

"УТВЕРЖДАЮ"

Первый проректор –

проректор по научной работе РУДН

доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН



А.А. Костин

2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) на основании решения, принятого на заседании Кафедры неорганической химии протокол № 0200-14-04/09 от 02.03.2023 г.

Диссертация Поповой Анны Сергеевны «Ацетатные и ферроценкарбоксилатные комплексы Pt(II) и Pd(II) с пиридином и его производными: синтез, структура и каталитические свойства» выполнена на кафедре неорганической химии факультета физико-математических наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов».

Попова Анна Сергеевна 1995 года рождения, гражданка России, в 2018 году с отличием закончила магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)" по направлению 18.04.01 «Химическая технология». С 2018 по 2022 гг. обучалась в аспирантуре по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению, соответствующему научной специальности 02.00.01 «Неорганическая химия», по которой подготовлена диссертация.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2023 году РУДН.

Научный руководитель – кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической химии Култышкина Екатерина Константиновна, научный консультант – кандидат химических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией металлокомплексного катализа Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Якушев Илья Аркадьевич.

Тема диссертационного исследования утверждена на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук РУДН 17.05.2022, протокол №0201-08/10.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

рекомендовать работу Поповой Анны Сергеевны к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 – неорганическая химия. Диссертационная работа Поповой Анны Сергеевны «Ацетатные и ферроценкарбоксилатные комплексы Pt(II) и Pd(II) с пиридином и его производными: синтез, структура и каталитические свойства» является законченной научно-исследовательской работой и отвечает п. 9, 10, 11 и др. «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 30 января 2002 года № 74 (в редакции постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842).

Оценка выполненной соискателем работы. Диссертация является актуальным, законченным самостоятельным исследованием, отличающимся научной новизной и имеющим важное теоретическое значения. Работа Поповой А.С. является оригинальным исследованием в области химии координационных соединений палладия и платины и посвящена синтезу и исследованию свойств ацетатные и ферроценкарбоксилатные комплексы Pt(II) и Pd(II) с пиридином и его производными.

Личное участие автора состоит в поиске, анализе и обобщении информации по теме исследования; разработке методик и осуществлении синтезов; получении монокристаллов, пригодных для рентгеноструктурного анализа; получении спектральных характеристик синтезированных соединений; проведении каталитических исследований; анализе, интерпретации и обобщении результатов.

Степень достоверности результатов исследования. Достоверность результатов подтверждается воспроизводимостью методик синтеза и использованием широкого ряда современных взаимодополняющих физико-химических методов анализа. Полученные данные согласуются друг с другом и ранее опубликованными теоретическими и экспериментальными данными. Основные результаты исследований опубликованы в научных журналах и прошли апробацию на российских и международных конференциях.

Научная новизна. Разработаны подходы к синтезу ферроценкарбоксилатных комплексов платины и палладия с N-донорными лигандами на основе соответствующих ацетатных комплексов. Выделено в кристаллическом состоянии 18 новых карбоксилатных комплексов палладия (13 соединений) и платины (5 соединений), структура которых установлена методом рентгеноструктурного анализа. Синтезированные соединения охарактеризованы рядом физико-химических методов. Изучены каталитические свойства полученных соединений в реакции гомогенного окисления дифенилацетилена. Показано, что комплексы палладия с ферроценкарбоновой кислотой направляют реакцию по пути селективного образования 5,10-дифенилдибензо[а,е]пенталена. Исследованы процессы разложения *транс*-[Pt(Py)₂(FcCOO)₂] в режиме *in situ*. Для ферроценкарбоксилатных комплексов платины установлена последовательность структурных превращений при контролируемом термическом разложении в

восстановительной атмосфере от карбоксилатных комплексов до металлических фаз.

Теоретическая и практическая значимость работы. В работе получены фундаментальные данные о методах синтеза ацетатных и ферроценкарбоксилатных комплексов платины и палладия, об их строении и кристаллической структуре, термических и каталитических свойствах. Показана возможность введения гетерометалла в соединения палладия и платины путем замещения ацетат-аниона на ферроценкарбоксилат. На примере комплексов палладия показано, что введение железа в состав комплексов изменяет их каталитические свойства в реакции гомогенного окисления дифенилацетилена.

Ценность научных работ соискателя заключается в разработке методов синтеза ферроценкарбоксилатных комплексов палладия и платины, которые могут быть использованы в качестве предшественников гетерогенных нанесенных катализаторов.

Соответствие специальности. Диссертационная работа Поповой Анна Сергеевны «Ацетатные и ферроценкарбоксилатные комплексы Pt(II) и Pd(II) с пиридином и его производными: синтез, структура и каталитические свойства» соответствует специальности 1.4.1. – Неорганическая химия.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. По результатам работы было опубликовано 4 статьи в журналах, рецензируемых базами данными ВАК, WoS и Scopus. Также работа была апробирована на 6 всероссийских и международных конференциях.

Основное содержание диссертации изложено в публикациях:

1. **Popova A.S.**, Ogarkova N.K., Shapovalov S.S., Skabitsky I.V., Kultyshkina E.K., Yakushev I.A., Vargaftik M.N., Synthesis, structure and catalytical properties of bimetallic complexes of palladium(II) with ferrocenecarboxylic acid. *Mend. Commun.*, 32 (2022), 576-578, DOI: 10.1016/j.mencom.2022.09.002.

2. Якушев И.А., Нестеренко М.Ю., Дороватовский П.В., Корнев А.Б., Максимова А.Д., **Попова А.С.**, Черкашина Н.В., Чураков А.В., Варгафтик М.Н., Синтез и исследование кристаллической структуры карбоксилатов тетрапиридинплатины(II). *Коорд. химия*, 49 (2023), 51-63, DOI: 10.1134/S1070328422700130.

3. Якушев И.А., Огаркова Н.К., Сосунов Е.А., Нестеренко М.Ю., Култышкина Е.К., Терёшина Т.А., **Попова А.С.** Синтез и структура моноядерного и трехядерного комплекса палладия(II) с 2-хлорпиридином. *Журнал структурной химии*. 64 (2023), 107273-107281. DOI: 10.26902/JSC_id107273.

4. Yakushev I.A., Ogarkova N.K., Khramov E.V., Smirnova N.S., Nesterenko M.Yu., Cherkashina N.V., Vargaftik M.N., **Popova A.S.** Synthesis, crystal structure, thermal behavior of Pt-based heterometallics $[PtPy_4](FcCOO)_2$ and *trans*- $[PtPy_2(FcCOO)_2]$. *Mend. Commun.* 33 (2023), 487-490. DOI: 10.1016/j.mencom.2023.06.015.

5. **Попова А.С., Шаповалов С.С., Огаркова Н.К.** [и др.]. Каталитические свойства гетерометаллических систем на основе Pt(II) и Pd(II) в реакции гомогенного окисления дифенилацетилена // XII Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии: Тезисы докладов; 2022: С. 52-52.

6. **Огаркова Н.К., Попова А.С., Нестеренко М.Ю., Якушев И.А.** Синтез и структура биметаллических комплексов палладия(II) с ферроценкарбоновой кислотой // XII Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии: Тезисы докладов конференции; 2022: С. 74-74.

7. **Попова А.С., Шаповалов С.С., Огаркова Н.К., Култышкина Е.К., Якушев И.А.** Синтез и каталитические свойства биметаллических комплексов палладия и железа. Сборник тезисов докладов XXIII Международной Черняевской конференции по химии, анализу и технологии платиновых металлов. / Новосибирск: ИНХ СО РАН, 2022, с. 107.

8. **Попова А.С., Шаповалов С.С., Огаркова Н.К., Култышкина Е.К., Якушев И.А.** Синтез и молекулярный дизайн гетерометаллических карбоксилатных комплексов палладия(II). Сборник докладов IX Всероссийской конференции по химии полиядерных соединений и кластеров «Кластер-2022» 4-7 Октября, 2022, Нижний Новгород, С. 191.

9. **Ogarkova N.K., Popova A.S., Kultyshkina E.K., Maximova A.D., Nesterenko M.Yu., Yakushev I.A.** Synthesis of platinum-based heterometallic complexes and their thermal transformation. // Успехи синтеза и комплексообразования = Advances in synthesis and complexing: сборник тезисов шестой Международной научной конференции. Москва, РУДН, 26–30 сентября 2022 г. – Москва : РУДН, 2022. С. 345.

10. **Огаркова Н.К., Попова А.С., Медведев А.Г., Якушев И.А.** Термические свойства *trans*-[PtRu₂(FcCOO)₂]. // XIII Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии: Тезисы докладов конференции, Москва, 2023. – с. 314.

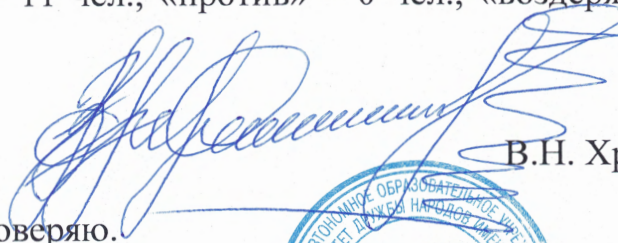

Текст диссертации был проверен на использование заимствованного материала без ссылки на авторов и источники заимствования. После исключения всех корректных совпадений иных заимствований не обнаружено.

Диссертационная работа Поповой А.С. рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 «Неорганическая химия».

Заключение принято на заседании кафедры неорганической химии РУДН, протокол №0200-14-04/09 от 02.03.2023 г. Присутствовало на заседании 11 чел. Результаты голосования: «за» – 11 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

Заведующий кафедрой
неорганической химии, д.х.н.

Подпись Хрусталева В.Н. удостоверяю.
Ученый секретарь Ученого совета
Факультета ФМиЕН РУДН


В.Н. Хрусталева

И.С. Зарядов