

**СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ЭШИНИТ-ПОДОБНЫХ
СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ СЕРИЙ $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{Ti}_{1-x}\text{Nb}_{1+x}\text{O}_6$ И $\text{La}_{1-x}\text{Bi}_x\text{TiNbO}_6$** *Соломатов В.О.⁽¹⁾, Михайловская З.А.^(1,2), Желунцын И.А.⁽²⁾*⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

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

⁽²⁾ Институт геологии и геохимии УрО РАН

620110, г. Екатеринбург, ул. Академика Вонсовского, д. 15

Керамика на основе LnNbTiO_6 ($\text{Ln} = \text{PЗЭ}$) представляет интерес благодаря широкому спектру потенциальных применений: в микроволновых устройствах, в качестве матриц для иммобилизации U- и Th-содержащих радиационных отходов; в качестве матрицы для люминофоров.

Ранее получены и описаны составы LnTiNbO_6 практически со всеми ПЗЭ. Составы LnTiNbO_6 с $\text{Ln} = \text{Ce-Eu}$ относятся к структурному типу эшинита (пр. гр. *Pnma*), для $\text{Ln} = \text{La}$ известна высокотемпературная моноклинная модификация. Работы по замещению отличными от ПЗЭ допантами в Ln -решетку единичны, хотя введение таких ионов может улучшить функциональные свойств. Цель работы – синтез эшинитов состава $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{Ti}_{1-x}\text{Nb}_{1+x}\text{O}_6$ и $\text{La}_{1-x}\text{Bi}_x\text{TiNbO}_6$ ($x = 0 \dots 0.2$) методом пиролиза жидких прекурсоров и изучение их свойств.

Синтез образцов проводили с использованием прокаленных оксидов и карбонатов La_2O_3 , Bi_2O_3 , CaCO_3 , тетрабутоксититана $\text{TiC}_{16}\text{H}_{36}\text{O}_4$ и гидрооксалата ниобия $\text{Nb}(\text{HC}_2\text{O}_4)_5$. Навески La_2O_3 , Bi_2O_3 и CaCO_3 растворяли в HNO_3 . Раствор $\text{TiC}_{16}\text{H}_{36}\text{O}_4$ подкисляли 1–2 мл азотной кислоты при перемешивании. К раствору приливали эквимольное количество раствора лимонной кислоты $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, а затем смешивали и добавляли раствор карбамида $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, взятый в соотношении 0.8 г сухого карбамида на 1 мл азотной кислоты и нагревали до полного выпаривания жидкости. Остаток измельчали и отжигали до температуры 650 °С с выдержкой в 10 часов, затем перетирали и отжигали при температуре синтеза.

По результатам анализа рентгенографических данных (дифрактометр XRD-7000 Shimadzu) установлено, что оптимальной температурой синтеза является 1100 °С, а времени отжига – около 25 часов.

Были получены составы $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{Ti}_{1-x}\text{Nb}_{1+x}\text{O}_6$ и $\text{La}_{1-x}\text{Bi}_x\text{TiNbO}_6$ ($x = 0 \dots 0.2$). Для составов $x \geq 0.2$ обнаружены пики примесной фазы, идентифицируемые как моноклинная модификация соответствующих образцов и допант-содержащие сложные оксиды, что может быть вызвано стерическими напряжениями при замене ионов La^{3+} . Из порошков оксидов были получены образцы плотной керамики, методом гидростатического взвешивания измерена их плотность, проведен анализ микроструктуры керамики методом СЭМ, электропроводящие свойства керамики аттестованы методом импедансной спектроскопии.

Работа выполнена в ЦКП «Геоаналитик» ИГГ УрО РАН в рамках тем № 123011800012-9 и 124020300057-6 государственного задания ИГГ УрО РАН.