

Секция «Фундаментальное материаловедение и наноматериалы»

Влияние термообработки на фазовый состав и морфологию наноструктурированных порошков $YBa_2Cu_3O_{7-d}$, синтезированных из нитратно-органических прекурсоров

Батыргазиева Д.А.¹, Алиева А.А.²

1 - Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия, *E-mail: janebatyrgazievaair@gmail.com*; 2 - Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия, *E-mail: alieva.aminat1@icloud.com*

Синтезированы порошки, проведен элементный анализ и исследована структура на разных этапах. Исходные порошки готовятся из водного раствора нитратов с добавлением глицерина и сжиганием осадка [1, 2], что позволяет получить порошок без примесей (рис.1). Термическая обработка порошка для формирования структуры производится при температурах в диапазоне от $\sim 350^\circ\text{C}$ до $\sim 915^\circ\text{C}$. Для получения керамических образцов прессование порошков производится при давлении около 100 МПа. Спекание керамики осуществляется при температурах $\sim 920^\circ\text{C}$.

Результаты исследования элементного состава в различных областях, подтверждает многофазность порошка и согласуется с исследованиями структуры. Установлено, что на морфологии, наряду с мелкими, наблюдаются агломерированные зерна. С ростом температуры обработки происходит рекристаллизация зерен, при этом агломерированность еще сохраняется.

Показано, что увеличение длительности обработки в два раза привело к снижению содержания основной сверхпроводящей фазы до $\sim 67.7\%$. Доля сверхпроводящей фазы $YBa_2Cu_3O_{6.8}$ для обработанного порошка при температуре $\sim 910^\circ\text{C}$ в течение 10 часов максимальна и составляет $\sim 75.3\%$.

Разработан метод [2], позволяющий получение наноструктурированных керамик YBCO различной плотности (от $\sim 6.1 \text{ г/см}^3$ до $\sim 2.4 \text{ г/см}^3$) с высокой долей сверхпроводящей фазы, оптимально насыщенной кислородом, в один этап спекания при $\sim 920^\circ\text{C}$ в течение 1 часа.

Результаты работы могут быть использованы при изготовлении пористых керамик из сверхпроводящих материалов, а также для понимания физических процессов, которые протекают в таких материалах в наноструктурированном виде.

Работа выполнена при финансовой поддержке ГЗ № FZNZ-2025-0003.

Источники и литература

- 1 MGadzhimagomedov S. K. et al. Synthesis of YBCO Nanopowders and Properties of Ceramicson Their Basis // Crystallography Reports. 2019. Т. 64. №. 3. Р. 470-473.
- 2 Гаджимагомедов С. Х. и др. Градиентная керамика на основе YBCO, полученная путем консолидации термообработанных порошков // Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 1: Естественные науки. 2025. Т. 40. №. 1. С. 7-18.

Иллюстрации

