

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.108.01, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРОБЛЕМ
ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК», ПО ДИССЕРТАЦИИ**

НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «07» октября 2026 г., протокол № 15.

О присуждении Магдалиновой Наталье Александровне, гражданство РФ, ученой степени доктора химических наук.

Диссертация «Платино- и палладий содержащие углеродные наноматериалы в каталитической гидрогенизации органических соединений» по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ принята к защите 1 июля 2026 года (протокол заседания № 8) диссертационным советом 24.1.108.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук (ФИЦ ПХФ и МХ РАН), подведомственного Министерству науки и высшего образования РФ: 142432, Московская область, г. Черноголовка, пр. академика Семенова, д. 1 (адрес сайта <http://www.icp-gas.ru>), диссертационный совет утверждён приказом Минобрнауки РФ о создании от 11.04.2012 г. № 105/НК.

Соискатель Магдалинова Наталья Александровна, 24.09.1983 года рождения, в 2006 г. окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ивановский государственный университет» по специальности «Химия». С 2006 г. по 2009 г. обучалась в очной аспирантуре в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Ивановский государственный университет» по специальности 02.00.03 – Органическая химия. Защитила кандидатскую диссертацию «Алкилиденанилины: структура и реакционная способность в гидрировании» по специальности 02.00.03 – Органическая химия, 02.00.04 – Физическая химия 10.06.2009 в диссертационном совете Д 212.063.01 при государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Ивановский государственный химико-технологический университет». В период подготовки диссертации соискатель Магдалинова Наталья Александровна работала в Ивановском государственном университете: с 2009 г. по 2012 г. инженером кафедры органической и биологической химии, с 2012 г. по 2013 г. инженером кафедры органической и физической химии, с 2013 г. по 2018 г. ведущим инженером кафедры органической и физической химии, с 2016 г. по 2018 г. по совместительству в должности доцента кафедры органической и физической химии; с 1.09.2018 по 31.09.2020 доцентом кафедры органической и физической химии. С 1.09.2020 по настоящее время работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ивановский государственный университет» на кафедре фундаментальной и

прикладной химии в должности доцента.

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ивановский государственный университет».

Официальные оппоненты:

1) Кустов Леонид Модестович, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук, заведующий лабораторией разработки и исследования полифункциональных катализаторов (№14);

2) Винокуров Владимир Арнольдович, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», заведующий кафедрой физической и коллоидной химии, профессор;

3) Акопян Аргам Виликович, доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», профессор кафедры химии нефти и органического катализа;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет», в своем положительном отзыве, подписанном доктором химических наук, доцентом, профессором кафедры биотехнологии, химии и стандартизации Долудой Валентином Юрьевичем, доктором химических наук, доцентом, доцентом кафедры биотехнологии, химии и стандартизации Манаенковым Олегом Викторовичем и утвержденном доктором экономических наук, профессором, ВРИО ректора Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный технический университет» Артемьевым Алексеем Анатольевичем, указали, что диссертационная работа Магдалиновой Н.А. «...вносит существенный вклад в теорию и практику гетерогенного катализа в реакциях гидрогенизации органических соединений, содержащие нитро-, хлор-, углерод-углерод, углерод-азот, нитрозамещенных фталоцианинов и порфиринов для получения соответствующих аминопроизводных макрогетероциклических соединений и их комплексов с использованием платино- и палладийсодержащих углеродных наноматериалов. Результаты работы можно квалифицировать как существенный вклад в развитие теории и практики гетерогенного катализа с использованием новых каталитических систем, обеспечивающих повышение активности, селективности реакций органического синтеза, в том числе в области фармацевтической химии и решении экологических проблем при гидрогенизации хлорсодержащих соединений.»<...> Автор диссертационной работы – Магдалинова Наталья Александровна, заслуживает присвоения

ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.14. – «Кинетика и катализ».

Соискатель имеет 29 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 29 статей (общим объёмом 369 печатных страниц) в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК РФ и индексируемых международными базами Web of Science и Scopus; 1 патент РФ на изобретение, 1 монографию и 9 глав в коллективных монографиях. Степень опубликованности основных результатов диссертационной работы составляет 100%. Все работы процитированы в тексте диссертации, недостоверные сведения об опубликованных работах отсутствуют.

В опубликованных материалах достаточно полно изложены основные результаты исследования. В вышеперечисленных работах представлены экспериментальные данные по синтезу активных, селективных и стабильных платиновых и палладиевых катализаторов, закрепленных на углеродных наноматериалах (углеродных нанотрубках, углеродных нановолокна, фуллереновой черни, наноалмазах, графенсодержащем материале, функционализированном аминами), для реакций гидрогенизации органических соединений, содержащих нитрогруппу, двойные связи углерод–углерод, углерод–азот и связь углерод–галоген; полученные зависимости каталитических свойств исследованных материалов от структурных характеристик, определяемых природой и поверхностью носителя, природой и размером металлоцентров, а также результаты квантово-химических расчетов молекул реагентов и комплексов молекул субстратов с кластером палладия.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Магдалинова, Н.А.** Катализаторы гидрирования на основе платино- и палладийсодержащих наноалмазов / Н.А. Магдалинова, П.А. Калмыков, М.В. Клюев. // Журнал общей химии. – 2014. – Т. 84. – № 1. – С. 35-42. // Перевод: **Magdalinova, N.A.** Hydrogenation Catalysts Based on Platinum- and Palladium-Containing Nanodiamonds / N.A. Magdalinova, P.A. Kalmykov, M.V. Klyuev. // Russian Journal of General Chemistry. – 2014. – V. 84. – № 1. – P. 33-39; DOI: 10.1134/S1070363214010083.

2. **Magdalinova, N.A.** Hydrogenation and hydroamination in the presence of catalysts based on platinum and carbon nanofibers / N.A. Magdalinova, M.V. Klyuev. // Petroleum Chemistry. – 2016. – V. 56. – № 12. – P. 1123-1127; DOI: 10.1134/S0965544116120100.

3. Kalmykov, P.A. Palladium-containing graphene-like materials: preparation and application as hydrogenation catalysts / P.A. Kalmykov, **N.A. Magdalinova**, M.V. Klyuev, A.A. Arbuzov, B.P. Tarasov. // Petroleum Chemistry. – 2016. – V. 56. – № 6. – P. 503-509; DOI: 10.1134/S0965544116060025.

4. Klyuev, M.V. Liquid-phase hydrogenation of the nickel complex with tetra(4-tert-butyl-5-nitro)phthalocyanine / M.V. Klyuev, **N.A. Magdalinova**, M.E. Klyueva, T.V. Tikhomirova, V.E. Maizlish. // Macroheterocycles. – 2021. – V. 14. – № 3. – P. 201-203; DOI: 10.6060/mhc211247k.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов, которые подписали:

1. доктор химических наук, профессор Локтев Алексей Сергеевич, главный научный сотрудник Лаборатории № 3 «Переработки возобновляемого и альтернативного сырья» федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева Российской академии наук, с замечанием: материалы реферата не позволяют понять, проводилось ли исследование отработанных катализаторов, менялись ли их структурные характеристики и химический состав.

2. доктор химических наук, профессор Субоч Георгий Анатольевич, профессор кафедры органической химии и технологии органических веществ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва», со следующими вопросами: 1) чем обусловлен выбор органических соединений для исследований, в котором отсутствовали карбонильные, нитрилы? 2) каким образом пара-заместители нитросоединений (стр. 23) представляют стерические препятствия при ориентации субстрата на активных центрах? 3) с каким выходом образуются продукты восстановления нитросоединений, и зависит ли выход от характера заместителей?

3. доктор химических наук, профессор Анисимов Александр Владимирович, профессор кафедры химии нефти и органического синтеза Химического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» со следующими замечаниями: 1) Какие из предложенных катализаторов автор считает наиболее перспективными для практического применения? 2) В автореферате отсутствуют сведения о возможной реактивации катализаторов и их повторном использовании в процессах гидрирования.

4. доктор химических наук, профессор Ломова Татьяна Николаевна, заведующая лабораторией «Синтез и реакционная способность металлопорфиринов в растворах» Института химии растворов им. Г.А. Крестова РАН со следующими замечаниями: 1) В описании закрепления платины из раствора 6-водной гексахлороплатиновой кислоты на предварительно окисленные многослойные углеродные нанотрубки (и др.) в присутствии восстановителей не объяснена последовательность окислительно-восстановительных реакций. 2) В Таблицах 1-4, 9-11, 13, 17-19, 21, 22, как и на Рисунках 6-8 все параметры представлены без указания ошибок определения. 3) Схема 4 процитирована в тексте некорректно – она подходит только в случае абсолютного этанола. 4) В первом абзаце на странице 19 – лишний предлог «с».

5. доктор химических наук Абдуллаев Махрам Гасанович, профессор кафедры физической и органической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет», без замечаний.

6. доктор химических наук Агафонов Александр Викторович, заведующий отделом 3 Института химии растворов им. Г.А. Крестова РАН, без замечаний.

Диссертационный совет решил, что Магдалинова Н.А. дала ответы на все поступившие замечания и вопросы.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их квалификацией и достижениями в области кинетики и катализа, нефтехимии. Основными областями научных интересов оппонента Кустова Леонида Модестовича, д.х.н., профессора, является катализ, наноматериалы, гибридные наноматериалы, адсорбенты, «зеленая» химия, спектроскопия наноматериалов, комплексная переработка природного газа, попутных нефтяных газов и биогаза, каталитический синтез органических соединений. Оппонент Винокуров Владимир Арнольдович, д.х.н., профессор является высококвалифицированным специалистом в области нефтехимического синтеза, нанохимии, производства моторных топлив с улучшенными экологическими характеристиками. Оппонент Акоюн Аргам Виликович, д.х.н. является специалистом в области нефтехимии, катализа и глубокой переработки углеводородного сырья. Выбор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения, высшего образования «Тверской государственный технический университет», а именно кафедры биотехнологии, химии и стандартизации в качестве ведущей организации обоснован значительными достижениями его сотрудников в области изучения каталитических реакций и процессов на их основе.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- предложена общая методика получения платино- и палладиевых углеродных наноматериалов (углеродных нанотрубок, углеродных нановолокон, фуллереновой черни, наноалмазов, графенсодержащего материала, функционализированного аминами) в качестве эффективных катализаторов гидрирования органических соединений, которые обеспечивают формирование на их поверхности наночастиц металлов размером от 3 до 8 нм, прочно закрепленных на носителях и не подверженных вымыванию и агрегированию по ходу реакции;

- установлена высокая активность указанных материалов как катализаторов реакций гидрирования органических соединений, содержащих нитрогруппу, двойные связи углерод–углерод, углерод–азот и связь углерод–галоген, которая превосходит активность традиционных платино- и палладийсодержащих катализаторов на активированном угле, при этом целевые продукты образуются с количественным выходом;

- изучены кинетические закономерности реакций жидкофазного гидрирования органических соединений, содержащих нитрогруппу, двойные связи углерод–углерод, углерод–азот и связь углерод–галоген, по температурным зависимостям скоростей реакций определены их активационные параметры;

- показано, что палладийсодержащие углеродные наноматериалы активнее

платиновых аналогов, устойчивы к отравлению продуктами реакции гидродегалогенирования галогенаренов и тетрахлорметана и могут быть использованы для решения экологических проблем утилизации хлорорганических отходов;

- показано, что кинетические параметры реакций гидрирования коррелируют с полученными квантово-химическими величинами суммарных зарядов на реакционных центрах нитроаренов, непредельных органических соединений, моно- и дигалогенбензолов, в связи с чем они могут использоваться в качестве дескрипторов реакционной способности указанных соединений в гидрогенизационных процессах;

- показано, что металлсодержащие углеродные наноматериалы могут быть использованы в качестве катализаторов гидрогенизации в синтезе сложных органических соединений. Впервые в присутствии палладийсодержащих наноалмазов проведена *one-pot* восстановительная циклизация нитрофеноксидциклогексанонов для получения 2,3,4,4а,10,10а-гексагидро-1*H*-феноксазинов, являющихся основой биологически активных соединений.

Теоретическая значимость работы обоснована тем, что:

- разработанный в диссертационной работе новый методологический подход к получению платино- и палладийсодержащих гетерогенных катализаторов гидрирования на основе углеродных наноматериалов который может быть использован для получения новых катализаторов на основе углеродных наноматериалов с закрепленными металлами одного (Ni или Co) или двух (Ni-Pd или Pt-Pd) видов;

- замена носителя в платино- и палладийсодержащих катализаторах, активированного угля на углеродные наноматериалы (углеродные нанотрубки, углеродные нановолокна, фуллереновую чернь, наноалмазы, графенсодержащий материал, модифицированный аминами) приводит к увеличению их стабильности и заметному усилению каталитической активности при гидрогенизации органических соединений, содержащих нитрогруппу, двойные связи углерод–углерод, углерод–азот и связь углерод–галоген, молекулярным водородом с количественным выходом продуктов реакций;

- результаты проведенных исследований включены в монографию и главы коллективных монографий, которые используются в учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях, занимающихся проблемами катализа.

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

- показана возможность использования платино- и палладийсодержащих углеродных наноматериалов в качестве катализаторов жидкофазного гидрирования нитрозамещенных фталоцианинов и порфиринов для получения соответствующих аминокпроизводных макрогетероциклических соединений и металлокомплексов на их основе, а также других процессов с участием молекулярного водорода;

- показано, что палладийсодержащие углеродные наноматериалы устойчивы к отравлению продуктами реакции гидродегалогенирования галогенаренов и

тетрахлорметана, что открывает перспективы их использования для решения экологических проблем утилизации опасных хлорорганических отходов;

- синтезированы новые гетерогенные катализаторы на основе углеродных наноматериалов (углеродных нанотрубок, углеродных нановолокон, фуллереновой черни, наноалмазов, графенсодержащего материала, модифицированного аминами). Получен патент на палладиевый катализатор гидрирования на основе графенсодержащего материала, функционализированного этилендиамином, с содержанием металла 4,8–5 вес. % (Патент РФ 2551673 С1);

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Достоверность полученных результатов основывается на применении современных научно-обоснованных методов исследования и специализированного сертифицированного научного оборудования. Полученные экспериментальные данные приведены с учетом статистических критериев воспроизводимости результатов измерений и не противоречат фундаментальным представлениям в области органической и физической химии. Результаты работы опубликованы в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Сделанные выводы четко сформулированы и обоснованы, полностью соответствуют результатам проведенных экспериментов.

Личный вклад соискателя заключается в обосновании направления исследования, в определении его цели и задач, в осуществлении выбора путей и методов их решения. В соответствии с целью и перечнем задач автором самостоятельно разработана структура диссертационного исследования, проведены поиск и анализ литературных источников, получение, анализ и обобщение экспериментальных результатов, сформулированы выводы диссертационного исследования. Автором осуществлялась ведущая роль в подготовке полученных данных к опубликованию и представлению их на научных мероприятиях разного уровня. Интерпретация и анализ ряда экспериментальных результатов и данных физико-химического анализа катализаторов и продуктов их гидрирования, полученных автором совместно с сотрудниками ФИЦ ПХФ и МХ РАН (г. Черноголовка), ТюмГУ (г. Тюмень), АО «ГЕНЕРИУМ» (пос. Вольгинский, Владимирская обл.), ИГХТУ (г. Иваново), ИХР РАН (г. Иваново) с использованием оборудования Центров коллективного пользования, выполнены автором лично.

В ходе защиты было высказано критическое замечание: приведенные в диссертации константы скорости второго порядка фактически являются удельными скоростями реакций, нормированными на общее содержание металла в катализаторах, и эти формальные величины не учитывают различий в количестве активных центров на поверхности для разных систем.

Соискатель Магдалинова Н.А. согласилась с замечанием.

На заседании 07 октября 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Магдалиновой Наталье Александровне учёную степень доктора химических

наук за решение научной проблемы в области кинетики и катализа по созданию эффективных гетерогенных платино- и палладийсодержащих катализаторов на основе углеродных наноматериалов для реакций жидкофазной гидрогенизации органических соединений, содержащих нитрогруппу, двойные связи углерод–углерод, углерод–азот и связь углерод–галоген.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 15, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

07.10.2026

Председатель диссертационного совета
д.х.н., профессор

Ученый секретарь диссертационного совета
д.х.н.



/А.Ф. Шестаков/

/И. Джардималиева/