

Исследование поведения $[\text{SiO}_4]$ -комплексов как индикаторов структурных изменений силикатов в твёрдом и расплавленном состояниях методом спектроскопии комбинационного рассеяния света при высоких температурах

Юрий Козьмич Воронько, Александр Александрович Соболев, и Владислав Евгеньевич Шукшин

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва, 119991, Россия (E-mail: voronko@lst.gpi.ru, sobol@lst.gpi.ru, shukshinve@lst.gpi.ru)

Методами спектроскопии комбинационного рассеяния света как при комнатной, так и высоких температурах исследованы колебательные спектры монокристаллов силикатов, содержащих в качестве основной структурной единицы изолированные $[\text{SiO}_4]$ -комплексы: ортосиликат магния Mg_2SiO_4 , оксоортосиликаты Lu_2SiO_5 (LSO) и Gd_2SiO_5 (GSO), а также силикаты со структурой оксиапатитов $\text{LiGd}_9(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ и $\text{Ca}_2\text{Gd}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$. Разделены спектры внутренних и внешних колебаний в этих структурах. Обнаружен эффект полимеризации кремний-кислородных тетраэдров в расплаве ортосиликата магния, приводящий к его сильному (на 600 К) переохлаждению. Установлено, что при температурах свыше 2100 К происходит испарение оксида кремния из образцов LSO. Методами быстрой закалки впервые получены стекла составов ортосиликата магния, оксоортосиликатов лютеция и гадолиния; исследованы их спектры комбинационного рассеяния света. Исследована трансформация строения оксиапатитов $\text{LiGd}_9(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ и $\text{Ca}_2\text{Gd}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$ в процессах плавления-кристаллизации и при быстрой закалке расплава. Обнаружены инконгруэнтный характер плавления $\text{LiGd}_9(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$, а также формирование новых метастабильных разупорядоченных фаз при быстрой закалке расплава $\text{Ca}_2\text{Gd}_8(\text{SiO}_4)_6\text{O}_2$. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-02-00707 а.