

ОСОБЕННОСТИ ТОНКОЙ СТРУКТУРЫ РЕНТГЕНОВСКИХ ЭМИССИОННЫХ СПЕКТРОВ НАНОПОРОШКОВ (5-10 нм) ТУРБОСТРАТНОГО, ГРАФИТОПОДОБНОГО BN

Фоя А.А.*, Зауличный Я.В., Курдюмов А.В.

Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины

* Fax: 38 (044) 424-21-31 E-mail: foya@ipms.kiev.ua

Введение

Методом ультрамягкой рентгеновской спектроскопии по $BK\alpha$ и $NK\alpha$ – эмиссионным полосам исследованы изменения энергетического распределения валентных электронных состояний графитоподобного нитрида бора с различными степенями совершенства кристаллической решетки при переходе от крупнокристаллических до наноразмерных порошков.

Результаты и обсуждение

Обнаружено, что в наноразмерных турбостратных BN рентгеновские $BK\alpha$ и $NK\alpha$ – полосы эмиссии сужаются по сравнению с таковыми в крупных BN за счет изменения плотности состояний в σ -полосах и ее резкого уменьшения в π -подполосе.

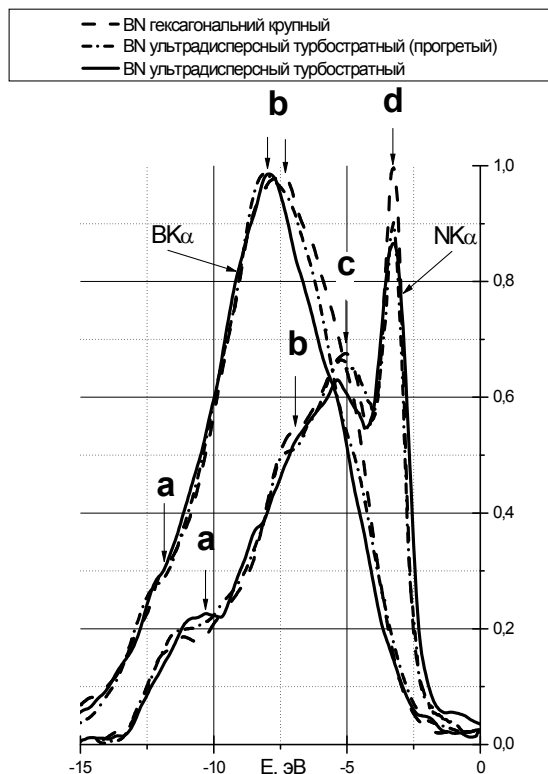


Рис. 1. Совмещенные в единой энергетической шкале $BK\alpha$ и $NK\alpha$ полосы BN, полученные от турбостратного нанопорошка и крупного графитоподобного BN.

Повышение температуры в фокусном пятне в результате увеличения плотности анодного тока привело к уширению $BK\alpha$ - и $NK\alpha$ -полос эмиссии. Это уширение оказалось меньше, чем при переходе от турбостратного к крупному порошку графитоподобного BN. Такое изменение формы рентгеновских эмиссионных спектров является результатом рекристаллизации и упорядочения структуры турбостратного BN вследствие прогрева. Об упорядочении свидетельствует увеличение интенсивности π -пика. Промежуточное уширение и увеличение интенсивности π -пика обусловлено тем, что значительная часть хорошо охлажденных за счет лучшего контакта с анодом частичек не рекристаллизовалась и не упорядочилась.

Выводы

Изменения относительной интенсивности π -пика при переходе в наносостояние зависит от совершенства кристаллической решетки в крупном порошке.

Энергетическое перераспределение валентных Bp -состояний в графитоподобном BN значительно больше, чем в кубическом [1,2] при переходе от крупного до наноразмерного порошка.

Геометрия ближайшего окружения атомов существенно влияет на характер энергетического перераспределения их валентных электронных состояний.

Работа выполнена при поддержке УНТЦ (грант №3101).

Литература

1. Жураковский Е.А., Зауличный Я.В. и др. Особенности электронного строения ультрадисперсных порошков кубического нитрида бора.// Порошковая металлургия, №1, С.72-76 (1991).
2. Зауличный Я.В. Формування електронної структури фаз високого тиску і ультрадисперсних систем: Автореф. дис. . докт. фіз.-мат наук / Ін-т пробл. Матеріалознавства НАН України, 2003.