

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ДИНАМИКУ ФОТОИНДУЦИРОВАННОГО ПОГЛОЩЕНИЯ СВЕТА В КРИСТАЛЛАХ ТИТАНАТА ВИСМУТА

М. Г. Кистенева, С. М. Шандаров, Л. Е. Полякова, А. Е. Мандель,
А. Л. Толстик,* А. Ю. Матусевич,* Ю. Ф.Каргин**

Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники, Томск, Россия

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

**ИОНХ им. Н.С. Курнакова РАН, Москва, Россия

Представлены результаты экспериментального исследования временной эволюции фотоиндуцированных изменений поглощения света в легированном кальцием кристалле титаната висмута для квазимонохроматического излучения полупроводниковых светодиодов из красной (660 нм), желтой (570 нм), зеленой (505 нм) и синей (470 нм) областей спектра. Эксперименты проводились при температурах кристалла 25⁰, 50⁰, 75⁰ и 100⁰С.

Для анализа динамики фотоиндуцированного поглощения и влияния на него температуры кристалла рассмотрена модель, включающая близко расположенные глубокие донорные (*D*) и ловушечные (*T*) центры, между которыми электроны могут осуществлять туннельные переходы, инициируемые термическим возбуждением. Фотовозбуждение коротковолновым излучением с заполненными электронами *D*- и *T*-центров происходит в зону проводимости, а их рекомбинация возможна как на пустые донорные и ловушечные центры, так и на менее глубокие ловушки *P*, с которых электроны могут возбуждаться и излучением с меньшей энергией кванта. Изменение температуры и освещение кристалла приводит к изменению существовавшего равновесного распределения электронов по *D*-, *T*- и *P*-центрам, вызывая изменения в поглощении света кристаллом.

Численная аппроксимация динамики коэффициента поглощения с учетом указанных переходов между центрами показали хорошее согласие между расчетом и экспериментальными данными для длины волны 470 нм в исследованном температурном диапазоне. При подгонке к экспериментальным данным определены параметры кристалла, соответствующие рассмотренной модели, причем некоторые из них имеют температурные зависимости, подчиняющиеся закону Аррениуса.

Работа выполнена при поддержке РФФИ и БРФФИ (грант № 06-02-81040_Бел_а) и программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2006-2008 годы)».