

Фазовый переход в системе наночастиц йода в регулярной пористой матрице AFI

С. В. Трифонов

Псковский государственный педагогический университет им. С. М. Кирова, Псков, Россия

тел: (8112) 75-23-18, эл. почта: svtrifonov@mail.ru

Одним из методов создания наноструктур является диспергирование вещества-гостя в диэлектрических пористых матрицах цеолитов и цеолитоподобных алюмофосфатов [1 - 3].

Цеолитоподобные алюмофосфаты типа AFI содержат регулярную систему одномерных каналов диаметром 0.73 нм, расположенных вдоль оптической с-оси [4, 5], и могут быть использованы как матрицы для синтеза и исследования одномерных атомных цепочек в каналах.

Нанокпозиционный материал I/AFI был получен нами прогреванием монокристаллов AFI в парах йода I₂ при температуре 773 К в течение 6 ч. Изначально прозрачные монокристаллы приобретали коричневую окраску и демонстрировали оптическую анизотропию в поляризованном свете.

Электрические свойства I/AFI исследовались с помощью прижимных индиевых электродов на кварцевой или ситалловой подложке [6] в интервале напряжений 10÷200 В при температурах 290÷390 К. Вольтамперные характеристики выявили нелинейную зависимость тока от приложенного напряжения: $I = AU^k$, где $k = 1.5 \div 2.0$ [7]. Проведенные нами исследования показали, что величина тока в нанокпозиитах I/AFI в $10^2 \div 10^3$ раз превышает ток в исходных монокристаллах AFI при тех же напряжениях. Температурные зависимости тока при постоянных напряжениях носят аррениусовский характер, однако в области $\sim 70^\circ\text{C}$ на графиках наблюдается особенность, по-видимому, связанная с фазовым переходом в системе наночастиц йода в матрице AFI. Как показано авторами работы [8] на основе оптических измерений, при этой температуре в каналах AFI происходит разрыв одномерных йодных цепочек на отдельные фрагменты. Таким образом, эффект, связанный с фазовым переходом, проявляет себя не только в оптических, но и в электрических свойствах нанокпозиитов I/AFI.

Работа поддержана целевой программой «Развитие научного потенциала высшей школы» Федерального агентства образования Российской Федерации.

Литература

1. В. Н. Богомолов, УФН 124, 171 (1978).
2. Y. Kumzerov, S. Vakhrushev, in Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, edited by H. S. Nalwa (American Scientific Publishers, 2003), Vol. X, pp. 1 — 39.
3. V. G. Solovyev, M. S. Ivanova, S. V. Pan'kova, S. V. Trifonov, V. L. Veisman, in Zeolites: Structure, Properties and Applications, edited by T. W. Wong (Nova Science Publishers, 2009), Chapter 5 (in press).
4. G. Finger, J. Richter-Mendau, M. Bülow et al. , Zeolites 11, 443 (1991).

5. D. Demuth, G. D. Stucky, K. K. Unger et al. , *Microporous Mater* 3, 473 (1995).
6. В. Н. Марков, В. Г. Соловьёв, *ПТЭ* 5, 232 (1990).
7. S. V. Trifonov, M. S. Ivanova, V. N. Markov, S. V. Pan'kova, V. L. Veisman, V. G. Solovyev, *Glass Phys. Chem.* 33, 259 (2007).
8. J. T. Ye, Z. K. Tang, G. G. Siu, *Appl. Phys. Lett.* 88, 073114 (2006).