

СИНТЕЗ, ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $\text{La}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Mn}_{1-y}\text{Cu}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ ($x=0.0-0.3$, $y=0.1-0.4$)

Данилова В.В., Каймиева О.С.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В настоящее время одной из актуальных задач становится поиск новых электродных материалов для твердооксидных топливных элементов. Как следует из литературных данных, наилучшим образом в этой области проявили себя перовскитоподобные соединения на основе LaMnO_3 . Гетеровалентное замещение таких соединений позволяет контролировать и получать определенные свойства конечного продукта.

Целью настоящей работы является получение, определение области гомогенности и исследование структурных характеристик твердых растворов $\text{La}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Mn}_{1-y}\text{Cu}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ ($x=0.0-0.3$, $y=0.1-0.4$). Образцы получены твердофазным синтезом в температурном интервале 600–1270°C. Определены границы области гомогенности твердых растворов. При двойном замещении и значениях $x=0.1, 0.2$, $y=0.3, 0.4$ твердые растворы $\text{La}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Mn}_{1-y}\text{Cu}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ не образуются. Аттестация однофазных образцов методом РФА показала, что соединения обладают либо ромбоэдрической (Пр. гр. $R-3c$), либо орторомбической (Пр. гр. $Pnma$) структурой в зависимости от состава. Рассчитаны кристаллографические характеристики твердых растворов. Построены концентрационные зависимости параметров элементарной ячейки. Методом лазерной дифракции найдено, что средний размер частиц порошков составляет 1–5 мкм. Для изучения морфологии поверхности спеченного образца состава $\text{La}_{0.8}\text{Bi}_{0.2}\text{Mn}_{0.9}\text{Cu}_{0.1}\text{O}_{3\pm\delta}$ были сняты микроизображения с помощью растрового электронного микроскопа. Образец является однофазным, формируются зерна различного размера. Термогравиметрическое исследование в интервале 40–900°C выявило при температуре 900 °C убыль массы порядка 0.25%. По результатам дифференциальной сканирующей калориметрии фазовых переходов не обнаружено (см. рисунок 1). По результатам дилатометрического анализа, показывающего изменение линейных размеров и КТР образца с температурой, видно, что кривые нагрева и охлаждения практически совпадают и представляют собой прямолинейную зависимость, что подтверждает результаты ТГ/ДСК анализа. КТР для данного образца составляет $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. (см. рисунок 2)

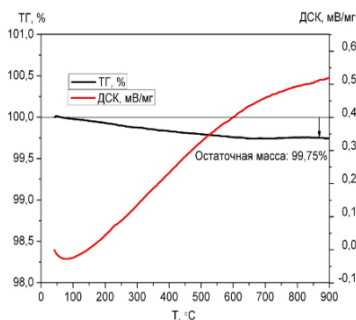


Рисунок 1 - ТГ/ДСК исследование
для образца состава
 $\text{La}_{0.9}\text{Bi}_{0.1}\text{Mn}_{0.9}\text{Cu}_{0.1}\text{O}_{3\pm\delta}$

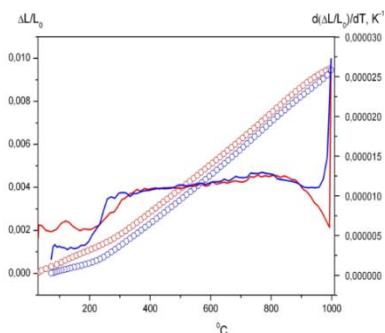


Рисунок 2 - График зависимости
линейного изменения размеров и
КТР с температурой для образца
состава $\text{La}_{0.7}\text{Bi}_{0.3}\text{Mn}_{0.9}\text{Cu}_{0.1}\text{O}_{3\pm\delta}$

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-33-00390.

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ

$\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Me}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($\text{Ln} = \text{Nd}, \text{Sm}$; $\text{Me} = \text{Co}, \text{Cu}$)

Дерябина К.М., Мычинко М.Ю., Волкова Н.Е., Гаврилова Л.Я.

Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Сложные оксиды состава $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$, где $\text{Ln} = \text{Nd}, \text{Sm}$ при $x, y = 0-0.5$ и $\text{SmBaFe}_{1-z}\text{Cu}_{1+z}\text{O}_{6-\delta}$ $-0.5 \leq z \leq 0.5$, были синтезированы по глицерин-нитратной технологии на воздухе. Заключительный отжиг проводили на воздухе при 1100°C и 1000°C соответственно в течение 120 часов с промежуточными перетираниями и последующим медленным охлаждением до комнатной температуры. Фазовый состав полученных оксидов определяли рентгенографически. Определение параметров элементарной ячейки осуществляли с использованием программы «CelRef 4.0», уточнение - методом полнопрофильного анализа Ритвелда в программе «FullProf 2008».

По данным РФА установлено, что образцы $\text{SmBaFe}_{1-z}\text{Cu}_{1+z}\text{O}_{6-\delta}$ при $-0.3 \leq z \leq 0.3$ кристаллизуются в тетрагональной ячейке пр. гр. $P4/mmm$. Для образцов $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ данные об областях гомогенности представлены в таблице. Рентгенограммы всех однофазных оксидов $\text{Ba}_{1-x}\text{Ln}_x\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ были проиндексированы в рамках кубической ячейки пространственной группы $Pm\bar{3}m$.