

Сцинтилляционный детектор с оптоволоконным съёмом информации

Н.Ампилогов¹, М.Амельчаков¹, Г.Бритвич², В.Бруданин³, И.Немченко³,
А.Петрухин¹, А.Саламатин³, А.Солдатов², С.Черниченко², И.Шеин²,
И.И.Яшин¹

¹Моковский инженерно-физический институт, Москва, 115409, Россия

²Институт физики высоких энергий, Протвино, 142281, Россия

³Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, 141980, Россия

Вместо классического пирамидального счетчика ШАЛ, традиционно применяемого в ливневых установках, предлагается новая конструкция детектора со светосбором на основе спектросмещающих волокон, вклеенных в регулярном порядке в сцинтилляционные пластины. Концы всех волокон сводятся в единый жгут и фиксируются перед фотокатодом ФЭУ. Оптоволоконные счетчики обладают рядом преимуществ по сравнению со счётчиком классической конструкции: малогабаритный и относительно дешёвый ФЭУ, хорошее временное разрешение, слабая зависимость отклика ФЭУ от магнитного поля, высокая однородность световыходов, простота сборки, компактная и удобная в эксплуатации конструкция. Приводятся результаты исследования характеристик двух вариантов «оптоволоконных» детекторов с одинаковой площадью ($1 \times 1 \text{ м}^2$) и разной толщиной сцинтиллятора: 10 мм и 50 мм. Отклик обоих счётчиков изучался с помощью одного откалиброванного ФЭУ-115 с делителем.

«Тонкий» счётчик, разработанный в ИФВЭ (г. Протвино), состоит из двух слоёв, собранных из пластин $200 \times 200 \times 5 \text{ мм}^3$, в канавки которых (глубиной 2 мм) вклеены волокна (1 мм) с шагом 3,5 см. Измеренная неоднородность отклика детектора по площади составила величину $12 \pm 2\%$. Средний отклик (при запуске от внешнего телескопа ($10 \times 10 \text{ см}^2$)) – 15 ± 3 ф. эл. Преимуществами данного счётчика являются: малый вес и низкая стоимость. Недостатком является отсутствие мюонного пика в режиме самозапуска, что затрудняет калибровку.

Второй вариант «оптоволоконного» счётчика, разработанного совместно ОИЯИ и МИФИ, состоит из 4-х сцинтилляционных пластин $500 \times 500 \times 50 \text{ мм}^3$. Волокно диаметром 1 мм вклеено с шагом 5 см. Счётчик имеет хорошо разрешимый мюонный пик (около 50 ф. эл.). Точность временной привязки при запуске от калибровочного телескопа составляет 6,7 нс. Разброс значений светосбора на площади отдельного сцинтилляционного блока, не превышает 5%. К недостаткам «толстого» счётчика можно отнести большой вес – около 100 кг.

Работа выполнена при поддержке Роснауки (контракт 02.518.11.7077) и РФФИ (грант 07-02-13650ОФИ-Ц).