

СВОЙСТВА БОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО СТРУКТУРЫ

Саргинская Л.Л.,¹ Войнич Е.В.,¹ Тимофеева И.И.,¹ Эрен Т.,² Фролов Г.А.,¹ Алтай Э.²

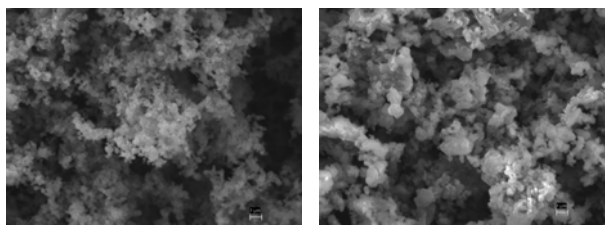
¹Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАНУ,
ул. Кржижановского, 3, Киев-142, 03680, Украина. E-mail: sart@ipms.kiev.ua

²Илдижский Технический Университет, химический факультет,
Давудпаша Кампус, 34220 Есенлер/Стамбул, Турция. E-mail: teren@yildiz.edu.tr

Бор, в некотором приближении, можно рассматривать как аналог углерода, а его гипотетические наноструктуры - наночастицы, нанотрубки и 2D-аллотропы могут проявить уникальные свойства, превосходящие свойства углеродных наноструктур. Поскольку бор является очень активным элементом, то получение 2D-структуры может оказаться весьма трудоемким. Таким образом, исследование структуры и свойств бора является важной задачей.

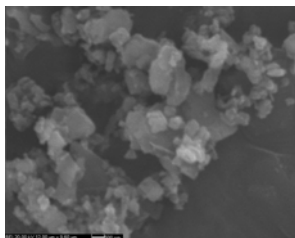
В качестве объекта исследования рассматривались три вида исходного порошка бора. Структуры были исследованы при помощи SEM. Спектры ИК поглощения изучались на Фурье-спектрометре Nicolet FT-IR. Рентгеновская дифракция (дифрактометр «ДРОН-3.0», излучение K_{α} - Cu) дополнила информацию их свойствах.

SEM исследования показали, что 3 вида порошка бора отличаются размерами (рис. 1).



а

б



в

Рис. 1 SEM изображение структур трех видов порошка бора. Средние размеры зерен: а – 50 нм, б – 200 нм, в – 2000 нм

Рентгеновской дифракцией установлено (рис. 2), что нанодисперсный бор (рис. 1а) является, в основном, аморфным, а также β -ромбоэдрическим. По-видимому, только отдельные круп-

ные частицы являются кристаллическими. Наличие примеси углерода в боре средней дисперсности (рис. 1б) приводит к формированию β -тетрагональной структуры бора и стабилизирует его α -тетрагональную структуру $B_{49,94}C_{1,82}$. Крупнодисперсный бор (рис. 1в) является β -ромбоэдрическим с небольшими примесями аморфной фазы. Кроме тетрагональных, ромбоэдрических и аморфной фаз бора не исключается ряд оксидных и гидридных фаз, изменяющих спектр бора.

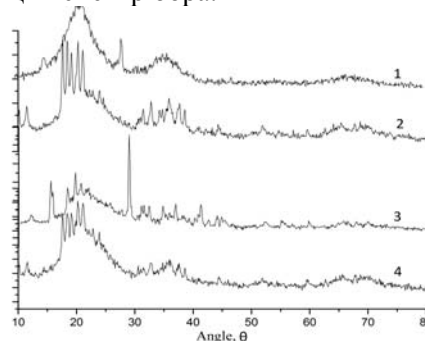


Рис. 2 Фазовый состав аморфного бора, взятого в качестве эталона (1), нанодисперсного бора (2), бора средней дисперсности (3), крупнодисперсного (4)

Колебательные спектры порошка бора средней и крупной дисперсности оказались очень близки (рис. 3), несмотря на отличие в фазовом составе. Нанодисперсный бор имеет отличающийся колебательный спектр благодаря его высокой активности поверхности и способности образовывать новые соединения.

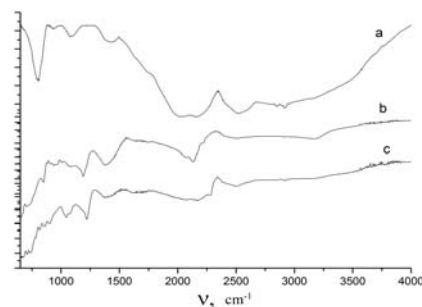


Рис. 3 Колебательные спектры трех видов порошка бора. Средние размеры зерен: а – 50 нм, б – 200 нм, в – 2000 нм