

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Апраксина Ростислава Валерьевича на тему: «Влияние проводящего полимерного связующего на свойства катодных материалов литий-ионных аккумуляторов», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 — Электрохимия.

Литий-ионные аккумуляторы характеризуются высокой емкостью, большой мощностью и высокой удельной энергией. Однако, несмотря на эти очевидные преимущества, существует достаточно много практических и научных задач по их дальнейшему совершенствованию. Замена связующих в катодных материалах на проводящий полимер является одним из перспективных направлений по улучшению характеристик литий-ионных аккумуляторов, а поиск подходящих по свойствам материалов и взаимосвязи их свойств с характеристиками аккумулятора **является актуальной задачей.**

В диссертационной работе Р.В. Апраксина было изучено влияние проводящего полимерного связующего поли-3,4-этилендиокситиофена, допированного полистиролсульфонатом (PEDOT:PSS), на процессы транспорта заряда и кинетику электрохимических превращений в катодных материалах на основе литированных фосфатов металлов. В работе проведено обширное исследование свойств нового полимерного связующего для катодных материалов литий-ионных аккумуляторов на основе PEDOT:PSS и карбоксиметилцеллюлозы, изучено влияние полимерного связующего на диффузионные процессы в материале катода, определены ключевые кинетические факторы, оказывающие влияние на характеристики аккумулятора. Полученные закономерности были использованы для оптимизации составов катодных материалов, с целью получения лучших функциональных характеристик аккумуляторов. В работе Р.В. Апраксина было показано, что использование нового полимерного связующего приводит к улучшению всех основных удельных характеристик аккумуляторов, а также способствует снижению поляризации. Эти результаты обуславливают **научную новизну работы.**

Практическая значимость диссертационной работы Р.В. Апраксина состоит в предложенном эффективном способе модификации катодных материалов за счет использования проводящего полимерного связующего на основе PEDOT:PSS и карбоксиметилцеллюлозы. Разработанный подход не приводит к значительным изменениям существующих технологических процессов производства катодных

Вх. № 08/2-7 от 10.01.2020

материалов аккумуляторов, что облегчает его потенциальное внедрение в производство литий-ионных аккумуляторов.

Научная достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечивается использованием современного высокоточного оборудования, проведением множественных измерений и использованием целого ряда взаимодополняющих физико-химических методов исследования. Достоверность полученных результатов подтверждает **широкая апробация** работы на научных, в том числе международных, конференциях. Основные результаты, представленные в диссертации, **достаточно полно отражены** в публикациях Р.В. Апраксина в рецензируемых научных журналах.

Работа производит хорошее впечатление и выполнена на высоком уровне. Замечаний по сути работы у меня не возникло.

Диссертация Апраксина Ростислава Валерьевича на тему: «Влияние проводящего полимерного связующего на свойства катодных материалов литий-ионных аккумуляторов» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Апраксин Ростислав Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 — Электрохимия. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета

д.х.н., профессор

Малев Валерий Вениаминович

09.01.2020