



Рисунок 2 – Изотермические зависимости электропроводности твердых растворов от состава

Сконструированы пленочные Ni-CЭ на основе изученных твердых растворов, проведена их первичная электрохимическая аттестация.

1. Тимофеев А.Л., Бамбуров А.Д., Маршеня С.Н. и др. Исследование твердых растворов на основе  $Ni_4Nb_2O_9$  // Пробл. теорет. и эксперимент. химии : тез. докл. XXV Рос. молодеж. науч. конф. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. С. 224–225.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $LaNb_{1-x}W_xO_4$

*Богдан Н.О.<sup>(1)</sup>, Левина А.А.<sup>(1)</sup>, Петрова С.А.<sup>(2)</sup>, Буянова Е.С.<sup>(1)</sup>*

<sup>(1)</sup> Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup> Институт металлургии УрО РАН  
620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 101

На сегодняшний момент среди всего многообразия ионных проводников наибольший интерес вызывают соединения, кристаллизующиеся в низшей симметрии и являющиеся перспективными электродными и электролитными материалами для топливных элементов. Одними из таких представителей являются ортониобаты редкоземельных элементов. Данные сложные оксиды являются преимущественно ионными проводниками и кристаллизуются в тетрагональной сингонии (структура шеелита) при высоких температурах, и в моноклинной сингонии (структура фергусонита) при низких температурах.

Ниобаты лантана, допированные вольфрамом, выделяются среди прочих составов благодаря своим высоким проводящим характеристикам.

кам и наличию малоизученной несоразмерно модулированной структуры.

Целью настоящей работы является получение сложных оксидов состава  $\text{LaNb}_{1-x}\text{W}_x\text{O}_4$  ( $x=0.1-0.3$ ,  $\Delta x=0.05$ ), изучение их структурных и проводящих характеристик.

Образцы были синтезированы по стандартной керамической технологии. В качестве исходных компонентов были взяты оксиды  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{WO}_3$ . Конечная температура синтеза составила  $1400^\circ\text{C}$ . Фазовый состав контролировали методом РФА.

В изученном концентрационном интервале твердые растворы  $\text{LaNb}_{1-x}\text{W}_x\text{O}_4$  кристаллизуются в различных модификациях. При  $x=0.1-0.15$  существует моноклинная модификация ниобата лантана (пр. гр.  $I2/b$ ). При увеличении содержания вольфрама до  $x=0.2-0.3$  твердые растворы кристаллизуются в орторомбической сингонии (пр.гр.  $Ima2$ ). Практически у всех образцов обнаружены дополнительные рефлексы, появление которых может быть результатом формирования несоразмерно модулированной моноклинной фазы, симметрия которой ниже, чем симметрия матричной структуры  $\text{LaNbO}_4$ .

Для анализа устойчивости различных модификаций ниобата лантана на примере  $\text{LaNb}_{0.90}\text{W}_{0.10}\text{O}_4$  проведен высокотемпературный РФА в интервале температур 303-1173 К. Показано, что низкотемпературная моноклинная модификация при нагреве выше  $\sim 773\text{K}$  переходит в тетрагональную модификацию.

Оценен размер частиц синтезированных порошков, рассчитаны параметры элементарной ячейки. Методом импедансной спектроскопии исследована электропроводность образцов как функция от температуры. Оценены параметры импеданса, подобраны эквивалентные схемы ячеек для различных температурных областей. По данным импедансной спектроскопии построены температурные зависимости общей проводимости образцов.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-33-00390.*