

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Магдалиновой Натальи Александровны «ПЛАТИНО- И ПАЛЛАДИЙСОДЕРЖАЩИЕ УГЛЕРОДНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ В КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ГИДРОГЕНИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ» на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.14.

Кинетика и катализ

Диссертация представляет собой экспериментально-теоретическую работу в области гетерогенного катализа реакций жидкофазной гидрогенизации органических соединений, содержащих нитрогруппу, двойные связи углерод–углерод, углерод–азот и связь углерод–галоген платино- и палладийсодержащими катализаторами на основе углеродных наноматериалов. Актуальность исследования определяется необходимостью развития теории катализа для понимания зависимости свойств гетерогенных катализаторов от их структурных характеристик и создания новых активных, селективных и стабильных катализаторов процессов гидрогенизации, широко используемых в технологических процессах.

В работе получены новые научные результаты, представляющие интерес для развития представлений о реакционной способности ароматических нитросоединений, непредельных органических соединений, галогенпроизводных углеводородов и для создания каталитических систем в органическом синтезе. К наиболее важным из них относятся:

- впервые получены графенсодержащие материалы, функционализированные аминами, и палладийсодержащие образцы на их основе – для катализа реакций жидкофазной гидрогенизации органических соединений, содержащих нитрогруппу, двойные связи углерод–углерод, углерод–азот и связь углерод–галоген;

- получены параметры катализаторов на основе углеродных нанотрубок, углеродных нановолокон, фуллереновой черни, наноалмазов, графенсодержащего материала, модифицированного аминами в реакциях жидкофазной гидрогенизации органических соединений;

- выявлена природа активных центров наночастиц металла, закрепленных на поверхности углеродных наноматериалов, невымывающихся, не агрегирующих в ходе реакций жидкофазной гидрогенизации органических соединений и обеспечивающих высокую активность, селективность и стабильность платино- и палладийсодержащих катализаторов; определены органические реакции, где возможно использование катализаторов и показано, что наибольшую активность проявляют платино- и палладийсодержащие наноалмазы;

- *one-pot* восстановительная циклизация нитрофеноксициклогексанонов в присутствии палладийсодержащих наноалмазов предложена как новый способ синтеза 2,3,4,4a,10,10a-гексагидро-1*H*-феноксазинов;

- показана высокая активность палладийсодержащих углеродных наноматериалов в экологически значимом гидродегалогенировании галогенаренов и тетрахлорметана;

- суммарный заряд на реакционном центре молекул субстратов предложен как дескриптор реакционной способности органических соединений в реакции гидрогенизации, а в случае гидрирования нитробензолов кроме зарядовой составляющей вклад в скорость реакции вносит взаимодействие субстрата с растворителем;

- квантово-химическим моделированием адсорбции участников ступенчатой реакции гидрохлорирования CCl_4 на кластере Pd_{13} показано образование комплексов Pd_{13} + субстрат с различной энергией адсорбции.

Следует отметить высокий методологический уровень экспериментов по исследованию восстановления ароматических нитросоединений, гидродегалогенирования органических соединений и гидрирования органических соединений с двойными связями $\text{C}=\text{C}$ и $\text{C}=\text{N}$ в присутствии платино-и палладийсодержащих углеродных наноматериалов. Результаты исследования в полном объеме опубликованы. По теме диссертации

опубликовано 80 печатных работ, в том числе 29 статей, входящих в перечень ВАК, включая 20 статей в журналах, индексируемых международными базами данных Scopus и WoS, 1 монография, 9 глав в коллективных монографиях, а также 1 патент РФ на изобретение, материалы докладов, представленных на международных и российских конференциях.

Замечания. 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».

Заключение. Судя по автореферату и опубликованным трудам, заключаю, что квалификационная работа соответствует критериям докторских диссертаций, выполненных по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ. Соответствующие содержанию диссертации области исследования из Паспорта специальности 1.4.14. Кинетика и катализ: 1. в части Скорости элементарных и сложных химических превращений в гомогенных, микрогетерогенных и гетерогенных системах. Экспериментальные исследования и теория скоростей химических превращений; 2. в части Установление механизма действия катализаторов. Изучение элементарных стадий и кинетических закономерностей протекания гомогенных, гетерогенных... каталитических превращений. Исследование природы каталитического действия и промежуточных соединений реагентов с катализатором с использованием химических, физических, квантово-химических и других методов исследования; 3. в части Поиск и разработка новых катализаторов и каталитических композиций, усовершенствование существующих катализаторов для ... ускорения известных реакций и повышения их селективности; 5. Научные основы приготовления катализаторов. Строение и физико-химические свойства катализаторов. Разработка и усовершенствование промышленных катализаторов, методов их производства и оптимального использования в каталитических процессах.

По научной новизне, научной и практической значимости, общему очень большому объему исследований, полноте опубликования результатов диссертация соответствует требованиям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842) для докторских диссертаций. Она представляет собой решение научной задачи, вносящей вклад в теорию гетерогенного катализа, - создание новых 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. Магдалинова Наталья Александровна заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук.

Заведующая лабораторией "Синтез и реакционная способность металлопорфиринов в растворах" Института химии растворов им. Г. А. Крестова Российской академии наук, доктор химических наук по специальностям 02.00.01 и 02.00.04, профессор Ломова Татьяна Николаевна

Подпись Ломовой Татьяны Николаевны удостоверяю
Ученый секретарь ИХР РАН Иванов Константин Викторович

22.09.2026

153045 Иваново, ул. Академическая, д. 1

Институт химии растворов им. Г. А. Крестова Российской академии наук

Тел.: (4932)336990 E-mail: tnl@isc-ras.ru

