

Отзыв официального рецензента

на диссертационную работу Абдильдины Камиллы Манапкызы на тему «Разработка катализаторов нового класса для производства низкотемпературных дизельных топлив», представленную на соискание степени PhD по специальности «D073900 – Нефтехимия»

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта <u>или</u> целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (<u>указать название и номер проекта или программы</u>)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (<u>указать название программы</u>)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (<u>указать направление</u>)</p>	Соответствует Диссертационная работа выполнялась в рамках проектов, финансируемых Министерством науки и высшего образования РК: AP08052032 «Разработка технологий получения новых катализаторов на основе мезопористых алюмосиликатов для производства дизельного топлива с улучшенными низкотемпературными свойствами» и AP15473256 «Исследование активности промотированных композитов на основе мезопористых алюмосиликатов в процессе депарафинизации дизельных фракций».
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта/не раскрыта</u>	Полученные результаты по разработке катализаторов для производства низкотемпературных дизельных топлив вносят большой вклад в развитие нефтеперерабатывающей и нефтехимической отрасли. Важность работы хорошо раскрыта в литературном обзоре, а также в выполнении и интерпретации анализов полученных результатов.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности высокий. При выполнении диссертационной работы докторантом самостоятельно выполнен большой объем теоретических и экспериментальных исследований, подготовлен подробный литературный обзор, выполнен подбор и синтез катализаторов, проведены его испытания, о чем свидетельствуют опубликованные статьи и доклады на международных конференциях.

4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Обоснована;</u> 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована. <p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Отражает;</u> 2) Частично отражает; 3) Не отражает <p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>соответствуют;</u> 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют <p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью взаимосвязаны;</u> 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>критический анализ есть;</u> 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов 	<p>Работа обусловлена высокой научной и практической значимостью. Направлена на исследование активности промотированных катализаторов на основе мезопористых алюмосиликатов и природного бентонита в процессе гидроизодепарафинизации дизельных фракций. Актуальность раскрыта в полном объеме</p> <p>Диссертационная работа посвящена получению катализаторов нового типа для производства низкосажающих дизельных топлив, что полностью отражает тему диссертации</p> <p>Цель диссертации практически совпадает с ее темой, а поставленные задачи полностью соответствуют цели работы.</p> <p>Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны. Подтверждается последовательным изложением выполнения поставленных задач, взаимосвязью теоретических исследований и экспериментальных результатов.</p> <p>В литературном обзоре представлены существующие и используемые катализаторы. В диссертационной работе предложены новые катализаторы, использованные автором методы и решения полностью аргументированы. Критический анализ имеется.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) <p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Полученные результаты являются новыми, так как синтезированы бифункциональные катализаторы на основе мезопористого алюмосиликата и активированного бентонита таганского месторождения (Ni/MAS-H-бентонит, Mo/MAS-H-бентонит и Ni-Mo/MAS-H-бентонит)</p> <p>Выводы сделаны на основе результатов теоретических и экспериментальных исследований и являются полностью новыми, что подтверждается имеющимися научными публикациями в рецензируемых журналах (Open Chemistry, Химический журнал Казахстана, Промышленность Казахстана)</p>

		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Технические решения, предложенные в работе, можно считать новыми.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны/ие основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Все основные выводы достаточно хорошо обоснованы, достоверность полученных данных не вызывает сомнений, поскольку каждый этап исследований был подробно описан и проведен с использованием современных методик анализа.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>Положение 1</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) да; 2) <u>нет</u> <p>7.3 Является ли новым?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>да</u>; 2) нет <p>7.4 Уровень для применения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) да; 2) <u>нет</u> <p>Положение 2</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано <p>7.2 Является ли тривиальным?</p>	<p>Основные положения, выносимые на защиту:</p> <p>Положение 1</p> <p>Использование предложенной в работе методики синтеза мезопористого материала со-конденсацией (C₂H₅O)₄Si и (втор-BuO)₃Al/Al(Oi-Pr)₃ и при использовании гексадециламина в качестве структурообразующего агента позволяет получить образцы с удельной поверхностью больше 500 м²/г, объемами пор больше 0,8 см³/г и размерами пор, лежащими в диапазоне мезопор (2-4 нм).</p> <p>Положение доказано. В работе приведены исследования синтезированных катализаторов различными физико-химическими методами анализа, доказывающими положение. Например, метод адсорбции/десорбции азота, метод рентгеновского малоуглового и широкоугольного рассеяния (XRD) и т.д. Публикация в научном журнале Open Chemistry (2022; 20: 225-236) отражает важность и актуальность данного исследования, поскольку прохождение серьезного научного рецензирования от уважаемых издателей (De Gruyter) подразумевает признание от международных экспертов в данной области. В статье подробно и иллюстративно изображены все этапы работы, в частности методика синтеза. При трактовке и расшифровке полученных результатов анализа диссертант ссылается на надежные и достоверные источники, устанавливая взаимосвязи между полученными результатами и своей работой.</p>

<p>1) да; 2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) да; 2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет</p> <p>Положение 3</p> <p>7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет</p>	<p>Положение 2</p> <p>Промотирование носителя (MAS-H-бентонит) бифункционального катализатора биметаллическими системами (Ni-Mo) в сравнении с монометаллическими способствует достижению необходимого баланса сил кислотных центров Льюиса и Бренстеда катализаторов, что позволяет им селективно вести процесс гидродепарафинизации дизельных топлив.</p> <p>Положение доказано. Исследование наличия и силы кислотных центров разработанных катализаторов осуществлялось с помощью следующих физико-химических методов исследования: определение кислотных центров Льюиса/Бренстеда в синтезированных катализаторах проводилось с помощью экспериментов по инфракрасному Фурье-преобразованию (DRIFT) диффузного отражения адсорбированного пиридина. Концентрация и сила кислотных центров синтезированных бифункциональных катализаторов на основе мезопористых алюмосиликатов была определена методом ТПД-NH₃. Данные DRIFT и ТПД-NH₃ хорошо согласуются между собой и доказывают положение. Результаты исследования были опубликованы в журналах, рекомендуемых КОКСНВО МНВО РК: Нефть и газ (2022; 6 (132): 153–160), News Of The Academy Of Sciences Of The Republic Of Kazakhstan Jsc «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry», Series chemistry and technology (2020; 6 (444): 29–36) и др.</p> <p>Положение 3</p> <p>Наибольший выход дизельной фракции (97,4%) в процессе гидродепарафинизации достигается на катализаторе 5% Ni - 1% Mo/MAS-H-бентонит (35:65 мас.%), позволяющий получить дизельное топливо с низкотемпературными характеристиками: предельная температура фильтруемости – минус 33°C, температура вспышки в закрытом тигле – 39 °С и температура застывания – минус 36 °С.</p>
--	---

			<p>Положение доказано. Диссертантом была проведена колоссальная работа по тестированию катализаторов не на модельных соединениях, что облегчает и проведение процесса, и обработку полученных результатов, а на самой дизельной фракции. Чтобы достоверно определить эффективность катализаторов был исследован групповой углеводородный состав сырья до и после процесса, что позволило предположить вероятный механизм протекания процесса, а также сделать исследование более полным. Кроме того, эксплуатационные характеристики дизельного топлива, действительно, улучшились после проведения процесса. Судя по приведенным данным, диссертанту удалось получить из летнего дизельного топлива – зимнее, что актуально для Казахстана.</p> <p>Замечания и пожелания по работе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Незначительное замечание по оформлению диссертации: на рисунке 18 на оси ординат единицы измерения и подпись оси – на английском языке в то время, как язык написания диссертации – русский.</i> - <i>Следовало бы показать, как влияет сера, содержащаяся в исходной дизельной фракции, на активность синтезированных катализаторов.</i> - <i>Пожелание: хотелось бы пожелать диссертанту и его научной группе в дальнейшем заняться коммерциализацией проекта, поскольку есть все предпосылки того, что данные катализаторы могут заместить дорогие экспортные.</i>
8.	Принцип достоверности и достоверность источника и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет	Методология выполнения работы достаточно подробно описана в разделе экспериментальная часть, которая включает подробное описание методики проведения исследований, в том числе анализа полученных результатов: произведены физико-химический анализ сырья и получаемых продуктов, тестирование нового катализатора.

	<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p>1) да; 2) нет</p> <p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p>1) да; 2) нет</p> <p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены</u> ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p> <p>8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны/не достаточны</u> для литературного обзора</p>	<p>Использованные в данной диссертационной работе методы анализа являются подходящими для проведения подобного рода исследований. В работе был использован ряд современных методов исследования и анализа: Метод рентгеновского малоуглового и широкоугольного рассеяния (XRD), Инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье с диффузным отражением (DRIFT), Инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье (FTIR), Температурно-программированная десорбция аммиака (ТПД-NH₃), Температурно-программированное восстановление водородом (ТПВ-H₂), Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ).</p> <p>Подтверждается согласованием теоретических и экспериментальных исследований. Дизельное топливо, полученное с использованием нового разработанного катализатора, соответствует ГОСТ 32511-2013, что подтверждает возможность использования нового катализатора.</p> <p>Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу отечественных и зарубежных авторов. Список литературы составляет 214 источников, большинство из которых публикации за последние 10 лет.</p> <p>Список литературы содержит 214 источников, большинство из которых опубликованы за последние 10 лет, что достаточно для литературного обзора.</p>
<p>9</p> <p>Принцип практической ценности</p>		<p>Впервые синтезированы бифункциональные катализаторы на основе мезопористого алюмосиликата и активированного бентонита таганского месторождения (Ni/MAS-H-бентонит, Mo/MAS-H-бентонит и Ni-Mo/MAS-H-бентонит). Впервые изучено влияние природы и содержания промотирующих добавок на активность бифункциональных катализаторов, кислотными компонентами которых являются мезопористые алюмосиликаты активированный бентонит, в процессе гидродепарафинизации дизельной фракции.</p>

	<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Синтез новых бифункциональных катализаторов для процесса гидроизодепарафинизации дизельных фракций отвечает технологическим нуждам нефтехимической отрасли РК. Разработка собственных отечественных катализаторов дает возможность развивать новое направление в промышленности.</p>
	<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p> <p>1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Все предложения являются абсолютно новыми, что подтверждается опубликованными научными статьями.</p>
<p>10. Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма:</p> <p>1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.</p>	<p>Диссертация написана грамотно, текст написан научным языком. Качество академического письма – высокое. Формулировки и выводы являются обоснованными и законченными.</p>

Решение официального рецензента:

1) присудить степеню доктора философии (PhD) по специальности «6D073900 – Нефтехимия»

Официальный рецензент:

**Кандидат химических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Химия и химические технологии»
НАО «Торайгыров университет»**

М.А. Елубай

