ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ильиной Евгении Алексеевны «Синтез и свойства материалов для полностью твердотельных литиевых источников тока», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия

Разработка полностью твердотельных источников тока является одной из важных задач электрохимии, что обусловлено существенными сложностями эксплуатации устройств с жидкими электролитами в литиевых и литий-ионных аккумуляторах (взрывоопасность, узкий рабочий температурный интервал, деградация во времени). Диссертационная работа Ильиной Е. А. посвящена разработке твердотельных материалов, компонентов химических источников тока, позволяющих уменьшить омические потери электролита и поляризационные потери на границах электролит – электрод и улучшить выходные характеристики твердотельного устройства. Тематика представленного исследования, безусловно, актуальна. Автором разработаны методики и получены допированные алюминием, ниобием, танталом твердые растворы на основе $Li_7La_3Zr_2O_{12}$ и предложены составы их композитов в качестве электролита; разработаны и предложены способы организации плотного контакта на границах твердого электролита с анодом и катодом. В работе получены новые, интересные и практически значимые результаты по организации полностью твердотельных литиевых источников тока. По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания.

1. На рис. 2б сложно заметить появление кубической модификации цирконата лантана - лития. Полезно было бы привести здесь или на других рисунках, представляющих дифрактограммы, штрих-дифрактограмму кубической модификации тоже.

2. Что автор подразумевает под понятием «близость кристаллических структур $Li_7La_3Zr_2O_{12}$ и $Li_5La_3M_2O_{12}$» (стр. 20) для соединений с разным числом катионов в формульной единице?

3. Как связано увеличение проводимости твердых растворов цирконатов с переходом от тетрагональной модификации к кубической? Чем объясняется увеличение концентрации носителей тока (последние строки на стр.20)?

4. Что можно сказать о толщине прослойки стекла с содержанием от 1 до 3 масс. % стекла в композитах (стр.23)? Как эта толщина влияет на кристаллизацию и проводимость композита?

5. При рассмотрении химического взаимодействия твердого электролита с катодными материалами не указано время термообработки смесей (рис.17,18).

Диссертационная работа Ильиной Е. А. «Синтез и свойства материалов для полностью твердотельных литиевых источников тока» представляет собой завершенное исследование по актуальной тематике, соответствует заявленной специальности 1.4.6. Электрохимия (химические науки). Считаю, что диссертация

удовлетворяет всем требованиям раздела II п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), а её автор, Ильина Евгения Алексеевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия

Пийр Ирина Вадимовна, главный научный сотрудник лаборатории керамического материаловедения Института химии - обособленного подразделения ФГБУН ФИЦ «Коми научный центр УрО РАН», д.х.н. (02.00.21 Химия твердого тела), доцент

167000 г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д.48;
Институт химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
тел. (821-2)21-99-21; piyr-iv@chemi.komisc.ru

8.12.2025

Я, Пийр Ирина Вадимовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Пийр Ирины Вадимовны
Заверяю Ученый секретарь Института химии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, к.х.н. И.В. Клочкова