

СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОРЯДОК-БЕСПОРЯДОК В НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ВЫСОКО ДЕФЕКТНЫХ ФЛЮОРИТПРОИЗВОДНЫХ R_2TiO_5 ($R - Er, Tm, Yb, Lu$)

Ляшенко Л.П.,^а Щербакова Л.Г.,^б Тартаковский И.И.,^в
Максимов А.А.,^в Светогоров Р.Д.,^г Зубавичус Я.В.,^г Колбанев И.В.^б

^аИнститут проблем химической физики Российской Академии Наук,
142432, Черноголовка, проспект акад. Семенова, 1,
e-mail: lyash@icp.ac.ru

^бИнститут химической физики им. акад. Н.Н. Семенова Российской Академии Наук,
119991, Москва, ул. Косыгина, 4

^вИнститут физики твердого тела Российской Академии Наук,
142432, Черноголовка, ул. академика Осипьяна, 2

^гНациональный исследовательский центр “Курчатовский институт”,
123182, Москва, пл. Курчатова, 1

В разупорядоченных флюоритоподобных моно- и поликристаллах R_2MO_5 ($R = Gd, Y, Sc; M = Ti, Zr, Hf$), впервые наблюдали образование нанодоменов ($\sim 10^2$ -600 нм), с различной степенью упорядочения^{1,2}. В данной работе методами дифракции синхротронного рентгеновского излучения и Raman спектроскопии изучены явления порядок-беспорядок в высокодефектных флюоритпроизводных твердых растворах (TP) $xR_2O_3 \cdot (1-x)TiO_2$ ($R = Er, Tm, Yb, Lu; 0.5 \leq x \leq 0.6$). Установлено, что в процессе синтеза изученных TP происходит образование двух кубических фаз одинакового состава: разупорядоченной флюоритоподобной (F) ($Fm\bar{3}m$) и сопряженной с ней с различной степенью упорядочения пироксидоподобной (P) ($Fd\bar{3}m$), состоящей из наномасштабных ($< 100 \text{ \AA}$) и нанокристаллических доменов. Параметры кристаллических решеток кубических P - и F -фаз различаются незначительно во флюоритной установке, поэтому сопряжение их кристаллических решеток может происходить через слои, создаваемые дислокациями, микродвойниками, дефектами упаковки и другими структурными дефектами. В области существования TP ($0.5 \leq x \leq 0.6$) параметры кристаллических решеток F -фаз подчиняются правилу Вегарда. Образование нанодоменов с различной степенью упорядочения в изученных TP обусловлено внутренними напряжениями, возникающими из-за высокой плотности структурных дефектов в их элементарных ячейках.

Литература

1. Lyashenko L.P., Shcherbakova L.G., Karelin A.I., Smirnov V.A., Kulik E.S., Svetogorov R.D., Zubavichus Ya.V. Inorg. Mater., 2016, 52, 483.
DOI: 10.1134/S0020168516050095
2. Lyashenko L.P., Shcherbakova L.G., Tartakovskii I.I., Maksimov A.A., Svetogorov R.D., Zubavichus Ya.V. Inorg. Mater., 2018, 54, 245.
DOI: 10.1134/S0020168518030093