

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Панькова Романа Олеговича** «Синтез, структура и каталитическая активность комплексов металлов с *N*-гетероциклическими карбеновыми лигандами с электроноакцепторными заместителями», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия

Металлокомплексный катализ является важной областью современной химии, обеспечивая эффективные и селективные пути синтеза широкого спектра соединений — от фармацевтических субстанций до новых материалов. В этом контексте особую актуальность приобретает разработка высокоэффективных и стабильных лигандов, способных тонко модулировать свойства центрального атома металла. *N*-Гетероциклические карбены (NHC) в последние десятилетия утвердились как один из наиболее важных классов таких лигандов, во многом благодаря их исключительной σ-донорной способности, что обеспечивает прочную связь с металлом и повышенную стабильность каталитических комплексов. Их структурная гибкость позволяет путем модификации заместителей в карбеновом цикле целенаправленно «настраивать» электронные и стерические параметры катализатора. Это открывает уникальные возможности для управления активностью и селективностью в ключевых процессах, таких как кросс-сочетание, метатезис олефинов и активация малых молекул. Таким образом, создание новых лигандов на основе NHC напрямую способствует развитию более устойчивых, экономичных и мощных каталитических технологий. Непрерывные исследования в этой области направлены на преодоление текущих ограничений и открытие принципиально новых реакционных путей, что подчеркивает их фундаментальную и прикладную важность для химической науки и промышленности.

Основными достижениями работы можно считать следующие результаты:

- 1) Впервые синтезирована и изучена серия новых *N*-гетероциклических карбеновых комплексов переходных металлов (Pd, Ni и Au), содержащих электроноакцепторные заместители (F, Cl, Br и CF₃) в различных положениях фенильного кольца.
- 2) Синтезированы новые диимины на основе BIAN-каркаса, обладающего выраженными акцепторными свойствами.
- 3) Проведено комплексное исследование (включая рентгеноструктурный анализ), показывающее, что акцепторные заместители существенно изменяют донорно-акцепторные свойства NHC-лигандов и прочность связи металл–лиганд.
- 4) Выявлены зависимости каталитической активности комплексов палладия, никеля и золота от природы и положения акцепторных заместителей.

Достоверность представленных результатов подтверждается публикациями в высокорейтинговых международных журналах (4 статьи и 1 обзор в *Coord. Chem. Rev.*) и апробацией на конференциях различного уровня. Диссертантом выполнен большой объем экспериментальной работы, который включает в себя синтез новых карбеновых лигандов, последующая сборка комплексов Pd, Ni и Au, и дальнейшая оценка их каталитической активности в важных реакциях тонкого органического синтеза. После прочтения автореферата диссертации Панькова Р. О. возникли вопросы дискуссионного характера и замечания:

- 1) Пробовали ли получать комплексы Pd и Ni на основе NHC лигандов BIAN типа 34-46? Было бы интересно сравнить каталитическую активность таких комплексов с комплексами на основе лигандов 1-20.
- 2) В Таблице 5 стоило указать конкретно какой из двух методов использовался для получения каждого комплекса.
- 3) В названии Таблицы 4 присутствует опечатка, вместо Pd/NHC должно быть Ni/NHC.

Данные замечания никоим образом не влияют на высокую оценку данной работы, которая выполнена на высоком уровне с применением современных методов анализа.

На основании вышеизложенного можно заключить, что диссертационная работа по своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям ВАК, установленным п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), а ее автор, **Паньков Роман Олегович**, заслуживает присуждение ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

доктор химических наук



Ларионов Владимир Анатольевич

(специальность – 1.4.3. Органическая химия), ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией Стереонаправленного синтеза биоактивных соединений Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук.

Наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук (ИНЭОС РАН)

Почтовый адрес: 119334, г. Москва, ул. Вавилова, д. 28, стр. 1

Телефон: +7 (499) 135 5047

E-mail: larionov@ineos.ac.ru

Сайт организации: <https://ineos.ac.ru/>

Подпись Ларионова В.А. заверяю:

Ученый секретарь ИНЭОС РАН, к.х.н.



/ Гулакова Е. Н. /

15 декабря 2025 г.