

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Исследование природы центров окраски в кристаллах шпинели, активированных ионами титана

Ярошевская С.Р., студент; Кобяков В.А., старший научный сотрудник; Грицына В.Т., доцент
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
г. Харьков

Исследованы оптические свойства кристаллов магнезий алюминиевой шпинели, активированные ионами титана. Нестехиометрические кристаллы шпинели $MgO \cdot 2Al_2O_3$ с добавлением титана в концентрации 0,2 или 0,5 масс. % были выращены методом Вернейля (Институт монокристаллов НАН Украины). Выращенные монокристаллы с переменным диаметром 15-20 мм и длиной 20-50 мм имели макрополосчатую окраску.

Для установления природы окраски проводились исследования спектров оптического поглощения и люминесценции в диапазоне длин волн 200-800 нм. В спектрах поглощения исследованных кристаллов наблюдаются широкие полосы поглощения с максимумами при 800 и 490 нм, а также поглощение с крутым фронтом роста в УФ- области спектра. Край этого поглощения составляет порядка 4 эВ сдвигается в красную область при увеличении концентрации титана.

Кристаллическая решетка шпинели состоит из тетра- и октаэдрических пустот, образованных ионами кислорода, куда входят кристалло-образующие ионы Mg^{2+} и Al^{3+} , соответственно. В нестехиометрических кристаллах шпинели $MgO \cdot 2Al_2O_3$ с избытком алюминия ионы Al^{3+} входят в тетраэдры, а для зарядовой компенсации образуются дополнительные вакансии в октапозициях. Ионы титана Ti^{3+} и Ti^{4+} могут входить в регулярные полиэдры, замещая ионы Mg^{2+} и Al^{3+} , а также занимать вакансии нестехиометрической природы, образуя комплексы. Действительно, широкая полоса при 1,5 эВ приписывается полосе с переносом заряда между Ti^{4+} и Ti^{3+} [1]. Голубая окраска кристаллов может быть связана с переносом заряда с участием неконтролируемой примеси наноккомплексов ионов титана и железа $Ti^{4+} + Fe^{2+} \rightarrow Ti^{3+} + Fe^{3+}$.

1. A. Jouini, H. Sato, et al., *J. Crystal Growth* **287**, 313 (2006).