

Триггерная система космического эксперимента НУКЛОН: моделирование и тест на пионном пучке 300 ГэВ/с

В.Ф.Борейко¹, В.Л. Булатов², А.В.Власов², В.М. Гребенюк¹, Н.В.Горбунов¹,
А.И.Калинин¹, З.В.Крумштейн¹, Д.В. Наумов¹, Нгуен Ман Шат¹,
Е.М.Плотникова¹, Д.М.Подорожный³, С.Ю.Пороховой¹, Б.М.Сабилов¹,
А.Б.Садовский¹, Л.Г.Свешникова³, Л.Г.Ткачев¹, А.В.Ткаченко¹,
А.Н.Турундаевский³, С.И.Филиппов²

¹ Объединенный Институт Ядерных Исследований, Дубна, Россия

² ООО «ГОРИЗОНТ» Екатеринбург, Россия

³ Научно-Исследовательский Институт Ядерной Физики МГУ им. Скобелева, Москва, Россия

В космическом эксперименте НУКЛОН с предполагаемым временем запуска в конце 2009 - в начале 2010 гг., планируется измерение спектра и элементного состава космических лучей (КЛ) в интервале энергий 10^{11} - 10^{15} эВ, т.е. в области "колена". Ожидаемое время набора данных (3-5 лет) позволит получить статистику, которая даст возможность проведения разнообразных прецизионных измерений в спектре КЛ, в том числе изменение его состава и анизотропии.

Цель сеанса, проведенного на пучке пионов 300 ГэВ/с на ускорителе в ЦЕРН, состояла в измерении параметров системы быстрого триггера детектора НУКЛОН при различных условиях. В пучке экспонировалась углеродная мишень толщиной 10 см и конверторы гамма-квантов толщиной 1-2 радиационной длины между триггерными модулями. Триггерная система состоит из 3-х спаренных X-, Y-плоскостей с 16 сцинтилляционными стрипами, которые считываются парой 1-канальных ФЭУ (для резервирования) и 16-канальным ФЭУ. Одноканальные ФЭУ используются для формирования триггера 1-го уровня – наиболее важного при наборе статистики на орбите. Сигналы 16-канальных ФЭУ используются для формирования триггера 2-го уровня для определения углов первичной частицы и браковки событий вне аксептанса установки.

Одноканальный ФЭУ измеряет сигнал со всей X или Y плоскости. Из-за малых размеров пучка, небольшого времени сеанса и ограничений доступной электроники координатная информация с 16-канальных ФЭУ получена только для центральных стрипов плоскостей. Показано, что при напряжениях на ФЭУ, необходимых для регистрации частиц минимальной ионизации, изменения порогов дискриминации в электронике после конверторов, недостаточно для подавления событий от пионов с энергией 300ГэВ до уровня долей процента. Необходима регулировка напряжения на ФЭУ в интервале 700-400В: суммарное подавление при максимальных порогах и снижении напряжения с 690 В до 420 В составило 99,5%.