

## Отзыв

на автореферат диссертации Саетовой Наиле Саетовны «Физико-химические свойства литий-боратных стёкол и композитов на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Диссертационная работа Саетовой Н.С. посвящена установлению закономерностей изменения физико-химических свойств литий-боратных стёкол и композитов на их основе, обладающих различными типами проводимости, в зависимости от состава. Актуальность настоящей работы заключается в том, что рассматриваемые электропроводящие стекла находят широкое применения в качестве материалов для газовых сенсоров, солнечных батарей, электрохромных покрытий, компонентов микроэлектроники, химических источников тока. Кроме того, свойства стёкол могут быть модифицированы путём направленной кристаллизации, позволяющей получить наноразмерные зёрна кристаллической фазы в матрице стекла. Практическая значимость работы заключается в получении стеклообразных электролитов обладающих проводимостью до  $3,6 \cdot 10^{-6}$  См/см, подобрана эффективная спекающая добавка для керамических твёрдых электролитов с литий-ионной проводимости на основе стёкол обогащённых литием и рядом других полезных свойств.

Достоверность экспериментальных исследований доказана, применением современного лабораторного оборудования и физико-химических методов, описание которых подробно представлено в автореферате. Цель работы соответствует названию и достигнутым результатам. Выводы четко сформулированы и убедительны. Однако по содержанию автореферата есть ряд незначительных замечаний:

- при рассмотрении литературных данных по трехкомпонентным оксидным системам  $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  и  $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{V}_2\text{O}_5$  не ясен в целом выбор отрезков ( $x\text{Li}_2\text{O}-(100-x)(75\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 25\text{SiO}_2)$  и  $30\text{Li}_2\text{O}-(70-x)\text{B}_2\text{O}_3-x\text{V}_2\text{O}_5$ ) для исследования составов стёкол в этих системах. И не ясно в частности, первое: почему на двойной стороне  $\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  выбрана точка -  $75\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 25\text{SiO}_2$  (это не соединение и не невариантный состав в системе  $\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ ); и второе, если по выбору содержания  $\text{Li}_2\text{O}$  в отрезке составов  $x\text{Li}_2\text{O}-(100-x)(75\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 25\text{SiO}_2)$  пояснения даются, то по содержанию  $\text{V}_2\text{O}_5$  ( $x > 30$  мол.%) в отрезки составов  $30\text{Li}_2\text{O}-(70-x)\text{B}_2\text{O}_3-x\text{V}_2\text{O}_5$  – пояснений нет.

- почему использовался, хоть и на примере, твердый электролит состава  $\text{Li}_7\text{La}_3\text{Zr}_2\text{O}_{12}$ ? Какого конкретное обоснования его применения при испытании полученных стёкол?

- если строго следовать отрезку  $x\text{Li}_2\text{O}-(100-x)(75\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 25\text{SiO}_2)$  в оксидной системе  $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ , получаем, что состав  $65\text{Li}_2\text{O} \cdot 27\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SiO}_2$  взят не точно! Исходя из соотношения  $75\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 25\text{SiO}_2$  – запись состава будет выглядеть так:  $65\text{Li}_2\text{O} \cdot 26,25\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 8,75\text{SiO}_2$ . Округление до целых величин в данном случае не допустима (и если даже, это сделать по правилу округления, состав будет иметь следующий соотношение компонентов -  $65\text{Li}_2\text{O} \cdot 26\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{SiO}_2$ ), т.к. нарушается соотношение ( $75\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 25\text{SiO}_2$ ) и представленный состав не будет принадлежать выбранному отрезку.

- есть опечатка в выводе номер два. Вторая строчка вывода на стр. 19: вместо « $x(65\text{Li}_2\text{O} \cdot 27\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SiO}_2)$ », указано « $x65\text{Li}_2\text{O} \cdot 27\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SiO}_2$ ».

Сделанные замечания не оказывают влияния на полученные автором результаты. В целом диссертация выполнена на высоком научном уровне. Результаты известны научной общественности, поскольку имеются публикации в рецензируемых журналах перечня ВАК и подтверждены публикациями в сборниках тезисов по итогам Всероссийских и Международных конференций.

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

Кандидат химических наук, доцент кафедры  
«Общая и неорганическая химия» ФГБОУ ВО СамГТУ  
Фролов Евгений Игоревич  
443100, г. Самара,  
ул. Молодогвардейская, 244,  
кафедра общей и неорганической химии;  
тел. 8-987-444-79-80  
frolov\_zhenya@inbox.ru

Подпись \_\_\_\_\_  
удостоверяю, начальник управления  
по персоналу и делопроизводству  
Лисин С.Л.

Фролов Е.И.  
28.01.2019

