

# Проявление метастабильных полиморфных модификаций и размерных эффектов в спектрах комбинационного рассеяния нанокристаллов $\text{Bi}_{12}\text{Si}(\text{Ge})\text{O}_{20}$ и $\text{TeO}_2$ , выращенных в порах синтетических опалов

Моисеенко В.Н., Горелик В.С.<sup>1</sup>, Евчик А.В., Дергачёв М.П., Довбешко Г.И.<sup>2</sup>

*Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, 49010, Днепропетровск, Украина*

<sup>1</sup>*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской академии наук, 119991, Москва, Россия (E-mail: gorelik@sci.lebedev.ru)*

<sup>2</sup>*Институт физики НАН Украины, 03680, Киев, Украина (gd@iop.kiev.ua)*

Настоящая работа посвящена исследованию спектров комбинационного рассеяния света (КР) кристаллов  $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ ,  $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$  и  $\text{TeO}_2$ , выращенных в межглобулярном пространстве синтетических опалов. Заполнение пор опаловой матрицы производилось из расплава, что обеспечивает заполнение до 40 объемных %. Методом спектроскопии КР установлено, что вещество в порах опала находится в нанокристаллическом состоянии. Представлены результаты сравнительного анализа измеренных спектров КР со спектрами соответствующих поликристаллических порошков и монокристаллов. В спектрах нанокристаллов выявлены новые линии, значительное перераспределение и усиление спектральной интенсивности линий в области низких частот, а также смещения частот ряда линий по сравнению со спектром поликристаллического порошка и монокристалла. Наблюдаемые изменения в спектрах КР нанокомпозитов опал -  $\text{Bi}_{12}\text{Si}(\text{Ge})\text{O}_{20}$  и опал -  $\text{TeO}_2$  по сравнению со спектрами соответствующих поликристаллических порошков и монокристаллов интерпретированы как 1) проявление динамики структуры метастабильных фаз  $\gamma\text{-Bi}_{12}\text{Si}(\text{Ge})\text{O}_{20}$  и  $\gamma\text{-TeO}_2$  (появление новых линий в области  $400 - 500 \text{ см}^{-1}$  и  $400 - 700 \text{ см}^{-1}$  соответственно); 2) размерными эффектами, приводящими к проявлению колебаний из других точек зоны Бриллюэна. Наиболее заметные изменения в спектрах КР в этом случае наблюдались в области смещенных частот  $\leq 100 \text{ см}^{-1}$ , что может быть результатом уменьшения зоны Бриллюэна и «складывания» акустических ветвей. Влияние поверхностных мод на границе раздела глобула - нанокристалл сводилось к незначительному ( $2 \text{ см}^{-1} - 4 \text{ см}^{-1}$ ) уширению и смещению частот отдельных линий в спектре КР.