

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Саетовой Наи́ли Саетовны
«Физико-химические свойства литий-боратных стекол и композитов на их
основе», представленной на соискание степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.04 – Физическая химия

Диссертационная работа Саетовой Н. С. посвящена одному из наиболее актуальных направлений современной электрохимии – поиску материалов для создания полностью твердофазных источников тока. При этом диссертантом выбрана сравнительно малоизученная область – стеклообразные твердые электролиты и, особенно, катодные материалы, которым до недавнего времени практически не уделялось внимания. Однако последние несколько лет наблюдается резкий рост числа публикаций по тематике электродных материалов в виде стекол и стеклокерамик, что указывает на перспективность исследований в данной области. Таким образом, актуальность представленной работы не вызывает сомнений.

В ходе выполнения работы диссертантом успешно решены задачи по разработке новых электролитических и электродных материалов со стеклообразной структурой в системах $\text{Li}_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ и $\text{Li}_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{V}_2\text{O}_5$ и экспериментально показана возможность практического применения полученных разработок. Экспериментальные результаты получены с привлечением современных методов исследования вещества (ЯМР и ЭПР-спектроскопия, ДСК). Также диссертантом применялись методики, многократно проверенные на практике и являющиеся общепринятыми (например, синтез стекол методом закалки расплава). Ввиду этого достоверность результатов работы не вызывает сомнений. Следует отметить, что экспериментальные результаты всесторонне обсуждены с точки зрения современных теоретических представлений о структуре стекол, а также автором дано сравнение с лучшими образцами, описанными в мировой литературе. Это говорит о хорошей теоретической подготовке диссертанта, а также о знании им современных тенденций в области своих научных интересов и умении работать с литературой.

При ознакомлении с авторефератом диссертации возникли следующие вопросы:

1. Согласно рисунку 2, в системе $\text{Li}_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ наблюдается монотонное снижение энергии активации проводимости вплоть до 67,5 мол. % оксида лития, в то время как электропроводность проходит через максимум. Концентрация тетраэдрических боратных групп, затрудняющих ионный транспорт, с ростом содержания Li_2O также увеличивается. Как можно объяснить снижение энергии активации?

2. Одним из основных достоинств твердого электролита LLZ ($\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$) считается хим.стойкость к металлическому литию. Сохраняется ли это ценное свойство у композита с литий-боратным стеклом, полученного в ходе работы?
3. Чем можно объяснить отсутствие дальнейшего роста электропроводности композитов LLZ – стекло после достижения максимума при 3% (рисунок 4), если достоверно установлено, что в системе отсутствует химическое взаимодействие и плотность материала увеличивается? Судя по рисунку 4, электропроводность после 3% практически не изменяется, если учесть погрешность измерений.
4. Чем был обусловлен выбор именно LLZ в качестве твердого электролита для макета твердофазной ячейки (рисунок 9)? В этом макете не применялся анод из лития, поэтому для снижения внутреннего сопротивления интереснее было бы применить более высокопроводящий электролит (например LТАР), дающий более плотную керамику. Будет ли обеспечен заявленный «плотный контакт на твердофазной границе», если в качестве подложки взять высокоплотную керамику из твердого электролита, с плотностью 95-99% от теоретической?

Считаю, что автор диссертации, Саетова Н. С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Кандидат химических наук,
старший научный сотрудник НИЦ «Топаз»
группы компаний «InEnergy»

Нечаев Григорий Викторович

25.01.2019

115201, г. Москва, 2-й Котляковский пер., 18.

+7 (495) 181-96-96

+7-912-263-31-85

N_gregory@mail.ru

Подпись Нечаева Г. В. заверяю:

Менеджер по персоналу Александр В. Юсупов

25.01.2019

