

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ТВЕРДОГО ЭЛЕКТРОЛИТА $\text{Li}_{6,6}\text{Al}_{0,05}\text{La}_3\text{Zr}_{1,75}\text{Nb}_{0,25}\text{O}_{12}$ В КОНТАКТЕ С РАСПЛАВЛЕННЫМ ЛИТИЕМ*Ильина Е.А.⁽¹⁾, Лялин Е.Д.^(1,2), Антонов Б.Д.⁽¹⁾*⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

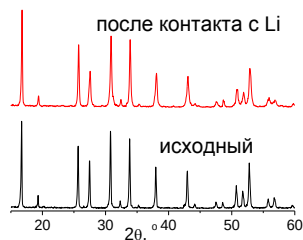
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

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

Твёрдый электролит $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ (LLZ) обладает высокими значениями электропроводности (общая проводимость кубической модификации при 25 °С составляет $\sim 10^{-4}$ См/см) и является устойчивым к металлическому литию. Вследствие того, что LLZ устойчив к Li, предполагается, что такую же стабильность будут иметь и электролиты на его основе (допированные различными элементами) для их возможного применения в литиевых аккумуляторах.

С целью повышения литий-ионной проводимости и стабилизации высокопроводящей фазы LLZ было произведено его содопирование с помощью Nb и Al. Предполагается, что подобное замещение приводит к образованию свободных позиций по литию в структуре электролита, тем самым, облегчая ионный транспорт. Синтез проводили по золь-гель методу, конечная температура отжига составляла 1150 °С в течение 1 ч. Было показано, что при подобном замещении $\text{Li}_{6,6}\text{Al}_{0,05}\text{La}_3\text{Zr}_{1,75}\text{Nb}_{0,25}\text{O}_{12}$ (LLZNb_{0,25}Al_{0,05}) имел кубическую модификацию и проводимость при 25 °С $\sim 6.3 \cdot 10^{-4}$ См/см. Для исследования стабильности полученного твердого электролита образцы погружали в расплавленный металлический Li и выдерживали при 200 °С в течение 72 часов. Затем образцы были извлечены из расплава и очищены от лития. Деградация поверхности образцов изучалась с помощью РФА. Дифрактограммы твердого электролита до и после контакта с расплавленным Li приведены на рисунке. Видно, что дифракционные картины LLZNb_{0,25}Al_{0,05} до и после выдерживания его в металлическом Li в течение 72 ч идентичны, пиков продуктов взаимодействия не наблюдается. Таким образом, полученный твердый электролит может быть использован в низко- и среднетемпературных литиевых источниках тока.



Дифрактограммы твердого электролита до и после контакта с Li

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента РФ № МК-1382.2019.3.