

**Заключение диссертационного совета МГУ.014.3**  
**по диссертации на соискание учёной степени кандидата наук**

**Решение диссертационного совета от «17» ноября 2023 г. № 162**

О присуждении Никифорову Александру Игоревичу, гражданину РФ, учёной степени кандидата химических наук.

Диссертация «Физико-химические и каталитические свойства промотированных Мо-оксидных систем в метатезисе низших олефинов» по специальности 1.4.4 – Физическая химия (химические науки) принята к защите диссертационным советом 29.09.2023, протокол № 152.

Соискатель Никифоров Александр Игоревич, 1996 года рождения, в 2023 году окончил аспирантуру химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает младшим научным сотрудником в НИЛ адсорбции и катализа кафедры физической химии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре физической химии, в лаборатории адсорбции и катализа химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – кандидат химических наук Попов Андрей Геннадиевич, ведущий научный сотрудник кафедры физической химии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

1. Стахеев Александр Юрьевич, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук, лаборатория катализа нанесёнными металлами и их оксидами (№35), заведующий лабораторией;
2. Ростовщикова Татьяна Николаевна, доктор химических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», химический факультет, кафедра химической кинетики, лаборатория молекулярно-организованных каталитических систем, ведущий научный сотрудник;

3. Никульшин Павел Анатольевич, доктор химических наук, Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти», дирекция, заместитель генерального директора по науке;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них 2 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, RSCI и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.4 – Физическая химия, и 1 патент:

1. Promoting effect of  $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$  catalysts fluorination on their reactivity in propylene metathesis / **A.I. Nikiforov**, A.G. Popov, E.A. Chesnokov, I.I. Ivanova // Journal of Catalysis. – 2022. – V. 415. – P. 58–62. (JIF 7,3 WoS). Вклад Никифорова А.И. составляет 60 %. (0,58 усл.п.л.)
2. Effect of support treatment with modifiers,  $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$  and  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , on the catalytic properties of  $\text{Mo}/\text{Al}_2\text{O}_3$  in propylene metathesis / **A.I. Nikiforov**, E.A. Chesnokov, A.G. Popov, I.A. Nikiforov, I.I. Ivanova // Petroleum Chemistry. – 2023. V. 63. – № 3. – P. 219–225. (JIF 1,4 WoS). Вклад Никифорова А.И. составляет 80 %. (0,81 усл. п.л.)
3. Патент 2782893 РФ. Способ приготовления катализатора метатезиса низших олефинов, катализатор и его применение. № 2782893: заявлен 29.11.2021; опубликован 11.07.2022 / **А.И. Никифоров**, А.Г. Попов, Е.А. Чесноков, И.И. Иванова. – 16 с. Вклад Никифорова А.И. составляет 60 %. (1,85 усл.п.л.)

На диссертацию и автореферат поступило 4 дополнительных отзыва, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их компетентностью в области физической химии и гетерогенного катализа, а также наличием публикаций в рецензируемых периодических научных изданиях по темам, связанным с предметом диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание учёной степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований установлена природа каталитических центров на поверхности системы  $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ , предложен способ увеличения льюисовской и брэнстедовской кислотности, показана определяющая роль сильных

бренстедовских кислотных центров в реакции метатезиса пропилена и разработан активный промотированный катализатор данного процесса.

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) Обработка поверхности оксида алюминия гидрофторидом аммония приводит к преимущественному замещению терминальных гидроксильных групп на фтор, причём сила льюисовских кислотных центров и гидроксильных групп носителя возрастает;
- 2) Модификация кислотных свойств  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  обработкой  $\text{NH}_4\text{HF}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  приводит к значительному увеличению каталитической активности систем  $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$  в метатезисе пропилена;
- 3) Увеличение конверсии в реакции метатезиса пропилена коррелирует с ростом концентрации сильных бренстедовских кислотных центров на поверхности катализаторов;
- 4) Формирование центров, активных в метатезисе пропилена, происходит при взаимодействии субстрата с бренстедовскими, но не льюисовскими кислотными центрами на поверхности катализатора;
- 5) Высокоселективный промотированный катализатор метатезиса олефинов обеспечивает конверсию пропилена в 1,6 раза выше по сравнению с классическими, немодифицированными системами  $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ .

На заседании 17.11.2023 диссертационный совет принял решение присудить Никифорову А.И. учёную степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов наук по специальности 1.4.4 «Физическая химия» (химические науки), участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета

д.х.н., доцент

Горюнков А.А.

Учёный секретарь диссертационного совета

к.х.н., доцент

Шилина М.И.

17.11.2023