



Сколковский институт науки и технологий

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования

«Сколковский институт науки и технологий»

121205, г. Москва, территория инновационного центра «Сколково»,

Большой бульвар, д. 30 стр.1

ОГРН 1115000005922 ИНН/КПП 5032998454/773101001

Тел.: +7 (495) 280-14-81

ОТЗЫВ

на диссертационную работу

КОЛОСНИЦЫНА ДМИТРИЯ ВЛАДИМИРОВИЧА

«Влияние состава и свойств электролитов и электродов на электрохимические характеристики литий-серных аккумуляторов. Экспериментальные исследования и моделирование», представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Диссертация Колосницына Дмитрия Владимировича «Влияние состава и свойств электролитов и электродов на электрохимические характеристики литий-серных аккумуляторов. Экспериментальные исследования и моделирование» посвящена разработке новых химических источников тока с высокой удельной энергией. Актуальность этого исследования несомненна, производство аккумуляторов в наше время испытывает стремительный рост, связанный с бурным развитием портативной электроники, электротранспорта и стационарных устройств хранения энергии. Разработка перезаряжаемых источников тока с удельной энергией, превышающей уровень современных коммерческих литий-ионных аккумуляторов (250-270 Втч/кг) является исключительно важной задачей.

В работе Д. В. Колосницына исследованы литий-серные аккумуляторы (ЛСА), обладающие чрезвычайно высокой теоретической удельной энергией (2600 Втч/кг). Однако практическая удельная энергия современных ЛСА не превышает 400 Втч/кг, а число циклов ограничено несколькими сотнями, поэтому существует огромный потенциал для их дальнейшего совершенствования.

Основная часть диссертации Д. В. Колосницына состоит из трёх разделов, посвященных (1) влиянию состава электролита на свойства ЛСА, (2) моделированию характеристик ЛСА при помощи структурной электрохимической модели, (3) моделированию ЛСА при помощи нейронных сетей, таким образом, экспериментальные исследования дополнены моделированием, при этом разработано программное обеспечение, позволяющее определять ряд электрических и физических характеристик ЛСА по данным батарейных тестеров.

Автореферат диссертации Д. В. Колосницына производит впечатление добросовестной научной работы. Вместе с тем, как и при знакомстве с любой научной работой, к автору возникает несколько вопросов, не имеющих, впрочем, принципиального характера.

1. На рисунках 3, 7, 10 автореферата показано изменение разрядной ёмкости ЛСА при их циклировании. Все эксперименты выполнялись в литий-серных ячейках с металлическим литием в качестве отрицательного электрода. Известно, что такой анод подвержен деградации в процессе циклирования, но в тексте автореферата все наблюдавшиеся закономерности связываются с изменениями в электролите и положительном электроде. Может ли деградация литий-металлического электрода влиять на приведённые на этих рисунках экспериментальные кривые?

2. На рисунках 2, 6, 8 автореферата приведены формулы для полиномиальной регрессии экспериментальных кривых. Означают ли эти формулы, что для показанных результатов автор проводил моделирование в рамках структурной модели ЛСА? Есть ли у коэффициентов формул физический смысл, или же это чисто эмпирические значения?

3. На рисунке 3 автореферата одна из экспериментальных кривых (соответствующая концентрации соли 2.4М) выпала из общей наблюдаемой закономерности, причём

стабильность ЛСА для данной концентрации оказалась значительно лучше (!) по сравнению с результатами, полученными для всех остальных исследованных концентраций соли. Воспроизводится ли этот эффект? Если да, то какое его возможное объяснение? (Если не воспроизводится, то, возможно, следовало бы исключить эту зависимость из рисунка).

Основной материал диссертации Д. В. Колосницына опубликован в реферируемых изданиях, входящих в перечень ВАК, и представлен на авторитетных отечественных и международных конференциях.

На основании вышеизложенного можно заключить, что диссертация Колосницына Дмитрия Владимировича «Влияние состава и свойств электролитов и электродов на электрохимические характеристики литий-серных аккумуляторов. Экспериментальные исследования и моделирование» представляет собой научно-квалификационную работу, в которой, в которой установлены зависимости влияния физико-химических свойств электродов и электролитов на глубину электрохимического восстановления серы при разряде литий-серных аккумуляторов, предложен метод расчёта количества электролита, необходимого для полного восстановления серы при разряде литий-серных аккумуляторов.

В целом, по актуальности темы, по объёму и содержанию экспериментальных исследований, по надёжности и значимости выводов диссертация Д. В. Колосницына вполне соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует критериям, изложенным в пп. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Алексей Игоревич Недолужко

Недолужко Алексей Игоревич, кандидат биологических наук (специальность 03.01.04 - Биохимия), ведущий аналитик Центра энергетических технологий. E-mail: nedol@mail.ru; тел.: +7 (495) 280 14 81

Сколковский институт науки и технологий. Большой бул., 30, стр. 1, Западный административный округ, Можайский район, Инновационный центр Сколково, Москва +7 (495) 280-14-81, E-mail: inbox@skoltech.ru, skoltech.ru

Я, Недолужко Алексей Игоревич, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.218.02, и их дальнейшую обработку.

Алексей Игоревич Недолужко

06.09.2021

Подпись Недолужко А.И. заверяю

Руководитель отдела
кадрового администрирования

