

ШЕСТАЯ ВСЕСОЮЗНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО
РАДИАЦИОННОЙ ФИЗИКЕ
И
ХИМИИ ИОННЫХ КРИСТАЛЛОВ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
ЧАСТЬ I

Рига, 9—11 октября 1986 г.

3.16

НЕПРЕРЫВНОЕ И ИМПУЛЬСНОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЕ АДДИТИВНО ОКРАШЕННЫХ КРИСТАЛЛОВ KBr и $NaCl$

А.О.Озолс

Институт физики АН ЛатвССР, Рижский р-н, Саласпилс

Несмотря на то, что современная лазерная техника позволяет в широких пределах менять временную форму лазерного излучения, эффект воздействия различных импульсных форм лазерного света на центры окраски изучен мало [1, 2].

Настоящая работа посвящена экспериментальному сравнению эффективности непрерывного и импульсно-периодического лазерного излучения при обесцвечивании аддитивно окрашенных кристаллов (АОК) KBr и $NaCl$. Исходные образцы предварительно отжигались 3-5 минут при $500^{\circ}C$ для полного восстановления F -полос и имели оптическую плотность $D_0 = 1-1,5$ при рабочей длине световой волны $\lambda = 576$ нм. Использовался лазер на красителе Р6Ж, накачиваемый Ar^+ лазером и работающий в непрерывном (интенсивность света $12,5 \text{ Вт/см}^2$) и импульсно-периодическом режимах (дуг импульсов длительностью 2,6 пс с периодом повторения 12,5 нс, со средней интенсивностью $12,5 \text{ Вт/см}^2$ и пиковой $0,6 \cdot 10^5 \text{ Вт/см}^2$). Импульсно-периодический режим осуществлялся методом активной синхронизации мод. Время экспозиции - 10 с. Погрешность измерения изменения оптической плотности ΔD - менее 0,01. Результаты даны в таблице.

Поскольку после отжига кристаллов концентрация F -центров, очевидно, значительно превышает концентрацию других центров окраски, естественно эффект уменьшения поглощения связывать с F -центрами. Известны следующие механизмы обесцвечивания F -центров: 1) коагуляция [3], 2) разрушение [3], 3) нелинейное просветление - насыщение $1s \rightarrow 2p$ перехода при возбуждении F -центра [1]. Расчет на основе модели коагуляции [4] показал, что импульсно-периодическое воздействие в 1,3 раза эффективнее непрерывного. Это число должно быть еще больше, если исходить из общепринятой теории Люти [3], которая связывает действие света на коагуляцию с большим коэффициентом диффузии фотовозбужденных F -центров, и учесть, что время $2p \rightarrow 1s$ релаксации F -центров в

KBr и $NaCl \sim 10^{-6}c \gg 12,5$ нс [5]. Видимо происходит и просветление F -центров, так как интенсивность насыщения $\sim 10^3$ Вт/см². Эти заключения подтверждаются в случае АОК $NaCl$.

Кристалл	KBr		KBr		$NaCl$	
	адд. окр. при 550°C		адд. окр. при 525°C		адд. окр. при 680°C	
Режим облучения	непр.	дуг пико-сек. имп.	непр.	дуг пико-сек. имп.	непр.	дуг пико-сек. имп.
	0,072	0,013	0,040	0,041	0,036	0,085

Другие результаты для АОК KBr , по-видимому, обусловлены наличием дефектов, отличных от F -центров. Во-первых, посторонние дефекты сильно влияют на эффективность коагуляции [3]. Во-вторых, возможно нелинейное потемнение ($\Delta D > 0$) таких дефектов при интенсивности света $\sim 10^5$ Вт/см². Как известно [1], потемнение F -центров в KBr происходит при $\lambda < 500$ нм и $\lambda > 800$ нм за счет поглощения с возбужденного $2p$ -уровня и, следовательно, при $\lambda = 576$ нм $\Delta D < 0$.

Л и т е р а т у р а

1. С.А.Ахманов, Р.Гадонас, Р.Данелюс и др. ЖЭТФ, 1981, т.34, в. 9, с.504-508.
2. T.Damm, E.Heumann, F.Noack, R.Vogler. Opt. Commun., 1984, vol.49, No 3, p. 215-218.
3. В.И.Готлиб, Я.Ж.Кристапсон, К.К.Шварц, Ю.А.Экманиц. Радиационная физика, VII Рига, 1973, с.143196.
4. А.О.Озолс. Изв. АН ЛатвССР. Сер. физ. и техн.наук, 1978, № 4, с.28-36.
5. F.De Martini, D.Frigione, G.Giuliani et al. Nonlinear Spectroscopy. Ed. by N.Bloembergen, 1977, p. 430-441.