

11;12

Экзоэлектронная эмиссия кристаллов LiJO_3

© Н.А. Захаров, В.А. Ключев, Ю.П. Топоров, Т.В. Захарова

Институт общей и неорганической химии РАН, Москва

Институт физической химии РАН, Москва

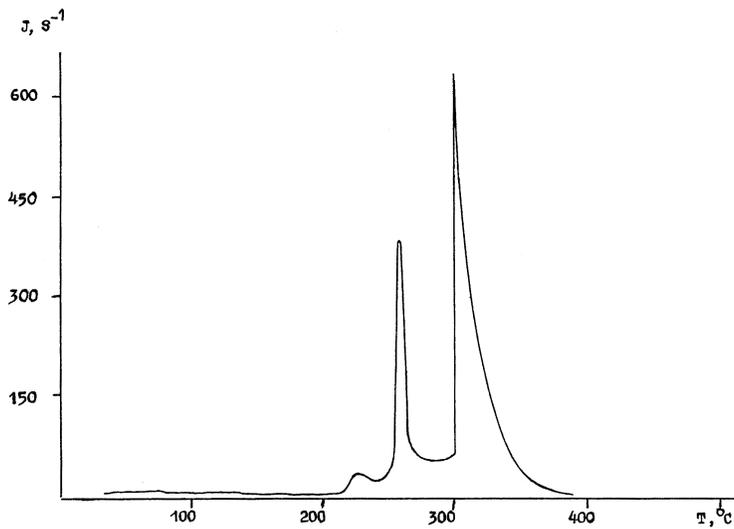
Поступило в Редакцию 11 мая 1999 г.

Исследована термостимулированная экзоэлектронная эмиссия кристаллов LiJO_3 в интервале температур 20–500°C и установлена связь между характером эмиссии, составом, особенностями получения и кристаллической структурой этих объектов.

В настоящей работе приведены результаты исследования термостимулированной экзоэлектронной эмиссии (ТСЭЭ) кристаллов LiJO_3 , нашедших применение в технике [1]. Актуальность постановки подобной задачи определяется существенной зависимостью свойств таких кристаллов от способа, условий получения и их послеростовой обработки [2–4]. Целесообразность использования метода ТСЭЭ для тестирования структурных переходов LiJO_3 обусловлена его высокой чувствительностью, хорошо зарекомендовавшей себя при исследовании фазовых переходов сегнетоэлектриков [5] и биосовместимых материалов [6].

Использованные кристаллы LiJO_3 оптического качества, выращенные из водного раствора методом испарения [2], относились к α -фазе гексагональной модификации LiJO_3 ($a = 5.48$; $b = 5.17 \text{ \AA}$; пр.гр. $R6_3$). Измерения ТСЭЭ проводили с использованием пластин преимущественно c -среза в интервале температур 20–500°C в соответствии с методикой, описанной в [5]. Инициирование образцов осуществляли в поле коронного разряда.

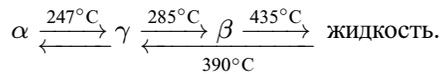
Нагрев образцов при измерениях сопровождается появлением нескольких пиков на температурной зависимости интенсивности ТСЭЭ. Для всех исследованных образцов имели место сравнительно слабый и размытый пик в области 200°C и пики большей интенсивности при температурах около 250 и 300°C (см. рисунок). Следует отметить, что вне зависимости от условий получения кристаллов α - LiJO_3 и места



Глоу-кривая (температурная зависимость тока ТСЭЭ кристалла LiIO_3).

расположения вычлененного для исследования образца в монокристалле характер и температура максимума пика в области 200°C изменялись лишь в незначительной степени. В то же время температуры максимумов пиков, изображенных на рисунке с максимумами при 250°C и 290°C , варьировались в пределах от 200 до 250°C и от 220 до 300°C соответственно.

Последнее согласуется с данными ДТА- и ДТГ-измерений [1], в соответствии с которыми схема полиморфных превращений LiIO_3 выглядит как



Таким образом, интенсивные пики ТСЭЭ в области 250 и 290°C (см. рисунок) отвечают структурным переходам LiIO_3 соответственно в γ - и β -фазы. Следует отметить, что переход в β -фазу при нагревании, являясь реконструктивным [1], приводил к разрушению кристаллов. Фиксируемый при этом пик ТСЭЭ (см. рисунок) типичен для случая эмиссии, наблюдаемой при механическом разрушении кристаллов [7]. Эти структурные переходы, как отмечалось выше, сопровождаются и аномалиями

таких физических характеристик, как диэлектрическая проницаемость, пьезомодули, коэффициенты электромеханической связи [2–4]. Отсутствие же однозначности в измеренных температурах полиморфных превращений, по-видимому, можно отнести за счет различного состава и качества исследованных кристаллов, на что указывалось также в [2].

Особенности поведения ТСЭЭ при 200°C можно связать с ростом содержания γ -фазы в объеме кристалла в этой области температур [4]. Появление ее обусловлено выделением в области включений кристалла $\alpha\text{-LiJO}_3$ маточного раствора, представляющего собой твердый раствор $\text{Li}_x\text{H}_{1-x}\text{JO}_3$ при получении кристалла из кислого ($\text{pH}=2$) раствора, и плавлением HJO_3 ($T_{\text{пл.}} = 110^\circ\text{C}$). Характер аномалий свойств кристалла LiJO_3 в области 200°C может, по-видимому, дать информацию о течении таких процессов. Однако для этого необходимы дополнительные исследования, результаты которых будут сообщены позднее.

Результаты исследования ТСЭЭ кристаллов LiJO_3 свидетельствуют, таким образом, о том, что использованный метод является эффективным инструментом тестирования свойств кристаллов в процессе их получения и использования. Он существенным образом может дополнить арсенал методов физических и рентгеновских методов исследования и контроля кристаллов LiJO_3 .

Список литературы

- [1] *Йодат лития*. Выращивание кристаллов, их свойства и применение / Под ред. С.В. Богданова. Новосибирск: Наука, 1982. 144 с.
- [2] *Захаров Н.А., Егоров А.В., Козлова Н.С.* и др. // ЖТФ. 1990. Т. 60. № 6. С. 165.
- [3] *Захаров Н.А., Козлова Н.С., Носов В.Н.* и др. // Неорган. материалы. 1990. Т. 26. С. 2437–2438.
- [4] *Захаров Н.А., Егоров А.В., Козлова Н.С.* и др. // ФТТ. 1988. Т. 30. № 10. С. 3166.
- [5] *Захаров Н.А., Клюев В.А., Топоров Ю.П.* и др. // Неорган. материалы. 1995. Т. 31. № 8. С. 1100.
- [6] *Орловский В.П., Захаров Н.А., Клюев В.А.* и др. // Неорган. материалы. 1995. Т. 31. № 8. С. 1103.
- [7] *Дерягин Ю.В., Кротова Н.А., Смилга В.П.* Адгезия твердых тел. М.: Наука, 1973. 280 с.