

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пискайкиной Марии Михайловны «Синтез и свойства Na-, Mg-, Zn-, Y-допированных титанатов висмута со структурой типа пирохлора» представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Сложные оксиды на основе титана нашли широкое применение во многих сферах жизнедеятельности человека, от микроэлектроники и катализа, до бытового применения. Большое разнообразие физических, химических и функциональных характеристик данных материалов определяется природой катионов-допантов и структурой материала. Диссертационная работа Пискайкиной М.М. посвящена изучению сложных оксидов на основе допированного катионами с постоянной степенью окисления титаната висмута. Допирование подрешетки висмута позволяет варьировать функциональные характеристики материалов с целью находить их оптимальные значения, что значительно расширяет область использования таких материалов в практических задачах. В связи с вышесказанным, актуальность работы не вызывает сомнений.

Соискателем проведена большая работа и получен ряд новых научных результатов. Впервые изучены оптические и электрофизические свойства титанатов висмута со структурой пирохлора, допированных катионами натрия, магния, цинка и иттрия. Впервые выявлены возможные механизмы диэлектрической релаксации и проводимости данных материалов. Предложены модели распределения катионов-допантов по кристаллическим позициям структуры пирохлора. Таким образом, новизна, практическая и теоретическая значимость работы очевидны.

При прочтении автореферата возникли следующие вопросы и замечания:

- 1) Необходимо уточнить, с какой целью были выполнены исследования при сильно отрицательных температурах (100 – 200 К) и как эти температуры поддерживались.
- 2) Автор объясняет поведение проводимости в зависимости от влажности (Рис. 13) наличием протонной проводимости. В таком случае с понижением температуры разность между сухой и влажной атмосферами должна увеличиваться, но этого не происходит. Чем это может быть обусловлено?
- 3) На представленных спектрах импеданса (Рис. 8) крайне низкая плотность данных (ppd – points per decade), в то время как на частотных зависимостях плотность данных высокая. С чем это связано?

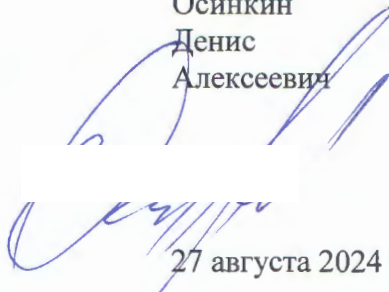
4) В автореферате довольно точно указано содержание кислорода в исследуемых объектах. Учитывая, что и титан, и висмут имеют переменные степени окисления, содержание кислорода не является постоянным в данных оксидах и зависит от внешних условий. Для чего авторами был использован такой вариант записи, а не традиционный 7-δ?

Указанные вопросы не являются существенными и не снижают общего положительного впечатления, которое производит работа. Считаем, что диссертационная работа Пискайкиной Марии Михайловны «Синтез и свойства Na-, Mg-, Zn-, Y-допированных титанатов висмута со структурой типа пирохлора» удовлетворяет требованиям п.9 "Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ", а ее автор Пискайкина Мария Михайловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

доктор химических наук,  
заведующий лабораторией кинетики  
Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620066, Россия, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20,  
Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
+7 (343) 360-38-98  
[OsinkinDA@mail.ru](mailto:OsinkinDA@mail.ru)

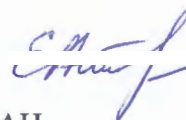
Осинкин  
Денис  
Алексеевич



27 августа 2024 г.

Кандидат химических наук,  
старший научный сотрудник лаборатории кинетики  
Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620066, Россия, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20,  
Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
+7 (343) 360-38-98  
[antonova\\_ek@list.ru](mailto:antonova_ek@list.ru)



Антонова  
Екатерина  
Павловна

27 августа 2024 г.

Подписи Д.А. Осинкина и Е.П. Антоновой заверяю  
Ученый секретарь ИВТЭ УрО РАН, к.х.н.



Кодинцева  
Анна  
Олеговна