

## ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ПОРТАЛЬНЫХ МОНИТОРОВ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.В. Дудкин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [kardan97@yandex.ru](mailto:kardan97@yandex.ru)

В настоящее время в системах физической защиты ядерных объектов всё большее распространение получают радиационные портальные мониторы (далее РПМ) ядерных материалов – пороговые устройства, предназначенные для обнаружения ядерных материалов и радиоактивных веществ по их гамма- и/или нейтронному излучению при перемещении через контрольно-пропускные пункты. Обнаружение ядерных материалов осуществляется путём сравнения уровня излучения от контролируемого объекта с уровнем окружающего гамма- и/или нейтронного фона.

Большинство РПМ, производимых в настоящее время в России и за рубежом, соответствуют третьей категории по порогу обнаружения урана и плутония. Для транспортных РПМ этот порог соответствует 64 г урана и 1 г плутония, в то время как первой категории соответствует порог 3 г урана и 0,1 г плутония [1]. Данное обстоятельство не позволяет полностью исключить возможность несанкционированного перемещения ядерных материалов в малых количествах без обнаружения РПМ.

Сложность обнаружения ядерных материалов в требуемых количествах обусловлена необходимостью контроля достаточно большой области пространства, через которую за ограниченный промежуток времени перемещается поток людей, грузов или транспорта. Особенно эта проблема актуальна для железнодорожных РПМ.

Уменьшению порога обнаружения РПМ способствует [2]:

1. Оптимизация количества блоков детектирования и геометрии их взаимного расположения.
2. Совершенствование конструкции блоков детектирования: выбор оптимального размера сцинтиллятора, повышение эффективности светособирания, применение современных материалов, способствующих более эффективной регистрации излучения. Также важную роль играет подбор оптимальной геометрии и размеров коллиматора для уменьшения влияния окружающего фона на РПМ.
3. Оптимизация алгоритмов обработки сигналов, поступающих от блоков детектирования, а также алгоритма работы РПМ в целом. Прежде всего, важен выбор алгоритма измерения фона: постоянное значение, новое значение через заданный промежуток времени, «бегущее среднее».
4. Уменьшение электронных шумов и искажения полезного сигнала в узлах РПМ путём применения современной малошумящей электроники.
5. Применение характерных для ядерных материалов свойств нейтронного и гамма-излучения (характерные линии пиков гамма-спектра, энергетический спектр нейтронов).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51635-2000 «Мониторы радиационные ядерных материалов. Общие технические условия».
2. Dudkin A.V. Radiation Portal Monitors: Problems and Development Prospects // Advanced Materials Research. – 2015. – Vol 1084. – pp. 702-707.