

## СИНТЕЗ СЛОЖНОГО ОКСИДА НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ БАРИЯ, ИТТЕРБИЯ, АЛЮМИНИЯ

*Владимир И.И., Матвеев Е.С.*

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

В настоящее время актуальной темой является переход от традиционных энергоносителей, таких как нефть, газ и уголь, к возобновляемым источникам энергии. В связи с этим, интересен синтез перовскитоподобных соединений, выступающих в качестве материала кислородно-обменных и протонпроводящих мембран в твердооксидных топливных элементах. Интерес обеспечивается как в прикладном, так и в фундаментальном аспектах.

Целью данной работы был синтез однофазного сложного оксида  $\text{Ba}_2\text{YbAlO}_5$ . Синтез проводили твердофазным и растворным синтезом. Для твердофазного синтеза были взяты навески реагентов  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Yb}_2\text{O}_3$ . Далее порошки были перетерты в ступке с этанолом в течение 40 минут для их гомогенизации, с последующим спеканием при  $1100^\circ\text{C}$  в течение 24 часов. Перетирание и отжиг были проведены аналогично с шагом в  $100^\circ\text{C}$  при температурах  $1200$ – $1600^\circ\text{C}$ . Для растворного синтеза в качестве исходных соединений использовали  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Yb}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ , глицерин, глицин и лимонную кислоту. Из исходных навесок готовили рабочий раствор, упаривали при  $80$ – $110^\circ\text{C}$ . Далее, при повышении температуры на плитке до  $550^\circ\text{C}$  происходило воспламенение сухого остатка. Сухой остаток подвергали обработке при  $500$ ,  $1100$ ,  $1500^\circ\text{C}$ . Аттестацию состава проводили методом рентгенофазового анализа и энергодисперсионным рентгеновских анализом.

По результатам РФА порошки после отжигов, начиная с температуры  $1200^\circ\text{C}$ , содержат фазу, изоструктурную  $\text{Ba}_2\text{YbAlO}_5$ . Из-за отсутствия в литературе рентгенограммы целевой фазы, в качестве сравнения использовали данные для  $\text{Ba}_2\text{YAlO}_5$ . Также, при анализе рентгенограмм установлено наличие примесных фаз  $\text{Yb}_2\text{O}_3$  и  $\text{BaAl}_2\text{O}_4$ , а также в некоторых случаях  $\text{BaAl}_4\text{O}_7$  и  $\text{Ba}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ . Массовая доля примесных фаз менялась при различных максимальных температурах обработки и при изменении метода синтеза с твердофазного на растворный. Элементный анализ, снятый с широкой поверхности керамического образца, предварительно спеченного при  $1600^\circ\text{C}$ , показал незначительный дефицит по барии.

Таким образом, установлена возможность образования фазы  $\text{Ba}_2\text{YbAlO}_5$ , однако необходимо продолжить исследования по синтезу из-за возможности образования примесных фаз.