

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА КЕРАМИКИ ДИОКСИДА ТИТАНА, ДОПИРОВАННОЙ ИТТРИЕМ

Смирнов Н.О.¹, Звонарёв С.В.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: nikolai_sm1996@mail.ru

LUMINESCENT PROPERTIES OF TITANIUM DIOXIDE CERAMICS DOPED WITH YTTRIUM

Smirnov N.O.¹, Zvonarev S.V.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Samples of titan dioxide ceramics doped with yttrium were made. The dependence of luminescent properties on synthesis parameters of samples was analyzed.

В настоящее время известно большое количество областей науки и техники, где используется керамика на основе диоксида титана (IV), в том числе и его люминесцентные свойства [1]. Свойства синтезированной керамики напрямую зависят от условий синтеза. Для управления характеристиками получаемых материалов на основе TiO_2 применяется введение примесей (допирование), которое позволяет, изменять физические свойства керамики, а именно, люминесцентные характеристики. В этой связи целью данной работы является изучение влияния параметров и режимов синтеза TiO_2 с иттрием на изменение люминесцентных свойств материала.

Образцы цилиндрической формы были изготовлены методом холодного прессования на механическом прессе при давлении 312 МПа из порошка TiO_2 (чистота: осч (99,8% основного вещества)). Сушка полученных компактов проходила в воздушной среде при температуре 600 °С. Допирование выполнялось путём пропитки образцов в растворе кристаллогидрата $\text{Y}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (чистота: 98,3% основного вещества) при комнатной температуре в течение 1 часа. После допирования проводился отжиг образцов в течение 1 часа при температуре 1200 °С в вакууме (10-2Па).

В качестве примера на рисунке 1 представлены кривые термолюминесценции (ТЛ) керамики диоксида титана, допированной иттрием с концентрацией ионов допанта в растворе 1 и 16 масс. % и отожженной в вакууме при температуре 1200 °С.

Кривые ТЛ измерены после возбуждения 10 импульсами электронного пучка энергией 130 кэВ, длительностью 2 нс и эквивалентной дозой 1,5 кГр. Нагрев образца производился до 450 °С со скоростью 2°С/с. ТЛ регистрировалась на установке, оснащенной фотоумножителем НАМАМАТСУ Н10722, который чувствителен в спектральном диапазоне от 230 до 700 нм.

Как видно из рисунка 1, при увеличении содержания иттрия в растворе с 1 до 16 масс. %, регистрируется почти двукратное увеличение ТЛ интенсивности пика с максимумом при 180 – 200 °С. При этом происходит сдвиг пика кривой термо-высвечивания в низкотемпературную область, что может говорить о появлении новых дефектов в результате синтеза комплексной керамики. Также следует отметить, что недопированный образец TiO_2 в данном диапазоне температур не люминесцирует.

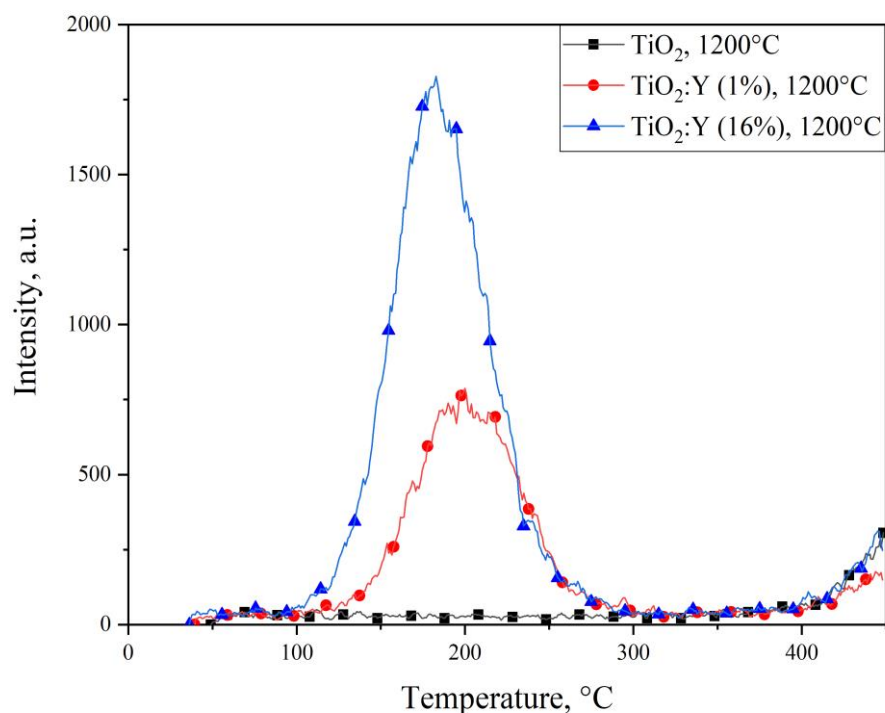


Рис. 1. ТЛ образцов керамики $\text{TiO}_2:\text{Y}$

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-72-10082).

1. F.Tariq, N. ur Rehman, N. Akhtar, R. E. George, Y. Khan and S. ur. Rahman, Vacuum 108999, 1-6 (2019).