

<p>МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</p> <p>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» (ФИЦ КНЦ РАН)</p> <p>ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ им. И.В.ТАНАНАЕВА (ИХТРЭМС КНЦ РАН)</p> <p>Академгородок, 26а, г. Апатиты, Мурманская обл., Россия, 184209 Факс (815-55)6-16-58, Тел. (815-55)7-52-95, 79-5-49 E-mail office@chemy.kolasc.net.ru</p> <p><i>08.02.2019</i> № <i>186.02-35/39</i></p> <p>На № _____ от _____</p>	<p>Ученому секретарю специализированного совета Д 004.002.01 к.х.н., с.н.с. Н.П. Кулик</p> <p>620990 г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20.</p> <p>Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН</p>
---	--

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Наили Саатовны Саатовой
**“ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИТИЙ-БОРАТНЫХ СТЕКОЛ
И КОМПОЗИТОВ НА ИХ ОСНОВЕ”**,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Технология производства стекол известна человечеству более 5000 лет, однако более широкое технологическое использование стекол началось сравнительно недавно – с индустриализацией общества. Но наиболее интенсивное изучение и разработка их новых составов, обладающих различными свойствами, получило в последние десятилетия в связи с необходимостью в таких функциональных материалах для создания компонентов микроэлектроники, в сенсорах, солнечных батареях, в качестве электролитов и электродных материалов в электрохимических установках, химических источниках тока и проч.

Применение стекол в электрохимии обусловлено их уникальными свойствами, связанными с отсутствием пористости и препятствием дендритообразованию при контакте с металлическими анодами, способностью переходить в вязкотекучее состояние и образовывать плотный контакт между фазовыми поверхностями. Свойства стекол могут быть трансформированы должным образом путем направленной кристаллизации, что позволяет получать наноразмерные зерна кристаллической фазы в матрице стекла.

Поэтому целью работы Н.С. Саатовой было установление закономерностей изменения физико-химических свойств литий-боратных стекол и композитов на

их основе, обладающих различными типами проводимости, в зависимости от состава.

Проведенные Н.С. Саевой экспериментальные исследования, их анализ и обобщение позволили автору получить целый ряд важных результатов:

– изучены и описаны свойства стеклообразной системы $x\text{Li}_2\text{O}-(100-x)(75\text{B}_2\text{O}_3\cdot 25\text{SiO}_2)$ с $x > 50$ (мол. %). В исследованной области составов наблюдается борная аномалия при концентрации оксида лития 62,5 мол. %, выражающаяся изломом физико-химических свойств на их зависимостях от концентрации Li_2O ;

– показана возможность использования стекла состава $65\text{Li}_2\text{O}\cdot 27\text{B}_2\text{O}_3\cdot 8\text{SiO}_2$ в качестве спекающей добавки для твёрдого электролита $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$, найден оптимальный состав такого композита, позволяющий достигать максимальных значений электропроводимости и лучшего контакта между зёрнами керамики;

– изучена стеклообразная система $30\text{Li}_2\text{O}-(70-x)\text{B}_2\text{O}_3-x\text{V}_2\text{O}_5$ с $x > 30$ (мол. %), определен состав системы с максимальными значениями электропроводимости и объяснены причины ее роста;

– сделано предположение о возможности наблюдать похожий характер концентрационных зависимостей физико-химических свойств других систем боратных стекол, также обусловленных радикальными структурными перестройками;

– продемонстрирована возможность организации плотного контакта между электродным стеклообразным материалом и твёрдым электролитом, что в перспективе может быть использовано для создания полностью твердотельных химических источников тока.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:

1. Из текста автореферата не ясно, исследовано ли взаимодействие электролита с катодным материалом $30,0\text{Li}_2\text{O}\cdot 22,5\text{B}_2\text{O}_3\cdot 47,5\text{V}_2\text{O}_5|\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}|\text{GaAg}$, возможна ли деградация электролита и материала электрода, например, за счет взаимной диффузии?

2. Отсутствует интерпретация характера концентрационных зависимостей проводимости при комнатной температуре (σ_{25}) и энергии активации проводимости ($E_{\text{акт}}$) композитов $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12} - x(65\text{Li}_2\text{O}\cdot 27\text{B}_2\text{O}_3\cdot 8\text{SiO}_2)$ (рис. 4).

3. Почему выбран разрез фазовой диаграммы при соотношении $\text{B}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2=3/1$ для исследования влияния Li_2O на свойства литий-борсиликатных стекол?

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости результатов работы.

В работе представлен большой объем экспериментальных результатов, достоверность которых не вызывает сомнений. Апробация результатов научного

исследования представлена списком российских и международных конференций, школ и съездов, в которых участвовал автор диссертации. Материалы диссертации отражены в четырех статьях рецензируемых журналов и изданий из перечня ВАК, а также представлены в одиннадцати тезисах всероссийских и международных конференций.

Автореферат диссертации и опубликованные по ней материалы в полной мере отражают содержание работы, отвечающей требованиям ВАК п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 с изменениями от 21 апреля 2016 г. №335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Н.С. Саева заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Доктор химических наук (специальность 02.00.05 – «Электрохимия»), заведующий лаборатории «Высокотемпературной химии и электрохимии»

184209 г. Апатиты Мурманской обл.,
Академгородок 26А,
ИХТЭМС ФИЦ КНЦ РАН,
Раб. тел. +7(81555)79-730
e-mail kuznet@chemy.kolasc.net.ru

Кузнецов Сергей Александрович

06.02.2019

Кандидат химических наук (специальность 02.00.05 – «Электрохимия»), научный сотрудник лаборатории «Высокотемпературной химии и электрохимии»

184209 г. Апатиты Мурманской обл.,
Академгородок 26А,
ИХТЭМС ФИЦ КНЦ РАН,
Раб. тел. +7(81555)79-129
e-mail Valdemarusss@gmail.com

Долматов Владимир Сергеевич

06.02.2019

Подпись <u>Кузнецова С.А.</u>
<u>Долматова В.С.</u>
По месту работы удостоверяю:
ИХТЭМС КНЦ РАН
<u>В.С. Властько О.Д.</u>
<u>08 февраля 2019 г.</u>

