

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.377.03, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 03.03.2026 № 2
о присуждении Докучаеву Игорю Станиславовичу, гражданину Российской Федерации,
ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Химические превращения тяжелых нефтяных остатков в условиях термического крекинга в присутствии регенерированных катализаторов гидроочистки и доноров водорода» по специальности 1.4.12. Нефтехимия принята к защите 23 декабря 2025 г., протокол № 15, диссертационным советом 24.2.377.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования РФ, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244, приказ № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Докучаев Игорь Станиславович, 1997 года рождения, в 2021 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» по направлению подготовки 18.04.01. Химическая технология, профиль Интенсификация процессов нефтепереработки и нефтехимии. В 2025 году окончил очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» по направлению подготовки 04.06.01. Химические науки (Нефтехимия). С 2019 г и по настоящее время работает на кафедре «Химическая технология переработки нефти и газа» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», в должностях инженера (2019–2023 г.), ассистента и младшего научного сотрудника (2023–н.в.).

Диссертация выполнена на кафедре «Химическая технология переработки нефти и газа» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Минобрнауки РФ. Научный руководитель – Максимов Николай Михайлович, доктор химических наук, профессор, профессор кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Минобрнауки РФ.

Официальные оппоненты: **Рудяк Константин Борисович**, д.т.н., директор ООО «Объединенный центр исследований и разработок» (г. Москва); **Антонов Сергей Александрович**, к.х.н., доцент, заведующий лабораторией моторных масел АО «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти» (г. Москва) дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Уфимский государственный нефтяной технический университет»**, г. Уфа, в своем положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой «Технология нефти и газа» д.т.н., профессором **Ахметовым Арсланом Фаритовичем** и утвержденном проректором по научной и инновационной работе **Гулиным Денисом Алексеевичем**, к.т.н., указала, что практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов при разработке промышленных термодеструктивных процессов переработки тяжелого нефтяного сырья.

Соискатель имеет 51 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 43, из них в рецензируемых научных изданиях – 8, 35 работ опубликованы в трудах международных и всероссийских конференций. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах. Суммарный объем опубликованного материала по теме диссертации составляет 9,24 печатных листов, из них 2,60 печатных листа – **личный вклад** автора.

Основные работы по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых научных изданиях:

1. Докучаев, И. С. Исследование превращения модельных компонентов нефтяного сырья в условиях крекинга на регенерированном катализаторе гидроочистки

/ И. С. Докучаев, Н. М. Максимов, В. А. Тыщенко // Химия в интересах устойчивого развития. – 2024. – Т. 32, № 1. – С. 24–31.

2. Докучаев, И. С. Исследование превращения гудрона в присутствии регенерированного отработанного катализатора гидроочистки / И. С. Докучаев, А. А. Зурнина, Н. М. Максимов, В. А. Тыщенко // Мир нефтепродуктов. – 2024. – № 3. – С. 34–40.

3. Докучаев, И. С. Превращение гудрона в присутствии регенерированного катализатора гидроочистки и нефтяных доноров водорода / И. С. Докучаев, Н. М. Максимов, Э. Т. Шарипова, О.С. Ажищева, В.А. Тыщенко // Российский химический журнал. – 2025. – Т. 69, № 3. – С. 99–108.

На автореферат диссертации поступило 10 положительных отзывов.

1. Отзыв **ведущей организации**. Замечания: 1) Литературный обзор не содержит ссылок на более ранние работы исследователей. 2) Высокие значения йодных чисел, полученных бензиновых и дизельных фракций. 3) Сложность реализации технологии, которая заключается в необходимости поставки большого количества полимерных отходов и отработанного катализатора.

2. Отзыв **официального оппонента, д.т.н. Рудяка К.Б.** Замечания: 1) С точки зрения принятой терминологии, представляется спорным называть фракции нк-180 °С, 180-350 °С, 350-кк узкими. 2) Хотелось бы иметь более подробную информацию о фракциях нк-180 °С, 180-350 °С, получаемых в описаном процессе крекинга и о возможном отличии в компонентном составе в зависимости от присутствия в процессе катализатора. 3) Почему как основной компонент для получения донора водорода выбран именно легкий газойль каталитического крекинга? 4) Представляется спорным вывод из таблицы 4.10 и рис. 4.5 о том, что наиболее эффективной является концентрация катализатора в количестве 0,1 %, поскольку разница в выходе светлых продуктов в 0,4 % не является существенной. 5) Не рассмотрены последствия наличия остатков катализатора в продуктах крекинга при дальнейшей их обработке. Требуется ли их удаление. 6) Возможно, стоило опробовать не только алюмокобальтмолибденовые образцы катализаторов, но и алюмоникельмолибденовые.

3. Отзыв **официального оппонента, к.х.н, доцента Антонова С.А.** Замечания:

1) В диссертации не описан способ и условия регенерации отработанного катализатора гидроочистки и не понятно, выполнялась она автором работы или нет? 2) С чем связан выбор в качестве модельного компонента н-додекана? 3) В главе 4 (разд. 4.1, 4.2) для характеристики полученной фр. 350°C-КК используется только один показатель-плотность, что является недостаточным для характеристики продукта. Почему не определялись другие показатели, например, кинематическая или условная вязкость, содержание серы и т.д.? 4) По тексту диссертации и автореферата имеются неудачные выражения, например, стр. 44 «по результатам расчетов сводился общий материальный баланс» и опечатки: - пропущены «°С» при обозначении пределов выкипания фракций в табл. 4.1, 4.4, 4.12, 4.16 и др., - отсутствует индекс «2» при обозначении йодного числа в табл. 4.3, 4.5, 4.7, 4.13 и др. - отсутствуют единицы измерения у некоторых показатели качества, например, в табл. 4.14 диссертации.

4. Отзыв **Гайле А.А.**, д.х.н., профессор (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Замечания: 1) Считаю целесообразным для выбора дальнейшего облагораживания полученных дистиллятов при производстве моторных топлив определить содержание в них азота, а также состав сераорганических соединений – соотношение тиофеновой и сульфидной серы, как оно изменяется при замене термического процесса термокаталитическим.

5. Отзыв **Тупиковой Е.Н.**, к.х.н. (ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. Академика С.П. Королева»). Замечания: 1) В автореферате приведены результаты экспериментов по конверсии гудрона в присутствии газообразного водорода и катализатора, сделан вывод о закономерном положительном влиянии водорода на выход светлых фракций и уменьшении выхода кокса. Но ни в последующих обсуждениях экспериментов с альтернативными донорами водорода, ни в выводах нет сопоставления с результатами процесса с участием газообразного водорода. Насколько эффективна замена газообразного водорода в процессах переработки тяжелых нефтяных остатков на исследованные в работе доноры—водорода в присутствии регенерированного катализатора гидроочистки?

6. Отзыв **Засыпалова Г.О.**, к.х.н (ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина). Замечания: 1) Таблица 1 и рисунок 1 противоречат друг другу. Согласно таблице и описанию к ней выход продуктов уплотнения увеличивается с ростом температуры, однако рисунок указывает на обратное — при повышении температуры с 430 до 470 °С выход снижается с 25 % до 10 %. Если под нормированным выходом подразумевается селективность по различным направлениям, то это необходимо обозначить. 2) Как можно обосновать выбор компонентов модельной смеси «декалин — толуол — н-гексан»? В случае выбора вместо н-гексана алкана с более высокой молекулярной массой (например, н-гексадекана) доля продуктов крекинга и уплотнения могла оказаться значительно выше. 3) Было ли проведено исследование содержания кокса на поверхности катализатора после реакции (например, с помощью термогравиметрии или элементного анализа)? Это могло бы доказать предположение об ускоренном закоксовывании мелких частиц катализатора ($\phi_r < 0,10$ мм) и переходе процесса в режим термического крекинга. 4) На каком оборудовании был проведен термогравиметрический анализ представленных в работе пластиков? Если данные, представленные в таблице 10, взяты из литературы, то необходима ссылка на источник. 5) Почему не были рассмотрены концентрации полимера меньше 2,5 % масс. (таблица 11)? Возможно, при содержании ниже 2,5 % масс. прирост светлых фракций увеличится, а снижение выхода кокса останется на уровне 7%. 6) Присутствие хлора в смешанных полимерных отходах является одной из главных причин, ограничивающих крупномасштабную переработку пластиков. Почему в работе не была рассмотрена примесь ПВХ?

7. Отзыв **Чернышевой Е.А.**, д.т.н., доцент (ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина). Замечания: 1) В автореферате не представлены обоснования выбора вида и типа катализатора, данные по его активности после регенерации и другие характеристики, а также выбор полимеров и модельной смеси. 2) В работе недостаточно четко изложены химизм и механизмы превращений изучаемых процессов: термического крекинга в присутствии отработанного катализатора без и в присутствии донора водорода.

8. Отзыв **Шамитова А.А.**, к.х.н. (АО «Самарский завод катализаторов»).

Замечания: 1) С чем связана большая эффективность по снижению выхода кокса при использовании растворителя–донора водорода? 2) Почему выбран автоклав для проведения исследования с использованием нефтяных фракций?

9. Отзыв **Потапенко О.В.**, к.х.н. (Центр новых химических технологий ИК СО

РАН). Замечания: 1) Как проводилась подготовка образцов полимеров к процессу?

2) Какие существуют риски внедрения данной технологии? 3) Какие конкретно

марки полимеров применялись и какие имели характеристики: молекулярную массу,

ПТР, наличие модификаторов? 4) Выход продуктов крекинга различных типов сырья во

всех экспериментах указан с точностью до 0,01 мас.% - какая величина доверительного

интервала при выполнении экспериментов? 5) В таблице 12 указано, что коэффициент

рефракции для фракции н.к.-180 °С увеличивается с ростом вовлекаемого количества

полимера, что указывает на повышение содержания ароматических углеводородов в

данном продукте, а во фракции 180-350 °С, напротив, отмечается снижение содержание

ароматических углеводородов. Чем обусловлена различная тенденция изменения

содержания ароматических углеводородов в разных фракциях?

10. Отзыв **Ильсова И.Р.**, к.х.н. (ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский)

федеральный университет). Замечания: 1) Почему был выбран именно

регенерированный алюмокобальтмолибденовый катализатор? 2) Чем объясняется

большее снижение выхода кокса при введении растворителей–доноров водорода в

систему, относительно использования образцов полимеров?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации по диссертации основан на их компетенции в области катализа и деструктивной переработки тяжелых нефтей и нефтяных фракций. Критерием выбора также являлось наличие публикаций в ведущих изданиях по научной специальности «Нефтехимия» и способность дать профессиональную оценку новизны и научно-практической значимости рассматриваемого диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований **выявлены** особенности протекания реакций термодеструкции тяжелого нефтяного сырья, **установлено**, что регенерированный отработанный катализатор гидроочистки и доноры водорода в процессе крекинга тяжелого нефтяного сырья,

оказывают положительное влияние на выход светлых фракций, снижают выход кокса по сравнению с термическим процессом, что может стать основой для разработки перспективных термодеструктивных процессов. **Новых понятий введено не было.**

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что **впервые систематически исследованы** превращения тяжелых нефтяных остатков в присутствии регенерированного катализатора гидроочистки и доноров водорода.

Показана каталитическая активность регенерированного катализатора гидроочистки в условиях крекинга модельных систем и нефтяных фракций (мазут, гудрон) в присутствии доноров водорода (гидрированный легкий газойль каталитического крекинга, образцы полимеров).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что полученные данные могут быть использованы при разработке технологий процессов переработки тяжелого нефтяного сырья, при проектировании установок висбрекинга. Обнаруженные закономерности превращений сырья могут стать основой для дальнейших исследований и перспективных разработок с целью улучшения технико-экономических показателей работы установках висбрекинга и коксования.

Результаты работы могут быть рекомендованы для использования в учебном процессе при чтении спецкурсов по дисциплинам «Катализ в химической технологии», «Катализ в нефтехимии», «Кинетика и катализ» на химических факультетах РХТУ им. Д.И. Менделеева, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, КНИТУ, и для ознакомления основных научных центров, занимающихся вопросами разработки каталитических систем для процессов переработки тяжелых нефтяных фракций и специализирующихся на решении актуальных задач нефтепереработки: Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, ИНК УФИЦ РАН, ИНХС им. А.В. Топчиева РАН, АО «ВНИИ НП», ЗАО «Промкатализ», ОАО «АЗКиОС», ООО «НЗК», ОАО «НПП Нефтехим». Практические результаты **представляют интерес** для широкого круга исследователей, работающих в области катализа и нефтепереработки.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: экспериментальные результаты получены с применением современных методов инструментального анализа и квалифицированной обработки полученных результатов;

теория построена на достоверных, воспроизводимых экспериментальных данных и стандартных методах расчетов и согласуется с общими теоретическими представлениями нефтепереработки и катализа; **установлено**, что результаты, полученные автором, не противоречат общепринятым теоретическим представлениям в данной области.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии соискателя в получении исходных данных и научных экспериментах, личном участии в апробации результатов исследования, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке основных публикаций.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: существенных замечаний высказано не было.

Соискатель Докучаев И.С. ответил на задаваемые ей в ходе заседания вопросы, привел собственную аргументацию, а также согласился с рядом замечаний.

На заседании 03.03.2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Докучаеву Игорю Станиславовичу ученую степень кандидата химических наук по специальности 1.4.12. Нефтехимия за развитие каталитических методов переработки тяжелых нефтяных фракций.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 21, против - 0.

Председатель
диссертационного совета



Климочкин Юрий Николаевич

Ученый секретарь
диссертационного совета
03 марта 2026 г.



Ивлева Елена Александровна