БПСТ создавался для исследования мюонов и нейтрино космических лучей как телескоп, но, в принципе, может быть использован и как тонкий четырехрядный калориметр [2]. При прохождении через слой вещества для мюонов сверхвысоких энергий характерны частые взаимодействия с образованием последовательности каскадов (в основном за счет процесса рождения электрон-позитронных пар). Структура БПСТ позволяет отбирать события с двумя четко выраженными взаимодействиями мюона в телескопе (при условии пересечения им четырех горизонтальных плоскостей). Таким образом, чтобы выделить высокоэнергичные мюоны в БПСТ, можно использовать и метод кратных взаимодействий, основанный на идеях метода парметра [3].

С помощью моделирования отклика БПСТ на прохождение мюонов методом Монте-Карло (Geant4) определены феноменологические параметры, характеризующие кратные взаимодействия, показана чувствительность метода к форме спектра мюонов. Сопоставление характеристик распределений событий, полученных на основе метода кратных взаимодействий, указывает на отличие результатов эксперимента и расчетов для “обычного” спектра мюонов для некоторых критериев отбора. Обсуждаются возможные причины расхождений.

Работа выполнена в рамках программы “Развитие научного потенциала высшей школы”, проект РНП.2.1.1.8641.

- [1] Petrukhin A.A. Proc. XIth Rencontres de Blois “Frontiers of Matter”, Blois, France, 1999, ed. J. Tran Thanh Van, The Gioi Publishers, Vietnam, 2001, 401.
- [2] Бакатанов В.Н. и др. ЯФ. 1992. Т. 55. Вып. 8. С. 2107.
- [3] Кокоулин Р.П., Петрухин А.А. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 1990. Т. 21. Вып. 3. С. 774.