

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ КРИСТАЛЛОВ ZnSe ДЛЯ БОЛОМЕТРИЧЕСКИХ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫХ ДЕТЕКТОРОВ

Галкин С.Н., Рыбалка И.А., Лалаянц А.И., Зверева В.С.
*Институт сцинтилляционных материалов НАНУ, Харьков, Украина,
galkin@isma.kharkov.ua*

Кристаллы селенида цинка проходят тестирование в подземной лаборатории Гран Сассо в качестве сцинтилляционных болометров для последующего применения в экспериментах по регистрации редких событий – безнейтринного двойного бета-распада. Первые результаты испытаний болометрических сцинтилляционных элементов ZnSe (БСЭ) свидетельствуют о перспективности применения данного материала в проекте «LUCIFER». Были отмечены рекордно низкий радиационный фон БСЭ, высокие уровни сцинтилляционного и фоновых сигналов при воздействии источников гамма, альфа и бета радиации. В качестве тестовых образцов в данных испытаниях брали нелегированные кристаллы ZnSe, выращенные по стандартной методике методом Бриджмена-Стокбаргера. Для дальнейшего выполнения проекта необходимо модернизировать процесс получения кристаллических элементов, а именно разработать методику синтеза бинарного полупроводника из элементов – Zn и ^{82}Se . Отработать стадии выращивания кристаллов с минимальным уровнем термодесорбции шихты, механической обработки кристаллов с обеспечением минимальных возможных потерь материала и вероятности растрескивания заготовки. Кроме этого, необходимо было разработать надежные методики контроля оптических и люминесцентных характеристик БСЭ. Использование обогащенного 82 изотопом селена накладывает серьезные требования к выходу годного продукта на каждой стадии техпроцесса.

В докладе приведены результаты разработки синтеза высокоочищенной шихты ZnSe квалификации 7N с выходом конечного продукта 99,99 %. Показана возможность снижения потерь шихты при выращивании кристаллов методом Бриджмена-Стокбаргера в 3 раза относительно стандартной методики. Приведены результаты исследований структурного совершенства и болометрических параметров кристаллов в зависимости от условий выращивания и примесного состава. Показано, что кинетические характеристики фоновых сигналов зависят в наибольшей степени от концентрации примесей элементов подгруппы железа и структурного совершенства кристаллов. Приведены объяснения нестандартного Quenching Factor кристаллов селенида цинка.