

Сцинтилляционные параметры кристаллов CsI:Tl без соактиваторов

А.Л. Шпилинская¹, А.В. Диденко¹, А.М. Кудин²

shpilalya@gmail.com

1. Институт сцинтилляционных материалов НАН Украины, Харьков, Украина

2. Национальный университет гражданской защиты Украины, Харьков, Украина

Кристаллы CsI:Tl широко применяются в промышленных, научных и медицинских приборах в качестве эффективных сцинтилляторов. Для обеспечения необходимых сцинтилляционных параметров в материал вводят соактиваторы – примеси различного химического состава. Соактиваторы позволяют также обеспечить благоприятные условия роста, что важно для получения однородных слитков большого размера. По этим причинам коммерчески доступные кристаллы всегда содержат легирующие добавки.

Сравнение характеристик известных сцинтилляционных материалов на основе CsI:Tl, таких как CsI:Tl,CO₃; CsI:Tl,NO₂; CsI:Tl,IO₃; CsI:Tl,BO₂ и CsI:Tl,Eu проведено в [1]. При сравнительном анализе результатов возникает проблема эталона. Дело в том, что производители указывают только матрицу, не уточняя концентрацию легирующих добавок. Связано это с тем, что в настоящий момент вырастить кристалл CsI:Tl без соактиваторов методом Киропулоса невозможно из-за технологических ограничений. Методом Стокбаргера можно получить кристаллы CsI:Tl без соактиваторов, но воспроизводимой технологии их выращивания не существует. Небольшие количества примесей OH⁻ и CO₃²⁻ вызывают прилипание кристалла к стенке ампулы и его растрескивание.

Методом Стокбаргера в герметичных кварцевых ампулах выращены кристаллы CsI:Tl, которые не прилипают к материалу контейнера, не имеют остаточных напряжений и не разрушаются при последующей механической обработке. Спектры колебательного поглощения выращенных кристаллов CsI:Tl не содержат полос поглощения в ИК-области спектра, обусловленных ионами OH⁻ и CO₃²⁻, а электронное поглощение в видимой области после облучения не имеет полос поглощения центров окраски F- и F_A-типа. Спектрометрические характеристики выращенных кристаллов не уступают лучшим известным образцам. Метод отличается дегидратацией сырья при T ≤ 40°C в условиях, исключаящих фотолиз соли.

1. A.M. Kudin, Yu.A. Borodenko, A.L. Shpilinskaya, et al. Known and new scintillation materials on a base of CsI:Tl crystal // Abstracts 10th Int. Conf. Inorg. Scintillators and their Application (SCINT-09), Jun 6-12, 2009, Korea, # P1-3, P. 79.