

ПОЛУЧЕНИЕ И АТТЕСТАЦИЯ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ BIMEVOX

Ласкин Р.С.⁽¹⁾, Крылов А.А.^(1,2), Буянова Е.С.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

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

⁽²⁾ Институт металлургии УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 101

В настоящее время повышенный интерес вызывает энтропийная стабилизация кристаллических структур в оксидных системах. Изменяя состав исходного вещества путем введения допантов, можно значительно улучшить функциональные характеристики нового материала относительно недопированного соединения (увеличение электропроводности, расширение температурного диапазона применимости, стабилизация необходимой фазы и т.д.). Многоэлементное допирование (4-мя и более металлами) является одним из направлений получения высокоэнтропийных оксидов. Поэтому целью работы стала модификация ванадата висмута $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$ для получения составов семейства BIMEVOX (замещенные ванадаты висмута) с помощью многоэлементного допирования подрешетки ванадия Са, Mg, Y, Ta, Ti, Zr, Nb, Fe в различных сочетаниях.

Синтез замещенных ванадатов висмута с общими формулами $\text{Bi}_4\text{V}_{1.7}\text{M}_{0.3}\text{O}_{11-\delta}$ (где $\text{M} = \text{Me}^1_{0.075} + \text{Me}^2_{0.075} + \text{Me}^3_{0.075} + \text{Me}^4_{0.075}$, $\text{Me} = \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Ta}, \text{Nb}, \text{Ti}, \text{Zr}, \text{Y}, \text{Fe}$) и $\text{Bi}_4\text{V}_{1.8}\text{M}_{0.2}\text{O}_{11-\delta}$ (где $\text{M} = \text{Me}^1_{0.05} + \text{Me}^2_{0.05} + \text{Me}^3_{0.05} + \text{Me}^4_{0.05}$, $\text{Me} = \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Ta}, \text{Nb}, \text{Ti}, \text{Zr}, \text{Y}, \text{Fe}$) был проведен твердофазным методом в температурном интервале от 673 К до 1073 К с шагом в 100 градусов и промежуточными перетираниями в агатовой ступке в среде этилового спирта после каждой стадии отжига.

Аттестацию промежуточных и конечных продуктов проводили с помощью рентгенофазового анализа (РФА). По результатам РФА были установлены структурные характеристики полученных материалов. Оценены параметры элементарных ячеек образцов. Средний размер частиц синтезированных порошков определен с помощью метода лазерной дифракции.

С целью дополнительной аттестации и проведения анализа пористости спеченных брикетов была проведена оценка морфологии поверхности и элементного состава образцов с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Результаты согласуются с данными, полученными с помощью РФА.

Общая электропроводность образцов исследована методом импедансной спектроскопии в интервале температур 1073–473 К в режиме охлаждения. По результатам измерений получен набор годографов импеданса для каждого из образцов. Обработка годографов производилась с помощью эквивалентных схем, типичных для семейства BIMEVOX. В результате получены температурные зависимости удельной электропроводности в Аррениусовских координатах, оценены температурные коэффициенты проводимости.