

Тезисы докладов X111 Национальной конференции по росту кристаллов (НКРК-2008). Москва, 17-21 ноября 2008 г. Институт кристаллографии им. А.В.Шубникова РАН.

РАДИАЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ ТЕРБИЙ ГАЛИЕВОГО ГРАНАТА

Бульканов А.М.¹⁾, Иванов И.А.¹⁾, Сергеев А.П.²⁾, Сергеев П.Б.²⁾

¹⁾ Научно-исследовательский институт Материаловедения, Москва.

²⁾ Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Москва.

E-mail: sergandy@mail.ru, psergeev@sci.lebedev.ru. Тел. (496)751-07-94.

Кристалл тербий галиевого граната ($Tb_3Ga_5O_{12}$) (ТГГ), прозрачен от ~ 320 до 1800 нм. Он обладает высокой постоянной Верде (0,128 мин/см² на 1064 нм). Это определяет его широкое использование в качестве магнито-оптического элемента фарадеевских ячеек, которые подвергаются воздействию интенсивного лазерного излучения, в том числе и цугов фемтосекундных импульсов, с длинами волн от 400 до 1300 нм. За счет нелинейных процессов, такое излучение может выступать как ионизирующее излучение (ИИ), приводящее к наработке поглощающих радиационных дефектов в кристалле, а значит и падению его пропускания. В литературе данных по радиационным характеристикам ТГГ нет. Это и делает актуальным изучение его радиационных свойств.

В работе исследовались 4 партии по 3 образца диаметром 12 мм и толщиной 4 мм. Партии различались по количеству примесей в заготовках и технологии их изготовления.

Часть образцов облучалась импульсами электронного пучка (ЭП) с энергией электронов 280 кэВ, флюенсом ~ 2 Дж/см² за импульс длительностью 80 нс. Общй флюенс был ~ 1000 Дж/см². Общая поглощенная доза в приповерхностном слое толщиной ~ 0.05 мм была при этом около 5 Град. Другая часть образцов облучалась γ -излучением от источника ⁶⁰Со с дозами до 0.3 Мрад. До и после определенного облучения образцы исследовались на пропускание в диапазоне 300-1100 нм. Используемый ЭП обеспечивал наработку в образцах только электронно-дырочных пар, что моделировало воздействие интенсивного лазерного излучения, а кобальтовый источник позволял сравнить радиационную прочность исследованных образцов ТГГ с другими материалами и образцами.

Исследование показало, что воздействие обоих ионизаторов приводит к наработке поглощения на двух основных полосах с максимумами на 350 и 420 нм. Наводимое поглощение в этих полосах с ростом дозы выходит на насыщение. Величина наведенной оптической плотности сильно варьировалась от образца к образцу в пределах 0.03-0.6 на 350 нм и 0.026-0.1 на 420 нм, что свидетельствует о сильном влиянии примесей на дефектообразование в ТГГ.

Была изучена релаксация наведенного в ТГГ поглощения. При комнатной температуре в темноте наведенное ЭП поглощение практически полностью исчезло в течение года. Наводимое γ -излучением поглощение за это время в тех же условиях уменьшилось всего примерно на 30%.