

**Отзыв официального рецензента
на диссертационную работу Абдильдиной Камиллы Манапқызы на тему «Разработка катализаторов нового класса для производства низкотемпературных дизельных топлив», представленную на соискание степени PhD по специальности «6D073900 – 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	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Соответствует Работа выполнена в рамках проектов, финансируемых Министерством науки и высшего образования РК: 1. AP08052032 «Разработка технологий получения новых катализаторов на основе мезопористых алюмосиликатов для производства дизельного топлива с улучшенными низкотемпературными свойствами» (№ госрегистрации 0120РК00096, 2020-2022); 2. AP15473256 «Исследование активности промотированных композитов на основе мезопористых алюмосиликатов в процессе депарафинизации дизельных фракций» (№ госрегистрации 0122РК00919, 2022-2024).
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо/хорошо раскрыта/не раскрыта	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта. Работа вносит существенный вклад в науку, поскольку в исследовании поставлена и достигнута цель разработки катализаторов нового класса, способных эффективно производить зимнее топливо без образования дополнительных побочных продуктов, что актуально для нашей страны, которая находится в зоне резко континентального климата, где температура зимой может достигать значений более -40°C, а летом - более +40°C. Важность исследования подчеркнута критическим анализом имеющихся в данной области научных трудов и выявлением пробелов знаний и недостатков широко применяемых на сегодняшний день катализаторов в промышленности. В диссертационной работе предлагаются решения данных проблем: а именно, использование мезопористых структур вместо микропористых, что позволяет обойти диффузионные ограничения; использование более дешевых промотирующих добавок вместо дорогостоящих Pt и Pd (при этом,

		<p>Учитывающих возможное отравление серой и использование не только Ni, но и Mo, который будет отпугивать на себя серу, тем самым не мешая активным центрам никеля осуществлять гидрирующую/дегидрирующую функцию); использование бентонита таганского месторождения в качестве компонента носителя, что позволяет в разы снизить себестоимость катализатора и т.д.</p>
<p>3. Принцип самостоятельности</p>	<p>Уровень самостоятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет 	<p>В работе указан личный вклад диссертанта в написание каждой статьи, где прослеживается большая вовлеченность на всех этапах – от получения экспериментальных данных до их расшифровки, интерпретации и написания статей в престижные международные журналы. Кроме того, в работе указаны дополнительно 2 лаборатории (Университета Гази и «РГП на ПХВ «Институт проблем горения»), в которых проводились дополнительные анализы и эксперименты. Это говорит о том, что автор работы также обменивался опытом и с другими учеными, чтобы повысить свой уровень проведения исследований. Вы</p>
<p>4. Принцип внутреннего единства</p>	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована. 	<p>Актуальность была достаточно хорошо обоснована в работе тем, что процесс гидроизодепарафинизации как никогда актуален в наши дни, когда повышается спрос на дизельное топливо, запасы более легких фракций уменьшаются и встает вопрос о качественной переработке более тяжелых фракций; действующие катализаторы процесса гидроизодепарафинизации не учитывают специфику казахстанской нефти и также имеют высокую стоимость и многое другое. То есть в полном объеме раскрыта актуальность исследования как в разрезе технологических, так и научных нужд страны и мира.</p>
	<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает 	<p>Тема диссертации: «Разработка катализаторов нового класса для производства низкосераывающих дизельных топлив». Содержание диссертации полностью отражает тему, поскольку улучшение низкотемпературных свойств дизельного топлива в работе достигается через процесс гидроизодепарафинизации, а в роли катализаторов выступают бифункциональные катализаторы: первая функция – гидрирующая/дегидрирующая выполняется металлческими активными центрами (Ni, Mo и Ni-Mo), а вторая функция – изомеризующая – носителями (35% мезопористый алюмосиликат и 65% бентонит таганского месторождения).</p>
	<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют 	<p>Цель диссертации совпадает с ее темой, а поставленные задачи логически и последовательно взаимосвязаны с достигнутыми целями работы.</p>

	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) <u>полностью взаимосвязаны</u>;</p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p>	<p>Задачи, поставленные диссертантом, полностью позволяют провести серию экспериментов, доказывающие положение. Далее, все разделы диссертации коррелируют с поставленными задачами. Так, в литературном обзоре хорошо прослеживается логическая цепочка следования разделов и подразделов друг за другом: от общей и большой проблемы в отрасли до путей ее решения и существующих недостатках в уже имеющихся исследованиях. Во втором и третьем разделах информация представлена в той же логической последовательности, что и в поставленных задачах.</p>
	<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) критический анализ есть;</p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Критический анализ был проведен не только для международных разработок в данной сфере, но и на примере отечественных катализаторов. Кроме того, в ранних статьях диссертанта видно, что изначально катализаторы были протестированы на модельных соединениях и только потом – на дизельной фракции казахстанской нефти. Это добавляет весомости исследованию, поскольку при выполнении работы автор работы руководствовался не только литературными данными, но и собственными наработками в этой области.</p>
<p>5. Принцип научной новизны</p>	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Полностью новые, поскольку использование в качестве одного из компонентов носителя катализатора – бентонита таганского месторождения (отечественного сырья) и разработка бифункциональных катализаторов на основе такого носителя (1% Ni/MAS-H-бентонит, 2% Ni/MAS-H-бентонит, 5% Ni/MAS-H-бентонит, 1% Mo/MAS-H-бентонит, 2% Mo/MAS-H-бентонит, 5%Ni-1%Mo/MAS-H-бентонит) осуществляется диссертантом впервые.</p>
	<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы, сделанные в работе, - полностью новые и для их формулирования были правильно проанализированы, обобщены, структурированы и выявлены причинно-следственные взаимосвязи после синтеза носителя, катализаторов и их тестирования в процессе гидродепарафинизации дизельной фракции. Они отражены в статье «The Role of the binder in the composition of catalysts for the hydroisomerization process» в журнале Oil and Gas.</p>
	<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u>;</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Многие техники приготовления катализаторов (например, использование метод пропитки), проведения процессов и условия проведения процессов являются общепринятыми и известными научному сообществу. Однако, это не влияет на новизну полученных образцов и результатов.</p>

6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны/не основаны</u> на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)
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> <p>1) <u>доказано</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p> <p>Положение 2</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) <u>доказано</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>
		<p>Выводы в данной работе опирались на данные проведенных анализов и их расшифровке/траковке. На примере исследования кислотности катализаторов можно проследит, что были использованы 2 метода исследования – DRIFT и ТПД-NH₃. Для расшифровки результатов исследования по каждому методу были использованы разные источники. Однако, по итогу данные одного метода подтверждают данные другого метода. Диссертант взаимосвязывает эти полученные данные и только на их основании делает какие-либо умозаключения.</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-ВuO)₂Al/(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 2</p> <p>Промотирование носителя (MAS-N-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 гидроизодепарафинизации дизельных топлив.</p> <p>Положение 3</p> <p>Наибольший выход дизельной фракции (97,4%) в процессе гидроизодепарафинизации достигается на катализаторе 5% Ni - 1% Mo/MAS-N-бентонит (35,65 мас.%), позволяющий получить дизельное топливо с низкотемпературными характеристиками: предельная температура фильтруемости – минус 33°С, температура вспышки в закрытом тигле – 39 °С и температура застывания – минус 36 °С.</p> <p>Комментарий:</p> <p>Все три положения доказаны. Это отчетливо можно проследить по подробнейшей и хорошо описанной методологической части. Все необходимые эксперименты были проведены. Далее, результаты исследований были обработаны на высоком уровне диссертантом и изложены в не только в самой диссертационной работе, но и в 17 научных трудах: 1 статье в международном рецензируемом журнале Open</p>

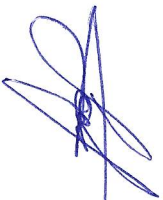
	<p>7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет</p> <p>Положение 3</p> <p>7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли 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>Chemistry (Q2, процентиль 54%): 7 статей, входящих в перечень журналов, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; 9 материалах и тезисов на международных научных конференциях. Все положения не являются тривиальными и сформулированы верно. Уровень для применения доказанных положений – широкий, поскольку вносит вклад как в фундаментальную, так и прикладную науку.</p> <p>Замечания:</p> <p>- Следовало бы показать оптимальное соотношение SI/NI для капитализаторов на основе мезонористых аномалий.</p> <p>- Из работы не ясно, для чего необходима активация исходного бензонафта. Следовало бы пояснить это.</p>
<p>8. Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет</p> <p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет</p>	<p>Каждый этап работы подробно описан и диссертантом были также были разработаны схемы синтеза, которые позволяют визуально более точно воссоздать процесс приготовления носителя и самих катализаторов.</p> <p>В работе использованы актуальные и широко используемые в наше время методы анализа. Так, синтезированные образцы были изучены следующими методами: низкотемпературная адсорбция/десорбция азота, метод малуглового и широкоуглового рассеяния (РФА), инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье диффузного отражения</p>

9	<p>Принцип практической ценности</p> <p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет</p> <p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет</p>	<p>адсорбированного пиридина (DRIFT), инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье (FTIR), температурно-программированная десорбция аммиака (ТД-NH_3), температурно-программированное восстановление водородом (ТВ-H_2) и сканирующая электронная микроскопия (СЭМ). Состав и физико-химические характеристики дизельных фракций до и после испытаний анализировались методом хроматомакс-спектрометрии, а также были определены следующие характеристики: температура помутнения и температура застывания дизельных фракций, плотность, содержание серы, температуры вспышки в закрытом тигле, предельная температура фильтруемости, цетановый индекс и цетановое число. Полученные данные обработаны методами математической статистики и показаны стандартные отклонения.</p> <p>Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием. В работе хорошо прослеживается логическая взаимосвязь, начиная с поставленных целей, задач, путей их реализации и выводов на основе качественного анализа полученных результатов.</p> <p>Все использованные источники подтверждают утверждения. Список использованных источников включает 214 источников; большинство из которых — это статьи за последние 15 лет, опубликованные в журналах Q1 и Q2.</p> <p>В литературном обзоре достаточно сылок на источники, позволяющие отразить текущую ситуацию в сфере исследования диссертанта.</p> <p>Установленная активность прототипированных бифункциональных катализаторов на основе мезопористых алумосиликатов и бентонита в процессе гидродепарафинизации дизельных топлив позволит внести вклад в развитие технологии производства катализаторов и генерировать свои тренды в области улучшения эксплуатационных характеристик дизельных топлив.</p> <p>Катализаторы, исследованные в ходе работы, имеют высокую вероятность заменить дорогие импортные катализаторы. Потенциальные области применения полученных результатов на практике: нефтеперерабатывающие заводы, научно-технические центры, научные институты, университеты и др.</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): 1) да; 2) нет</p> <p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p> <p>8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора</p>	
	<p>2) нет</p>	

	<p>9.3. Предложения для практики являются новыми? <u>1) полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>На данный момент используются в практике, в основном, штативные и палладиевые катализаторы.</p>
<p>10. Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.</p>	<p>Текст демонстрирует высокое качество академического стиля, написан научным языком, легко читаем и характеризуется четкой логической связью между предложениями и абзацами.</p>

Решение официального рецензента: Присудить Абдильдинной Камилле Манапқызы степень доктора философии (PhD) по специальности «6D073900 – Нефтехимия»

Доктор химических наук, профессор - исследователь НАО
«Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова»,
г. Караганда, Реуцуб.лика Казахстан
05.12.2023г.



М.И. Байкенов

Подпись Байкенова М.И. заверяю,
Ученый секретарь Карагандинского университета
имени академика Е.А. Букетова



Н.Е. Тутинова

