

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института неорганической химии имени А.В. Николаева
Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО
ПО ДИССЕРТАЦИИ **Сапьяника Александра Александровича**
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30 мая 2018 года № 10

О присуждении *Сапьянику Александру Александровичу*, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «*Пористые металл-органические координационные полимеры на основе гетерометаллических комплексов: синтез, строение и свойства*» в виде рукописи по специальности 02.00.01 – неорганическая химия (химические науки) принята к защите 14 марта 2018 г., протокол № 4 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии имени А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук, (ИНХ СО РАН), ФАНО (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 № 105/нк).

Соискатель Сапьяник Александр Александрович, 1990 года рождения, в 2014 году окончил Новосибирский государственный университет по специальности – химия. С 2014 года по настоящее время является аспирантом ИНХ СО РАН и работает в должности младшего научного сотрудника в лаборатории металл-органических координационных полимеров в ИНХ СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории металл-органических координационных полимеров в ИНХ СО РАН.

Научный руководитель – д.х.н., чл.-к. РАН Федин Владимир Петрович работает в ИНХ СО РАН в должности директора.

Официальные оппоненты:

– *Нечаев Михаил Сергеевич*, гражданин России, доктор химических наук, профессор РАН ведущий научный сотрудник кафедры органической химии Химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва;

– *Кузнецова Ольга Васильевна*, гражданка России, кандидат химических наук, старший научный сотрудник лаборатории многоспиновых координационных соединений ФГБУН Института «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: ФГБУН Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук, г. Москва, в своем **положительном заключении**, утверждённом директором чл.-к. РАН Ивановым Владимиром Константиновичем и

подписанном д.х.н., заведующим лабораторией пероксидных соединений и материалов на их основе ФГБУН Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Приходченко Петром Валерьевичем, указала, что «...Диссертационная работа А.А. Сапьяника представляет собой законченную научно-квалификационную работу, при выполнении которой разработаны фундаментальные закономерности, имеющие существенное значение для развития синтетических подходов к получению новых металл-органических координационных полимеров на основе предсинтезированных гетерометаллических комплексов различного строения. Работа выполнена на высоком уровне, по актуальности поставленной задачи, новизне и достоверности полученных результатов полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013, а автор работы – Сапьяник Александр Александрович – заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия».

Отзыв на диссертацию Сапьяника Александра Александровича обсужден и утвержден на заседании секции «Химическое строение и реакционная способность координационных соединений» Ученого совета Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова, протокол заседания № 2 от 26 апреля 2018 года.

По теме диссертации соискатель имеет 5 работ, из них 2 в российских рецензируемых журналах, и 3 в рецензируемых зарубежных журналах; все журналы входят в перечень журналов, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science. Общий объем опубликованных работ составляет 50 стр. (3,1 печ. л.), 8 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Sapianik A.A., Zorina-Tihonova E.N., Kiskin M.A., Samsonenko D.G., Ko-valenko K.A., Sidorov A.A., Eremenko I.L., Dybtsev D.N., Blake A.J., Argent S.P., Schröder M., Fedin V.P., Rational Synthesis and Investigation of Porous Metal–Organic Framework Materials from a Preorganized Heterometallic Car-boxylate Building Block// Inorg. Chem. – 2017. – V. 56, No. 3. – P. 1599–1608;**
2. **Dybtsev D. N., Sapianik A. A., Fedin V. P., Pre-synthesized secondary building units in the rational synthesis of porous coordination polymers // Mendeleev Commun. – 2017. – No. 4. – P. 321–331;**
3. **Sapianik A. A., Kiskin M. A., Samsonenko D. G., Ryadun A. A., Dybtsev D. N., Fedin V. P., Luminescence detection by coordination polymers derived from a pre-organized heterometallic carboxylic building unit // Polyhedron – 2018. – No. 145. – P. 147–153.**

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 10 отзывов. Все отзывы положительные, 6 – с замечаниями, 4 – без замечаний. Большинство замечаний к автореферату носят уточняющий характер. Отзывы поступили от: *к.б.н. Жариновой*

Татьяны Владимировны химика-эксперта лаборатории подготовки специалистов ФКУЗ Ставропольского противочумного института Роспотребнадзора (г. Ставрополь); **к.ф.-м.н. Колоколова Данила Игоревича** научного сотрудника группы ЯМР-спектроскопии каталитических превращений углеводородов ФГБУН Института катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск); **д.х.н., профессора Кустова Леонида Модестовича** заведующего лабораторией разработки и исследования полифункциональных катализаторов ФГБУН Института органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук (г. Москва); **к.х.н. Максимчук Натальи Владимировны** научного сотрудника группы гетерогенных катализаторов ФГБУН Института катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск); **д.х.н. доцента Мустафиной Асии Рафаэловны**, главного научного сотрудника лаборатории физико-химии супрамолекулярных систем ФГБУН Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр Российской академии наук» (г. Казань); **к.ф.-м.н., доцента Петрова Николая Христофоровича** заведующего лабораторией динамики люминесцирующих супрамолекулярных систем Центра фотохимии РАН ФГУ «Федерального научно-исследовательского центра «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук» (г. Москва); **д.х.н., профессора РАН Пискунова Александра Владимировича** заместителя директора по научной работе ФГБУН Института металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук (г. Нижний Новгород); **д.х.н., доцента Потапова Андрея Сергеевича** профессора Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера ФГАОУ ВО «Национального исследовательского Томского политехнического университета» (г. Томск); **д.х.н., профессора Туника Сергея Павловича** руководителя группы химии кластерных соединений и **к.х.н. Грачевой Елены Валерьевны** сотрудника группы химии кластерных соединений кафедры общей и неорганической химии Института химии Санкт-Петербургского государственного университета (г. Санкт-Петербург); **д.х.н., профессора Шевелькова Андрея Владимировича** заведующего кафедрой неорганической химии Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (г. Москва).

Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа А.А. Сапьяника **полностью соответствует** требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а ее автор А.А. Сапьяник заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в области физико-химических процессов, протекающих в рассматриваемых и подобных системах. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- получены и охарактеризованы 25 новых металл-органических координационных полимеров, 24 из которых построены на основе гетерометаллических карбоксилатных фрагментов;
- впервые показано, что молекулярные гетерометаллические пивалатные комплексы $[\text{Co}_2\text{Gd}(\text{NO}_3)(\text{piv})_6(\text{py})_2]$, $[\text{Cd}_2\text{Eu}(\text{piv})_7(\text{H}_2\text{O})_2]$, $[\text{Zn}_2\text{Eu}(\text{OH})(\text{piv})_4(\text{NO}_3)_2(\text{phen})_2]$ и $[\text{Li}_2\text{Zn}_2(\text{piv})_6(\text{py})_2]$, $[\text{Li}_2\text{Co}_2(\text{piv})_6(\text{py})_2]$ являются удобными исходными соединениями для получения гетерометаллических металл-органических координационных полимеров;
- определено кристаллическое строение всех полученных соединений методами монокристаллической и порошковой рентгеновской дифракции;
- показано, что изоретикулярные $[\text{Li}_2\text{Zn}_2(\text{R-bdc})_3(\text{bpy})]$ координационные полимеры являются перманентно пористыми. Площадь поверхности, определенная методом БЭТ уменьшается при увеличении размера заместителя;
- продемонстрирована высокая селективность полученных координационных полимеров по отношению к сорбции диоксида углерода. Соединение $[\text{Li}_2\text{Zn}_2(\text{NO}_2\text{-bdc})_3(\text{bpy})]$ показало высокую селективность для разделения смеси паров бензола/циклогексана;
- экспериментально доказано, что при включении гостевых молекул меняется как положение полосы эмиссии, так и интенсивность, и квантовый выход люминесценции. Показана возможность детекции нитроароматических соединений за счет тушения люминесценции.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- определены ключевые закономерности методик синтеза, структуры и свойств металл-органических координационных полимеров на основе гетерометаллических комплексов;
- показано, что заместители в терефталатных лигандах оказывают решающее влияние на объем пор полученных соединений, следовательно, и на сорбционную способность;
- предложена гипотеза ориентирующего влияния ароматической системы органических линкеров на сорбцию циклических углеводородов бензола и циклогексана.

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

- продемонстрированная селективность серии координационных полимеров $[\text{Li}_2\text{Zn}_2(\text{R-bdc})_3(\text{bpy})]$ при сорбции углекислого газа по отношению к метану показывает перспективность использования для улавливания CO_2 из газовых смесей;
- полученные данные по селективному разделению бензола/циклогексана сопоставимы с наилучшими результатами известными в литературе и представляют большой интерес для промышленного процесса получения циклогексана гидрированием бензола;
- обнаруженные зависимости фотолюминесценции координационных полимеров от природы гостевых молекул показывают перспективность применения данных материалов для разработки новых сенсоров.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

– экспериментальные данные получены комплексом независимых физико-химических методов: рентгеноструктурный анализ – РСА, рентгенофазовый – РФА и элементный анализы, термогравиметрический анализ – ТГА, ИК-спектроскопия, спектроскопия ЯМР в растворе на ядрах ^1H , признанных в литературе достаточными для достоверной характеристики подобных систем;

– результаты работы докладывались на российских и зарубежных конференциях, где получили высокую оценку. Полученные данные были опубликованы в рецензируемых научных журналах, что также свидетельствует о признании их достоверности.

Личный вклад автора состоит в том, что: автор самостоятельно проводил синтезы соединений, интерпретацию их ИК-спектров, спектров люминесценции, термограмм, дифрактограмм, пробоподготовку для элементного анализа, измерения сорбции газов, пробоподготовку для ЯМР-спектроскопии и интерпретацию всех полученных данных, а также отбор кристаллов и непосредственно РСА большей части образцов и предварительную расшифровку полученных данных. Обсуждение полученных результатов и подготовка публикаций по теме диссертации проводились совместно с соавторами работ и научным руководителем.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на заседании 30 мая 2018 г., протокол № 10, пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных соискателем исследований разработан эффективный подход к направленному синтезу МОКП, основанный на использовании гетерометаллических пивалатных комплексов в качестве прекурсоров. Совокупность полученных результатов открывает новые функциональные свойства и области применения МОКП; принято решение присудить Сапьянику Александру Александровичу ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 27 (двадцати семи) человек, из них 8 (восемь) докторов наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия, участвовавших в заседании и голосовании, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 27 (двадцать семь), против присуждения ученой степени – 0 (нет), недействительных бюллетеней – 0 (нет).

Председатель диссертационного совета
д.х.н. РАН

Ученый секретарь диссертационного совета
д.ф.-м.н.
30 мая 2018 г.


В. Коренев


В.А. Надолинный

