

**Письменный отзыв официального рецензента  
на диссертационную работу Акашевой Жибек Кайратовны  
на тему «Исследование течения жидкости в пористой среде на основе поромасштабного моделирования»,  
представленную на соискание ученой степени Ph.D. (доктора философии)  
по специальности 6D070800 - «Нефтегазовое дело»**

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на момент 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>Диссертация соответствует приоритетным направлениям развития науки, выполнена на основе грантового финансирования молодых ученых по проектам «Исследование влияния режимов растворения образцов карбонатного керна на характеристики течения двухфазной жидкости сквозь него в масштабе пор» ИРН №АР08052055 (2020-2022) и «Прогнозирование характеристик пористой среды с учетом режимов растворения породы в масштабе пор на основе машинного обучения» ИРН №АР09058419 (2021-2023).</p>

2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта</u> /не раскрыта	Диссертационная работа Акашевой Ж.К. является квалифицированным научным исследованием, которое вносит существенный вклад в науку, а ее важность раскрыта и отражена в результатах исследования течения жидкости в пористой среде на основе поромасштабного моделирования. Выявлена закономерность зависимости абсолютной проницаемости от других характеристик пористой среды для карбонатных пород.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности автора и ее личный вклад в проведенные исследования расценивается как высокий. Автор непосредственно принимала участие во всех этапах исследования, в частности: выбор актуальной темы, постановка цели и задач, обзор научной литературы по теме исследования, обработка данных, анализ результатов и выводов. Автор проводила фильтрационные исследования по кислотной обработке образцов карбонатного керна и сканирование образцов карбонатного керна до и после кислотной обработки при помощи микрокомпьютерного томографа в лаборатории Казанского федерального университета.

4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Обоснована</u>;</li> <li>2) Частично обоснована;</li> <li>3) Не обоснована.</li> </ol>	<p>Актуальность диссертации обоснована необходимостью выявления зависимости между абсолютной проницаемостью и другими характеристиками пористой среды для образцов карбонатного керна, поскольку абсолютная проницаемость и относительные фазовые проницаемости играют важную роль при разработке нефтегазовых месторождений. Полученные зависимости абсолютной проницаемости от других характеристик пористой среды для карбонатных пород возможно использовать при прогнозировании разработки и добычи нефти с месторождений с карбонатными породами.</p>
		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Отражает</u>;</li> <li>2) Частично отражает;</li> <li>3) Не отражает</li> </ol>	<p>Содержание диссертации отражает тему диссертации и соответствует исследуемой проблеме. Первый раздел посвящен обзору литературы, во втором разделе излагается процедура проведения физического эксперимента по кислотной обработке образцов карбонатного керна, в третьем разделе приведена методика поромасштабного моделирования, в четвертом разделе показаны результаты расчета характеристик образцов карбонатного керна на основе их цифровых моделей.</p>

		<p>4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>соответствуют</u>;</li> <li>2) частично соответствуют;</li> <li>3) не соответствуют</li> </ol>	<p>Автор конкретно сформулировал цель и задачи исследования, которые полностью соответствуют теме диссертации.</p>
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>полностью взаимосвязаны</u>;</li> <li>2) взаимосвязь частичная;</li> <li>3) взаимосвязь отсутствует</li> </ol>	<p>Все разделы и положения диссертации полностью взаимосвязаны, есть логическая последовательность. В работе приведен обзор и анализ современного состояния применения поромасштабного моделирования для исследования течения жидкости, правильно поставлены цель и задачи для ее достижения, проведены физические эксперименты, поромасштабное моделирование, обработка и анализ полученных результатов.</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"> <li>1) <u>критический анализ есть</u>;</li> <li>2) анализ частичный;</li> <li>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</li> </ol>	<p>Автор провел детальный анализ научных исследований в области поромасштабного моделирования течения жидкости в пористой среде. Автор выявил закономерность зависимости абсолютной проницаемости от других характеристик пористой среды для образцов карбонатного керна. Таким образом, предложенные автором новые решения и методы аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями, проведен критический анализ.</p>
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	Научные результаты и положения диссертация являются полностью новыми.

		<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>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 диссертации являются полностью новыми, поскольку включают новые выявленные закономерности зависимости абсолютной проницаемости от других характеристик пористой среды для образцов карбонатного керна.</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>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Полученные решения являются полностью новыми и обоснованными.</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 research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах.</p>

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) <u>доказано</u>;  2) скорее доказано;  3) скорее не доказано;  4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;  2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;  2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;  2) <u>средний</u>;  3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;  2) нет</p>	<p>7.1 Все положения доказаны;</p> <p>7.2 Все положения являются нетривиальными;</p> <p>7.3 Все положения являются новыми;</p> <p>7.4 Все положения имеют средний уровень применения;</p> <p>7.5 Все положения доказаны в статьях, входящих в базы данных Scopus/Web of Science и других научных журналах, представлены на международных научных конференциях, 1 монографии и 1 авторском свидетельстве.</p>
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) <u>да</u>;  2) нет</p> <p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием</p>	<p>Выбор методологии обоснован, методология подробно описана.</p> <p>Результаты диссертационной работы получены с использованием современных</p>

		<p>современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p>1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий.</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) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Теоретические выводы, модели, выявленные закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием по кислотной обработке образцов карбонатного керна растворами соляной кислоты.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p>
		<p>8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u>/не достаточны для литературного обзора</p>	<p>Используемые 185 источников литературы достаточны для литературного обзора и представляют необходимый список материалов, позволяющих подробно ознакомиться с предыдущими результатами исследований рассматриваемой области.</p>

9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертация имеет теоретическое значение.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертация имеет высокое практическое значение. Существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике при моделировании разработки и добычи на месторождениях с карбонатными породами.
		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%)	Предложения для практики являются полностью новыми.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма высокое. Формулировки основных положений и выводов представлены в ясном и четком виде. Работа соответствует требованиям.

**Заключение.** В данной диссертационной работе проведены физические эксперименты только для одного термобарического условия. Отмечая все положительные стороны диссертационной работы Акашевой Ж.К., вместе с тем необходимо отметить следующую рекомендацию: в будущем провести физические эксперименты при других значениях температуры и давления, что позволит изучить процесс кислотной обработки карбонатных пород для более широкого

