

МОДИФИКАЦИЯ ИОННОГО СОСТАВА НИОБАТА И ТАНТАЛАТА ЛИТИЯ В КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИХ ХЛОРИДНЫХ РАСПЛАВАХ*Вьюгин Н.А.⁽¹⁾, Хохлов В.А.^(1,2), Докутович В.Н.⁽¹⁾, Боброва К.О.⁽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

Ниобат и танталат лития являются практически важными акусто- и оптоэлектрическими материалами и сегнетоэлектриками. Изменение их ионного состава может привести к улучшению эксплуатационных свойств. В литературе практически отсутствуют данные о химическом взаимодействии этих веществ даже с наиболее распространёнными солевыми расплавами. Цель настоящей работы - изучить возможность модификации химического состава ниобата и танталата лития в хлоридных расплавах.

Эксперименты проводили следующим образом: синтезированные порошки ниобата и танталата лития выдерживали в расплавленных солевых смесях $0.5\text{LiCl}-0.5\text{KCl}$, $0.35\text{CaCl}_2-0.65\text{LiCl}$, $0.4\text{CaCl}_2-0.6\text{KCl}$ пять часов при температурах 700 либо 750 °С в аргоновой или воздушной атмосфере. После опытов охлажденные до комнатной температуры оксидно-солевые смеси растворяли в воде, осадки отделяли фильтрованием, промывали и сушили.

Полученные образцы исследовали методами рентгеновской дифракции (РФА), спектроскопии комбинационного рассеяния света (КРС), энергодисперсионного анализа (ЭДА) и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Элементный химический состав солевых реакционных сред определяли методом атомной эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

Обработанные в расплаве $\text{LiCl}-\text{KCl}$ порошки согласно данным РФА не содержали соединений калия, что свидетельствовало об отсутствии его взаимодействия с ниобатом и танталатом лития. В то же время результаты анализа осадков, полученных после выдержки порошков LiNbO_3 и LiTaO_3 в расплавах $0.35\text{CaCl}_2-0.65\text{LiCl}$ и $0.4\text{CaCl}_2-0.6\text{KCl}$ показали, что продукты взаимодействия, кроме исходных веществ, содержали соединения кальция CaM_2O_6 , $\text{Ca}_2\text{M}_2\text{O}_7$ ($\text{M} = \text{Nb}, \text{Ta}$). Это было также подтверждено данными КРС, СЭМ и ЭДА. Результаты элементного химического анализа этих реакционных смесей после опытов указывали на значительное увеличение в них концентрации лития.

Результаты исследования продемонстрировали возможность частичной или полной замены ионов лития в кристаллической решетке его ниобата или танталата на ионы кальция и существенное изменение морфологии продуктов гетеровалентного замещения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-03-00475а).