

РЕЦЕНЗИЯ  
на диссертационную работу  
**Кудайбергеновой Сабини Сатыбалдыкызы**

на тему «**Современные технологии геодинамического мониторинга при изучении и картировании быстроменяющихся природно-техногенных процессов на месторождениях углеводородов**»,  
представленной на соискание степени доктора философии (PhD)  
по образовательной программе 8D07104 — «Нефтегазовая и рудная геофизика»

№ 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) Диссертация выполнена в рамках проекта, финансируемого из государственного бюджета</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 <b>соответствует приоритетному направлению развития науки</b>, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан по направлению: «Рациональное использование природных ресурсов, включая углеводородное сырье, водные ресурсы, геологию, переработку, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции»</p>
2.	Важность для науки	Работа <b>вносит</b> существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <b>раскрыта</b>	<p>Диссертация Кудайбергеновой С.С. является квалифицированным научным исследованием, который <b>вносит существенный вклад в науку</b>, а ее важность <b>хорошо раскрыта</b> и отражена в результатах исследования природы возникновения и механизма развития опасных геологических процессов, в понимании рисков их возникновения и динамике их развития во времени и пространстве, определения методов выявления и изучения этих процессов, а также оценке возможностей последствий деформаций (проявления природно-техногенной геодинамики недр – сейсмичности, просадок/подъема дневной</p>

			поверхности, горизонтальных сдвигов, активизацию разломов) на примерах разрабатываемых месторождений УВ в Западном Казахстане.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: <b>1) Высокий;</b> 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности автора оценивается как <b>высокий</b> . Автор внесла большой вклад в исследования по изучению быстроменяющихся природно-техногенных процессов на месторождениях углеводородов, в определении и классификацию геодинамических и экологических рисков проявления опасных геологических процессов. Личный вклад Кудайбергеновой С.С. заключается: во-первых, в обосновании актуальности, постановке цели и задач исследований, в выборе методологии этих исследований, в определении научной новизны и практической значимости, в оформлении результатов в виде статей в рейтинговых научных журналах и тезисов докладов, а во-вторых, в сборе, систематизации, обобщении, переработке и переинтерпретации геолого-геофизических данных, построении схем и карт, моделей, в обосновании рекомендаций по снижению геодинамических рисков с целью обеспечения экологической безопасности районов интенсивной добычи УВ РК.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: <b>1) Обоснована;</b> 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована	<b>Актуальность</b> диссертационной работы определяется сложностью, системностью и многофакторностью проблемы обеспечения геодинамической безопасности на разрабатываемых месторождениях УВ в РК. Во-первых, это определяет необходимость углубленного изучения условий формирования быстроменяющихся природно-техногенных событий, учитывая большое разнообразие геодинамических и экологических рисков, а, во-вторых, требует существенного развития подходов к реальным оценкам последствий проявления

			<p>сейсмодиформационных процессов на разрабатываемых месторождениях углеводородов.</p> <p>Для достижения цели и решения поставленных задач диссертант привлек большой комплекс аналитических исследований для установления природы образования и механизма проявления геодинамических процессов, который обусловил необходимость тщательной интерпретации/переинтерпретации и переосмысливания большого объема полученных геолого-геофизических и промысловых данных.</p>
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:	<p><b>Содержание диссертации отражает тему работы и соответствует исследуемой проблеме.</b> Теоретические и практические результаты, полученные автором, представляют собой единое целое.</p>
		<p>1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает</p>	
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:	<p><b>Цели и задачи исследования полностью соответствуют теме диссертации.</b></p> <p>Изучение быстроменяющихся природно-техногенных деформационных процессов для анализа пространственно-временной структуры геодинамических параметров на разрабатываемых месторождениях УВ потребовало решение следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сбор, анализ и обобщение имеющихся фондовых материалов, опубликованной отечественной и зарубежной литературы, составление аналитических обзоров случаев возникновения деформационных и сейсмических событий на разрабатываемых месторождениях УВ;</li> <li>- оценка достоверности БД по комплексному ГДМ за современным природно-техногенными процессами на месторождениях УВ;</li> <li>- анализ методов, аппаратного обеспечения и методики проведения ГДМ;</li> <li>- выявление закономерностей возникновения и пространственно-временного развития различных форм проявления природно-техногенной геодинамики недр;</li> </ul>
		<p>1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют</p>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделение зон и участков геодинамического риска по комплексу геолого-геофизических, промысловых и геодезических методов исследований;</li> <li>- обоснование рекомендаций по оптимизации комплексного ГДМ для решения задач по размещению систем и объектов обустройства на месторождениях УВ, что позволит избежать возникновения возможных аварийных ситуаций, связанных с геодинамическим фактором.</li> </ul>
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:	<p>Диссертация Кудайбергеновой С.С. отличается внутренним единством разделов, их логической последовательностью изложения, <b>полной взаимосвязанностью</b>, обоснованностью выводов и защищаемых положений.</p> <p>Она состоит из введения, семи глав и заключения, изложенных на 174 страницах, включает 7 таблиц и 45 рисунков.</p>
		<p>1) <b>полностью взаимосвязаны</b>;</p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p>	
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:	<p>В основу проведенных исследований положены <b>результаты критического анализа и изучения</b> соискателем большого объема фондовых материалов, опубликованной отечественной и зарубежной литературы. Диссертационная работа выполнена на должном уровне, автором проработан, критически проанализирован значительный по объему разноплановый фактический материал, что позволило ей успешно выполнить довольно сложную задачу.</p> <p>Текст диссертации сопровождается большим количеством рисунков и таблиц, иллюстрирующими и подтверждающими выводы автора.</p>
		<p>1) <b>критический анализ есть</b>;</p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	<p><b>Научная новизна диссертации очевидна</b> и заключается в том, что соискателем дана научно-обоснованная версия причин возникновения сейсмодиформационных процессов с различной интенсивностью под влиянием добычи УВ.</p> <p>При этом эта версия подкреплена привлечением большого массива данных по зарубежным странам и РФ, в том числе по природно-техногенным и техногенным землетрясениям месторождениям УВ в США, Канаде, Франции, России, Туркменистане, Узбекистане и др., по просадкам дневной поверхности в США, Венесуэле, Великобритании, Азербайджане и т.п., на которых в той или иной степени и за разные интервалы времени проявили себя сейсмодиформационные процессы на дневной поверхности.</p>
		<p>1) <b>новые</b>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	

	<p>Соискателю удалось выявить следующие специфические особенности (ранее не отмеченные в научной литературе) для месторождений УВ с терригенным типом коллекторов, на которых деформационные процессы происходят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в продуктивных коллекторах с высокой пористостью и проницаемостью (слабо меняющихся с глубиной) и представленных неконсолированными и слабо консолированными разнотерригенными фракциями и площадная неоднородность;</li> <li>- на средних, но чаще крупных размерах месторождениях УВ, с неглубоким залеганием продуктивных пластов, большой их суммарной мощностью, многопластовым характером и блоковым строением, с увеличенной плотностью разломов, обусловивших неравномерное распределение нефти как по площади, так и по разрезу продуктивных горизонтов.</li> </ul> <p>Опираясь на результаты диссертационных исследований, соискатель аргументированно выделил техногенные факторы геодинамического риска – длительный и интенсивный отбор углеводородов, неравномерная площадная добыча углеводородов, нагнетание флюида в скважины для поддержания пластового давления и повышения нефтеотдачи пластов.</p>
5.2 Выводы диссертации являются новыми?	
<p><b>1) новые;</b>  2) частично новые (новыми являются; 25-75%);  3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p><b>Выводы по диссертации являются полностью новыми</b>, конкретны и обоснованы, вытекающими из результатов проведенных исследований. В диссертации намечены тренды и тенденции проявления непрерывно и быстроменяющегося во времени геодинамического состояния недр в связи с операционными промыслово-геологическими процессами на месторождениях УВ.</p>
5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:	<p><b>Технические, экономические и управленческие решения являются новыми</b> и обоснованными, что подтверждается публикациями автора в рейтинговых журналах, выступлениями на международных конференциях и апробациями в различных научно-производственных организациях</p>

		<p>1) <b>новые</b>;  2) частично новые (новыми являются 25-75%);  3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>(имеются протокола от Института сейсмологии МЧС РК, Международного центра анализа и разработки месторождений, Совета Молодых Ученых Satbayev University, СМУ ИГНГД, Института геологических наук и др.).</p> <p>Аппаратурно-методическое обеспечение геодинимического мониторинга, точность полученных данных (гравиметрического, повторного нивелирования и GNSS-наблюдений, сейсмологического и космического радарного мониторингов), алгоритмы их обработки, интерпретации и моделирования позволяют с достаточно степенью достоверности: а) выделять зоны и участки деформационных процессов; б) получить достаточную информацию для объяснения причин сейсмических деформационных процессов на месторождениях УВ.</p> <p>Основные положения диссертационной работы опубликованы в 9 научных трудах, в т.ч. 4 статьи опубликованы в журналах, входящих в базу данных Scopus (процентиль – 47, 50, 61) и Clarivate Analytics, 1 статья в других научных журналах и изданиях, 4 публикации – в изданных трудах международных конференций, отечественных и зарубежных.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы <b>основаны</b>/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>Методология, объекты и инструменты исследований, их научная новизна, практическая значимость, основные выводы <b>достаточно хорошо обоснованы</b> и подтверждаются публикациями и участием в научных международных изданиях и конференциях.</p> <p>Достоверность полученных результатов и сформулированных выводов определяется большим объемом проанализированной статистической информации по месторождениям УВ зарубежных стран, РФ и Западного Казахстана, в том числе результатами сравнительного анализа и оценок точности измерений, полнотой комплекса методов с использованием современных программных пакетов и сопоставление теоритических результатов с результатами других авторов.</p> <p>В свою очередь, это потребовало привлечения теоретических, модельных, экспертных и других видов исследований по результатам геодинимического мониторинга.</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>На защиту вынесены 4 защищаемых положения:</p> <p>Ответы относительно 1 положения:</p> <p>7.1 <b>доказано</b></p> <p>7.2 <b>нет</b></p>

		<p>1) <b>доказано</b>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <b>нет</b></p> <p>7.3 Является ли новым? 1) <b>да</b>; 2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <b>широкий</b></p> <p>7.5 Доказано ли в статье? 1) <b>да</b>; 2) нет</p>	<p>7.3 да 7.4 широкий 7.5 да</p> <p>Ответы относительно 2 положения: 7.1 <b>доказано</b> 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да</p> <p>Ответы относительно 3 положения: 7.1 <b>доказано</b> 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да</p> <p>Ответы относительно 4 положения: 7.1 <b>доказано</b> 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да</p>
8.	Принцип достоверности	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	<p><b>Автором аргументированно обоснован выбор методологии исследований, которая базируется на синтезе и системном анализе, интерпретации и моделировании данных повторного высокоточного гравиметрического мониторинга, нивелирования, GPS-измерений, частично сейсмологического мониторинга и радарной интерферометрии и других геолого-геофизических и промысловых данных с применением современного ПО.</b></p> <p><b>Диссертация выполнена с привлечением современного программного обеспечения Grapher, Surfer, Digger (США, Golden Software), ArcGIS&amp;Esri (США), Coscad 3D, SiBER Tools (Новосибирск, РФ), RES2D (Geotomo softwear, Малайзия), Эра, EMS (ИНГГ СО РАН) и ZondTEM1D.</b></p>
	Достоверность источников и предоставляемой информации	<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>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><b>Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием</b> и представлены следующими результатами диссертационных исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• На разрабатываемых месторождениях УВ в своде локальных структур наблюдается увеличенная амплитуда вертикальных просадок. В пробуренных здесь скважинах производился увеличенный отбор нефти, зафиксированы максимальные величины падения пластового давления в резервуарах, зафиксировано снижение добычи УВ, рост обводненности продукции скважин, уменьшение среднего дебита по нефти и газу на 1 скважину.</li> <li>• Уменьшение пластового давления в эксплуатируемых интервалах при добыче УВ и его увеличение при закачке воды нарушают сложившееся природное геодинамическое равновесие в содержащих их геологических структурах, дестабилизируют динамическое равновесие между пластовыми флюидами и вмещающими породами-коллекторами, которые могут стать причиной их подвижек и сейсмических событий, в том числе и опасных.</li> <li>• Вариации локального поля силы тяжести напрямую коррелируются с объемами отобранных углеводородов и закаченной в эксплуатируемые интервалы воды для поддержания пластового давления.</li> <li>• По периферии структур на месторождениях УВ амплитуда просадок уменьшается и последовательно происходит их замещение на поднятия дневной поверхности. При этом, если в своде этих структур выявляется минимальные амплитуды горизонтальных подвижек, то на их склонах установлено увеличение величин горизонтальных смещений дневной поверхности от свода в сторону мульд проседания.</li> <li>• В процессе разработки месторождений УВ создаются условия для последовательного формирования очагов землетрясений, которые влияют на добычу углеводородов посредством изменения геодинамического состояния недр.</li> </ul>
<p>1) да; 2) нет</p>	



		8.4 Важные утверждения <b>подтверждены</b> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	В диссертационной работе соблюден принцип академической честности. Содержание диссертации, формулировка выводов и заключения <b>подтверждены соответствующими ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</b> , перечень которой состоит из 201 наименования.
		8.5 Используемые источники литературы <b>достаточны</b> /не достаточны для литературного обзора	Используемые источники литературы <b>достаточны</b> для литературного обзора. Приведены ссылки на источники из международных и зарубежных рецензируемых баз данных Web of science (Clarivate Analytics) и Scopus.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	<p><b>Диссертация имеет теоретическое значение.</b> Полученные в ходе диссертационных исследований результаты, указывают на существование реальной совокупности природно-техногенных факторов потенциального геодинамического риска.</p> <p>Соискатель применил нетривиальный подход при изучении механизма формирования суффозионно-карстовых воронок в северо-восточной части Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения.</p> <p>Выявлены критерии проявления этих воронок в гравитационном и электрическом полях, в изменениях петрофизических свойствах горных пород, в особенностях и формах изменений рельефа дневной поверхности. Выделены участки начальной и интенсивной стадий развития деформаций приповерхностных слоев.</p> <p>Выявлены структуры, связанные с зонами развития суффозионно-просадочных процессов и сформулированы возможные причины их формирования. Определен интервал глубин от дневной поверхности, который является самым благоприятным для развития суффозионно-карстовых воронок.</p> <p>Ведущей техногенной причиной формирования суффозионно-просадочного процесса комбинированное влияние глубинной тектоники и экзогенного фактора по результатам эксплуатации месторождения. В частности, установлена четкая приуроченность линий суффозионных воронок к зонам глубинных разломов и флексуророобразного перегиба поверхностей триасовых и нижнепермских солевых отложений.</p> <p>Полученные результаты высокоточной гравиразведки и электроразведки, спутниковой геодезии и лабораторных исследований грунтов показали высокую эффективность применяемого комплекса методов с целью</p>
		1) да; 2) нет	

	<p>определения областей площадного и глубинного развития суффозионно-карстового процесса.</p> <p>Комплекс может быть рекомендован для дальнейшего использования при решении задач геодинамического мониторинга на других месторождениях углеводородов. При условии его расширения за счет гидрогеологических и гидрологических наблюдений за режимом подземных и поверхностных вод.</p>
<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p>	<p><b>Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике.</b> Поскольку, полученные результаты диссертационных исследований, указывают на существование реальной совокупности природно-техногенных факторов потенциального геодинамического риска. Последний проявляется в форме концентрации и неоднородного распределения полей напряжений с последующей деформацией геологической среды в местах контактов блоков в виде поднятий и просадок дневной поверхности, сейсмичности и горизонтальных сдвигов.</p>
<p>1) да; 2) нет</p>	<p>В свою очередь это подтверждает принципиальную возможность выделения зон и участков этих рисков по комплексу геолого-геофизических, промысловых и геодезических методов исследований.</p> <p>Данное обстоятельство подтверждает необходимость и обязательность проведения геодинамического мониторинга для изучения и оценки возможностей возникновения различных сценариев геодинамических ситуаций, связанных с разработкой месторождений УВ.</p> <p>Таким образом, диссертационные исследования свидетельствуют, что предложенные результаты комплексного мониторинга деформационных процессов на месторождениях УВ могут стать действенным методом обеспечения геодинамической безопасности в общей системе управления и контроля за разработкой этих месторождения, а также в системе охраны недр и окружающей среды.</p>
<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p>	<p>В заключительной главе диссертации соискателем обоснованы рекомендации по оптимизации и совершенствованию комплексных геодинамических исследований для решения задач: а) по контролю за техногенными изменениями в динамике земной коры; б) размещению систем и объектов обустройства на месторождениях УВ, что позволит избежать возникновения возможных аварийных ситуаций, связанных с</p>
<p>1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее</p>	

		25%)	геодинамическим фактором на разрабатываемых месторождениях углеводородов. Необходимо отметить, что рекомендованные мероприятия с целью снижения геодинамических и экологических рисков <b>являются новыми</b> и представляют собой практический интерес для компаний, ведущих операционную и сервисную деятельность на месторождениях УВ Казахстана.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <b>высокое</b> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма на высоком уровне. Диссертационная работа изложена лаконичным и технически грамотным языком, данные исследований хорошо проиллюстрированы рисунками и содержательными таблицами.

**Заключение:**

Диссертационная работа является завершенным научно-исследовательским трудом и отвечает требованиям, предъявляемым к докторским (PhD) диссертациям и соответствует требованиям «Правил присуждения учёных степеней Республики Казахстан», направлениям развития науки и государственным программам в области разведки углеводородов (УВ), другим требованиям «Закона о Науке Республики Казахстан», комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства просвещения Республики Казахстан (РК).

В ней исчерпывающе представлены все обязательные структурные элементы: цель и решаемые задачи, актуальность, объекты, научная новизна, практическая значимость, методы исследований, апробации и публикации по теме диссертации и др. Особое внимание уделено защищаемым положениям и научным результатам.

Не вызывает сомнения, что диссертационная работа Кудайбергеновой С.С. на тему: «Современные технологии геодинамического мониторинга при изучении и картировании быстроменяющихся природно-техногенных процессов на месторождениях углеводородов» представляет собой законченный научный труд, выполненный на должном научном уровне и в полной мере отвечающий требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора PhD по образовательной программе 8D07104 – Нефтегазовая и рудная геофизика.

**Рецензент**

кандидат геол.-мин. наук, ассоциированный профессор,  
декан геологической школы АО «КБТУ»

  
**А.Ж. Аметжанов**

