

## Отзыв

на автореферат диссертации Порываева Артема Сергеевича  
«Исследование МОКП ZIF-8 методом ЭПР спектроскопии с  
использованием инкапсулированного спинового зонда», представленной  
на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности  
02.00.04 – физическая химия.

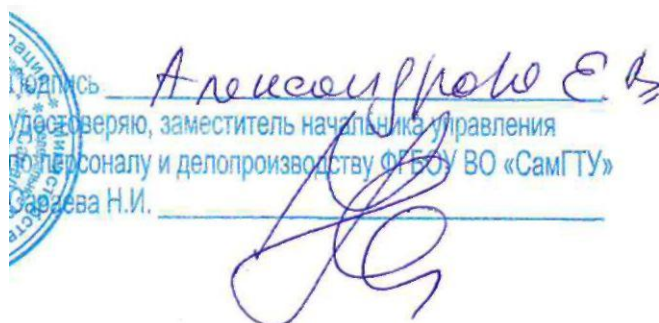
Высокая актуальность темы работы обусловлена необходимостью установления свойств нанометровых пор микропористых материалов, поскольку они определяют диффузию молекул и наполнение пор в процессе адсорбции в широком диапазоне температур и давлений. Решение этой проблемы в рамках рассматриваемой работы основано на развитии методов спектроскопии ЭПР с использованием спиновых зондов. Предложено добавлять нитроксильный радикал к реакционной смеси в процессе синтеза имидазолатного каркаса ZIF-8. В результате удалось внедрить радикал в пористую структуру каркаса (TEMPO@ZIF-8). Далее для TEMPO@ZIF-8 удалось установить изменение спектра ЭПР после добавления растворителя, что позволяет отследить содержание вытесняемых парамагнитных молекул кислорода, описать кинетику проникновения растворителя внутрь пор и исследовать процесс разделения ксилолов. Встраивание в полости каркаса  $\beta$ -фосфорилированного нитроксильного радикала позволило установить высокую гидрофобность поверхности ZIF-8 через измерение чувствительных к полярности среды констант сверхтонкого расщепления. Также установлена чувствительность микропористого материала к полярности сорбируемых молекул. Показана возможность отследить вклад исходного спектра в спектр аморфизированного под высоким давлением материала, что дало количественную оценку степени разрушения каркаса в процессе формования. Выявлено положительное влияние сорбции молекул на механическую стабильность каркасной структуры ZIF-8. Эти закономерности позволили подобрать оптимальные формовочные добавки.

По существу к автореферату отсутствуют замечания. Имеется вопрос: как содержание инкапсулированных нитроксильных радикалов сказывается на объеме свободных пор ZIF-8 и площади активной поверхности (ВЕТ)? Основные научные положения, представленные в автореферате, полностью обоснованы, выводы аргументированы. Выполненная работа и оформленная диссертация полностью соответствуют критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года (с изменениями от 21 апреля 2016 года № 335), и Порываев А.С. заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Александров Евгений Викторович  
кандидат химических наук (02.00.01),  
заведующий лабораторией синтеза новых кристаллических материалов  
Самарского государственного технического университета  
443100, Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244  
8 (846) 278-43-11  
[aleksandrov\\_ev1@mail.ru](mailto:aleksandrov_ev1@mail.ru)

 14.05.2022.

Подпись Александрова Е.В. подтверждаю

  
Подпись \_\_\_\_\_ Александров Е.В.  
удостоверяю, заместитель начальника управления  
по персоналу и делопроизводству ФГБУ ВО «СамГТУ»  
Савзеев Н.И. \_\_\_\_\_