

НОВЫЙ СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ДЕФЕКТНОСТИ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫХ КРИСТАЛЛОВ

Г.М. Онищенко, Л.П. Гальчинецкий, Б.В. Гринев, В.Д. Рыжиков, А.М. Кудин

*Институт сцинтилляционных материалов НАН Украины, Харьков, 61001
e-mail: galchinetskii@isma.kharkov.ua; тел.: (38057) 341-09-93*

Исходя из того, что между световым выходом $L = \eta \cdot G$ (η – конверсионная эффективность, G – коэффициент светособирания) и распределением различных макро- и микродефектов в кристалле существует прямая зависимость, измерение L спектрометрическим методом при различных энергиях возбуждающего излучения в настоящее время используют для неразрушающего контроля дефектности сцинтилляционного кристалла.

Однако измерение L при этом проводят путем привязки энергетической шкалы спектрометра только **к одной** энергетической точке спектра. Привязка лишь к одной точке не дает возможности точно оценить дефектность, например, приповерхностного слоя по сравнению с однородностью глубинных слоев. В настоящей работе приведены результаты использования метода измерения L с привязкой энергетического спектра **в двух** достаточно близких к третьей, энергетических точках. Это обеспечивает значительное повышение точности измерений L от слоя кристалла, отвечающего глубине поглощения излучения с наименьшей энергией. Предлагаемый способ особенно эффективен для оценки однородности приповерхностных слоев. Например, при использовании изотопа ^{55}Fe (энергия 5,9 кэВ) в качестве источника с наименьшей энергией можно эффективно оценить дефектность слоя на глубине порядка нескольких мкм. Варьируя тип излучения и выбирая для каждого типа три различные энергии, можно определять степень дефектности различных кристаллов на любой заданной глубине, определяемой наименьшей из трех энергий.

В частности в данной работе исследовали приповерхностные слои сцинтилляционных кристаллов BGO, GSO, CWO, CsI:Tl, ZnSe (O,Te,Al). Было установлено, что описываемый метод особенно эффективен для оценки дефектности приповерхностного слоя глубиной до 10-20 микрон, если в качестве источника гамма-квантов использовать ^{241}Am ($E_\gamma = 59,54$ кэВ и $E_\gamma = 16,8$ кэВ) и ^{55}Fe ($E_\gamma = 5,9$ кэВ).

Использование данного метода имеет практическое значение, т.к. позволяет оперативно корректировать технологию получения сцинтилляционных кристаллов. Рассмотренный метод может быть использован, например, для оперативной диагностики разнообразных характеристик приповерхностных слоев сцинтилляционных кристаллов, контроля изменения их во времени, а в совокупности с такими методами, как оже-спектроскопия, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия и подобные им, – позволяет глубже понять природу дефектов и более точно оценить их вклад в процессы люминесценции и т.п.