

Заключение диссертационного совета МГУ.014.7
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
Решение диссертационного совета от «17» октября 2025 г. № 34

О присуждении **Маховой Виктории Александровне**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Окисление углеводородов различных классов на катализаторах на основе пористых ароматических каркасов» по специальности 1.4.12. Нефтехимия (химические науки) принята к защите диссертационным советом 05 сентября 2025 г., протокол № 31.

Соискатель **Махова Виктория Александровна** 1994 года рождения, в 2022 году окончила очную аспирантуру химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», период обучения с 01 октября 2018 г. по 30 сентября 2022 г.

Соискатель работает в должности техника кафедры химии нефти и органического катализа химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре химии нефти и органического катализа химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Научные руководители:

– доктор химических наук, профессор **Караханов Эдуард Аветисович**, заведующий кафедрой химии нефти и органического катализа химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»;

– кандидат химических наук **Куликов Леонид Андреевич**, ведущий научный сотрудник кафедры химии нефти и органического катализа химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Флид Виталий Рафаилович - доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет», Институт тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова, кафедра физической химии им. Я.К. Сыркина, заведующий кафедрой;

Тарханова Ирина Геннадиевна – доктор химических наук, Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», химический факультет, кафедра химической кинетики, ведущий научный сотрудник;

Никитин Алексей Витальевич - кандидат химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук, Отдел горения и взрыва, лаборатория окисления углеводородов, старший научный сотрудник

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой компетентностью в области нефтехимического синтеза и каталитических окислительных процессов, а также наличием публикаций в ведущих российских и зарубежных рецензируемых научных изданиях по вопросам, близким к проблематике диссертации.

Соискатель имеет **6** опубликованных работ, в том числе **по теме** диссертации **4** работы, из них **4 статьи**, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.12. Нефтехимия (по химическим наукам):

1. **Makhova V.A.**, Kulikov L.A., Cherednichenko K.A., Maximov A.L., Karakhanov E.A. Cu and Fe Catalysts Based on Porous Aromatic Frameworks for Oxidation of Alkylaromatics // *Industrial and Engineering Chemistry Research*. – 2025. – Vol. 64, No. 1. – P. 143-157. – DOI 10.1021/acs.iecr.4c03159. – EDN SUHYYX. Импакт-фактор **3,9 (JIF)**, 1.73 п.л., доля вклада 65%;
2. **Makhova V.A.**, Kulikov L.A., Akopyan A.V., Karakhanov E.A. Molybdenum Catalysts Supported on Porous Aromatic Frameworks in Epoxidation of Olefins // *Petroleum Chemistry*. – 2024. – Vol. 64, No. 4. – P. 492-499. – DOI 10.1134/S0965544124020208. – EDN YTIXEN. Импакт-фактор **1,1 (JIF)**, 0.92 п.л., доля вклада 20%;
3. **Ярчак В.А.**, Куликов Л.А., Максимов А.Л., Караханов Э.А. Эпоксидирование олефинов в присутствии молибденовых катализаторов на основе пористых ароматических каркасов // *Нефтехимия*. – 2023. – Т. 63, № 1. – С. 100-109. – DOI 10.31857/S0028242123010094. – EDN ULBEKM. Импакт-фактор **0,792 (РИНЦ)**, 1.16 п.л., доля вклада 65%

[перевод: **Yarchak V.A.**, Kulikov L.A., Maksimov A.L., Karakhanov E.A. Epoxidation of Olefins in the Presence of Molybdenum Catalysts based on Porous Aromatic Frameworks // *Petroleum Chemistry*. – 2023. – Vol. 63, No. 3. – P. 327-335. – DOI 10.1134/s0965544123010012. – EDN TKITAC. Импакт-фактор **1,1 (JIF)**, 1.04 п.л., доля

вклада 65%];

4. Куликов Л.А., **Ярчак В.А.**, Золотухина А.В., Максимов А.Л., Караханов Э.А. Катализаторы эпоксидирования циклогексена на основе пористых ароматических каркасов // *Нефтехимия*. – 2020. – Т. 60, № 5. – С. 701-707. – DOI 10.31857/S0028242120050160. – EDN DCNNTTE. Импакт-фактор **0,792** (РИНЦ), 0.81 п.л., доля вклада 65%

[перевод: Kulikov L.A., **Yarchak V.A.**, Zolotukhina A.V., Maksimov A.L., Karakhanov E.A. Cyclohexene Epoxidation Catalysts Based on Porous Aromatic Frameworks // *Petroleum Chemistry*. – 2020. – Vol. 60, No. 9. – P. 1087-1093. – DOI 10.1134/S0965544120090169. – EDN QTKSAR. Импакт-фактор **1,1** (JIF), 0.81 п.л., доля вклада 65%].

На диссертацию и автореферат поступило **2** дополнительных отзыва, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены актуальные задачи, связанные с проблемой создания научной базы для разработки новых катализаторов окислительных процессов, имеющих значение для развития нефтехимии в области создания технологий эффективной переработки углеродсодержащего сырья, а именно:

- **впервые исследовано** применение пористых ароматических каркасов в качестве носителей для катализаторов tandemного процесса эпоксидирования олефинов – карбоксилирования эпоксидов;

- **реализован** подход модификации пористых ароматических каркасов ионообменными сульфогруппами для иммобилизации катионов железа и меди, направленный на создание катализаторов окисления алкилароматических соединений;

- **установлено** влияние строения привитых четвертичных аммониевых групп, содержащих в качестве заместителей этаноламины, на каталитическую активность и стабильность каталитических систем в реакции циклоприсоединения диоксида углерода к эпоксидам;

- **выявлена** критическая роль способа функционализации и концентрации комплексообразующих групп в разработке стабильных каталитических систем реакций эпоксидирования олефинов;

- **показана** возможность применения катализаторов на основе пористых ароматических каркасов для осуществления различных окислительных процессов – эпоксидирования олефинов, окисления алкилароматических соединений, а также процесса циклоприсоединения диоксида углерода к эпоксидам; установлена высокая каталитическая активность и стабильность разработанных систем, обеспечивающих их многократное использование без потери активности.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке новых катализаторов окислительных процессов, направленных на получение ценных кислородсодержащих соединений из углеводородного сырья, а также рекомендованы к применению в научно-исследовательских организациях и учебных заведениях, занимающихся исследованиями в области нефтехимии, катализа и разработки технологий глубокой переработки углеводородов.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Введение хелатирующих групп в структуру пористых ароматических каркасов обеспечивает равномерное распределение ионов молибдена в объёме носителя и повышает устойчивость катализаторов эпоксидирования олефинов к вымыванию металла.
2. Наличие гидроксильных групп в структуре четвертичных аммониевых солей, иммобилизованных на поверхности пористых ароматических каркасов, способствует повышению каталитической активности в реакции карбоксилирования эпоксидов углекислым газом.
3. Катализаторы, разработанные на основе сульфированных пористых ароматических каркасов, проявляют высокую активность в реакциях окисления алкилароматических углеводородов до соответствующих кетонов и характеризуются высокой стабильностью при многократном использовании.

На заседании «17» октября 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Маховой В.А. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 16, «против» - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Заместитель председателя диссертационного совета МГУ.014.7,
д.х.н., доц., акад. РАН

подпись

Максимов А.Л.

Ученый секретарь диссертационного совета МГУ.014.7,
к.х.н.

подпись, печать

Синикова Н.А.

17 октября 2025 года