

### Отзыв

**официального рецензента на докторскую диссертацию Жайлиева Абата Оразулы на тему: «Повышение эффективности бурения и освоения скважин в сложных геологических условиях», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07210– «Нефтегазовое дело»**

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату её утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям науки или определённым государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утверждённому Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Исследование соответствует приоритетным направлениям науки, утверждённым Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан, включая направления рационального природопользования и цифровой трансформации нефтегазовой отрасли. Работа направлена на повышение эффективности бурения и освоения скважин в сложных геологических условиях Прикаспийской впадины (месторождение Морское), что напрямую соответствует стратегическим задачам развития минерально-сырьевой базы и реализации концепции «Цифровая нефть и газ 2030».</p> <p>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утверждённому Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан по направлению «Геология, добыча и переработка минерального и углеводородного сырья, новые материалы, технологии, безопасные изделия и конструкции». Положения работы тесно связаны с «Концепцией развития геологической отрасли Республики Казахстан на 2023–2027 годы», нацеленной на внедрение интеллектуальных систем управления технологическими процессами</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а её важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Диссертация вносит вклад в развитие автоматизированных систем контроля буровых растворов. Важность обоснована необходимостью прецизионного мониторинга плотности в условиях соляного тектогенеза и аномальных пластовых давлений месторождения Морское.

3.	Принцип самостоятельности	<p>Уровень самостоятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Высокий;</li> <li>2) Средний;</li> <li>3) Низкий;</li> <li>4) Самостоятельности нет</li> </ol>	<p>Уровень самостоятельности соискателя – высокий. Докторант самостоятельно поставил цель и задачи исследования, а также разработал научную концепцию работы, основанную на детальном анализе физико-литологических особенностей месторождения Морское и современных методов контроля параметров бурового раствора. Автор лично разработал структурно-функциональную модель автоматизированной системы измерения плотности в реальном времени, включая обоснование состава датчиков, архитектуры аппаратно-программного комплекса и алгоритмов цифровой обработки данных. Соискатель самостоятельно провёл весь комплекс экспериментальных исследований, включая моделирование магнитного поля и гидравлических режимов, а также лабораторные и опытно-промышленные испытания системы на буровых площадках ТОО «Эмбанефтекайрат». Об этом свидетельствует наличие публикаций в журналах, индексируемых в базе данных Scopus. Практическая значимость и новизна технических решений подтверждены полученным патентом Республики Казахстан № 37868 на изобретение «Система для автоматического измерения плотности бурового раствора».</p>
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Обоснована;</li> <li>2) Частично обоснована;</li> <li>3) Не обоснована.</li> </ol> <p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Отражает;</li> <li>2) Частично отражает;</li> <li>3) Не отражает</li> </ol> <p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) соответствуют;</li> <li>2) частично соответствуют;</li> <li>3) не соответствуют</li> </ol> <p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полностью взаимосвязаны;</li> <li>2) взаимосвязь частичная;</li> <li>3) взаимосвязь отсутствует</li> </ol>	<p>4.1 Обоснована. Актуальность темы не вызывает сомнений: работа посвящена решению практически значимой задачи повышения эффективности бурения нефтяных и газовых скважин на месторождении Морское (блок Огайское) в сложных геологических условиях. Автор убедительно обосновал необходимость перехода от дискретных ручных замеров к непрерывному автоматизированному мониторингу плотности бурового раствора в реальном времени для предотвращения аварий (ГНВП, поглощений) и реализации концепции «Smart Drilling».</p> <p>4.2 Отражает. Содержание работы полностью соответствует</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) критический анализ есть;</li> <li>2) анализ частичный;</li> <li>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</li> </ol>	<p>заявленной теме диссертации, охватывая все аспекты от геологического анализа разреза до разработки и внедрения автоматизированных технических средств контроля.</p> <p>4.3 Соответствуют. Поставленная цель — повышение эффективности бурения и освоения скважин за счет внедрения системы автоматического измерения плотности — и сформулированные задачи (анализ геологии, разработка модели, проведение испытаний) полностью соответствуют теме диссертации.</p> <p>4.4 Полностью взаимосвязаны. Все разделы диссертации логично взаимосвязаны: исследование начинается с анализа физико-литологических характеристик месторождения, переходит к обоснованию параметров бурового раствора, далее — к технологической разработке и математическому моделированию индуктивного устройства, и завершается полномасштабными производственными испытаниями в условиях ТОО «Эмбанефтекайрат».</p> <p>4.5 Критический анализ есть. Диссертант проводит аргументированный критический анализ существующих методов и приборов для измерения плотности (кориолисовых, резонансных, гамма-денсиметров и др.), выявляет их ограничения при работе с газированными и неоднородными буровыми суспензиями и на этой основе обосновывает конструктивные преимущества разработанной индуктивно-поплавковой системы.</p>
5.	Принцип новизны научной	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полностью новые;</li> <li>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</li> <li>3) не новые (новыми являются менее 25%)</li> </ol> <p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полностью новые;</li> <li>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</li> <li>3) не новые (новыми являются менее 25%)</li> </ol>	<p>5.1 Полностью новые. Впервые разработана комплексная модель индуктивного измерения плотности, объединяющая электромагнитное описание катушки и гидродинамику течения неньютоновских буровых растворов в измерительном канале. Впервые получены расчетные зависимости изменения индуктивности от плотности среды, теоретически обосновывающие применимость индуктивного принципа для</p>

		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) полностью новые;</li> <li>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</li> <li>3) не новые (новыми являются менее 25%)</li> </ol>	<p>прямых полевых измерений. Также впервые выполнен расчет гидравлических режимов с оценкой влияния «пластической пробки» на пространственное распределение скорости и корректность преобразования сигнала датчиком.</p> <p>5.2 Да. Выводы диссертации являются новыми, конкретными и полностью обоснованными. Они подкреплены значительным объемом количественных данных, полученных в ходе лабораторных исследований и натурных производственных испытаний, а также подтверждены высокой сходимостью теоретических расчетов с экспериментальными данными (погрешность не более <math>\pm 0,01 \text{ г/см}^3</math>).</p> <p>5.3 Полностью новые. Разработанная система для автоматического измерения плотности бурового раствора защищена патентом Республики Казахстан на изобретение № 37868. Система прошла успешные производственные испытания в условиях ТОО «Эмбанефтекайрат» при бурении газовой скважины на месторождении Морское (блок Огайское), где продемонстрировала высокую эксплуатационную надежность и способность оперативно выявлять газопроявления в реальном времени.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы</p>	<p>Все основные выводы диссертации соискателя основаны на весомых доказательствах и научно обоснованы. Достоверность результатов обеспечивается применением комплекса современных методов исследования: петрографического анализа и лабораторного изучения керна (1980 образцов), рентгеновской дифракции (XRD), математического моделирования электромагнитных полей и гидродинамики неньютоновских сред по моделям Бингама и Гершеля-Балкли. При разработке индуктивно-поплавковой системы использовалась высокоточная LCR-метрия для верификации параметров электромагнитной</p>

			<p>катушки. Обработка полученных данных осуществлялась с применением современных математических и статистических методов, включая регрессионный анализ для определения температурных коэффициентов и оценку погрешностей по эталонным средам.</p> <p>Производственные испытания, проведенные в условиях ТОО «Эмбанефтекайрат» при бурении на месторождении Морское, подтвердили высокую точность системы (погрешность до <math>\pm 0,01</math> г/см<sup>3</sup>) и её практическую ценность для оперативного предотвращения осложнений в реальном времени. Результаты работы защищены патентом Республики Казахстан на изобретение № 37868.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<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>7.1 Доказано. Основные положения, выносимые на защиту, убедительно подтверждены результатами лабораторных и производственных испытаний.</p> <p>7.2 Нет. Элементы тривиальности в работе отсутствуют.</p> <p>7.3 Да. Все основные положения диссертации являются новыми.</p> <p>7.4 Средний. Результаты исследования могут быть применены при бурении и освоении нефтяных и газовых скважин на месторождении Морское (блок Огайское), а также на других объектах со сложными горно-геологическими условиями, характеризующимися соляным тектогенезом и аномальными пластовыми давлениями</p> <p>7.5 Да. Основные результаты опубликованы, включая статьи в журналах, индексируемых в базе данных Scopus.</p>
8.	Принцип достоверности и достоверность источников предоставляемой информации	<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: 1) да; 2) нет</p> <p>8.3 Теоретические выводы и модели доказаны и подтверждены</p>	<p>8.1 Да. Методология исследований выбрана обоснованно, базируется на комплексном подходе и подробно описана в разделе 3 «Технологическая разработка и моделирование автоматизированного устройства контроля плотности буровых растворов».</p> <p>8.2 Да. Результаты получены с использованием современных методов: петрографического</p>

		<p>экспериментальным исследованием:  1) да;  2) нет</p> <p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную научную литературу</p> <p>8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора</p>	<p>анализа керна, интерпретации данных ГИС, высокоточной LCR-метрии, а также математического и гидравлического моделирования неьютоновских сред по моделям Бингама и Гершеля-Балкли.</p> <p>8.3 Да. Теоретические выводы подтверждены обширным экспериментальным материалом, включая лабораторные исследования 1980 образцов керна и успешные производственные испытания системы в условиях месторождения Морское (блок Огайское).</p> <p>8.4 Да. Все ключевые утверждения подкреплены корректными ссылками на научную литературу, а список трудов автора включает актуальные публикации в ведущих международных изданиях, входящих в базы Scopus и Clarivate Analytics.</p> <p>8.5 Да. Перечень использованных источников, включающий 93 наименования отечественных и зарубежных авторов, является достаточным для полноценного обзора современного состояния решаемой научной проблемы.</p>
9.	Принцип практической ценности	<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>9.3 Предложения для практики являются новыми?  1) полностью новыми;  2) частично новые (новыми являются 25-75%);  3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>9.1 Да. Работа имеет значимое теоретическое значение: разработана комплексная модель индуктивного измерения плотности, объединяющая электромагнитные характеристики катушки и гидродинамику неьютоновских промывочных жидкостей (модели Бингама и Гершеля-Балкли).</p> <p>9.2 Да. Практическая ценность подтверждена успешными производственными испытаниями автоматизированной системы в условиях ТОО «Эмбанефтекайрат» и актом внедрения, согласно которому экономический эффект за счет снижения затрат на растворы составляет 8–12%.</p> <p>9.3 Полностью новые. Разработана и запатентована (патент РК № 37868) оригинальная система автоматического измерения плотности бурового раствора в реальном времени, основанная на индуктивном принципе</p>

