

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Середы Владимира Владимировича** «Химическая деформация и дефектная структура оксидных фаз со структурой флюорита, перовскита и двойного перовскита)», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «физическая химия».

Проблема взаимосвязи дефектной структуры оксида и его физико-химических свойств, таких как электро- и массоперенос в объеме твердого тела и через границу газ-оксид очень обширна, она важна и с теоретической, и с практической точек зрения. В диссертационной работе Середы В.В. она исследуется с нетривиальных позиций: сделана удачная попытка установить взаимосвязь между дефектной структурой и химическим расширением на примере сложных оксидов со структурой флюорита, перовскита и двойного перовскита. Само по себе, систематическое изучение химического расширения представляет большой интерес, т.к. например, в области высокотемпературного электрохимического приборостроения это свойство оксидных материалов напрямую влияет на долговременную «живучесть» устройства, поскольку любое изменение режима работы: давления и состава газовой фазы, температуры, напряжения на электродах и т.п. в той или иной степени влияет, в том числе, и на геометрические размеры компонентов устройства, что может ускорить их деградацию. В работе Середы В.В. в результате комплексного исследования оксидов, принадлежащих к разным структурным типам, с привлечением современных экспериментальных и расчетных методов, делается заключение о том, что основной вклад в химическое расширение этих оксидов вносит изменение размера катионов, происходящее за счет обмена кислородом с газовой фазой.

В связи с вышеизложенным, тему исследования следует считать весьма актуальной, как с практической, так и с фундаментальной точек зрения. Полученные в ходе исследования достоверные количественные данные по зависимостям термического и химического расширения от степени нестехиометрии по кислороду, её влиянию на электротранспортные свойства оксидов, установление природы доминирующих носителей тока, разработка теоретических моделей дефектной структуры – новый и значимый вклад в развитие физической химии оксидов.

При прочтении автореферата возник вопрос, почему химическое расширение  $\text{Ce}_{0,9}\text{Pr}_{0,1}\text{O}_{2,8}$ , представленное на рис. 1 (справа) не зависит от температуры, в то время как скорость реакции (2) (стр.8), описывающей взаимодействие этого оксида с кислородом газовой фазы, должна значительно изменяться в этом температурном диапазоне.

В целом работа выполнена на высоком экспериментальном и теоретическом уровне, по содержанию, актуальности, объему, новизне, достоверности, практической и теоретической значимости удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» и соответствует специальности 02.00.04 – физическая химия, а её автор Середя Владимир Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Главный научный сотрудник лаборатории  
твердооксидных топливных элементов,  
доктор химических наук,  
+7 922 141 1167  
[E.Kurumchin@ihte.uran.ru](mailto:E.Kurumchin@ihte.uran.ru)

Курумчин Эдхем Хурьятбекович  
08 июня 2017 г.

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20,  
ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии  
УрО РАН

Подпись Э.Х.Курумчина заверяю  
Ученый секретарь Института высокотемпературной  
электрохимии УрО РАН, к.х.н.

Кодинцева А.О.