

Отзыв на автореферат диссертации И.Н. БАГРЯНЦЕВОЙ  
«Среднетемпературные протонные проводники на основе смешанных гидросульфатов и дигидрофосфатов щелочных металлов»

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 02.00.21 «химия твердого тела» в дисс. совет Д 003.044.01

В работе И.Н. БАГРЯНЦЕВОЙ синтезированы и исследованы протонные проводники: двойная система  $Cs(HSO_4)_x(H_2PO_4)_{1-x}$  ( $x = 0,01-0,3$ ) и тройная  $K_{1-x}Cs_x(HSO_4)_x(H_2PO_4)_{1-x}$  почти для всех составов, кроме  $x > 0,95$ . Тема работы актуальна: по запросу «proton conductors» за последние 5 лет WOS показывает более 1 200 публикаций, по запросу «proton conductivity» более 5 500. Получено более чем достаточное для кандидатской работы количество новых оригинальных результатов. Не перечисляя их в отзыве (они адекватно описаны в автореферате), отметим главное: всё, что увеличивает разупорядоченность – и гомогенное изоморфное допирование, и гетерофазное допирование, и образование в тройной системе новых соединений – приводит к повышению проводимости на 2-4 порядка и снижению её энергии активации в низкотемпературных фазах. Корректность полученных результатов обеспечивается адекватным выбором методов исследования (соответствующие методики химического анализа, рентгенофазовый и термический анализ, ИК-спектроскопия со скрупулезным анализом всех полос, и прежде всего – импедансметрия для главного – измерения проводимости) и их правильным использованием, а также совпадением ключевых данных (проводимость индивидуальных соединений) с классическими литературными данными.

Имеются два замечания и одно сожаление.

1) Измерения импеданса проводились на таблетированных образцах, но из текста автореферата неясно, какая проводимость в итоге измерялась – объемная, поверхностная или их комбинация? Ничего не сказано ни о характеристике таблеток (плотность), ни об анализе импедансных кривых, ни о соответствии / несоответствии данных для таблетированных и монокристаллических образцов (хотя бы для индивидуальных соединений).

2) В постановке приводится задача 3 «Анализ термодинамических свойств...», но никакие энтальпии или энтропии процессов, константы равновесия либо иные термодинамические свойства в работе не только не анализируются, но и не определяются.

3) К сожалению, при изучении двойных и тройных систем в работе не сделано попытки представить хотя бы фрагменты их фазовых диаграмм в общепринятом виде, хотя такие данные автором фактически получены (области гомогенности, составы образования соединений).

В целом актуальность темы, чёткость постановки задачи и выбора способов её решения позволяют заключить, что автореферат диссертации И.Н. БАГРЯНЦЕВОЙ по всем критериям (объем, достоверность, научная и практическая ценность полученных результатов, степень квалифицированности их обсуждения, публикации) полностью соответствует требованиям ВАК. И.Н. БАГРЯНЦЕВА заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности «химия твердого тела».

Профессор кафедры общей химии  
Новосибирского государственного университета  
канд. хим. наук, доцент

Подпись А. П. Чупахина удостоверю  
Ученый секретарь НГУ

Чупахин Алексей Павлович  
Факультет естественных наук, кафедра общей химии  
ФГАОВО НГУ  
630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2  
Тел. (383)330-32-44  
Факс (383)330-32-55  
Эл. почта [rector@nsu.ru](mailto:rector@nsu.ru)  
<http://www.nsu.ru>



А. П. ЧУПАХИН

Е. А. Тарабан