

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.086.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ИНСТИТУТ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМ. А.В. НИКОЛАЕВА СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, МИНОБРНАУКИ РОССИИ ПО
ДИССЕРТАЦИИ РУДНЕВОЙ ЮЛИИ ВЛАДИМИРОВНЫ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19 апреля 2023 года № 8

О присуждении Рудневой Юлии Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация *«Синтез высокодисперсных сплавов на основе никеля и их каталитические свойства в реакции разложения 1,2-дихлорэтана»* в виде рукописи по специальностям 1.4.4. Физическая химия и 1.4.1. Неорганическая химия принята к защите 15.02.2023 г. (протокол заседания № 3) диссертационным советом 24.1.086.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), Минобрнауки России, 630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 г. № 105/нк.

Соискатель Руднева Юлия Владимировна, 26 декабря 1992 года рождения, в 2015 году окончила ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности 020101 Химия. В настоящее время обучается в очной аспирантуре ИНХ СО РАН и работает младшим научным сотрудником Лаборатории химии редких платиновых металлов ИНХ СО РАН.

Диссертация выполнена в Лаборатории химии редких платиновых металлов ИНХ СО РАН, Минобрнауки РФ.

Научные руководители – доктор химических наук, доцент Шубин Юрий Викторович, работает в ИНХ СО РАН в должности главного научного сотрудника Лаборатории химии редких платиновых металлов; кандидат химических наук Плюснин Павел Евгеньевич, работает в ИНХ СО РАН в должности старшего научного сотрудника Лаборатории химии редких платиновых металлов.

Официальные оппоненты:

Шалаева Елизавета Викторовна, доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук», г. Екатеринбург, ведущий научный сотрудник Лаборатории квантовой химии и спектроскопии им. профессора А.Л. Ивановского;

Домонов Денис Петрович, кандидат химических наук, Обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук» Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева», г. Апатиты, старший научный сотрудник Лаборатории высокотемпературной химии и электрохимии

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской**

академии наук», г. Новосибирск, в своем **положительном отзыве**, утвержденном директором Немудрым Александром Петровичем, доктором химических наук, членом-корреспондентом РАН, и составленным Уваровым Николаем Фавстовичем, доктором химических наук, главным научным сотрудником, заведующим Лабораторией ионизирующего твердого тела, указала, что диссертационная работа Ю.В. Рудневой на тему «Синтез высокодисперсных сплавов на основе никеля и их каталитические свойства в реакции разложения 1,2-дихлорэтана», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4. Физическая химия и 1.4.1. Неорганическая химия, является *оригинальным и завершенным* научным исследованием. Присутствующие в отзыве вопросы и замечания не снижают общей положительной оценки диссертации, выполненной на высоком научном уровне. Диссертация Рудневой Ю.В. отвечает требованиям ВАК как научно-квалификационная работа и соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук в соответствии с пунктами 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции). На основании выполненных автором исследований в области неорганической и физической химии решена научная задача, имеющая значение для развития фундаментальных и прикладных аспектов получения высокодисперсных сплавных катализаторов, а ее автор, Руднева Юлия Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4. Физическая химия и 1.4.1. Неорганическая химия. Диссертационная работа обсуждена, и отзыв утвержден на научном семинаре Института химии твердого тела и механохимии СО РАН (протокол № 5-23 от 15 марта 2023 г.)

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе 20 работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 статей. Все статьи опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований, и индексируемых базами данных Web of Science и Scopus. Общий объем опубликованных работ составляет 66 стр. (7.6 печ. л., авторский вклад – 2.6 печ. л.). Недостоверные сведения об опубликованных автором диссертации работах отсутствуют.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Bauman Yu.I., Shorstkaya (Rudneva) Yu.V., Mishakov I.V., Plyusnin P.E., Shubin Yu.V., Korneev D.V., Stoyanovskii V.O., Vedyagin A.A. Catalytic Conversion of 1,2-dichloroethane over Ni-Pd System into Filamentous Carbon Material // *Catalysis Today*. – 2017. – V. 293–294 – P. 23–32.

2. Бауман Ю.И., Руднева Ю.В., Мишаков И.В., Плюснин П.Е., Шубин Ю.В., Ведягин А.А. Каталитический синтез нитевидного углеродного материала на самоорганизующемся Ni-Pt катализаторе при разложении 1,2-дихлорэтана // *Кинетика и катализ*. – 2018. – Т. 59. – №3. – С. 363–371.

3. Rudneva Yu.V., Shubin Yu.V., Plyusnin P.E., Bauman Yu.I., Mishakov I.V., Korenev S.V., Vedyagin A.A. Preparation of highly dispersed Ni_{1-x}Pd_x alloys for the decomposition of chlorinated hydrocarbons // *Journal of Alloys and Compounds*. – 2019. – V. 782. – P. 716–722.

4. Bauman Yu.I., Rudneva Yu.V., Mishakov I.V., Plyusnin P.E., Shubin Yu.V., Korneev D.V., Stoyanovskii V.O., Vedyagin A.A., Buyanov R.A. Effect of Mo on the Catalytic

Activity of Ni-Based Self-Organizing Catalysts for Processing of Dichloroethane into Segmented Carbon Nanomaterials // *Heliyon*. – 2019. – V. 5.– N. 9.– P. 1–10.

5. Bauman Yu.I., Mishakov I.V., Rudneva Yu.V., Plyusnin P.E., Shubin Yu.V., Korneev D.V., Vedyagin A.A. Formation of Active Sites of Carbon Nanofibers Growth in Self-Organizing Ni–Pd Catalyst during Hydrogen-Assisted Decomposition of 1,2-Dichloroethane // *Industrial and Engineering Chemistry Research*. – 2019. – V. 58. – N. 2. – P. 685–694.

6. Bauman Yu.I., Mishakov I.V., Rudneva Yu.V., Popov A.A., Rieder D., Korneev D.V., Serkova A.N., Shubin Yu.V., Vedyagin A.A. Catalytic Synthesis of Segmented Carbon Filaments via Decomposition of Chlorinated Hydrocarbons on Ni–Pt Alloys // *Catalysis Today*. – 2020. – V. 348. – P. 102–110.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило четыре отзыва. Все отзывы **положительные**, два – с замечаниями. Отзывы на автореферат поступили от: **д.т.н. Волкова Алексея Юрьевича**, заведующего лабораторией прочности ФГБУН «Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук», **к.х.н. Фесик Елены Валерьевны**, доцента Кафедры химии и технологии редких элементов Института тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова ФГБОУ «МИРЭА – Российский технологический университет», **д.ф.-м.н. Комогорцева Сергея Викторовича**, доцента, заведующего Лабораторией физики магнитных пленок Института физики им. Л.В. Киренского СО РАН – ОП ФИЦ КИЦ СО РАН, **к.х.н. Потемкина Дмитрия Игоревича**, старшего научного сотрудника Отдела гетерогенного катализа ФГБУН «ФИЦ «Институт катализа им Г.К. Борескова СО РАН».

Замечания к автореферату носят уточняющий и рекомендательный характер и не ставят под сомнение достоверность результатов и выводов исследования. В основном, они направлены на уточнение и получение более полной информации о представленных результатах. Критические замечания сводятся к следующему: возникают сомнения при прочтении в «Заключении» рассуждений про «улучшение прочностных и реологических свойств композитных ... материалов». Действительно, по материалам автореферата какие-то выводы относительно прочностных свойств изученных соединений еще можно сделать (на это косвенно может указывать изменение размера зерна). Однако в работе не было проведено ни одного эксперимента, по результатам которого можно было бы судить о реологических свойствах изученных материалов. Согласно данным СЭМ и РФА на Рис. 2 и 3 размер ОКР (10-100 нм) для образцов существенно меньше размера зерен (~1 мкм). Есть ли какие-либо данные о доменном строении зерен изучаемых металлических материалов? Есть ли данные о составе газовой фазы в ходе экспериментов по разложению ДХЭ? Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Рудневой Юлии Владимировны **полностью соответствует** требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Руднева Ю.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4. Физическая химия и 1.4.1. Неорганическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью данных экспертов в области неорганической и физической химии, а именно в области синтеза неорганических дисперсных и сплавных материалов, подтверждается наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

Назначение двух научных руководителей связано с тем, что содержание работы соответствует двум научным специальностям: часть работы, посвященная физико-химическому исследованию сплавов, выполнена под руководством д.х.н. Шубина Ю.В.

(специальность 1.4.4. Физическая химия), а синтез предшественников и сплавов осуществлен под руководством к.х.н. Плюснина П.Е. (специальность 1.4.1. Неорганическая химия).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны методики получения высокодисперсных сплавов на основе никеля – $Ni_{1-x}M_x$, где $M = Pd, Pt, Mo, W$ и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$, в том числе сплавы $Ni_{1-x}Mo_x$, состав которых, согласно диаграмме состояния, относится к области несмешиваемости никеля и молибдена;

изучены структура и состав полученных высокодисперсных сплавов;

выявлено, что размерные параметры микроструктуры дисперсного сплава задаются температурой синтеза, а также определяются природой и содержанием металла-добавки;

исследована производительность высокодисперсных сплавов $Ni_{1-x}M_x$, где $M = Pd, Pt, Mo, W$ и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$ различного состава в каталитической реакции разложения 1,2-дихлорэтана с образованием углеродного материала;

установлено, что во всех изученных биметаллических системах производительность сплавов как катализаторов в реакции разложения 1,2-дихлорэтана характеризуется максимумом при содержании металла-добавки 4–8 вес.%;

показано, что процесс диспергирования сплавов $Ni_{1-x}Pd_x$ и $Ni_{1-x}Pt_x$ в ходе реакции разложения 1,2-дихлорэтана сопровождается образованием фаз внедрения – нестехиометрических карбидов $Ni_{1-x}Pd_xC_\delta$ и $Ni_{1-x}Pt_xC_\delta$. Полученный результат подтверждает предложенный ранее механизм углеродной эрозии сплавов в ходе индукционного периода реакции.

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что:

разработаны методики получения высокодисперсных сплавов $Ni_{1-x}M_x$, где $M = Pd, Pt, Mo, W$ и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$, которые могут быть применены для синтеза высокодисперсных сплавов в других биметаллических системах;

получены данные о физико-химических свойствах изученных сплавов и их производительности в каталитической реакции разложения 1,2-дихлорэтана.

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

разработанная в рамках диссертационной работы простая и удобная методика синтеза однофазных сплавов $Ni_{1-x}M_x$ ($M = Pd, Pt, Mo, W$) и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$ **позволит получать** новые высокодисперсные сплавы и **может быть применена** в химической технологии с целью синтеза эффективных катализаторов для утилизации хлорорганических отходов с получением углеродного материала;

образующийся в ходе реакции разложения 1,2-дихлорэтана материал может быть **использован** в качестве носителя катализаторов, в качестве адсорбента, при создании композиционных материалов для различных областей применения, например, при производстве резины и бетона с улучшенными механическими характеристиками;

продемонстрировано, что результаты данной работы представляют собой значительный вклад в фундаментальные знания в области физикохимии твердых растворов металлов и катализа с их участием, в развитие возможностей применения высокодисперсных сплавов на основе никеля в процессах разложения хлорсодержащих углеводородов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила что: достоверность представленных результатов подтверждается согласованностью данных, полученных

разными физико-химическими методами. Публикации в рецензируемых международных журналах подтверждают значимость основных результатов работы.

Личный вклад соискателя состоит в проведении экспериментальной части работы: синтезе всех предшественников и сплавов, исследовании и характеристике полученных образцов методом РФА. Постановка задач, решаемых в диссертации, обработка, обсуждение и обобщение результатов экспериментов, написание научных статей проводились совместно с научными руководителями и соавторами научных статей.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: использование термина «самодиспергирование» некорректно, поскольку диспергирование частиц происходит в ходе сложных физико-химических превращений, протекающих на начальной стадии каталитического процесса; не представлено доказательств протекания каталитического процесса по механизму карбидного цикла.

Соискатель Руднева Ю.В. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и согласилась, что верным термином является «диспергирование», также она пояснила, что исследование механизмов каталитических процессов не входило в задачи данной диссертационной работы.

На заседании 19 апреля 2023 г., протокол № 8, диссертационный совет принял решение: за разработку методики синтеза высокодисперсных сплавов на основе никеля и проведенное систематическое исследование их физико-химических и каталитических свойств, расширившее перспективы использования высокодисперсных сплавов в качестве катализаторов и внесшее существенный вклад в развитие физической и неорганической химии, присудить Рудневой Юлии Владимировне ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 (двадцати трех) человек, из них 10 (десять) докторов наук по специальности 1.4.4. Физическая химия и 7 (семь) докторов наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия, участвовавших в заседании, из 32 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 23 (двадцать три), против – 0 (нет), недействительных бюллетеней – 0 (нет).

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

Федин Владимир Петрович

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

Потапов Андрей Сергеевич

19 апреля 2023 г.

