

## СИНТЕЗ, КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА $Sr_2MMoO_6$ ( $M=Mg, Zn$ )

Чернова А.В.<sup>(1)</sup>, Дмитриев А.С.<sup>(1)</sup>, Медведев Д.А.<sup>(2)</sup>, Филонова Е.А.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19, корп. 3

<sup>(2)</sup>Институт высокотемпературной электрохимии РАН

620299, г. Екатеринбург, ул.С. Ковалевской, д. 22

Двойные перовскиты класса  $A_2BB'O_6$ , где  $B'=Mo$  интенсивно исследуются в последнее время как перспективные анодные материалы для твердооксидных топливных элементов. Такие оксидные системы обладают преимуществами по сравнению с традиционными Ni-керметными электродами: толерантностью к осаждению углерода на поверхность анода и термодинамической устойчивостью в S-содержащих атмосферах.

Объектами настоящего исследования являются материалы состава  $Sr_2MMoO_6$  ( $Mg, Zn$ ). Изучаемые соединения синтезированы методом сжигания нитратов с поливиниловым спиртом. Полученные порошки были подвергнуты трёхстадийному отжигу на воздухе в температурном интервале 1073 К–1373 К в течение суток с промежуточными перетираниями. Керамические образцы для измерений формировали методом прокатки пленки, содержащей синтезированный порошок и каучуковую связку. Выжигание связки проводили при медленном нагревании до 873 К (скорость нагрева 1 К/мин), после чего образцы спекали при 1623 К в течение 10ч.

Согласно данным рентгенофазового анализа оксид  $Sr_2ZnMoO_6$  является однофазным и кристаллизуется в триклинной структуре (пр.гр. *I-1*) Согласно данным высокотемпературного рентгенофазового анализа зафиксировано наличие кристаллоструктурного фазового перехода (при  $T > 673$  К в тетрагональную (пр.гр. *I4/m*) фазу. Из данных высокотемпературного РФА впервые был рассчитан усреднённый коэффициент термического расширения (КТР)  $Sr_2ZnMoO_6$  в температурном интервале  $293 \leq T, K \leq 673$ , равный  $10.1 \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$

Согласно данным рентгенофазового анализа образец состава  $Sr_2MgMoO_6$ , синтезированный на воздухе, содержал, наряду с рефлексами фазы, отвечающей двойному перовскиту, рефлексы  $MgMoO_4$  и  $SrMoO_4$  (интенсивностью 4-5%), что хорошо согласуется с литературными данными. Показано, что  $Sr_2MgMoO_6$ , кристаллизуется в триклинной структуре (пр. гр. *I-1*). Параметры элементарной ячейки  $Sr_2MgMoO_6$  при 300 К, рассчитанные в рамках пространственной

группы  $I-1$ , равны:  $a=5.5673(8)$ ,  $b=5.5657(7)$ ,  $c=7.9193(4)$  Å,  $\alpha=89.968(9)^\circ$ ,  $\beta=90.131(8)^\circ$ , град,  $\gamma=90.060(9)^\circ$ .

Методом высокотемпературной дилатометрии установлено, что КТР образца  $\text{Sr}_2\text{MgMoO}_6$  в режиме нагревания равен  $12.3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в температурном интервале 298-1173 К, в режиме охлаждения –  $12.4 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в температурном интервале 1173-573 К.

Электрическая проводимость материала состава  $\text{Sr}_2\text{MgMoO}_6$  измерена 4-х контактным методом на постоянном токе в водороде и на воздухе в температурном интервале 773–1073 К и 850–1173 К, соответственно. Проводимость образца во влажном водороде на 2-3 порядка выше, чем на воздухе и увеличивается с ростом температуры, что указывает на полупроводниковый тип проводимости. При  $T < 900$  К проводимость образца на воздухе резко изменяется, что, возможно, связано с присутствием структурного перехода, установленного высокотемпературной рентгенографией.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ 11-03-00282-а.*

## **КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КАРБОНАТНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПРИРОДНОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ С ВОДОЙ**

*Малявина Ю.М., Перегудов Ю.С.*

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
394000, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

Объектами исследования являлись образцы карбонатных наполнителей (производство Турция) марок Hydrosal-2 - натуральный измельченный кальцит, изготовленный из известняка покрытый гидрофобизатором - стеариновой кислотой ( $\omega = 1\%$ ) и Omyacarb1T-KA - природный тонкоизмельченный порошок карбоната кальция, полученный из белого мрамора, обработанный стеариновой кислотой ( $\omega = 1\%$ ). Кроме того использовались образцы наполнителей на основе мела химически осажденного (МХО), полученного как побочный продукт, при производстве нитроаммофоски (ОАО «Минудобрения» г. Россошь, Воронежская область).

Осуществлялась предварительная подготовка МХО. Мел просушивался, просеивался для отделения кремнезема и силикатов и измельчался на шаровой мельнице, подвергался гидрофобизации стеариновой и олеиновой кислотами.