

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук

д.д.


К.А. Брылев

« 29 » декабря 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Семинара отдела химии координационных, кластерных и супрамолекулярных соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук

Диссертация Рудневой Юлии Владимировны на тему «Синтез высокодисперсных сплавов на основе никеля и их каталитические свойства в реакции разложения 1,2-дихлорэтана» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4. Физическая химия и 1.4.1. Неорганическая химия выполнена в лаборатории химии редких платиновых металлов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН). В период подготовки диссертации с августа 2016 г. по настоящее время Руднева Юлия Владимировна обучается в очной аспирантуре и работает младшим научным сотрудником в лаборатории химии редких платиновых металлов ИНХ СО РАН. В 2015 г. окончила ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности 020101 Химия.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов и периоде обучения выдана 3 ноября 2022 г. в ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН на основании подлинных протоколов кандидатских экзаменов, хранящихся в архиве института.

Научные руководители – доктор химических наук, доцент, главный научный сотрудник ИНХ СО РАН Шубин Юрий Викторович; кандидат химических наук, старший научный сотрудник ИНХ СО РАН Плюснин Павел Евгеньевич.

На семинаре отдела присутствовали: 46 сотрудников отдела, в том числе 6 докторов наук членов диссертационного совета 24.1.086.01 (д.х.н. Артемьев А.В., д.х.н. Булавченко А.И., д.х.н., профессор РАН Брылев К.А., д.х.н., профессор Коренев С.В., д.х.н. Костин Г.А., д.х.н. Шубин Ю.В.), 3 доктора наук (д.х.н. Гуцин А.Л., д.х.н., профессор Лавренова Л.Г., д.х.н. Конченко С.Н.) и 23 кандидата наук (к.х.н. Вершинин М.А., к.х.н. Баширов Д.А., к.х.н. Губанов А.И., к.х.н. Воротникова Н.А., к.х.н. Воротников Ю.А., к.х.н. Воробьева С.Н., к.х.н. Давыдова М.П., к.х.н. Ермолаев А.В., к.х.н. Иванова

М.Н., к.х.н. Иванов А.А., к.х.н. Кальный Д.Б., к.х.н. Колодин А.Н., к.х.н. Коренев В.С., к.х.н. Леднева А.Ю., к.х.н. Лысова А.А., к.х.н. Макотченко Е.В., к.х.н. Пушкаревский Н.А., к.х.н. Попов А.А., к.х.н. Плюснин П.Е., к.х.н. Подлипская Т.Ю., к.х.н. Самсоненко Д.Г., к.х.н. Садыков Е.Х., к.х.н. Чеплакова А.М.).

Слушали: доклад соискателя Рудневой Юлии Владимировны по диссертационной работе «Синтез высокодисперсных сплавов на основе никеля и их каталитические свойства в реакции разложения 1,2-дихлорэтана».

Рецензент – д.ф.-м.н., г.н.с., заведующий лабораторией кристаллохимии Громилов Сергей Александрович (ИНХ СО РАН).

Вопросы задавали: **д.х.н. Конченко С.Н.** (Можете сформулировать, почему использовали именно дихлорэтан? Что происходит с хлором при разложении дихлорэтана? Исследовали ли предшественники сплавов методом ДСК?); **к.х.н. Иванов А.А.** (Можно пояснить, почему нужны именно небольшие добавки второго металла? Можно ли в итоге отделить катализатор от углеродного материала?); **Евтушок Д.В.** (Насколько воспроизводятся значения по соотношению металлов в сплаве и значения по выходу углеродного материала? Остаётся ли натрия в предшественнике сплава? Почему взяли именно Мо и W в качестве металла-добавки? Речь идёт об утилизации твёрдого пластика?); **д.х.н. Лавренова Л.Г.** (Изменяется ли зависимость «введено-найдено» от состава предшественника для Ni–Pd, например, при разных анионах?); **к.х.н. Кальный Д.Б.** (Для какого металла-добавки построен график «введено-найдено»? Как определяли привес массы углеродного материала в каталитическом эксперименте? Почему для тройного сплава взяты именно такие соотношения металлов? Почему не взяли 1% Мо и 1% W?); **д.х.н. Артемьев А.В.** (Почему всё-таки использовали именно дихлорэтан? Как сейчас утилизируют хлорорганические отходы?); **Коновалов Д.И.** (Изучали ли сплавы Ni–Pt с содержанием Pt меньше 0,6%? Насколько численные данные о площади поверхности углеродного материала высоки и каким методом их определяли?); **д.х.н. Булавченко А.И.** (Механизм диспергирования был известен ранее, или это вы его обнаружили?); **к.х.н. Макотченко Е.В.** (Будет ли внедрение данного подхода к утилизации хлоруглеводородов в промышленность?).

По результатам рассмотрения диссертационной работы «Синтез высокодисперсных сплавов на основе никеля и их каталитические свойства в реакции разложения 1,2-дихлорэтана» принято следующее заключение:

Диссертационная работа Рудневой Ю.В. выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН) в период с 2016 по 2022 гг.

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН) в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований ИНХ СО РАН по приоритетному направлению V.44. «Фундаментальные основы химии», программа ФНИ СО РАН V.44.4. «Развитие научных основ направленного синтеза новых неорганических и координационных соединений и функциональных материалов на их основе» и поддержана грантами РНФ (проекты 16-13-10192, 21-13-00414) и РФФИ (проект 18-03-00777 А). Результаты исследования были отмечены победой в аспирантском конкурсе научных премий

компании Хальдор Топсе в 2019 году; стипендией Правительства РФ студентам и аспирантам на 2019/20 учебный год; премией им. академика А.В. Николаева в 2019 году.

Личный вклад автора. Экспериментальная часть работы, а именно синтез всех предшественников и сплавов, исследования и характеристика полученных образцов методом РФА в настоящей диссертационной работе выполнена лично автором. Постановка задач, решаемых в диссертации, обработка, обсуждение и обобщение результатов экспериментов, написание научных статей проводились совместно с научными руководителями и соавторами научных статей.

Актуальность темы исследования. Последние десятилетия растущую актуальность приобретает задача переработки высокотоксичных хлорорганических отходов, накапливающихся в промышленности. Утилизация таких отходов представляет непростую проблему в силу высокой химической стойкости большинства соединений. Одним из перспективных вариантов решения проблемы является метод термического разложения хлоруглеводородов в присутствии катализаторов на основе металлов подгруппы железа (Ni, Co, Fe) и их сплавов. Данный метод позволяет перерабатывать трудноутилизируемые многокомпонентные отходы. Преимуществом метода является образование волокнистого углеродного материала в качестве одного из основных продуктов разложения хлорорганических отходов. Образующийся углеродный материал обладает высокой удельной поверхностью, что делает его перспективным для применения в различных приложениях, в частности, при производстве антифрикционных материалов, сорбентов и каталитических носителей, а также для создания полимерных композиционных материалов с улучшенными функциональными свойствами, такими как прочность и термостойкость.

Ранее было показано, что в процессе разложения хлоруглеводородов высокую каталитическую активность проявляют сплавы на основе никеля с различными металлами (Co, Cu, Cr, Fe). В указанных работах в качестве модельного хлоруглеводорода использовали 1,2-дихлорэтан (ДХЭ), так как он является основным компонентом отходов производства винилхлорида. По результатам данных исследований было определено научное направление, задачами которого является поиск наиболее активных сплавов и изучение механизма протекания каталитической реакции разложения ДХЭ. Предполагается, что указанная реакция протекает по механизму карбидного цикла. Подтверждение этой гипотезы путём исследования превращений катализатора в ходе реакции является актуальной фундаментальной задачей.

С целью поиска новых, эффективных, катализаторов разложения ДХЭ с получением углеродного материала в диссертационной работе разработаны методики синтеза высокодисперсных двойных и тройных сплавов на основе никеля с металлами-добавками, способствующими повышению его каталитической активности (Pd, Pt, Mo, W), получены серии образцов сплавов, изучены их физико-химические и каталитические свойства.

Научная новизна. Разработаны удобные одностадийные методики получения высокодисперсных сплавов $Ni_{1-x}M_x$ с содержанием металла-добавки в диапазоне 1–10 вес.% (M = Pd, Pt); 1–25 вес.% (Mo); 0,5–11 вес % (W) и сплавов $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$ с суммарным содержанием Mo+W 8 вес.%. Изучены фазовый состав и морфология полученных сплавов. Показано, что полученные сплавы являются твердыми растворами замещения на основе кристаллической решетки никеля. С целью получения сплавов с заданной дисперсностью подобраны оптимальные температурные режимы восстановления предшественников. В системе Ni–Mo, помимо равновесных однофазных

сплавов получены также и метастабильные однофазные сплавы $Ni_{1-x}Mo_x$, состав которых, согласно диаграмме состояния, относится к области несмешиваемости никеля и молибдена.

Впервые показана возможность каталитического разложения 1,2-дихлорэтана с образованием углеродного материала на высокодисперсных сплавах $Ni_{1-x}M_x$ ($M = Pd, Pt, Mo, W$), $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$. Изучено влияние содержания металла-добавки M в составе сплавов $Ni_{1-x}M_x$ и условий получения сплавов на каталитическую активность образцов. Методом РФА исследованы особенности формирования катализаторов $Ni_{1-x}Pd_x$, $Ni_{1-x}Pt_x$, $Ni_{1-x}Mo_x$, $Ni_{1-x}W_x$ и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$ в реакционной среде ДХЭ/водород/аргон на стадии их самодиспергирования. Показано, что в случае сплавов $Ni_{1-x}Pd_x$ и $Ni_{1-x}Pt_x$ происходит вхождение углерода в кристаллическую решетку сплава с образованием фаз внедрения – нестехиометрических карбидов $Ni_{1-x}M_xC_\delta$ ($M = Pd, Pt$).

Практическая значимость. 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 и получения углеродного материала. Образующийся материал может использоваться в качестве носителя катализаторов в различных реакциях, в качестве адсорбентов, в электронике, при создании полимерных композиционных материалов для различных областей применения, при производстве резины и бетона с улучшенными механическими и реологическими характеристиками. 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 сплавов на основе никеля в процессах утилизации хлорорганических отходов.

Методология и методы диссертационного исследования. Методология исследования включала в себя разработку подходов к синтезу двойных и тройных высокодисперсных сплавов; приготовление многокомпонентных предшественников и получение сплавов; всестороннее исследование их структурных, морфологических свойств; изучение катализаторов на начальных стадиях самодиспергирования при разложении ДХЭ; каталитические испытания в реакциях разложения ДХЭ. В качестве предшественников для синтеза сплавов использовали микрогетерогенные смеси, получаемые совместным неравновесным осаждением соединений никеля ($Ni(NO_3)_2$, $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$) и металла-добавки ($K_2[PdCl_4]$, $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$, $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$, $WO_3 \cdot H_2O$) из водного раствора. Предшественники подвергали восстановительному термолизу в специальных режимах: 30 мин ($T = 800$ °C), 1 час ($T = 500, 600$ °C), 2 часа ($T = 400$ °C).

Исследование фазового состава сплавов $Ni_{1-x}M_x$ ($M = Pd, Pt, Mo, W$) и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$, а также изучение превращений катализаторов $Ni_{1-x}M_x$ в процессе каталитического разложения ДХЭ проводили методом РФА. Параметры кристаллической ячейки твердых растворов определяли из рентгенодифракционных данных с помощью программы PowderCell 2.4. Расчеты областей когерентного рассеяния выполнены в программе WinFit 1.2.1. Состав образцов определяли методами ААС и ИСП-АЭС. Морфологию образцов и размер частиц определяли методом сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии. Исследование кинетики процесса накопления углеродного материала проводили в проточном кварцевом реакторе, оснащенный весами Мак-Бейна. Полученный

углеродный материал характеризовали с помощью методов просвечивающей электронной микроскопии.

Положения, выносимые на защиту:

– методики синтеза высокодисперсных сплавов на основе никеля в системах Ni-Pd, Ni-Pt, Ni-Mo, Ni-W, Ni-Mo-W, в том числе и метастабильных сплавов $Ni_{1-x}Mo_x$ (10, 17, 19, 25 вес.% Mo), состав которых относится к области несмешиваемости фазовой диаграммы Ni-Mo;

– результаты исследования кристаллического строения, морфологии и каталитической активности сплавов с различным содержанием металла-добавки, в том числе и сплавов, полученных при различных температурных режимах;

– результаты каталитического испытания серий образцов сплавов $Ni_{1-x}M_x$ (M= Pd, Pt, Mo, W) и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$ в модельной реакции разложения ДХЭ с образованием углеродного материала;

– результаты исследования превращений высокодисперсных сплавов $Ni_{1-x}M_x$ (M= Pd, Pt, Mo, W) и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$ в процессе их самодиспергирования при каталитическом разложении ДХЭ.

Степень достоверности результатов исследований. Достоверность представленных результатов основывается на высоком методическом уровне проведения работы, применении современных высокочувствительных физико-химических методов исследования и подтверждается воспроизводимостью экспериментов. О признании информативности и значимости основных результатов работы мировым научным сообществом свидетельствует их публикация в рецензируемых журналах высокого уровня.

Соответствие специальности 1.4.4. Физическая химия. Диссертационная работа соответствует п. 9 «Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями осуществления химической реакции» и п. 12 «Физико-химические основы процессов химической технологии и синтеза новых материалов» паспорта специальности 1.4.4. Физическая химия.

Соответствие специальности 1.4.1. Неорганическая химия. Диссертационная работа соответствует п. 1 «Фундаментальные основы получения объектов исследования неорганической химии и материалов на их основе» и п. 5 «Взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических соединений. Неорганические наноструктурированные материалы» паспорта специальности 1.4.1. Неорганическая химия.

Полнота опубликования результатов

По теме диссертации опубликовано 6 работ в международных рецензируемых журналах, которые входят в перечень индексируемых в международных системах научного цитирования Web of Science. В материалах всероссийских и зарубежных конференций опубликованы тезисы 14 докладов.

Ценность научных работ соискателя ученой степени подтверждается статьями, опубликованными в рецензируемых научных журналах, которые входят в международные базы цитирования Web of Science:

1. Bauman Yu.I., **Shorstkaya 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.

Материалы диссертационной работы представлены на конференциях:

1. Бауман Ю.И., **Шорсткая Ю.В.**, Плюснин П.Е., Мишаков И.В., Шубин Ю.В., Ведягин А.А., Буянов Р.А. «Влияние природы металла на каталитические свойства самоорганизующейся системы Ni-M в реакции разложения хлоруглеводородов // V Всероссийская научная молодежная школа-конференция «Химия под знаком Сигма: исследования, инновации, технологии», г.Омск, 16–20 мая, 2016 г, Сборник тезисов – С. 101–102.

2. **Шорсткая Ю.В.** Получение и исследование каталитических свойств биметаллических сплавов Ni_xPd_{1-x} – перспективных материалов утилизации хлорорганических отходов // Экология России и сопредельных территорий: материалы XXI Междунар. экол. студенческой конф., 28-30 октября 2016 г., г. Новосибирск / Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2016. – С. 200.

3. **Шорсткая Ю.В.**, Бауман, Ю.И., Мишаков, И.В., Плюснин, П.Е., Шубин, Ю.В. Получение и исследование каталитических свойств биметаллических сплавов Ni_xPd_{1-x} // Передовые материалы – 2016: синтез, обработка и свойства наноструктур : материалы Российско-Японской конференции, 30 октября – 3 ноября 2016 г., г. Новосибирск / Новосиб. гос. ун-т, 2016. – С. 90–31.

4. Бауман Ю.И., **Шорсткая Ю.В.**, Мишаков И.В., Плюснин П.Е., Шубин Ю.В., Ведягин А.А., Серкова А.Н., Буянов Р.А. Исследование углеродной эрозии массивных и модельных сплавов Ni-M (M = Cr, Pt, Pd) в процессе разложения 1,2-дихлорэтана в различных температурных режимах // XXXIV Всероссийский симпозиум молодых ученых по химической кинетике, Пансионат «Березки», Московская область, Россия, 14-17 ноября 2016 г. / Тезисы докладов, 2016. - С. 13.

5. Mishakov I.V., Bauman Yu.I., **Shorstkaya Yu.V.**, Vedyagin A.A., Shubin Yu.V., Plyusnin P.E., Buyanov R.A. Boosting effect of Mo on activity and stability of Ni-based self-organizing catalyst // IV Scientific Conference BORESKOV READINGS, April 19–21, 2017, Novosibirsk, Russia/ Abstracts, 2017. – P. 39.

6. **Шорсткая Ю.В.** Синтез сплавов $Ni_{1-x}M_x$ ($M=Pt, Pd, Mo$) как катализаторов процесса эффективной утилизации хлоруглеводородов // IV Школа-конференция молодых учёных «Неорганические соединения и функциональные материалы» ICFM-2017, 21–26 мая 2017 года, Новосибирский государственный университет, Академгородок/ Программа и сборник тезисов докладов, 2017. – С. 95.

7. Бауман Ю.И., **Шорсткая Ю.В.**, Плюснин П.Е., Мишаков И.В., Шубин Ю.В., Ведягин А.А., Буянов Р.А. "Активность и стабильность $Ni_{1-x}Pd_x$ и $Ni_{1-x}Pt_x$ катализаторов в разложении хлоруглеводородов с получением углеродного материала" III Российский конгресс «РОСКАТАЛИЗ». 22–26 мая 2017 год. Нижний Новгород. – С. 175–176.

8. **Shorstkaya Yu.V.**, Bauman Yu.I., Shubin Yu.V., Plyusnin P.E., Mishakov I.V. Evidence of carbide phases $Ni_xPd_{1-x}C_\delta$ formation in the process of chlorinated hydrocarbons decomposition on Ni–Pd catalysts // XXI International Conference on Chemical Thermodynamics in Russia (RCCT-2017), Akademgorodok, Novosibirsk, Russia, June 26–30, 2017. – P. 366.

9. Бауман Ю.И., **Шорсткая Ю.В.**, Мишаков И.В., Плюснин П.Е., Шубин Ю.В., Дьячкова С.Г., Ведягин А.А., Буянов Р.А. Влияние Cr и Mo на активность никелевых катализаторов в реакции разложения 1,2-дихлорэтана // Международный юбилейный конгресс, посвященный 60-летию Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН «Фаворский—2017», Иркутск, 27 августа — 2 сентября 2017. – С. 124.

10. **Шорсткая Ю.В.** Пористые сплавы $Ni_{1-x}M_x$ ($M=Pt, Pd, Mo$) - катализаторы эффективного процесса утилизации хлоруглеводородов // XIV Российская ежегодная конференция молодых научных сотрудников и аспирантов "Физико-химия и технология неорганических материалов" (с международным участием), 17–20 октября 2017 года, ИМЕТ РАН, г. Москва/ Сборник трудов конференции, 2017. – С. 305–306.

11. **Rudneva Yu.V.**, Shubin Yu.V., Plyusnin P.E., Bauman Yu.I., Mishakov I.V. $Ni_{1-x}Mo_x$ dispersed alloys: synthesis and catalytic properties in 1,2-dichloroethane decomposition process // 20th Annual Conference YUCOMAT-2018, Herceg Novi, Montenegro, September 3–7, 2018. – P. 95.

12. Bauman Yu.I., Kibis L.S., Mishakov I.V., **Rudneva Yu.V.**, Stoyanovskii V.O., Vedyagin A.A. Synthesis and Functionalization of Filamentous Carbon Material via Decomposition of 1,2-dichloroethane over Self-Organizing Ni–Mo Catalyst. // 7th International Conference on Material Science and Engineering Technology (ICMSET 2018), China, Beijing, October 20–22, 2018. – P. 32.

13. **Руднева Ю.В.**, Шубин Ю.В., Плюснин П.Е., Бауман Ю.И., Мишаков И.В., Ведягин А.А. Синтез и исследование сплавов $Ni_{1-x}W_x$ и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$ – новых катализаторов разложения хлоруглеводородов // VI Школа-конференция молодых учёных «Неорганические соединения и функциональные материалы» ICFM-2022, г. Новосибирск, Россия, 27–30 сентября 2022. – С. 95.

14. **Руднева Ю.В.**, Бауман Ю.И., Шубин Ю.В., Плюснин П.Е., Мишаков И.В., Ведягин А.А., Корнев С.В. Исследование превращений катализаторов $Ni_{1-x}M_x$ ($M=Pt, Pd, Mo, W$) и $Ni_{1-x-y}Mo_xW_y$ при их самодиспергировании в процессе разложения 1,2-дихлорэтана // XXIII Международная Черняевская конференция по химии, аналитике и технологии платиновых металлов, г. Новосибирск, Россия, 3–7 октября 2022. – С. 127.

Соавторы публикаций не возражают против использования материалов перечисленных работ в диссертации Рудневой Ю.В. Опубликованные работы достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

Решение о рекомендации работы к защите

Автор диссертации Руднева Ю.В. является сложившимся исследователем, хорошо ориентируется в научной литературе и имеет необходимые практические навыки. Руднева Ю.В. способна решать поставленные научные задачи, планировать и осуществлять исследования, связанные с синтезом и характеристикой сплавов. Юлия Владимировна обладает высокой работоспособностью, дисциплинированностью и ответственностью в проведении исследований. Научные положения и выводы диссертационной работы, выполненной Рудневой Ю.В., не вызывают сомнения. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4. Физическая химия (химические науки) и 1.4.1. Неорганическая химия (химические науки).

В обсуждении работы научный руководитель д.х.н. Ю. В. Шубин, рецензент д.ф.м.н. С. А. Громилов, д.х.н., профессор С. В. Корнев, д.х.н. С. Н. Конченко.

В ходе обсуждения было отмечено, что диссертационная работа Рудневой Юлии Владимировны является законченным исследованием, выполненном на высоком современном экспериментальном уровне. Работа содержит достаточный объем материала, является целенаправленной и посвящена получению и исследованию высокодисперсных сплавов на основе никеля как катализаторов в реакции разложения 1,2-дихлорэтана. В представленной работе решается задача подбора исходных соединений и условий для синтеза высокодисперсных никелевых сплавов с различным содержанием металл-добавки. Работа содержит значительный объем экспериментального материала, полученного в ходе синтеза, исследования различными методами и испытания каталитических свойств высокодисперсных сплавов на основе никеля, и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации.

Работа отвечает требованиям п. 9–14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемых ВАК РФ к кандидатским диссертациям.

В качестве замечания высказано пожелание скорректировать доклад.

ПОСТАНОВИЛИ: диссертация «**Синтез высокодисперсных сплавов на основе никеля и их каталитические свойства в реакции разложения 1,2-дихлорэтана**» РУДНЕВОЙ ЮЛИИ ВЛАДИМИРОВНЫ рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4. Физическая химия и 1.4.1. Неорганическая химия.

Заключение принято на заседании отдела химии координационных, кластерных и супрамолекулярных соединений ИНХ СО РАН. Присутствовало на заседании 46 человек. Результаты голосования «за» – 46 чел., «против» – нет, «воздержавшиеся» – нет, протокол № 273 от 2 декабря 2022 г.

Председатель семинара
г.н.с. Лаборатории химии полиядерных
металл-органических соединений
д.х.н., доцент



Сергей Николаевич Конченко

Секретарь семинара
с.н.с. Лаборатории химии комплексных
соединений
к.х.н.



Евгения Васильевна Макотченко