

## ПИСЬМЕННЫЙ ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА

на диссертацию Мерекеновой Асем Кайратбековны на тему : «Новые поверхностно-активные вещества на основе модифицированных отходов полиэтилентерефталата для нефтепромысловой химии», представленную на соискание степени доктора философии (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	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) <u>Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</u></p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научнотехнической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки на 2021 – 2023 годы, утвержденному Высшей научнотехнической комиссией при Правительстве Республики Казахстан «Рациональное использование водных ресурсов, животного и растительного мира, экология» (Комплексная переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов).</p> <p>Данная диссертация выполнялась согласно хозяйственным договорам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Разработка способа химического разрушения донных отложений в мазутных резервуарах ТОО «ПНХЗ», договор №15146.06 от 30 марта 2017 г.;</li> <li>- «Услуги по определению возможности применения способов удаления АСПО нефти в прудах дополнительного отстоя ТОО «АНПЗ», договор №943-17 от 14 августа 2017 г.;</li> <li>- «Проведение экспериментальных лабораторных исследований и опытных промышленных испытаний метода термохимического воздействия активированными сплавами на объектах нефтедобычи АО «Эмбаунайгаз», договор №888-105 от 20 июля 2015г..</li> </ul>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не</u> вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта/не</u> раскрыта	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность в условиях нового направления в системе управления отходами в Казахстане, а именно переход от непосредственной утилизации к

			системе переработки ставит новые задачи для науки.
3.	Принцип самостоятельности	<p>Уровень самостоятельности:</p> <p>1) <u>Высокий;</u></p> <p>2) Средний;</p> <p>3) Низкий.</p>	Личный вклад автора состоит в формулировке и обосновании цели, постановке задач, проведение теоретических и экспериментальных исследований, разработке методического обеспечения проведения экспериментальных работ, анализе полученных данные и объединение научных результатов в законченную работу, что позволяет оценить уровень самостоятельности в проведенных исследованиях как высокий.
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <p>1) <u>Обоснована;</u></p> <p>2) Частично обоснована;</p> <p>3) Не обоснована.</p>	Известно, что не переработанные отходы полиэтилентерефталата служат источником загрязнения воздушной среды, а продукты неполного распада попадая в грунтовые воды, оказывают прямое воздействие на почвенный покров, что приводит к не пригодности использования значительных площадей. На территории Республики Казахстан с 1 января 2019 года вступили в силу поправки в экологическом кодексе РК, о запрете захоронения на мусорных полигонах отходов полиэтилентерефталата. В связи с чем, переработка бытовых отходов ПЭТ стала обязательной и необходимой. Так переработка отходов полиэтилентерефталата позволит не только улучшить состояние окружающей среды, но и получить различные продукты, в том числе исходные мономеры, которые могут послужить исходным сырьем для создания других продуктов нефтехимического синтеза.
		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <p>1) <u>Отражает;</u></p> <p>2) Частично отражает;</p> <p>3) Не отражает.</p>	Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации.
		<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p>	Целью работы является разработка научных основ создания и синтез новых реагентов химического

		<p>1) Соответствуют; 2) Частично соответствуют; 3) Не соответствуют.</p>	<p>действия взаимодействием N,N'-бис(2-гидрокси)этилтерефталат с полиоксиэтиленсорбитанмоноолеатом, фосфорилирующими агентами, а также N,N'-бис(2-гидрокси)этилтерефтал- амида с полифосфорной кислотой. Изыскание путей практического применения полифункциональных реагентов. В связи с поставленными целями были определены три главные задачи, которые коррелируются с темой диссертации.</p>
	4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:	<p>1) <u>Полностью взаимосвязаны;</u> 2) Взаимосвязь частичная; 3) Взаимосвязь отсутствует.</p>	<p>Диссертация состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, результатах и их обсуждении, заключении. Во введение автор описывает актуальность исследования, поставленные задачи, новизну, положения, выносимые на защиту. В литературном обзоре, рассматриваются современные способы утилизации бытовых отходов ПЭТ, применение переработанных отходов ПЭТ. В экспериментальной части способы и методики получения новых ПАВ, описание инструментальных методов анализа полученных ПАВ. В третьей главе основные результаты и выводы по ним. В целом, все разделы и положения диссертации логичными и полностью взаимосвязанными.</p>
	4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:	<p>1) <u>критический анализ есть;</u> 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Предложенные автором новые решения (поиска возможностей целостного использования и применения переработанных в мономеры бытовых отходов полиэтилентерефталата, с последующим синтезом деэмульгаторов, ингибиторов коррозии и солеотложения) достаточно аргументированы и оценены по сравнению с аналогичными мировыми исследованиями в данной области.</p>
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	<p>Новизна научных результатов заключается в: - в синтезе новых поверхностно-</p>

		<p>1) <u>полностью новые;</u>  2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%);</u>  3) <u>не новые (новыми являются менее 25%)</u></p>	<p>активных веществ путем конденсации N,N'-бис(2-гидрокси)этилтерефталата с полиоксиэтиленсорбитанмоноолеатом, установленным строение продуктов методами ИК-спектроскопии с Фурье-преобразователем, а также <sup>1</sup>H-, <sup>13</sup>C-ЯМР-спектроскопии, <sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H-ЯМР-спектроскопией;</p> <p>- в синтезе новых поверхностно-активные веществ полученных путем фосфорилирования N,N'-бис(2-гидрокси)этилтерефталата и N,N'-бис(2-гидрокси)этилтерефталамида фосфорилирующими агентами, установленное строение продуктов методами ИК-, <sup>1</sup>H-, <sup>31</sup>P-, <sup>13</sup>C-, <sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H ЯМР- спектроскопией;</p> <p>- результатах испытаний новых поколений ПАВ в качестве деэмульгатора аномально стойких водонефтяных эмульсий;</p> <p>- результатах испытаний применения эфиров фосфорных кислот в качестве ингибиторов коррозии и солеотложения</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые;</u>  2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%);</u>  3) <u>не новые (новыми являются менее 25%)</u></p>	<p>Выводы по диссертации обоснованы, являются полностью новыми, вытекающими из большого количества качественных лабораторных исследований.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) <u>полностью новые;</u>  2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%);</u>  3) <u>не новые (новыми являются менее 25%)</u></p>	<p>Технические, технологические и экономические решения деполимеризации бытовых отходов не являются новыми, однако применение мономеров ПЭТ, для синтеза реагентов нефтепромысловой химии являются полностью новыми, имеют практическое значение и достаточно хорошо обоснованы.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы <u>основаны</u>/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative</p>	<p>Приводимые в диссертации исследования, сформулированные выводы и заключения основаны на достоверном экспериментальном и теоретическом материале с использованием современных</p>

		research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	физико-химических методов анализа (ИК-, $^1\text{H}$ - , $^{31}\text{P}$ -, $^{13}\text{C}$ -, $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$ ЯМР-спектроскопией, СЭМ, ТГ/ДСК).
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</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:</p> <p>1) узкий; 2) средний; 3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да; 2) нет</p>	<p>Автором диссертации вынесены на защиту четыре научных положения:</p> <p>- новые поверхностно-активные вещества, полученные конденсацией <math>\text{N,N}'</math>- бис(2-гидрокси)этилтерефталата с полиоксиэтиленсорбитанмоноолеатом. Доказательство строения продуктов конденсации методами: ИК-; <math>^1\text{H}</math>-, <math>^{13}\text{C}</math>-, COSY( <math>^1\text{H}</math>-<math>^1\text{H}</math>) - ЯМР спектроскопии;</p> <p>- новые поверхностно-активные вещества полученные путем фосфорилирования <math>\text{N,N}'</math>- бис(2-гидрокси)этилтерефталат и б <math>\text{N,N}'</math>- бис(2-гидрокси)этилтерефталамида фосфорилирующими агентами, доказательство строения продуктов методами: ИК-; <math>^1\text{H}</math>-, <math>^{31}\text{P}</math>-, <math>^{13}\text{C}</math>-, COSY( <math>^1\text{H}</math>-<math>^1\text{H}</math>) - ЯМР спектроскопии;</p> <p>- результаты испытаний эфира полиоксиэтиленсорбитанмоноолеата <math>\text{N,N}'</math>- бис(2-гидрокси)этилтерефталата в качестве деэмульгатора аномально стойких водонефтяных эмульсий;</p> <p>- результаты испытаний применения эфиров фосфорных кислот в качестве ингибиторов коррозии и солеотложения.</p> <p>Все положения выносимые на защиту, диссертантом являются новыми, так как ранее подобные положения и результаты исследований по теме диссертации не описаны в литературе, чем подтверждается наличие 5 Патентов РК.</p> <p>Разработанные ПАВ на основе эфиров фосфорных кислот имеют широкий спектр применения, так как фосфорорганические эфиры обладают антикоррозионными, антибактериальными, смачивающими и диспергирующими свойствами, а ПАВ на основе полиоксиэтиленсорбитанмоноолеата, имея в молекуле гидрофильные и гидрофобные участки могут быть использованы и в других отраслях</p>

			<p>жизнедеятельности человека.</p> <p>Элементы тривиальности в данной диссертационной работе отсутствуют. Все найденные закономерности и особенности изученных процессов рассматривались не упрощенно, а с позиции современных исследований.</p>
8.	<p>Принцип достоверности.</p> <p>Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p>	<p>Анализ диссертации показывает, что ее автор правильно и обоснованно выбрал методологию исследований, использовал апробированные методики, что подтверждает достоверность полученных результатов.</p>
		<p>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:</p>	<p>Полученные в работе результаты не вызывают сомнения, достоверны, получены с использованием современных инструментальных методов исследований 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>В диссертации теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены лабораторными исследованиями.</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>Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу, патентными источниками. Ссылки на источники приведены уместно, большинство из них – это публикации последних лет.</p>		
<p>8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора</p>	<p>Список литературных источников диссертации насчитывает 244 научной работы в том числе для литературного обзора 164, которых достаточно для проведения</p>		

			аналитического литературного обзора по теме диссертации.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	Диссертация имеет теоретическое значение. Разработанные методики синтеза новых поверхностно- активных веществ, имеющие широкий спектр применения не только для нефтепромысловой химии, но и могут быть использованы и в других отраслях
		1) да; 2) нет	
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	
1) да; 2) нет			
		9.3 Предложения для практики являются новыми?	Это подтверждается опубликованными результатами исследований в 15 работах, включая 2 статьи в международных рейтинговых изданиях входящих в базы данных «Scopus» и «Web of science», 1 статьи в изданиях из перечня, утвержденного ККСОН МОН РК, 5 патентов РК, приравненных к статьям утвержденных ККСОН МОН РК, 5 тезисов докладов на международных конференциях, а также 2 тезисов в странах дальнего зарубежья.
		1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма:	Диссертация написана грамотным научно-техническим, доступным для читателя языком. Стиль изложения лаконичный. Формулировки основных положений и выводов носят логичный, законченный характер. В работе имеются незначительное количество грамматических и стилистических ошибок.
		1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	

### Заключение о возможности присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073900 – «Нефтехимия»

После рассмотрения работы имеются замечания:

1. В заключении отмечено, что доработан и экспериментально осуществлен процесс деполимеризации ПЭТ этиленгликолем и моноэтаноломином, с образованием N,N'- бис(2-гидрокси)этилтерефталата и

N,N'- бис(2-гидрокси)этилтерефталамида. Но в задачах работы об этом ничего не сказано. Объясните это.

2. В заключении отмечено, что «Впервые теоретически обоснован и экспериментально осуществлен синтез новых фосфорорганических соединений.....Предложены и обоснованы механизмы процесса». Объясните, почему в реакциях с ортофосфорной кислотой необходим катализ трипропиламин, а в реакциях с полифосфорной кислотой и фосфорным ангидридом трипропиламин отсутствует.

Указанные замечания не снижают в целом положительной оценки диссертационной работы.

Считаю, что рецензируемая диссертационная работа Мерекеновой Асем Кайратбековны на тему : «Новые поверхностно-активные вещества на основе модифицированных отходов полиэтилентерефталата для нефтепромыслов химии» по своей актуальности, научной новизне, важности для теории и практики, объему экспериментальных исследований полностью соответствуют требованиям, которые предъявляются к диссертациям на соискание степеней PhD Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, а ее автор Мерекенова Асем Кайратбековна заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073900 – «Нефтехимия».

Рецензент  
д.х.н., профессор



Калугин С.Н.

Handwritten signature in blue ink, possibly 'K.S.P.', located below the official stamp.