

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Матвеева Егора Станиславовича «Композиционные эвтектические электролиты на основе индата бария $Ba_2In_2O_5$ », представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела

Диссертационная работа Матвеева Е.С. посвящена установлению закономерностей влияния гетерогенного допанта на электрические свойства электролита индата бария $Ba_2In_2O_5$ и твердых растворов на его основе, а также анализу композиционного эффекта в эвтектических композитах.

Твердые электролиты с высокими значениями ионной проводимости в широком интервале температур, химически и термически устойчивые, находят применение в качестве компонентов твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), электролизеров, сенсорных элементов. Однако несоответствие одного из показателей – либо диапазона рабочих температур, либо величины проводимости, либо термической устойчивости – приводит к непригодности такого материала для практического использования. Поиск способов модификации перспективных электролитов является важной задачей. Таким образом, работа Матвеева Е.С., посвященная рассмотрению композиционных эвтектических электролитов на основе известного ионного проводника индата бария $Ba_2In_2O_5$, является **актуальной**.

В работе достаточно подробно, с привлечением комплекса методов, были изучены структура и свойства индивидуальных фаз Ba_2InNbO_6 , Ba_2InAlO_5 , $Ba_4In_6O_{13}$; для систем $Ba_2In_2O_5$ – Ba_2InNbO_6 , $Ba_2In_2O_5$ – Ba_2InAlO_5 впервые установлена температура эвтектики и построен фрагмент диаграммы состояния. Изучены электрические свойства композиционных образцов $(1-x)Ba_2In_2O_5 \cdot xBa_2InNbO_6$, $(1-z)Ba_2In_{1.57}Al_{0.43}O_5 \cdot zBa_2InAlO_5$ и $(1-z)Ba_2In_2O_5 \cdot zBa_4In_6O_{13}$ в зависимости от парциального давления паров воды и/или кислорода. С учетом данных ДСК, РФА, СЭМ, импедансной спектроскопии в широком интервале температур, парциальных давлений кислорода, парциальных давлений паров воды был приведен обобщающий анализ композиционного эффекта. Работа апробирована на конференциях разного уровня, а автор имеет значительное количество публикаций, в том числе в рецензируемых научных журналах, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, рекомендуемых ВАК для публикации результатов. **Научная новизна** работы не вызывает сомнений.

При обсуждении результатов автор критично описал полученные данные, оценил влияние способа синтеза (твёрдофазного и растворного) на свойства образцов, определил значения проводимости ниже и выше температуры эвтектики. Большую **практическую значимость** представляют данные об ионопроводящих свойствах композитов. Показано,

что для всех композиционных образцов наблюдается увеличение доли кислородно-ионной проводимости в сухой атмосфере по сравнению с проводимостью для матричной фазы и гетерогенной добавки. Для композиционных образцов в системах $Ba_2In_2O_5-Ba_2InNbO_6$ и $Ba_2In_{1.57}Al_{0.43}O_5-Ba_2InAlO_5$ также наблюдается повышение вклада ионного (суммарного кислородно-ионного и протонного) переноса во влажной атмосфере. При анализе данных по электропроводности были использованы известные модели, и сделан вывод о том, что описание концентрационных зависимостей наиболее удовлетворительно описывается с помощью уравнения смешения, учитывающего изменения микроструктуры композитов.

Автореферат написан простым ясным языком, систематизирован и полностью отражает структуру диссертации.

Из автореферата не совсем понятно, что автор имеет в виду, делая вывод о том, что для систем $Ba_2In_2O_5-Ba_2InNbO_6$ и $Ba_2In_2O_5-Ba_4In_6O_{13}$ композиционный эффект не зависит от электрической природы гетерогенного допанта. Данное замечание не снижает общую положительную оценку работы.

По актуальности, новизне и практической значимости диссертационная работа удовлетворяет требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Матвеев Егор Станиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

Бурмистров Владимир Александрович
д. ф.-м. н. (1.3.8. Физика конденсированного состояния), профессор
профессор кафедры химии твердого тела и нанопроцессов
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет»
Адрес: 454001, Россия, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129, ЧелГУ
Телефон: +7(351)799-70-63
E-mail: burmistrov@csu.ru
05.06.2023

Коваленко Лилия Юрьевна
к.х.н. (1.4.15. Химия твердого тела)
доцент кафедры химии твердого тела и нанопроцессов
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет»
Адрес: 454001, Россия, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129, ЧелГУ
Телефон: +7(351)799-70-63
E-mail: LKovalenko90@mail.ru
05.06.2023

Подпись
удостоверяю

специалист по кадр.

05.06.2023