

## **Заключение диссертационного совета МГУ.014.7**

**по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от «15» декабря 2023 г. № 14

О присуждении **Асалиевой Екатерине Юрьевне**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация **«Кобальт-алюминий-цеолитные композиции и их каталитические свойства в реакции Фишера–Тропша»** по специальностям 1.4.12. Нефтехимия, 1.4.1. Неорганическая химия (химические науки) принята к защите диссертационным советом 08 ноября 2023 г., протокол № 12.

Соискатель **Асалиева Екатерина Юрьевна** 1989 года рождения, в 2011 году окончила химический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», в 2016 году окончила очную аспирантуру химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», в которой проходила обучение по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению 04.06.01 «Химические науки» с 01 октября 2012 г. по 30 сентября 2016 г.

Соискатель с 2011 года по настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника лаборатории новых химических технологий отделения углеродных наноструктур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов» (ФГБНУ ТИСНУМ).

Диссертация выполнена в лаборатории новых химических технологий отделения углеродных наноструктур Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов» (ФГБНУ ТИСНУМ) и на кафедре химической технологии и новых материалов химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научные руководители - доктор химических наук Мордкович Владимир Зальманович, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов»;

- доктор химических наук, профессор Булычев Борис Михайлович, главный научный

сотрудник кафедры химической технологии и новых материалов химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

**Лисичкин Георгий Васильевич** - доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Химический факультет, главный научный сотрудник кафедры химии нефти и органического катализа;

**Бухаркина Татьяна Владимировна** - доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», Факультет нефтегазохимии и полимерных материалов, профессор кафедры химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов;

**Никитин Алексей Витальевич** - кандидат химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук, Отдел специальных материалов и технологий, старший научный сотрудник лаборатории окисления углеводородов

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Соискатель имеет 34 опубликованных работ, в том числе **по теме** диссертации **12 работ**, из них **10 статей**, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальностям 1.4.12. Нефтехимия (химические науки), 1.4.1. Неорганическая химия и приравненные к ним **2 патента РФ** на изобретение:

1. **Asalievа E.**, Gryaznov K., Kulchakovskaya E., Ermolaev I., Sineva L., Mordkovich V. Fischer–Tropsch synthesis on cobalt-based catalysts with different thermally conductive additives // *Applied Catalysis A: General*. – 2015. – V. 505. – P. 260–266. (0.45 п.л.) **Impact Factor: 5.706 (Web of Science, 2021), SJR Q1 (2021), 50%**.
2. Кульчаковская Е.В., **Асалиева Е.Ю.**, Грязнов К.О., Синева Л.В., Мордкович В.З. Влияние способа введения кобальта в композитный цеолитсодержащий катализатор на состав продуктов синтеза Фишера–Тропша // *Нефтехимия*. – 2015. – Т. 55. – № 1. – С. 48–53. **Импакт-фактор РИНЦ: 1,380.** // Перевод: Kulchakovskaya E.V., Asalievа

- E.Yu., Gryaznov K.O., Sineva L.V., Mordkovich V.Z. Effect of the mode of introduction of cobalt into a composite zeolite catalyst on the product composition of Fischer–Tropsch synthesis // *Petroleum Chemistry*. – 2015. – V. 55. – № 1. – P. 45–50. (0.38 п.л.) **Impact Factor: 1.029 (Web of Science, 2021), SJR Q3 (2021), 60%.**
3. Синева Л.В., Асалиева Е.Ю., Мордкович В.З. Роль цеолита в синтезе Фишера–Тропша на кобальт-цеолитных катализаторах // *Успехи химии*. – 2015. – Т. 84. – № 11. – С.1176-1189. **Импакт-фактор РИНЦ: 5,302.** // Перевод: Sineva L.V., Asalieva E.Yu., Mordkovich V.Z. The role of zeolite in the Fischer–Tropsch synthesis over cobalt-zeolite catalysts // *Russian Chemical Reviews*. – 2015. – V. 84. – № 11. – P. 1176–1189. (0.88 п.л.) **Impact Factor: 6.926 (Web of Science, 2021), SJR Q1 (2021), 50%.**
  4. Асалиева Е.Ю., Синева Л.В., Жукова Е.А., Мордкович В.З., Булычев Б.М. Фазовый состав, физико-химические и каталитические свойства кобальт-алюминий-цеолитных систем // *Известия Академии наук. Серия химическая*. – 2015. – Т. 10. – С. 2371–2376. **Импакт-фактор РИНЦ: 1,502.** // Перевод: Asalieva E.Yu., Sineva L.V., Zhukova E.A., Mordkovich V.Z., Bulychev B.M. Phase composition, physicochemical and catalytic properties of cobalt-aluminum-zeolite systems // *Russian Chemical Bulletin*. – 2015. – Vol. 64. – № 10. – P. 2371–2376. (0.38 п.л.) **Impact Factor: 1.222 (Web of Science, 2021), SJR Q3 (2021), 80%.**
  5. Asalieva E., Sineva L., Sinichkina S., Solomonik I., Gryaznov K., Pushina E., Kulchakovskaya E., Gorshkov A., Kulnitskiy B., Ovsyannikov D., Zholudev S., Mordkovich V. Exfoliated graphite as a heat-conductive frame for a new pelletized Fischer–Tropsch synthesis catalyst // *Applied Catalysis A: General*. – 2020. – V. 601. – P. 117639. (0.69 п.л.) **Impact Factor: 5.706 (Web of Science, 2021), SJR Q1 (2021), 50%.**
  6. Асалиева Е.Ю., Кульчаковская Е.В., Синева Л.В., Мордкович В.З. Влияние цеолита на синтез Фишера–Тропша в присутствии катализатора на основе скелетного кобальта // *Нефтехимия*. – 2020. – Т. 60. – № 1. – С. 76–82. **Импакт-фактор РИНЦ: 1,380.** // Перевод: Asalieva E.Yu., Kul'chakovskaya E.V., Sineva L.V., Mordkovich V.Z. Effect of zeolite on Fischer–Tropsch synthesis in the presence of a catalyst based on skeletal cobalt // *Petroleum Chemistry*. – 2020 – V. 60 – № 1 – P. 69–74. (0.44 п.л.) **Impact Factor: 1.029 (Web of Science, 2021), SJR Q3 (2021), 80%.**
  7. Грязнов К.О., Синева Л.В., Асалиева Е.Ю., Мордкович В.З. Комплексное сравнение высокопроизводительных кобальтовых катализаторов синтеза Фишера–Тропша,

- содержащих теплопроводящие скелеты разных типов // *Катализ в промышленности*. – 2022. – Т. 22. – № 4. – С. 6–21. **Импакт-фактор РИНЦ: 0,559**. Перевод: Gryaznov K.O., Sineva L.V., **Asalieva E.Yu.**, Mordkovich V.Z. Comprehensive comparison of high-performance Fischer–Tropsch synthesis cobalt catalysts containing different types of heat-conducting frames // *Catalysis in Industry*. – 2023. – V. 15. – P. 21–35. (1.00 п.л.) **Impact Factor: 0.867 (Scopus, 2021), SJR Q4 (2021), 50%**.
8. Горшков А.С., Синева Л.В., Грязнов К.О., **Асалиева Е.Ю.**, Мордкович В.З. Особенности дезактивации и регенерации цеолитсодержащего кобальтового катализатора в реакторе синтеза Фишера–Тропша // *Катализ в промышленности*. – 2022. – Т. 22. – № 6. – С. 16–29. **Импакт-фактор РИНЦ: 0,559**. Перевод: Gorshkov A.S., Sineva L.V., Gryaznov K.O., **Asalieva E.Yu.**, Mordkovich V.Z. Deactivation and regeneration of a zeolite-containing cobalt catalyst in a Fischer–Tropsch synthesis reactor // *Catalysis in Industry*. – 2023. – V. 15. – P. 152–164. (0.88 п.л.) **Impact Factor: 0.867 (Scopus, 2021), SJR Q4 (2021), 50%**.
9. Mordkovich V., Gryaznov K., Sineva L., **Asalieva E.**, Gorshkov A., Mitberg E. Influence of pre-carburization on performance of industrial cobalt-based pelletized Fischer–Tropsch catalyst // *Catalysts*. – 2023. – V. 13. – № 8. – P. 1188 (1.06 п.л.) **Impact Factor: 4.148 (Scopus, 2021), SJR Q2 (2022), 50%**.
10. **Асалиева Е.Ю.**, Синева Л.В., Мордкович В.З. Кобальт-цеолитные катализаторы синтеза Фишера–Тропша, содержащие металлический алюминий различных типов // *Известия вузов. Химия и химическая технология*. – 2023. – Т. 66. – № 10. – С. 44–51. **Импакт-фактор РИНЦ: 0,997**. **Asalieva E.Yu.**, Sineva L.V., Mordkovich V.Z. Cobalt-zeolite Fischer–Tropsch catalysts with different types of aluminum metal powder // *ChemChemTech*. – 2023. – V. 66. – № 10. – P. 44–51. (0.50 п.л.) **Impact Factor: 0.592 (Scopus, 2021), SJR Q3 (2022), 80%**.

#### **Патенты:**

1. **Хатькова Е.Ю.** (Асалиева Е.Ю.) Катализатор для прямого получения синтетической нефти, обогащенной изопарафинами и способ его получения / Синева Л.В., Мордкович В.З., **Хатькова Е.Ю.**, Ермолаев И.С. // Патент РФ №2524217. – Номер заявки 2012133739/04. – Дата регистрации 07.08.2012. – Дата публикации 27.07.2014
2. **Асалиева Е.Ю.** Катализатор для синтеза Фишера–Тропша и способ получения этого катализатора / Мордкович В.З., Синева Л.В., Кульчаковская Е.В, **Асалиева Е.Ю.**,

Грязнов К.О., Синичкина С.Г. // Патент РФ №2685437. – Номер заявки 2017118372. – Дата регистрации 26.05.2017. – Дата публикации 18.04.2019

На диссертацию и автореферат поступило 7 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой компетентностью в области нефтехимического синтеза и катализа, синтеза и физико-химических методов исследования неорганических композитных структур; а также наличием публикаций в ведущих российских и зарубежных рецензируемых научных изданиях по вопросам, близким к проблематике диссертации.

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 разработки научных основ и обоснованием взаимосвязей между физико-химическими и каталитическими свойствами высокопроизводительных катализаторов синтеза Фишера–Тропша, и имеющие значение для развития нефтехимической отрасли и неорганической химии, а именно:

- **разработаны** новые методики приготовления композитов кобальт-алюминий-цеолит, которые отличаются способом введения кобальтсодержащего компонента и **впервые проведено** комплексное сравнительное исследование таких систем;
- **установлены** взаимосвязи между составом и каталитическими свойствами полученных композитов, а также **обоснована** роль и необходимость введения кислотной (цеолит) и теплопроводящей (алюминий) добавок в состав таких композитов;
- **впервые установлен** верхний предел термической устойчивости кобальт-алюминий-цеолитных катализаторов в условиях активации и проведения синтеза Фишера–Тропша;
- **показано**, что высокая производительность катализатора достигается за счет формирования в композите сквозных транспортных пор и формирования непрерывной теплопроводящей сети.

Результаты диссертационной работы могут найти применение в теоретических и

технологических учебных курсах, связанных с использованием технологий гетерогенного катализа в нефтехимии, с химией и технологией неорганических веществ, в частности функциональных композитов и катализаторов, а также могут быть рекомендованы к использованию в организациях, проводящих исследования в области нефтехимического синтеза и технологий неорганических веществ.

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. Каталитические свойства кобальт-алюминий-цеолитных композитов определяются формированием кластеров кобальтсодержащей фазы оптимального размера;
2. Цеолит в составе полученных катализаторов является их неотъемлемой частью и оказывает влияние на состав образующихся углеводородов  $C_{5+}$ ;
3. Катализаторы, содержащие, цеолит Beta, по совокупности физико-химических характеристик и данных, полученных во время каталитических испытаний, наиболее перспективны для промышленной реализации.

На заседании 15 декабря 2023 года диссертационный совет принял решение присудить Асалиевой Е.Ю. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них докторов наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия – 5 человек; по специальности 1.4.1. Неорганическая химия – 3 человека, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета (из них дополнительно введены на разовую защиту 3 человека), проголосовали: «за» - 18, «против» - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Зам. председателя диссертационного совета МГУ.014.7,  
д.х.н., доц., чл.-корр. РАН

подпись

Максимов А.Л.

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

подпись

Синикова Н.А.

печать

15 декабря 2023