

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулюхиной Дарьи Сергеевны «Катализ соединениями меди и палладия в синтезе (гетеро)арилпроизводных аминов, ди- и полиаминов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 Органическая химия

Каталитические реакции образования связей C-N являются ключевыми в синтезе многих практически значимых азотсодержащих соединений. Развитие синтетических методов, основанных на реакции Бухвальда-Хартвига и реакции Чана-Лама значительно расширило спектр практического применения процессов N-арилирования. В последние десятилетия активно развиваются методы N-арилирования галогенаренами при катализе соединениями меди (модификации реакции Ульмана-Гольдберг). Использование комплексов меди с различными азотсодержащими лигандами позволило в ряде случаев существенно снизить загрузки катализатора и проводить эти процессы в более мягких условиях. Вовлечение в подобные превращения стерически затрудненных субстратов, таких как адамантилзамещенные амины, представляет собой нетривиальную задачу. В то же время, амины каркасного строения представляют интерес с точки зрения их потенциальной фармакологической, главным образом, противовирусной активности.

Свою диссертационную работу Д.С. Кулюхина посвятила развитию методов синтеза адамантилзамещенных аминов на основе реакций Cu- и Pd-катализируемого N-арилирования. Еще одним направлением диссертационного исследования было исследование каталитического арилирования хиральных аминов и полиаминов, в частности, для синтеза макроциклов, которые в перспективе могут найти применение в качестве оптических хемосенсоров.

В свете вышесказанного ее **актуальность не вызывает сомнений.**

Научная новизна диссертационного исследования состоит в разработке ранее неизвестных подходов к синтезу адамантил(гетеро)арилзамещенных аминов на основе реакции Чана-Лама, взаимодействия (гетеро)арилгалогенидов с адамантилзамещенными аминами. Автором также предложены новые перспективные катализаторы этих реакций – наночастицы меди и медьсодержащие координационные полимеры (MOF).

Работа обладает несомненной **практической значимостью**, поскольку ряд полученных Д.С. Кулюхиной азотсодержащих соединений, в особенности, триаза- и тетраазамакроциклы, показали многообещающие результаты с точки зрения их возможного использования как оптических хемосенсоров.

Диссертационная работа Дарьи Сергеевны удачно сочетает всестороннее и глубокое исследование каталитических реакций образования связей C-N с изучением флуоресцентных свойств полученных соединений в присутствии широкого ряда катионов металлов, анализом факторов, влияющих на детектирующую способность соединений.

Достоверность полученных автором результатов **не вызывает сомнений**, поскольку исследование выполнено с использованием комплекса современных методов анализа (ЯМР ^1H , ^{13}C , масс-спектрометрия высокого разрешения), позволяющих однозначно установить строение синтезированных соединений. По диссертации опубликовано 8 статей в научных изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus, и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ. Результаты работы

прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях. Содержание автореферата соответствует опубликованным работам.

На основании вышеизложенного считаем, что, судя по автореферату, по актуальности, новизне и практической значимости диссертация Д.С. Кулюхиной «Катализ соединениями меди и палладия в синтезе (гетеро)арилпроизводных аминов, ди- и полиаминов» отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.4.3. – «Органическая химия» (по химическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», утвержденном приказом ректора от 19.01.2023 с изменениями, внесенными приказом от 20.12.2023.

Таким образом, соискатель Кулюхина Дарья Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. – «Органическая химия».

РЕЗНИКОВ Александр Николаевич

д.х.н., доцент, профессор

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», кафедра
«Органическая химия»

Адрес места работы: 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244, Главный корпус

Контактные данные:

Тел.: e-mail:

КЛИМОЧКИН Юрий Николаевич

д.х.н., профессор, заведующий кафедрой «Органическая химия»

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

Адрес места работы: 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244, Главный корпус

Контактные данные:

Тел.: e-mail:

Подпись А.Н. Резникова и Ю.Н. Климочкина заверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»
проф., д.т.н.

Ю.А. Малиновская