

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кашина Алексея Сергеевича «Развитие метода электронной микроскопии для изучения стехиометрических процессов с участием соединений переходных металлов и каталитических реакций тонкого органического синтеза в однородных и структурированных жидких средах», представленной на соискание учёной степени доктора химических наук по специальности

1.4.14 – Кинетика и катализ.

Представленная к защите диссертационная работа Кашина А.С. посвящена изучению структуры и динамики жидкофазных реакционных сред на микро- и наноразмерном уровнях с применением новых аналитических подходов на основе метода электронной микроскопии. В частности, разработанные автором методики используются для установления природы и структуры активных частиц в каталитических системах на основе соединений переходных металлов, используемых в реакциях создания связей углерод-углерод и углерод-сера. Электронная микроскопия является мощным инструментом для структурных исследований, позволяющим осуществлять прямую визуализацию различных объектов с высоким пространственным разрешением, однако до недавнего времени он практически не применялся в исследовании органических реакционных сред и жидкофазных каталитических систем для реакций органического синтеза, что, безусловно, подчёркивает актуальность настоящей работы.

Научная новизна полученных результатов не вызывает сомнений. В работе была разработана новая комплексная методология исследования механизмов превращений в жидкофазных органических реакционных средах на основе техники электронной микроскопии. Впервые с использованием комбинации классической твердофазной и передовой жидкофазной электронной микроскопии было проведено систематическое исследование превращений частиц и комплексов золота, палладия, никеля и меди в жидкофазных металл-органических системах, проливающее свет на механизмы действия катализаторов на основе переходных металлов в

широко востребованных реакциях органического синтеза. Также при помощи метода электронной микроскопии выявлена не известная ранее особенность химии многокомпонентных систем на основе ионных жидкостей, заключающаяся в возможности управления превращениями в таких системах за счёт регулирования их структуры на микроуровне. Практическая же значимость полученных результатов состоит не только в разработке методик применения электронной микроскопии в химии, которые могут быть востребованы в передовых механистических исследованиях, но также и в создании новых подходов к усовершенствованию катализаторов на основе соединений переходных металлов для реакций создания связей С-С и С-элемент.

Результаты исследований, проведённых в рамках диссертационной работы, опубликованы в 1 главе в монографии и 22 статьях в рецензируемых научных изданиях, в том числе в ведущих научных журналах *Angewandte Chemie*, *Nature Communications*, *Journal of the American Chemical Society*, *ACS Catalysis* и других. Материалы, представленные в автореферате, в полной мере отражают основную суть работы и позволяют оценить достоверность полученных результатов.

Работа не имеет существенных недостатков, вместе с тем, есть предложения и рекомендации, вытекающие из сути диссертационной работы:

1. Автору работы и научному консультанту Академику РАН Ананикову В.П. можно было бы возглавить движение по широкомасштабному использованию и внедрению разработанных методов исследования с использованием электронной микроскопии в гомогенном и гетерогенном катализе, а также в других областях химических исследований, как это было со внедрением методов ЯМР и масс-спектрометрии, в том числе высокого разрешения, десятилетия назад.
2. Актуализировать развитие Центров коллективного пользования в академических учреждениях РАН и ВУЗах Российской Федерации на примере ЦКП ИОХ, так как выполнение программы «Обновления

приборной базы учреждений Минобрнауки» в последние 4 года привело к массовым закупкам обычного лабораторного оборудования из-за высокого порога необходимости использования собственных средств и требований закупок отечественного оборудования, а крайне необходимое для достижений результатов мирового уровня первоклассное оборудование – так и осталось «за кадром». Отделение химии Российской академии наук, базирующееся в основном в Институте органической химии РАН вполне могло бы созвать для этой цели новую конференцию по развитию ЦКП РАН и Вузов РФ.

В заключение можно сказать, что диссертационная работа по новизне, практической значимости, достоверности результатов и обоснованности выводов удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями Постановлений Правительства РФ от: 21.04.2016 г. № 335; 02.08.2016 г. № 748; 29.05.2017 г. № 650; 20.03.2021 г. № 426), а её автор Кашин Алексей Сергеевич, безусловно, заслуживает присуждения учёной степени доктора химических наук по специальности 1.4.14 – Кинетика и катализ.

Зав. лабораторией структурной химии
Института нефтехимии и катализа – обособленного
структурного подразделения ФГБУН УФИЦ РАН,
доктор химических наук (02.00.03 – Органическая химия), профессор


Халилов Леонард Мухибович

23 апреля 2024 года

450075, Уфа, проспект Октября, 141.

Тел.: 8 (347) 284-27-50 (общий). E-mail: khalilovlm@gmail.com.

Я согласен на обработку моих персональных данных.

Подпись д.х.н., проф. Халилова Л.М. «удостоверяю»:

Главный ученый секретарь УФИЦ РАН, к.э.н.



Фаттахова Р.Х.