

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Павлова Ивана Сергеевича «Особенности морфологии, структуры и дефектов кристаллов карбидов бора», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.20. - кристаллография, физика кристаллов.

Карбид бора как сверхтвердый и радиационно-поглощающий материал широко востребован в различных конструктивных элементах, в том числе как армирующий элемент в композиционных материалах, предназначенных для конструкций ядерной техники и ракетостроения. Его физико-механические характеристики определяются типом кристаллической решетки, что делает актуальным изучение взаимосвязи его строения, особенностей морфологии и свойств. Этой проблеме и посвящена диссертационная работа Павлова И.С. «Особенности морфологии, структуры и дефектов кристаллов карбидов бора».

Цель и задачи работы логически определены выполненным анализом современных знаний о строении карбидов бора и известных методик его исследования. В первой части работы представлены результаты исследования карбидов бора с морфологией ромбических шестигранников и установлен механизм их формирования – множественное циклическое двойникование. Автором работы впервые обнаружены карбиды бора указанного типа и аттестована их симметрия. Впервые высказано предположение о возможности формирования в карбидах бора квазикристаллической структуры, что в литературе ранее описано не было.

Во второй части, наряду с моделированием продемонстрированы перспективы метода интегрированного фазового контраста просвечивающей растровой электронной микроскопии (иДФК ПРЭМ), которые впервые применены автором для определения позиций атомов бора и углерода в элементарной ячейке. Новизна результата определяется тем, что классические методы ПЭМ/ПРЭМ, а также рентгеновской и нейтронной дифракции не позволяют определить структуру различных модификаций карбида бора, возникающих при изменении элементного состава. Вместе с тем, точная идентификация структуры важна для прогнозирования и моделирования свойств материала.

Третья часть содержит результаты ПЭМ, ПРЭМ анализа, электронной дифракции, а также рентгенофазового анализа (РФА) материала формируемого при лазерной абляции объемной мишени BC_3 в воде. Показано, что в реакции образуются частицы карбида бора, которые могут быть использованы для бор-нейтронозахватной терапии. Отдельно стоит отметить результаты исследования, посвященные обработке методик обнаружения и описания квазикристаллов на примере быстро закаленного сплава $Al_{82}Cu_7Fe_{11}$,

в котором обнаружены декагональные квазикристаллы и идентифицирована их многомерная пространственная группа ($P10_5mc$). Полученные данные, несомненно, представляют научный и практический интерес.

В диссертации для решения поставленных задач автором наряду с моделированием комплексно использованы современные экспериментальные методы структурного анализа (ПЭМ, ПРЭМ, РФА), что обеспечило новизну, надежность и достоверность полученных результатов по аттестации структуры карбида бора.

Автореферат диссертации Павлова И.С. написан понятным языком, оставляет благоприятное впечатление и вполне позволяет ознакомиться с основными результатами и выводами работы. Основные результаты работы полно отражены в статьях, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК.

Диссертационная работа И.С. Павлова полностью соответствует требованиям ВАК РФ и Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, И.С. Павлов, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.20. - «Кристаллография, физика кристаллов».

Доктор технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов», ведущий научный сотрудник Лаборатории №24 «Новых металлургических процессов и сплавов» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук

Бахтеева Наталия Дмитриевна

22.11.23

Согласна на обработку моих персональных данных.

Контактные данные:

Тел.: +74991359484

Эл. почта: otnatalia@yandex.ru

Адрес для корреспонденции: 119334, Россия, Москва, Ленинский проспект, 49, ИМЕТ РАН, лаборатория №24

Людмила Бахтеева Н.Д. уполномоченный
Уполномоченный ИМЕТ РАН

