ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Филатова Никиты Михайловича на тему «СИНТЕЗ И ФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ОСНОВЕ ГАФНАТА СТРОНЦИЯ», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6 Электрохимия

Работа Филатова Никиты Михайловича посвящена **актуальной проблеме** поиска новых высокоэффективных твердых электролитов для твердооксидных топливных элементов и электролизеров. Выбор гафнатов стронция в качестве объекта исследования является обоснованным, поскольку эти соединения обладают отличной химической и термической стабильностью, однако систематические исследования их транспортных свойств до настоящей работы практически отсутствовали.

Научная новизна работы не вызывает сомнений и заключается в систематическом изучении серий твердых растворов с различными допантами (Sc, Y, Yb, Lu) в широком диапазоне концентраций. Автором выполнен большой объем экспериментальных исследований, включающий синтез образцов, и их аттестацию методами РФА, СЭМ, термогравиметрии и импедансной спектроскопии. В ходе работы впервые:

1. Установлены границы областей твердых растворов $SrHf_{1-x}M_xO_{3-\delta}$, (M=Sc, Y, Yb, Lu);
2. Показано, что электропроводность возрастает в ряду Y → Yb → Sc → Lu, а образцы, допированные скандием и лютецием, являются униполярными протонными проводниками при 600 °C;
3. Обнаружено, что содопирование скандием и лютецием позволяет значительно увеличить общую проводимость.

Особый интерес представляет глава 6, демонстрирующая практическую реализацию полученных результатов, а именно создание амперометрического датчика NO и H_2O, что подтверждено патентом РФ.

Работа выполнена на высоком экспериментальном уровне. **Достоверность результатов подтверждается** публикацией 5 статей в высокорейтинговых журналах и 1 патента, а также участием в 7-ми научных конференциях.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие **вопросы**:

1) Чем обусловлено противоположное влияние на проводимость при содопировании Sc/Y и Sc/Lu, если в обоих случаях концентрация вакансий кислорода постоянна и объем ячейки растет?
2) Выбор стронция в качестве катиона А-подрешетки обоснован его химической устойчивостью. Однако составы на основе гафната бария часто рассматриваются как более проводящие. Проводилось ли сравнение полученных материалов с $BaHfO_3$? Если да, то какие из полученных составов продемонстрировали бы наилучшее соотношение «проводимость–стабильность»?

Вопросы могут быть пояснены в ходе обсуждения и не снижают научной ценности диссертации. В целом, диссертация представляет собой законченное научное исследование, удовлетворяющее всем требованиям по актуальности, объему, новизне, достоверности, теоретической и практической значимости.

Считаю, что диссертация отвечает всем требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление правительства РФ

от 24.09.2013 №842 в действующей редакции), а ее автор, Филатов Н. М., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6 Электрохимия.

Согласна с размещением моих персональных данных в сети Интернет

кандидат химических наук
старший научный сотрудник
лаборатории ионики твердого тела
ФГБУН Институт химии твердого тела
Уральского отделения Российской академии наук

Анастасия Вячеславовна Егорова
10.09.2026

г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91, 620990
email: OAV-hn@yandex.ru

Подпись А.В. Егоровой заверяю
Ученый секретарь Института химии твердого тела УрО РАН
кандидат химических наук

Ольга Андреевна Липина