

ФОТОИНДУЦИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ПОГЛОЩЕНИЯ В КРИСТАЛЛЕ СИЛИКАТА ВИСМУТА, НАВЕДЕННЫЕ ИЗЛУЧЕНИЕМ ИЗ БЛИЖНЕГО ИК ДИАПАЗОНА

С.М. Шандаров, М.Г. Кистенева, А.С. Акрестина, А.Л. Толстик

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Представлены результаты экспериментальных исследований динамики фотоиндуцированного поглощения света в кристалле силиката висмута для лазерного излучения с длинами волн 1053 и 1064 нм и наведенных изменений в спектре оптического поглощения в диапазоне 470-860 нм.

В экспериментах исследовались кристаллы $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ толщиной от 1,2 до 10,7 мм. Фотоиндуцированные изменения оптического поглощения наводились как непрерывным излучением с длиной волны $\lambda=1064$ нм и интенсивностью ~ 2800 мВт/см, так и лазерными импульсами ($\lambda=1053$ нм) с длительностью 10 нс, частотой следования 10 кГц и средней интенсивностью излучения ~ 2300 мВт/см². На длине волны засветки оптическое поглощение кристалла увеличивалось, достигая стационарного уровня ($\sim 0,06$ см⁻¹ для 1064 нм, $\sim 0,12$ см⁻¹ для 1053 нм) за время ~ 1200 с.

Экспериментальные исследования на спектрофотометре СФ-56 показали, что в спектральной области от 470 до 860 нм облучение лазерными ИК импульсами кристаллов $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ приводит к уменьшению их оптического поглощения. Изменения в поглощении удовлетворительно описываются совокупностью четырех кривых Гаусса с максимумами на длинах волн 570, 698, 761 и 829 нм. Максимальное уменьшение поглощения, наблюдаемое на длине волны 570 нм, достигает значения $\sim 0,1$ см⁻¹.

Наблюдаемые изменения в оптическом поглощении, наведенные ИК излучением с энергией кванта $\sim 1,17$ эВ, могут быть связаны с переходами электронов с четырех глубоких дефектных центров, характеризуемых нормальным законом распределения по энергии ионизации [1], на незаполненные ловушки, уровни которых расположены выше уровня Ферми. Среднее положение этих глубоких центров от дна зоны проводимости можно оценить как 2,18, 1,78, 1,63 и 1,50 эВ.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 08-02-99023-р_офи) и программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2006-2008 годы)».

1. Толстик А.Л., Матусевич А.Ю., Кистенева М.Г. и др. // Квантовая электроника. 2007. Т. 37, № 11. С. 1027-1032.