

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки

Институт неорганической химии имени А.В. Николаева  
Сибирского отделения Российской академии наук, МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ **Полюхова Даниила Максимовича**  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 02 июня 2021 года № 9

О присуждении *Полюхову Даниилу Максимовичу*, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация *«Исследование сорбции гостевых молекул в МОКП методами ЭПР спектроскопии»* в виде рукописи по специальности 02.00.04 – физическая химия (химические науки) принята к защите *24 марта 2021 г.*, протокол № 5 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт неорганической химии имени А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), Минобрнауки России, (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 г. № 105/нк).

Соискатель Полюхов Даниил Максимович, 1994 года рождения, в 2017 году окончил обучение в ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности «Химия». В период подготовки диссертации с 1 августа 2017 г. по настоящее время обучается в очной аспирантуре ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН. В настоящее время соискатель работает младшим научным сотрудником в лаборатории ЭПР спектроскопии ФГБУН Института «Международный томографический центр» СО РАН (МТЦ СО РАН), Минобрнауки России.

Диссертация выполнена в лаборатории ЭПР спектроскопии МТЦ СО РАН, Минобрнауки России.

*Научный руководитель* – доктор физико-математических наук, профессор РАН, Федин Матвей Владимирович, работает в МТЦ СО РАН в должности врио директора.

*Официальные оппоненты:*

- *Новиков Валентин Владимирович*, гражданин Российской Федерации, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории ядерного магнитного резонанса ФГБУН Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, г. Москва;
- *Куропатов Вячеслав Александрович*, гражданин Российской Федерации, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН Институт

металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН, г. Нижний Новгород дали **положительные** отзывы на диссертацию.

*Ведущая организация, ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН (ИОНХ РАН), г. Москва*, в своем **положительном заключении**, утверждённом директором д.х.н., чл.-к. РАН Ивановым Владимиром Константиновичем, составленным старшим научным сотрудником лаборатории химии координационных полиядерных соединений ИОНХ РАН к.х.н., Бажиной Евгенией Сергеевной, указала, что «Диссертационная работа Полюхова Даниила Максимовича «Исследование сорбции гостевых молекул в МОКП методами ЭПР спектроскопии» по объёму выполненных исследований, актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям, изложенным в пп. 9–14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции), а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия».

Отзыв на диссертацию обсуждён и одобрен на заседании секции ученого совета ИОНХ РАН «Химическое строение и реакционная способность координационных соединений» (протокол № 4 от 11 мая 2021 г.).

Соискатель имеет 6 работ в рецензируемых изданиях, в том числе по теме диссертации опубликовано 2 работы в рецензируемых научных журналах. Все журналы индексируются в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science и входят в перечень журналов, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований. Общий объем опубликованных работ составляет 14 стр. (0,9 печ. л., авторский вклад 0,5 печ.л.), 5 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют.

*Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:*

1. Polyukhov D.M., Krause S., Bon V., Poryvaev A.S., Kaskel S., Fedin M.V. Structural Transitions of the Metal–Organic Framework DUT-49 (Cu) upon Physi- and Chemisorption Studied by in Situ Electron Paramagnetic Resonance Spectroscopy // The journal of physical chemistry letters. – 2020. – Т. 11. – №. 15. – С. 5856-5862.

2. Poryvaev A.S., Polyukhov D.M., Gjuzi E., Hoffmann F., Froba M., Fedin M.V. Radical-Doped Metal–Organic Framework: Route to Nanoscale Defects and Magnetostructural Functionalities // Inorganic chemistry. – 2019. – Т. 58. – №. 13. – С. 8471-8479.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 3 отзыва. Все отзывы положительные, 1 – с замечаниями. Отзывы поступили от: *к.х.н. Матвеевой Анны Геннадьевны*, научного сотрудника лаборатории

механохимии ФГБУН Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, г. Новосибирск; *к.х.н. Александра Евгения Викторовича*, заведующего лабораторией синтеза новых кристаллических материалов Самарского государственного технического университета, и *д.ф.-м.н. Кулика Леонида Викторовича*, в.н.с. лаборатории химии и физики свободных радикалов ФГБУН Институт химической кинетики и горения СО РАН.

*Замечания к автореферату* носят уточняющий характер и не ставят под сомнение достоверность полученных результатов и выводов. Критические замечания сводятся к следующему: На рисунке 9 представлены кривые диффузии ксилолов в пористую структуру каркаса ZIF-67 на промежутке времени до 300 минут, при этом достигается степень заполнения 80 %. Может ли быть достигнута степень заполнения 100 % для п-ксилола, м-ксилола, о-ксилола и за какое время? Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Полюхова Даниила Максимовича **полностью соответствует** требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а ее автор Полюхов Д.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

*Выбор официальных оппонентов и ведущей организации* обосновывается компетентностью оппонентов в области исследования координационных соединений и ЭПР спектроскопии. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- *разработаны* подходы к изучению функциональных свойств магнитно-концентрированных МОКП методами стационарной и импульсной ЭПР спектроскопии;
- *определены* магнитно-структурные особенности радикал-допированного каркаса Cu-PCN-306R и взаимодействие радикального линкера с NO в процессе сорбции методами стационарной и импульсной ЭПР спектроскопии;
- *разработаны* подходы для *in situ* изучения сорбции гостевых молекул в магнитно-концентрированный МОКП DUT-49(Cu) методами стационарной ЭПР спектроскопии;
- *определены* закономерности и перспективность разделения смеси C8-ароматических углеводородов с использованием МОКП ZIF-67(Co<sup>2+</sup>).

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- *доказана* применимость метода ЭПР для исследования магнитно-концентрированных МОКП, применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) *использован* метод ЭПР для исследования диффузии гостевых молекул в порах МОКП;

– *изложены* подходы, позволяющие применять метод ЭПР для надежной идентификации процессов физо- и хемосорбции гостевых молекул на примере МОКП DUT-49(Cu);

– *раскрыт* тип дефектов, возникающих в структуре МОКП PCN-306 при введении радикального линкера и выдвинута гипотеза о природе их образования.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

– *разработаны* подходы к изучению магнитно-концентрированных МОКП методами ЭПР спектроскопии;

– *изучен* процесс направленного генерирования парамагнитных дефектов в МОКП PCN-306R со специфичными магнитными свойствами путем замещения исходного линкера на изоструктурный парамагнитный аналог;

– *продемонстрирована* возможность регистрации фазовых переходов и координации/декоординации гостевых молекул открытыми металлическими сайтами в немодифицированном МОКП DUT-49(Cu) в процессе адсорбции гостевых молекул;

– *обнаружена* высокая скорость диффузии ксилолов в ZIF-67 по сравнению с ZIF-8, что является значимым для промышленности преимуществом исследуемого в работе МОКП ZIF-67.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

Достоверность результатов работы и выводов обеспечена комплексным подходом к экспериментальным исследованиям с использованием современного сертифицированного оборудования и интерпретации полученных данных при помощи общепризнанных теоретических подходов. Значимость полученных в ходе работы результатов подтверждается их публикацией в международных рецензируемых журналах первого квартиля и представлением на российских и международных конференциях.

**Личный вклад соискателя**

Результаты, представленные в диссертации, получены лично автором, либо при его непосредственном участии. Автор принимал активное участие в разработке плана исследований, обсуждении результатов и написании публикаций по теме диссертационной работы.

На заседании 02 июня 2021 г. (протокол № 9) диссертационный совет Д 003.051.01 пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», то есть представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой разработаны подходы к изучению магнитно-концентрированных МОКП методами стационарной и импульсной ЭПР спектроскопии, в частности, к исследованию физо- и хемосорбции гостевых молекул, направленной генерации дефектов и измерению скорости диффузии гостевых молекул в магнитно-концентрированные каркасы, и

принял решение присудить *Полюхову Данилу Максимовичу* ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 29 (двадцать девять) человек, из них 13 (тринадцать) докторов наук по специальности 02.00.04 – физическая химия, участвовавших в заседании, в голосовании приняли участие 28 (двадцать восемь) человек, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 28 (*двадцать восемь*), против присуждения ученой степени – 0 (*нет*), недействительных бюллетеней – 0 (*нет*).

Председатель диссертационного совета  
чл.-к. РАН, д.х.н.



В.П. Федин

Ученый секретарь диссертационного совета  
д.х.н., доцент



А.С. Потапов

02 июня 2021 г.

