

## АНОМАЛЬНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ НАНОПОРОШКОВ $Gd_2O_3$ , ПОЛУЧЕННЫХ В РЕЖИМЕ ГОРЕНИЯ ГЛИЦИН-НИТРАТНЫМ МЕТОДОМ

Шмытько И.М., Кедров В.В.

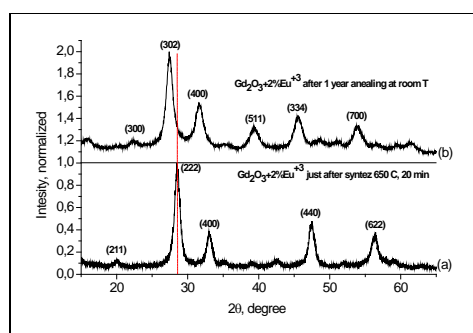
*Институт физики твердого тела имени Ю.А. Осипьяна Российской академии наук (ИФТТ РАН), г. Черноголовка, Московская обл., Россия.*

[shim@issp.ac.ru](mailto:shim@issp.ac.ru)

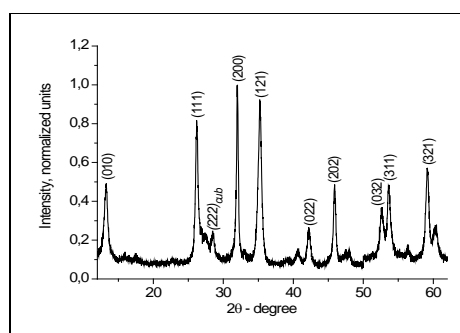
Исследованы структурные состояния оксидов  $Gd_2O_3$  и  $Gd_2O_3:2\%Eu^{3+}$ , синтезированных в режиме горения глицин-нитратным методом. В результате такого синтеза кроме известной кубической модификации оксида гадолиния (*S.G. Ia-3*) образуются две новые неизвестные ранее фазы. Первая тетрагональная нанокристаллическая фаза ( $a = b = 11.900 \text{ \AA}$ ,  $c = 11.307 \text{ \AA}$ ,  $V = 1601 \text{ \AA}^3$ ) образуется в процессе длительной выдержки при комнатной температуре нанокристаллической кубической структуры, полученной сразу после синтеза при температуре  $650^\circ \text{C}$  и времени синтеза, равного 20 минутам, см. рис1. Вторая фаза (рис.2) имеет орторомбическую сингонию ( $a = 5.5892 \text{ \AA}$ ,  $b = 6.6664 \text{ \AA}$ ,  $c = 5.5833 \text{ \AA}$ ,  $V = 208.03 \text{ \AA}^3$ ). Она образуется при температуре  $650^\circ \text{C}$  сразу в процессе более длительного синтеза, или при кратковременных, но более высоких температурах синтеза. Обе фазы при дальнейших высокотемпературных отжигах переходят в традиционную кубическую модификацию, а с повышением температуры отжига до  $1250^\circ \text{C}$  в моноклинную.

Обнаружен эффект структурного заражения, который состоит в том, что при отжигах легированной ионами  $Eu^{3+}$  кубической фазы  $Gd_2O_3$  в интервале  $800 - 1000^\circ \text{C}$  происходит ее частичный переход в моноклинную фазу, которая исчезает при дальнейшем повышении температуры отжига.

Для выявления общности представленных выше результатов дополнительно проведены рентгеновские дифрактометрические исследования структурного состояния нанопорошков  $Sm_2O_3$  и  $Eu_2O_3$ , полученных на первых этапах кристаллообразования при синтезе в режиме горения глицин-нитратным методом, золь-гель методом и в режиме горения системы  $Eu(NO_3)_3 + CH_2OH-CH_2OH$  (этиленгликоль). Обнаружено, что кристаллические фазы этих соединений в наносостоянии также являются тетрагональными. Показано, что такие же тетрагональные фазы присутствуют и в промышленных порошках  $Gd_2O_3$  и  $Sm_2O_3$ .



**Рис.1.** Дифракционные спектры образца  $Gd_2O_3:2\% Eu^{3+}$ , полученного при температура синтеза  $650^\circ \text{C}$  и времени синтеза 20 мин. (a) – сразу после синтеза; (b) - через год.



**Рис.2.** Дифракционный спектр образца  $Gd_2O_3:2\% Eu^{3+}$ , полученного при температуре синтеза, равной  $650^\circ \text{C}$ , и времени синтеза, равном 100 минутам