

Письменный отзыв официального рецензента
на диссертационную работу
Сейден Асель Болатқызы

«Разработка эффективной технологии глубокой очистки воды от взвешенных твердых частиц для поддержания пластового давления на нефтяных месторождениях»
на соискание степени доктора философии (PhD)

по специальности **6D070800 – «Нефтегазовое дело»**

№ 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 научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки.</p> <p>Настоящая работа проводилась в лабораториях КазННТУ им. К.И. Сатпаева, результаты получены в «Лаборатории инженерного профиля» КазННТУ им. К.И. Сатпаева. Исследования выполнялись в ходе проекта Грантового Финансирования Министерства Образования и Науки РК 2018-2020 гг. №2018/АР05130484 на тему «Научное обоснование создания эффективной комплексной технологии поддержания пластового давления и повышения дебита нефтяных скважин». В 2018 году ХНИР с АО «ПетроКазахстан Кумколь Ресорсиз» по проекту №4.010.18 на тему: «Научное сопровождение при внедрении новых технологий и техники с целью повышения нефтеотдачи пластов и снижения обводненности». Патент 32696 РК МКИ В11/00 «Способ очистки промышленных, сточных, пластовых вод со взвешенными твердыми частицами и биологическими микроорганизмами» опубликован 05.03.2018 гг. бюл. №9.</p>
2.	Важность для науки	<u>Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее</u>	Анализ работы систем подготовки пластовой воды и поддержания пластового давления показывает, что основным оборудованием,

		<p><u>важность хорошо раскрыта/не раскрыта</u></p>	<p>применяемым для очистки воды от механических примесей на месторождениях, являются резервуары и отстойники. Однако, в результате постоянного движения потока воды в этих отстойниках большое количество механических примесей со средней и легкой массой не могут быть осаждены на днище оборудования и увлекаются вместе закачиваемой водой в призабойную зону нефтяного пласта. Через некоторое время происходит существенное снижение приемистости нагнетательных скважин и повышение потребляемой мощности насосной станции.</p> <p>Автором данной диссертационной работы предлагается новый метод глубокой очистки пластовой воды от взвешенных твердых глинистых частиц для поддержания пластового давления с целью повышения нефтеотдачи пластов, что является актуальной задачей в настоящее время. Полученные результаты опытов дают определенный практический вклад в науку; разработанная научная рекомендация работы нового фильтра для подготовки пластовой воды вносит вклад в решение актуальных задач научно-технического развития РК.</p>
3.	Принцип самостоятельности	<p>Уровень самостоятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Высокий</u>; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет 	<p>В ходе выполнения исследовательской работы докторант показала высокий уровень самостоятельности, а именно в получении результатов экспериментальных исследований в лабораторных условиях, написании научных статей, участием в международных конференциях, проведения моделирования. Самостоятельность соискателя можно оценить по опубликованным работам.</p>
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>На многих месторождениях в нефтяные пласты закачивают воду после отстаивания ее в резервуарах. Вода со взвешенными твердыми глинистыми частицами, закачиваемая через нагнетательные скважины в нефтяные пласты, проникают в поры горной породы и снижают проницаемость призабойных зон пластов залежи. При этом снижаются приёмистости призабойных зон нагнетательных и дебиты добывающих скважин до 5 т/час и ниже. Для того чтобы избежать осложнений при закачке воды в пласт, закачиваемая вода должна соответствовать определенным нормам качества согласно СТ</p>

			<p>(стандарт технический). Согласно СТ Республики Казахстан, масса механических примесей на литр воды в зависимости проницаемости и трещиноватости породы-коллектора должна составлять от 3 до 50 мг. Так, например, на месторождении Узень общий объем извлекаемой из недр пластовой воды превышает 45 млн. кубических метров в год. Из-за повышенной нагрузки по жидкости, поступающей на УПСВ, происходит нарушение времени отстоя продукции в технологических аппаратах, что приводит к ухудшению параметров воды, подготавливаемой для ППД и несоответствию качества воды, подаваемой для закачки в пласты, требованиям нормативной документации Республики Казахстан. По результатам проведенных лабораторных исследований независимыми институтами было выявлено, что на многих месторождениях Казахстана как: Узень содержание мех примесей на выходе с БКНС составило около 176 мг/л, месторождение Жанаталап – 152 мг/л, месторождение Кумколь – 87 мг/л.</p>
		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u>; 2) Частично отражает; 3) Не отражает</p>	<p>Содержание рассматриваемой работы отражает тему диссертации, так как ее главы показывают тематику проведенных исследований.</p> <p>В первой главе рассмотрены научно-исследовательские работы, проанализированы сложности, возникающие при очистки воды от взвешенных твердых частиц, изучены пути их решения. Кроме того, были проанализированы применяемые на сегодняшний момент технологии очистки промышленных сточных вод на казахстанских месторождениях Узень, Кумколь, Арысқум, Алибекмола и Жанаталап.</p> <p>Во второй главе проведен теоретический анализ разработки системы промышленной подготовки воды для поддержания пластового давления; свойства пород нефтяного пласта, характеристика и особенности коллекторов нефти и воды; основываясь на полученных фильтрационно-емкостных свойствах коллекторских пород месторождения Узень, имеется необходимость обеспечения подготовки закачиваемой воды до кондиции содержанию механических примесей согласно требованиям стандарта РК.</p>

			<p>В третьей главе показаны методы и результаты экспериментального исследования, рекомендован способ глубокой очистки воды применением зернистого фильтра с переменными размерами частиц который решает проблему снижения проницаемости призабойной зоны и приемистости нагнетательных скважин.</p> <p>В четвертой главе представлены научные рекомендации по закачке воды в пласт для поддержания пластового давления.</p>
		<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>соответствуют</u>; 2) Частично отражает; 3) Не отражает 	<p>Автором правильно сформулированы цели и задачи, представленные в диссертационной работе, которые полностью соответствуют теме диссертации. Все поставленные в работе цели и задачи решены в полном объеме. Полнота решения поставленных задач достигнута путём лабораторных и экспериментальных обоснований разработки нового способа глубокой очистки пластовой воды со взвешенными глинистыми частицами для поддержания пластового давления с целью повышения нефтеотдачи пластов.</p>
		<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>Представленная для рецензирования диссертационная работа отличается внутренним единством, системным подходом при проведении исследований, подчиненности исследований поставленным целям и задачам, логичностью, достоверностью данных, и достаточной доказанностью выводов и заключений, сделанных автором самостоятельно, что выражается во взаимосвязи разделов диссертационной работы, довольно тщательным выбором объекта и методов исследований и анализа, обеспечивающих их достоверность и единство исследований.</p>
		<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 	<p>На основе критического анализа ранее проводимых исследований, докторант предлагает новые решения, которые логично оценены. Полученные результаты обусловлены корректным выбором базовых методологических позиций, использованием взаимодополняющих методов исследования, соответствующих цели, задачам и гипотезе исследования.</p>

		авторов	
5.	Принцип научной новизны	<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>Научные результаты и положения диссертационной работы являются полностью новыми:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выявлено, что глинистые твердых взвешенные частицы (в среднем 40 – 500 мк), имеющие в закачиваемой в пласт воде, соизмеримы с размерами пор и трещин нефтяного пласта (0 – 2 мм и выше), которые закупоривают призабойную пласта нагнетательных скважин и значительно снижает нефтеотдачу пласта, приводить к преждевременному прорыву воды к добывающим скважинам и обводненности добываемой нефти. - При глубокой очистке пластовой воды через зернистый фильтр с переменными размерами и последовательно сужающимися порами взвешенные в потоке глинистые частицы не закупоривают поры фильтра и осаждаются на на нижней установки. - Установлено, что рекомендуемый зернистый фильтр с переменной фракцией зернистого материала, имеющий толщину рабочего зернистого слоя в пределах 400 – 500 мм и размерами частиц 0,2 – 0,4 мм полностью очищают пластовую воду от взвешенных глинистых частиц.
		<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, приведенные в работе, являются совершенно новыми и базируются на большом объеме экспериментального материала. Научные результаты представляют новый материал, доказательно подтвержденный результатами детального анализа экспериментальных данных, решению актуальной проблемы по повышению нефтеотдачи пласта.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p>	<p>Технические, технологические и экономические решения являются полностью новыми, имеют практическое значение и достаточно хорошо обоснованы.</p>

		3) не новые (новыми являются менее 25%)	
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u> /не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Обоснованностью и достоверностью научных положений, являются результаты и рекомендации, которые базируются на использовании стандартных апробированных методах исследований и разработанного песчано-гравийного фильтра. Высокой сходимостью результатов теоретических и экспериментальных данных, применением методов статистической обработки результатов экспериментов с высоким показателем зависимости. Существенным различием разработанной технологии очистки пластовой воды от существующих технологий является её рентабельность и экономически выгодное применение на нефтегазовых месторождениях.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u> ; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	Представленные основные положения, выносимые на защиту доказаны и подтверждены результатами выполненных теоретических исследований и практических наблюдений. Рекомендуемый способ глубокой очистки воды применением зернистого фильтра с переменными размерами частиц решает проблему снижения проницаемости призабойной зоны и приемистости нагнетательных скважин.
		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u>	Элементы тривиальности в диссертационной работе по всем научным положениям отсутствуют. Все найденные закономерности и особенности изученных процессов рассматривались не упрощенно, а с позиции современных знаний в области нефтяного дела и технологий.
		7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u> ; 2) нет	Основные положения выносимые на защиту являются новыми результатами детального обоснования на всех этапах разработки технологии глубокой очистки пластовой воды от взвешенных глинистых частиц для поддержания пластового давления, обеспечивающей повышение нефтеотдачи залежи и увеличение дебита скважин. Ранее подобные положения и результаты исследований по теме диссертации не были кем-либо (за

			исключением автора работы) описаны в литературе.
		7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) <u>средний</u> ; 3) широкий	Уровень для применения научных результатов по всем положениям является средним. Прикладной характер работы находит отражение в применении не только в нефтегазовом секторе, но и на любых производственных объектах, требующих качественную очистку воды.
		7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u> ; 2) нет	Основные положения, результаты и выводы диссертации в достаточном объеме представлены и доказаны в 15 научных работах, в частности, отражены: 1- в международном рецензируемом научном журнале, входящий в БД Scopus, 6 - в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК, 2 - в других зарубежных научных журналах и изданиях, 6 - в сборниках международных научно-практических конференциях.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u> ; 2) нет	Выбор методологии в работе достаточно подробно описан, обоснован и согласуется с теоретическими подходами, применяемыми в мировой практике.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки: моделирование было построено с применением канадского гидродинамического симулятора ПО CMG Computer Modeling (Канада), а также ПО Eclipse Reservoir Simulator (Франция). В диссертации результаты экспериментальных исследований были получены на действующих установках Malvern Zetasizer Nano ZS, Epsilon 3X Malvern Panalytical, Motic Biological Microscope и др.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным	Теоретические выводы, модели и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными исследованиями в полном объеме.

		исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) <u>да</u> ; 2) нет	
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения, приведенные в диссертационной работе, подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	Используемые источники литературы достаточны, список использованных источников в диссертации насчитывает 102 научных работ. Приведенные источники достаточны для формирования литературного обзора по теме диссертационной работы.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертационная работа имеет высокую теоретическую значимость, так как в ней, представлены методические разработки.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертационная работа имеет высокую практическую значимость, результаты могут применены на практике, а также имеется патент 32696 РК МКИ В11/00 «Способ очистки промышленных, сточных, пластовых вод со взвешенными твердыми частицами и биологическими микроорганизмами».
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Рекомендации для практики являются совершенно новыми, в том числе и тема диссертации, которая предлагает новый метод глубокой очистки пластовой воды от взвешенных твердых глинистых частиц, обеспечивающий стабильный процесс поддержания пластового давления и повышения нефтеотдачу пластов. Представлены результаты опытов по установлению закономерности процесса фильтрации пластовой воды со взвешенными глинистыми частицами

			через пористую среду с переменными размерами пор и зернистых частиц. Разработана научная рекомендация по выбору рациональных параметров и режимов работы нового фильтра для подготовки пластовой воды.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма высокое. Диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к таким работам. Разделы диссертации логически объединены и направлены на решение поставленных задач.

Заключение

По работе имеются следующие незначительные замечания:

- 1) В выполненном анализе литературных источников не совсем полно отражены исследования Казахстанских ученых по вопросу улучшению качества воды на нефтепромыслах для поддержания пластового давления;
- 2) Приведенные выводы отдельных глав диссертации требуют своего объединения с целью более полного представления, полученных результатов исследований.

В целом считаю, что диссертационная работа, выполненная на тему: «Разработка эффективной технологии глубокой очистки воды от взвешенных твердых частиц для поддержания пластового давления на нефтяных месторождениях», по содержанию и оформлению соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор, Сейден Асель Болатқызы заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070800 – «Нефтегазовое дело».

**Официальный рецензент,
PhD, ассоциированный профессор
Школа энергетики и нефтегазовой индустрии
Казахстанско-Британский технический университет**



Сарсенбекұлы Бауыржан