

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.428.02,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 17 декабря 2025 г. № 23

О присуждении Нагиеву Рамину Сохбатовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Катализаторы на основе гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$  для процесса гидрообессеривания средних дистиллятов» по специальности 2.6.12. – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» принята к защите 16 октября 2025 г., протокол № 18 диссертационным советом 24.2.428.02, созданным на базе ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» Министерства науки и высшего образования РФ (450064, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, приказ № 105/нк от 11 апреля 2012г.).

Соискатель Нагиев Рамин Сохбатович 1989 года рождения.

В 2012 году окончил химико-технологический факультет ГБОУ ВПО «Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры» с присуждением квалификации «химик» по специальности «Химия», специализация «Нефтехимия».

В 2018 году окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки.

В 2023 году был прикреплен к кафедре физической и органической химии ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук без освоения программы подготовки научно-

педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ (технические науки).

Работал заместителем начальника производства комплексных добавок ООО «Полипласт Северо-запад», в настоящее время не работает.

Диссертация выполнена на кафедре «Физическая и органическая химия» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Бадикова Альбина Дарисовна, заведующий кафедрой «Физическая и органическая химия» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

Официальные оппоненты:

Каралин Эрнест Александрович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», профессор кафедры общей и химической технологии;

Серебренников Дмитрий Вениаминович, кандидат химических наук, Институт нефтехимии и катализа – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук», ведущий научный сотрудник лаборатории приготовления катализаторов

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», в своем положительном заключении, подписанном Пивоваровой Надеждой Анатольевной, доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа», считает, что диссертационная работа выполнена на высоком техническом уровне и её автор Нагиев Рамин Сохбатович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ (объемом 156 стр., авторский вклад 32,9 стр.), все по теме диссертации, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертации по научной специальности 2.6.12. - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ (объемом 27 стр., авторский вклад 5,4 стр.), 1 монография, 1 патент РФ, 11 работ в сборниках трудов конференций.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Нагиев, Р.С. Оксидные предшественники катализаторов гидроочистки с бимодальным распределением пор, приготовленные на основе гетерополисоединения состава  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$  / Р.С. Нагиев, О.В. Водянкина, Г.В. Мамонтов, Е.Б. Чернов, Е.Е. Виссер // Нефтепереработка и нефтехимия. 2017. - № 12. - С. 12-18.

2. Нагиев, Р.С. Исследование структуры и термостойкости нонамолибдоникелата (IV) аммония на поверхности оксида алюминия для получения катализаторов гидроочистки средних дистиллятов / Р.С. Нагиев, А.Д. Бадикова, И.М. Борисов, С.Р. Сахибгареев, М.Р. Султанова // Башкирский химический журнал. 2024. - Т. 31, № 1. - С. 50-56.

3. Нагиев, Р.С. Исследование поверхности сульфидированных катализаторов гидрообессеривания, приготовленных с использованием нонамолибдо-никелата (IV) аммония / Р.С. Нагиев, А.Д. Бадикова, И.М. Борисов, С.Р. Сахибгареев, М.Р. Султанова // Башкирский химический журнал. 2024. - Т. 31, № 3. - С. 30-34.

4. Борисов, И.М. Кинетика каталитического гидродесульфидирования дибензотиофена / И.М. Борисов, Р.С. Нагиев, А.Д. Бадикова, С.Р. Сахибгареев, М.Р. Султанова // Российский химический журнал. 2024. Т. LXVIII. № 3. С. 54-61.

5. Сахибгареев, С.Р. Кинетические модели в описании термокatalитических процессов переработки легких, тяжелых и прямогонных нефтей / С.Р. Сахибгареев, Р.С. Нагиев, А.Д. Бадикова, И.М. Борисов, М.А. Цадкин, М.Р. Султанова // Уфа: Аэтерна, 2024. - 108 с.

6. Патент РФ №2733848. Сульфидный катализатор гидроочистки серосодержащего сырья, способ его получения и способ глубокой гидроочистки серосодержащего сырья/ Р.С. Нагиев, О.Д. Антипов, С.А. Зуев, В.С. Северенко, А.А. Степура, Е.Б. Чернов, Е.Е. Виссер, Э. Дахнави // Заявл. 11.12.2019, опубли. 07.10.2020. – Бюл. № 28.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы из следующих организаций:

1. ООО «НИАП-КАТАЛИЗАТОР», подписан директором производственно-технического департамента к.т.н., Дульневым А.В. (1. Стр.7, рис. 1: на кривых ТГ+ДСК по оси абсцисс не указана конечная температура проведенных экспериментов. 2. Стр. 8, рис. 2: кривые адсорбции и десорбции под номерами со 2-5 сильно налагаются друг на друга, что визуально затрудняет их дифференциацию);

2. ООО «Газпром переработка Благовещенск», подписан начальником центральной заводской лаборатории Казаковой А.В. (1. Каким образом Ni (IV) в составе комплекса  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$  при термической обработке переходит в Ni (II). 2. Можно ли использовать катализаторы гидродесульфидирования, приготовленные по предлагаемой методике, для удаления серосодержащих соединений при переработке природного газа с высоким содержанием серы?);

3. ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук», подписан заместителем директора по научной работе к.х.н., Потемкиным Д.И. (1. Почему при проведении каталитического эксперимента с прямогонной дизельной фракцией была выбрана температура 340 °С. 2. Гамма-оксид алюминия какого производителя и какой марки был выбран в качестве носителя? Чем был обусловлен выбор?);

4. ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», подписан заведующим кафедрой органической и экологической химии Школы естественных наук доцентом, к.т.н. Шигабаевой Г.Н. (1. В представленной работе предложены схемы каталитического превращения дибензотиофена по маршрутам прямого удаления серы и гидрирования ароматического кольца, однако обсуждение механизма ограничено в основном интерпретацией кинетических данных. Представлялось бы целесообразным дополнить исследование более подробным анализом строения активных центров сульфидированных катализаторов и их влияния на селективность реакций. 2. При высоких показателях активности и низкой склонности к закоксовыванию разработанных катализаторов в работе отсутствует информация о результатах их длительных испытаний и регенерации);

5. ООО «НИПИ НГ «Петон», подписан заместителем начальника отдела массообменного оборудования к.т.н., Лесным Д.В. (Без замечаний);

6. ООО «Газпром нефтехим Салават», подписан начальником научно-технического центра к.х.н. Алябьевым А.С. (1. В основном содержании работы не приведены данные по разработке способа приготовления высокоэффективных нанесенных катализаторов на основе гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$ . 2. Условия проведения гидрообессеривания в модельной реакции и при апробации должны быть одинаковыми; иначе нельзя опираться на результаты испытаний при гидрообессеривании на реальном топливе, также хотелось бы напомнить о сложности состава серосодержащих соединений в топливе, кинетика и механизм могут пойти по другому маршруту. 3. Для апробации в гидрообессеривании прямогонной дизельной фракции выбрана объемная скорость подачи сырья  $4 \text{ ч}^{-1}$ , однако ранее сделан вывод о том, что максимальная конверсия дибензотиофена была достигнута при  $\text{ОСПС}=3 \text{ ч}^{-1}$ . Также не понятно на основании чего сделан вывод, если в тексте автореферата не показано влияние ОСПС на протекание процесса. 4. Рисунки сложно читаемы и тяжело интерпретируемы. 5. Отсутствует описание отличительных характеристик и способа приготовления катализаторов Ni-ПМА-1, Ni-ПМА-2, Ni-ГПС-1, Ni-ГПС-2. 6. Нет расшифровок таких аббревиатур как ЛКЦ, БКЦ, ГПС и ПМА);

7. ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», подписан директором Института нефти, химии и нанотехнологий, заведующим кафедрой «Химическая технология переработки нефти и газа» д.т.н. Башкирцевой Н.Ю. (Без замечаний);

8. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», подписан заведующим кафедрой химических технологий и переработки энергоносителей доцентом, д.т.н. Карапетяном К.Г. (1. Почему реакция гидродесульфидирования дибензотиофена является реакцией первого порядка? 2. Какие основные экономические эффекты можно ожидать при использовании предлагаемых катализаторов в промышленности и почему? 3. По тексту диссертации встречаются орфографические опечатки, не влияющие на качество выполненной работы);

9. ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», подписан профессором кафедры неорганической и технической химии Института химии и защиты в чрезвычайных ситуациях, доцентом, д.т.н. Мухамедзяновой А.А. (Без замечаний).

Выбор официальных оппонентов обоснован их компетентностью в данной отрасли науки, их публикациями в сфере исследований соискателя. Выбор ведущей организации обоснован ее широкой известностью и достижениями в области химических технологий, позволяющих увеличить глубину переработки нефти, повысить качество получаемых нефтепродуктов и расширить сферы их применения.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработан** способ приготовления нанесенных мезопористых катализаторов гидрообессеривания на основе гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$  для проведения процесса гидрообессеривания прямогонных фракций (средний размер пор для катализаторов Ni-ГПС-1 и Ni-ГПС-2 составил  $10,1 \pm 0,3$  нм и  $9,8 \pm 0,4$  нм соответственно);

**показано**, что применение гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$  при приготовлении катализаторов гидрообессеривания приводит к увеличению дисперсности частиц активного компонента на поверхности алюмооксидного носителя;

**выявлена** высокая активность сульфидированных катализаторов S-Ni-ГПС-1 и S-Ni-ГПС-2 в модельной реакции гидродесульфидирования дибензотиофена (1100 ppm) в растворе н-гептана при варьировании объемной скорости подачи сырья ( $\text{ОСПС} = 3-7, 10$  и  $15 \text{ ч}^{-1}$ );

**предложена** схема элементарных стадий гидрообессеривания дибензотиофена под действием сульфидированных катализаторов, приготовленных с помощью гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$ ;

**доказано**, что уравнение кинетической кривой расходования дибензотиофена под действием сульфидированных катализаторов S-Ni-ГПС-1 и S-Ni-ГПС-2 адекватно описывает экспериментальные данные с коэффициентом детерминации ( $R^2$ ) - 0,95 - 0,98; эффективные константы скорости реакции гидродесульфидирования дибензотиофена под действием катализаторов S-Ni-ГПС-1 и S-Ni-ГПС-2 при температуре 300 °С составили  $0,115 \pm 0,008$  и  $0,135 \pm 0,007 \text{ мин}^{-1}$  соответственно;

**установлено**, что эффективные константы скорости расходования дибензотиофена коррелируют с рядом параметров оксидных и сульфидированных катализаторов: площадью поверхности, фазовым составом с максимумами пиков поглощения  $\text{H}_2$  на спектрах ТПВ- $\text{H}_2$ ,

концентрацией кислотных центров, инфракрасными характеристиками диффузного отражения адсорбированного монооксида углерода на поверхности сульфидированных катализаторов.

**Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что доказана** возможность использования сульфидированных катализаторов, приготовленных с помощью гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$ , в целях глубокого гидрообессеривания прямогонных фракций;

**обоснованы** химические превращения серосодержащих компонентов прямогонных фракций в процессе гидрообессеривания под действием приготовленных сульфидированных катализаторов на примере молекулы дибензотиофена;

**описан** механизм реакции гидродесульфидирования дибензотиофена под действием приготовленных сульфидированных катализаторов с приведением элементарных стадий реакции;

**показано**, что бифенил и тетрагидродибензотиофен образуются из дибензотиофена в параллельных маршрутах, циклогексилбензол и дициклогексил образуются из тетрагидродибензотиофена в последовательных маршрутах каталитической реакции гидродесульфидирования дибензотиофена; основными продуктами реакции гидродесульфидирования дибензотиофена являются бифенил и циклогексилбензол.

**Практическая значимость исследований подтверждается тем, что доказана** высокая активность сульфидированных катализаторов, приготовленных с помощью гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$ , в модельной реакции гидродесульфидирования дибензотиофена (1100 ppm) в растворе н-гептана, а также в гидрообессеривании прямогонной дизельной фракции, выделенной из нефтегазоконденсатного сырья ачимовских отложений;

**разработан** способ приготовления катализаторов, который может быть использован при создании новых отечественных высокоэффективных катализаторов глубокого гидрообессеривания прямогонных фракций в целях получения моторных топлив с ультранизким содержанием серы менее 10 ppm.

Результаты диссертации перспективны для теоретических аспектов кинетического анализа превращения серосодержащих соединений прямогонных фракций под действием катализаторов, приготовленных с помощью гетерополисоединений Ni(IV).

Полученные результаты исследований запатентованы - Патент РФ №2733848. Сульфидный катализатор гидроочистки серосодержащего сырья, способ его получения и способ глубокой гидроочистки серосодержащего сырья/ Р.С. Нагиев, О.Д. Антипов, С.А. Зуев, В.С. Северенко, А.А. Степура, Е.Б. Чернов, Е.Е. Виссер, Э. Дахнави // Заявл. 11.12.2019, опубл. 07.10.2020. – Бюл. № 28.

Также результаты исследований отражены в монографии - Сахибгареев С.Р., Нагиев Р.С., Бадикова А.Д., Борисов И.М., Цадкин М.А., Султанова М.Р. Кинетические модели в описании термokatалитических процессов переработки легких, тяжелых и прямогонных нефтей: монография. Уфа: Аэтерна, 2024. - 108 с., которая используется при чтении курсов лекций и проведении практических работ в ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** – разделение и идентификация продуктов гидродесульфидирования дибензотиофена осуществлялась методом газо-жидкостной хроматографии на приборе «Кристалл 5000» с применением капиллярной колонки с привитой фазой OV-101 (внутренний стандарт - н-гексадекан (1 % мас.)) и методом хромато-масс-спектрометрии на приборе Shimadzu GCMS с применением капиллярной колонки Rxi-5 ms;

**теория построена** на воспроизводимости результатов исследований и согласуется с известными положениям науки и техники, опубликованными данными по результатам экспериментов с модельными серосодержащими компонентами и с реальными видами топлива;

**идея базируется** на анализе результатов и передового опыта отечественных и зарубежных исследователей; заключается в использовании координационных соединений, а именно гетерополисоединений, в целях приготовления современных высокоэффективных катализаторов гидрообессеривания прямогонных фракций;

**установлено** качественное совпадение авторских результатов исследований с результатами, отраженными в отечественных и зарубежных рецензируемых источниках по соответствующей тематике;

**использованы** широко апробированные и оригинальные методики экспериментальных исследований. При построении графических зависимостей все экспериментальные данные предварительно обработаны с использованием известных приемов математической статистики.

**Личный вклад соискателя заключается** в подготовке литературного обзора, в разработке способа приготовления нанесенных катализаторов на основе  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$  для процесса гидрообессеривания средних дистиллятов, в исследовании физико-химических свойств нанесенных катализаторов на основе гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$ , в изучении влияния сульфидированных нанесенных катализаторов на основе гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$  на кинетические закономерности и механизм каталитического превращения компонентов средних дистиллятов на примере дибензотиофена в качестве модельного соединения, в апробировании сульфидированных нанесенных катализаторов в гидрообессеривании прямогонной дизельной фракции, выделенной из нефтегазоконденсатного сырья ачимовских отложений.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, концептуальности и взаимосвязи выводов.

**Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертационная работа:**

- соответствует паспорту научной специальности ВАК 2.6.12. – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» по п.3 - Катализаторы и каталитические процессы переработки углеводородного сырья;

- не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;

- содержит ссылки на авторов и источники заимствования.

Проверка диссертационной работы системой «Антиплагиат ВУЗ» показала, что оригинальный текст в документе составляет 96,07 %.

Диссертационная работа Нагиева Рамина Сохбатовича на тему «Катализаторы на основе гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$  для процесса гидрообессеривания средних дистиллятов» соответствует критериям, утвержденным п. 9 – п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и является завершенной научно-квалификационной работой.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

На заседании 17 декабря 2025 г. диссертационный совет принял решение за новую научно обоснованную разработку способа приготовления катализаторов на основе гетерополисоединения  $(\text{NH}_4)_6[\text{NiMo}_9\text{O}_{32}]$ , проявляющих высокую активность в каталитических процессах гидрообессеривания и имеющих существенное практическое значение для процессов гидрообессеривания прягонных фракций на нефтеперерабатывающих заводах при производстве моторных топлив с ультранизким содержанием серы, присудить Нагиеву Рамину Сохбатовичу. ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.6.12. – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель  
диссертационного совета

Ибрагимов Ильдус Гамирович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Бадикова Альбина Дарисовна

17 декабря 2025 г.

