

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ  
 $\text{Bi}_2\text{Cu}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}(\text{Nb}/\text{Ta})_2\text{O}_{9\pm\Delta}$  СО СТРУКТУРОЙ ПИРОХЛОРА**

*Баданина К.А., Паришкова К.Н., Жук Н.А.*

Сыктывкарский государственный университет

167001, г. Сыктывкар, пр. Октябрьский, д. 55

Впервые по стандартной керамической технологии синтезированы смешанные оксидные кубические пироксиды состава  $\text{Bi}_2\text{Cu}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}(\text{Nb}/\text{Ta})_2\text{O}_{9\pm\Delta}$  (пр. гр.  $\text{Fd-3m}$ ). По данным рентгенофазового анализа и анализа Ритвельда образцы  $\text{Bi}_2\text{Cu}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{Co}_{1/3}(\text{Nb}/\text{Ta})_2\text{O}_{9\pm\Delta}$  являются однофазными и имеют параметр ячейки 10.5416(3)/10.5341(2) Å соответственно. Химическое состояние катионов переходных элементов в оксидных пироксидных охарактеризовано методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС). Спектры Nb3d и Ta4f синтезированных пироксидов демонстрируют характерный сдвиг в сторону меньших энергий на 0.65 эВ, что свидетельствует о том, что эффективный заряд катионов ниобия и тантала составляет  $+(5-\delta)$ . Сдвиг спектров Bi4f на 0.25 эВ характерен только для ниобиевого пироксид. Показано, что NEXAFS Cu2p-спектры оксидной керамики по основным характеристикам спектра представляют собой суперпозицию спектров от катионов Cu(I) и Cu(II). На основании анализа относительной интенсивности пиков в спектре РФЭС Cu2p для пироксидов оценено содержание катионов Cu(I,II). Соотношение катионов Cu(I) к катионам Cu(II) в ниобиевом пироксиде выше, чем в танталовом, при этом катионов Cu(I) примерно в два раза больше, чем Cu(II). Рентгеноспектральные исследования показывают, что катионы Co и Ni присутствуют в валентном состоянии (II, III).