

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ СООТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ФОН БОРТОВОГО СЦИНТИЛЛЯЦИОННОГО ГАММА-ДЕТЕКТОРА

Предложен новый метод повышения чувствительности сцинтилляционных гамма детекторов, чувствительные элементы которых состоят из измерительного и защитного щелочно-галоидных кристаллов с разными временами релаксации гамма-люминесценции. Для обработки сигнала люминесценции после фотоэлектронного умножителя использованы магнитоакустические корреляторы с памятью или дифференцирующими устройствами.

Сцинтилляционные детекторы гамма-излучения на основе щелочно-галоидных кристаллов относятся к наиболее чувствительным приборам для измерения радиационного фона [1]. Щелочно-галоидные кристаллы обладают не только очень высоким квантовым выходом гамма-люминесценции, но и развитие технологии их выращивания сегодня позволяет получать сравнительно недорогие, большие образцы таких кристаллов. Добавим, что Украина (Институт монокристаллов, г. Харьков) является мировым лидером в области выращивания таких кристаллов.

Конструктивные особенности сцинтилляционного детектора определяются конкретными задачами регистрации излучения. При контроле загрязнения радионуклидами площадей возникает проблема быстрого получения информации, которую лучше всего решать с помощью высокочувствительного бортового детектора гамма-излучения. Установка такого детектора на борту летательного аппарата позволяет быстро и эффективно контролировать радиационное загрязнение на больших площадях поверхности земли при минимальных затратах и факторе риска для человека.

Эффективность работы и временное разрешение сцинтилляционных детекторов зависят не только от характеристик используемых сцинтилляционных материалов, но и от конструктивных особенностей детектора и его элементов. Основными задачами оптимизации конструкции сцинтилляционных детекторов являются повышение чувствительности и снижение фона рассеянного излучения. Чувствительность сцинтилляционного детектора зависит от эффективности преобразования гамма-излучения в свет и коэффициента сбора света, излучаемого в процессе гамма-люминесценции. Эффективность преобразования задается такими характеристиками сцинтиллятора как плотность, средний атомный номер, форма и геометрический размер образца. Коэффициент сбора света также зависит от размеров и формы образца, от вида отражающего покрытия и размера катода фотоэлектронного умножителя (ФЭУ).

Основным методом оптимизации таких характеристик сцинтилляционного детектора является компьютерное моделирование [2], которое не требует