

К ВОПРОСУ О ФОТОХИМИЧЕСКОМ ОКРАШИВАНИИ КРИСТАЛЛОВ CsI(Tl)

А.М. Кудин, А.И. Митичкин, А.Н. Панова, Л.Н. Шпилинская

Институт монокристаллов АН Украины, г. Харьков

Фотохимическое окрашивание кристаллов CsI(Tl) – образование при воздействии дневного света поглощающих в области активаторного свечения центров Tl_2^+ (385, 470 нм) и Tl_2^0 (430, 525 нм) – стимулируется двухвалентными SO_4^{2-} , CO_3^{2-} -ионами, предположительно кислородными ионами [1], и является одной из главных причин технологического брака этих кристаллов.

С целью получения дополнительной информации о влиянии кислорода на окрашивание и поиска путей повышения фотохимической стойкости содержащих указанные примеси кристаллов CsI(Tl), в настоящей работе исследована способность окрашиваться кристаллов CsI(Tl,SO₄) (I) и CsI(Tl,CO₃) (II), выращенных со специально введенными примесями сульфата и карбоната цезия, а также фотохимически нестойких кристаллов (III), выращенных в условиях контакта с атмосферой воздуха, до и после отжига в различных реактивных атмосферах (O₂, CO₂, I₂, HI, пары H₂O) при контроле за изменением ИК-спектров поглощения указанных кристаллов. О степени окрашивания судили по изменению интенсивности поглощения Tl_2^+ и Tl_2^0 -центров после изодозного облучения исследуемых кристаллов светом ртутной лампы (СВД-120А, 30 минут) из области ближнего УФ, а также длительного (до 100 часов) воздействия дневного света.

В результате исследований установлено следующее:

1. На основании увеличения концентрации CO_3^{2-} -ионов в кристаллах II, III после отжига в атмосфере CO₂, а также возрастания степени окрашивания кристаллов I, II, III после отжига в атмосфере O₂ сделано заключение о наличии в кристаллах II, III кислородных ионов и участии последних в фотохимическом окрашивании.
2. Кристаллы I, независимо от концентрации SO_4^{2-} ионов, фотохимически не окрашиваются.

3. Отжиг кристаллов II, III в атмосфере I_2 и HI повышает их фотохимическую стойкость. Термодинамический анализ изменения ИК-спектров поглощения этих кристаллов позволяет заключить, что повышение фотохимической стойкости связано с превращением в процессе отжига двухвалентных кислородных и карбонат-ионов в одновалентные IO_3^- и HCO_3^- -ионы.
4. Определены условия отжига фотохимически нестойких кристаллов $CsI(Tl)$, позволяющие снижать их степень окрашивания на порядок.

[1] Смольская Л.П. - Известия АН СССР, сер. физ., т. 50, № 3, 1986, с. 547 - 550.