

УДК 539.23:539.24

DOI: 10.17223/00213411/64/8/178

Е. ХУАНБАЙ

ВЛИЯНИЕ ПЛОСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ КЕРАМИКИ $\text{YBa}_2\text{Cu}_{3-y}\text{Fe}_y\text{O}_{7-x}$

Ключевые слова: сверхпроводник, сверхпроводящая керамика, кристаллографические параметры, энергодисперсионный спектр.

При исследовании высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) керамики $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ существенный интерес представляет влияние на свойства $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ легирования различными элементами, в частности, замещение меди. Особое внимание уделяется изучению системы $\text{YBa}_2\text{Cu}_{3-y}\text{Fe}_y\text{O}_{7-x}$ (YBaCuFeO). Установлено, что введение железа приводит к захвату дополнительного кислорода и стимулирует структурный фазовый переход из ромбической фазы в тетрагональную без потери сверхпроводящих свойств. Высокотемпературные сверхпроводящие керамики на основе соединения $\text{YBa}_2\text{Cu}_{3-y}\text{Fe}_y\text{O}_{7-x}$ пока не нашли широкого применения в технике, что объясняется отсутствием детальной информации о поведении этих материалов в технологических процессах [1, 2].

Цель настоящего сообщения – изучение зависимости сверхпроводящих и структурных свойств состава $\text{YBa}_2\text{Cu}_{3-y}\text{Fe}_y\text{O}_{7-x}$ от плоской деформации при температурах $T < 600$ К.

Серия образцов $\text{YBa}_2\text{Cu}_{3-y}\text{Fe}_y\text{O}_{7-x}$ с $y = 0, 0.015, 0.03, 0.06, 0.15$ была синтезирована по известной керамической технологии [3] из смеси оксидов иттрия, железа и меди с карбонатом бария в течение 24 ч при температуре 920 °С на воздухе с последующим спеканием и отжигом в атмосфере кислорода при температуре 450 °С в течение 20 ч и медленным охлаждением в кислороде. Анализ элементного состава образца был проведен на основе микроанализа по специальной программе PHI-RHO-Z путем математической обработки характеристических рентгеновских энергодисперсионных спектров. Энергодисперсионные спектры (рис. 1) получены с помощью рентгеновского спектрометра с энергетической и волновой дисперсией типа JXA-8200, встроенного в сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) JEOL JSM 5910.

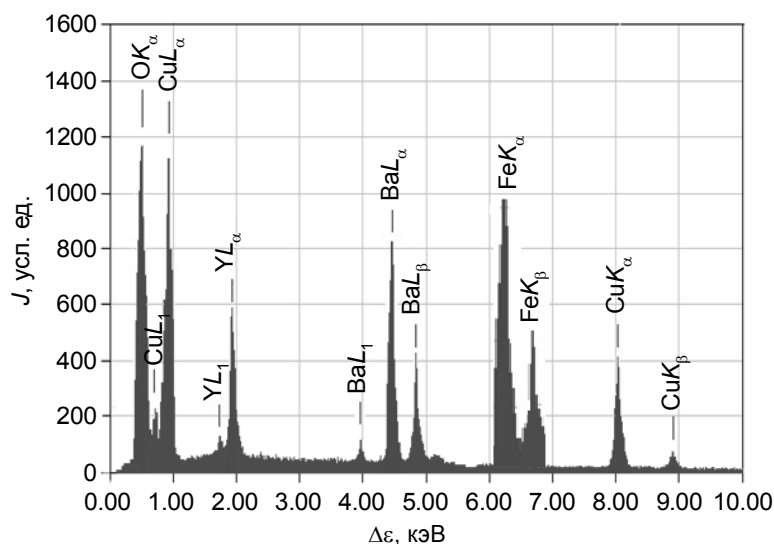


Рис. 1. Характеристические рентгеновские энергодисперсионные спектры $\text{YBa}_2\text{Cu}_{3-y}\text{Fe}_y\text{O}_{7-x}$

Как видно из рис. 1, получены пики OK_α , YL_α , YL_1 , BaL_α , BaL_1 , BaL_β , CuL_α , CuL_1 , CuK_α , CuK_β , FeK_α , FeK_β и определена энергия кванта рентгеновского излучения: $\text{YL}_\alpha - \Delta\varepsilon = 1.92$ кэВ; $\text{BaL}_\alpha - \Delta\varepsilon = 4.46$ кэВ; $\text{CuL}_\alpha - \Delta\varepsilon = 0.930$ кэВ; $\text{OK}_\alpha - \Delta\varepsilon = 0.525$ кэВ; $\text{FeK}_\alpha - \Delta\varepsilon = 6.38$ кэВ.

Исследование кристаллографических характеристик проводилось на рентгеновском дифрактометре ДРОН-6 с использованием CuK_α -излучения. Параметры кристаллической решетки определялись по центрам тяжести рефлексов ($00l$), профили которых измерялись поточечно с шагом 2° . При этом среднеквадратичная ошибка измерения интенсивности в каждой точке профиля рефлекса составляла 0.2%. Структурное совершенство образцов характеризовалось углами разориентации кристаллических осей a , b , c [4].

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>