

**ПРОТОННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ ПОЛИСУРЬМЯНОЙ КИСЛОТЫ,  
ДОПИРОВАННОЙ ИОНАМИ НИОБИЯ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ**

*Карабельникова Е.С., Коваленко Л.Ю., Бурмистров В.А.*

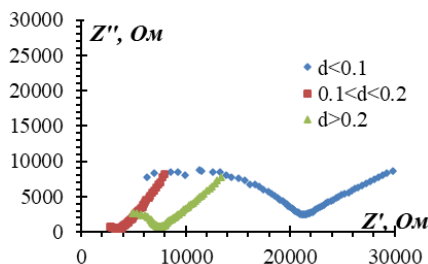
Челябинский государственный университет  
454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

Полисурьмьяная кислота (ПСК) состава  $\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ,  $2 < n < 4$ , кристаллизующаяся в структурном типе пирохлора (пр. гр. симм  $\text{Fd}3\text{m}$ ), является полидисперсным порошком, обладает протонной проводимостью при низких температурах. Для практического применения необходимо оценить влияние размера частиц на транспортные характеристики ПСК.

Цель работы – определение величины протонной проводимости образцов с контролируемым размером частиц.

Синтез образцов проводили методом соосаждения. В качестве прекурсоров использовали  $\text{SbCl}_3$  (хч), который окисляли  $\text{HNO}_3$  для перевода в  $\text{Sb}^{5+}$ , и  $\text{NbCl}_5$  (хч). В качестве объекта исследования были выбраны образцы, в котором соотношение  $\text{Nb}(+5)/\text{Sb}(+5) = 1/4$ , которые измельчали и просеивали через систему лабораторных сит: верхнее сито с диаметром 0,2 мм, нижнее – 0,1 мм. Протонпроводящие свойства исследовали с помощью импедансметра Elins-Z1000J. Для этого образец помещали между двух графитовых электродов в специально изготовленную ячейку, выдерживали в течение 24 часов над зеркалом насыщенного раствора бромида натрия (относительная влажность 58%).

На годографах импеданса образцов можно выделить полукруг в высокочастотной области и луч в низкочастотной области (см. рисунок). Величину сопротивления образцов нашли по отсечке луча на ось активных сопротивлений.



Годографы импеданса образцов с контролируемым размером частиц

При относительной влажности 58% не наблюдается линейной зависимости проводимости от размера частиц, что свидетельствует о сложном механизме транспорта протонов. По-видимому, транспорт протонов происходит по сетке водородных связей с участием протонсодержащих группировок, расположенных в гексагональных каналах структуры и на поверхности ПСК.