

**Письменный отзыв официального рецензента
на диссертационную работу**

Назировой Асем Багдаулетовны

**на тему «Разработка информационной системы для обработки данных гравиметрического мониторинга с применением методов глобальной оптимизации (на примере решения прямой задачи гравиметрии)»,
представленную на соискание степени доктора PhD по специальности 6D070400 – «Вычислительная техника и программное обеспечение»**

№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	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Диссертационная работа соответствует приоритетному направлению развития науки «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве РК. Диссертационная работа выполнялась в рамках научного проекта ГФ МОН РК № AP05135158 «Разработка геоинформационной системы для решения задачи гравиметрического мониторинга состояния недр нефтегазоносных районов Казахстана на основе высокопроизводительных вычислений в условиях ограниченного объема экспериментальных данных».
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Диссертационная работа вносит существенный вклад в науку, в связи с тем, что предложенный подход к решению прямой задачи гравиметрии, применение методов глобальной оптимизации – метод имитации отжига и генетический алгоритм, показал результаты с достаточно высокой точностью, устойчивостью результатов решения и высоким быстродействием.

		Предложенный подход решения задачи, программно реализован в численном модуле информационной системы GeoM. Применение данной ИС позволяет повысить эффективность и точность анализа данных гравиметрических исследований. Важность темы исследования и полученных результатов диссертационной работы хорошо раскрыта.
3.	<p>Принцип самостоятельности и</p> <p>Уровень самостоятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет 	<p>Диссертационная работа Назировой А.Б. является самостоятельным научным трудом автора.</p> <p>Соискатель продемонстрировала личный самостоятельный вклад во всех этапах диссертационного исследования, а именно, автор работы принимала непосредственное участие в получении всех научных экспериментальных вычислений, изложенных в диссертации, разработала алгоритмы работы модулей информационной системы GeoM, подготовила базу подбора оптимальных параметров аномалиеобразующих тел; проанализировала и предложила новый подход в решении серии прямых задач гравиметрии методами глобальной оптимизации. По результатам исследования опубликованы индекслируемые научные статьи в трудах научных конференций и в рейтинговых научных журналах, в которых соискатель фигурирует как первый автор или как автор-корреспондент.</p>
4.	<p>Принцип внутреннего единства</p> <p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована. <p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает 	<p>Актуальность темы исследования обоснована во введении и в первой главе диссертации и заключается в исследовании и разработке подходов в решении проблем оперативного, своевременного прогнозирования негативного техногенного воздействия на окружающую среду (такие как, просадки земной поверхности, землетрясения и пр.) в процессе разработки нефтегазовых месторождений.</p> <p>Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации и научные положения, выносимые на защиту.</p> <p>В работе приведен анализ литературных источников по теме исследования, определены современные тенденции оценки экологических последствий разработки нефтегазовых месторождений, обоснован выбор методов для решения</p>

<p>проблемы, проведен сравнительный анализ эффективности применения предложенных методов, спроектирована и разработана информационная система, реализующая выбранные методы решения, проведено тестирование работы ИС.</p>	<p>проблемы, проведен сравнительный анализ эффективности применения предложенных методов, спроектирована и разработана информационная система, реализующая выбранные методы решения, проведено тестирование работы ИС.</p>
<p>Цели и задачи исследования, а так же полученные результаты полностью соответствуют теме диссертации. Основной целью диссертации является разработка целостной информационной системы на основе эффективных методов решения прямой задачи гравиметрии для обработки данных гравиметрического мониторинга и гравиметрического моделирования состояния геологической среды на нефтегазовом месторождении.</p>	<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют</p>
<p>Разделы и положения диссертации изложены в логической последовательности и в полной системной взаимосвязи.</p>	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует</p>
<p>Автором проведен аналитический обзор предметной области, проведён анализ существующих теоретических подходов и практических результатов решения задачи. Соискателем раскрыты актуальность, конкретизированы проблемы, связаны с исследуемой темой диссертации. Предложенный метод решения прямой задачи гравиметрии методом имитации отжига и генетическим алгоритмом позволил с удовлетворительной точностью и высоким быстродействием определить параметры аномалиеобразующих тел простой геометрической формы по известному значению гравитационного поля. Архитектура новой веб-ориентированной информационной системы объединила все этапы обработки и анализа данных гравиметрических исследований для моделирования плотностного строения недр изучаемой территории месторождения углеводородов.</p>	<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>
<p>5.</p>	<p>5.1 Научные результаты и положения являются</p>
<p>Принцип научной</p>	<p>Научные результаты и положения диссертационной работы</p>

<p>новизны</p>	<p>новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>являются полностью новыми. Основные научные результаты включают следующие пункты: – проанализированы существующие подходы и методики обработки и анализа данных гравитационных аномалий; – исследован и обоснован выбор эффективных методов решения прямой задачи гравиметрии; – проанализирован принцип построения ИС, правил моделирования данных и технологий обработки и системного анализа информации в существующих ИС для оценки параметров среды и техногенного влияния на окружающую среду, проектирование разрабатываемой ИС; – разработан модуль ИС для автоматизации методики предвзятельной обработки первичных данных полевых исследований гравитационного поля; – разработан модуль ИС для хранения, управления данными гравиметрических исследований, а также постобработки данных измерений и визуализации результатов; – разработан численный модуль ИС для обработки данных гравиметрического мониторинга путем решения прямой задачи гравиметрии для ряда заданных моделей геологической среды (однородная сфера, горизонтальная призма, вертикальный уступ) методами глобальной оптимизации (метод имитации отжига и генетический алгоритм).</p>
<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы, сделанные по результатам исследований, являются новыми, автором проведен сравнительный анализ экспериментальных и теоретических данных, полученных путем решения с помощью разработанной ИС, реализующей предлагаемый метод решения задачи, проведен анализ эффективности применяемых методов для решения задачи.</p>	<p>Технические решения являются новыми, что подтверждено авторскими свидетельствами о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №13336 от 19 ноября 2020 г., вид объекта авторского права – программа для ЭВМ; №28492 от 25 августа 2022 г., вид объекта – программа для ЭВМ и актом внедрения в</p>
<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Технические решения являются новыми, что подтверждено авторскими свидетельствами о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом №13336 от 19 ноября 2020 г., вид объекта авторского права – программа для ЭВМ; №28492 от 25 августа 2022 г., вид объекта – программа для ЭВМ и актом внедрения в</p>

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)	<p>ТОО «Nomad Geo Service», исх. №101 от 14.12.2022 г.</p> <p>Все основные выводы закономерно вытекают из анализа экспериментальных данных, проведенных вычислительных экспериментов и достаточно обоснованы.</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>да</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) <u>широкий</u></p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) <u>нет</u></p>	<p>На защиту вынесены следующие положения:</p> <p>1. Эффективный метод решения прямой задачи гравиметрии с применением вероятностных методов глобальной оптимизации: метод имитации отжига, генетический алгоритм. Путем решения серии прямых задач решается обратная задача гравиметрии. Предлагаемый метод позволяет с удовлетворительной точностью и высоким быстродействием определить параметры аномалиеобразующих тел простой геометрической формы по известному значению гравитационного поля.</p> <p>2. Алгоритм автоматизированной пред- и пост- обработки первичных данных полевых исследований изменения гравитационного поля на месторождении углеводородов.</p> <p>3. Архитектура новой целостной веб-ориентированной информационной системы, которая объединяет все этапы обработки и анализа данных гравиметрических исследований для моделирования плотностного строения недр изучаемой территории месторождения УВ.</p> <p>Основные результаты диссертационной работы представлены в 13 печатных работах, в том числе 2 в рецензируемой базе Scopus с квартилем Q3, 3 статьи в изданиях рекомендуемых Комитетом науки Министерства науки и высшего образования РК, 5 статей в журналах, имеющих CiteScore в Scopus без присвоенного квартиля, 3 статьи опубликованы в сборниках международных научно-практических конференций.</p>

8.	Принцип достоверности Достоверность источников и представляемой 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 и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 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): 1) да; 2) нет</p> <p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p> <p>8.5 Использованные источники литературы достаточно/не достаточно для литературного обзора</p>	<p>Выбор методологии исследования обоснован, используемые методы исследования описаны в диссертационной работе. В диссертации для достижения цели и решения поставленных задач применялись такие методы как, анализ научно и научно-методической литературы, выбор методологии исследования основан на теории исследования методов решения прямой задачи гравиметрии, технологии проектирования и разработки информационных систем.</p> <p>Все результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий (платформа ASP.NET MVC, PostgreSQL, C#, Python).</p>
9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет</p>	<p>Теоретические выводы доказаны, подтверждены проведенными вычислительными экспериментами и результатами сравнения их с экспериментальными данными.</p> <p>Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную научную литературу во всех разделах диссертационной работы.</p> <p>Список использованных источников литературы состоит из 78 наименований, что является достаточным для проведения литературного обзора.</p> <p>Результаты диссертации имеет теоретическую значимость проведенных исследований, которая основывается на результатах проведенного исследования эффективности применимого подхода в решении прямой задачи гравиметрии посредством использования методов имитации отжига и генетического алгоритма глобальной оптимизации,</p>

		<p>позволяющих достаточно точно и оперативно определить параметры аномалиобразующих тел.</p> <p>Результаты, полученные в ходе работы, имеют большое практическое значение, и были внедрены в ТОО «Nomad Geo Service». Разработанная в ходе работы ИС GeoM может использоваться сервисными компаниями для обработки данных гравиметрического мониторинга и моделирования состояния геологической среды в районе добычи углеводородов.</p>
	<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	<p>Предложения для практики являются новыми, так как предложенная новая архитектура целостной веб-ориентированной информационной системы, которая объединяет все этапы обработки и анализа данных гравиметрических исследований для моделирования плотностного строения недр изучаемой территории месторождения углеводородов.</p>
	<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Диссертация написана грамотным научно-техническим, доступным для чтения языком. В целом, общая структура диссертационной работы и ее оформление отвечает всем необходимым требованиям.</p>
10.	<p>Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма:</p> <p>1) высокое;</p> <p>2) среднее;</p> <p>3) ниже среднего;</p> <p>4) низкое.</p>

Замечания и предложения по диссертации:

1. В диссертации проведен достаточный обзор литературы зарубежных авторов, соответствующих теме исследования, однако недостаточно выполнен обзор результатов отечественных авторов.
2. В диссертации не прописаны свойства и точность геофизической аппаратуры – гравиметра, что важно для дальнейшего определения точности полученных результатов.
3. Недостаточно описана методика обработки первичных данных гравиметра, в процессе которой оставляют только 4 измерения в серии по каждому пункту наблюдений
4. Конкретно не прописано о количестве оптимизируемых параметров при решении прямой задачи гравиметрии методами глобальной оптимизации.

Изложенные выше замечания носят рекомендательный характер и нисколько не умаляют результатов диссертационной работы.

Проведена качественная научно-исследовательская работа, по результатам которой получены актуальные, новые результаты, имеющие теоретическую и прикладную значимость.

Заключение.

На основании вышесказанного, считаю, что рецензируемая диссертационная работа Назировой А.Б. на тему «Разработка информационно-аналитической системы для обработки данных гравиметрического мониторинга с применением методов глобальной оптимизации (на примере решения прямой задачи гравиметрии)» соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD), а ее автор Назирова А.Б. заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070400 - «Вычислительная техника и программное обеспечение».

Официальный рецензент:
доктор физико-математических наук, профессор
АО «Международный университет информационных технологий»

Подпись заверяю:
Начальник отдела кадров
«19» августа 2023 г.



Рысбайевы Болатбек

Подпись указанного лица удостоверяю
