

ОТЗЫВ
официального рецензента на диссертационную работу
Кенжебаевой Мерей Омаровны на тему «Обратная задача гравиметрии для нефтегазового месторождения», предоставленную
на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060300-Механика».

№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)	Соответствует 1) Диссертация выполнена в рамках проекта AP05135158-OT-19 «Разработка геоинформационной системы для решения задачи гравиметрического мониторинга состояния недр нефтегазовых районов Казахстана на основе высокопроизводительных вычислений в условиях ограниченного объема экспериментальных данных» (2018-2020 гг.) 2) – 3) Тема диссертации соответствует приоритету «Научные исследования в области естественных наук».
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта/не раскрыта</u>	Полученные результаты проведенных исследований могут быть использованы при научных исследованиях и расчетах для восстановления плотностной структуры нефтяного месторождения или другого полезного ископаемого. Важность полученных результатов для науки хорошо раскрыта.

3.	Принцип самостоятельности и	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) <u>Средний</u> ; 3) <u>Низкий</u> ; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности: <u>Высокий</u> . Основные результаты исследований, проведенных в диссертационной работе, получены автором самостоятельно.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Обоснование актуальности диссертации: обоснована в полном объеме. Приведено обоснование математической модели и методов численного решения обратной задачи гравиметрии для нефтегазового месторождения. Учитывая нарастающий дефицит нефтегазового сырья в Республике Казахстан, данная тема будет актуально достаточно долгий период.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации отражает тему в полном объеме.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и задачи соответствуют теме диссертации: соответствует. Целью работы является: разработка математической модели и решение обратной задачи гравиметрии для восстановления плотности полезных ископаемых на основе данных гравитационных измерений (гравиразведки) для нефтегазовых месторождений.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны полностью.

		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) <u>анализ частичный</u>; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	В данной диссертационной работе все решения аргументированы и приведен частичный анализ. Представленные в диссертационной работе научные результаты и выводы научно обоснованы. Это подтверждается применением математических моделей и численных результатов счета для проекта АР05135158-ОТ-19 «Разработка геоинформационной системы для решения задачи правиметрического мониторинга состояния недр нефтегазовых районов Казахстана на основе высокопроизводительных вычислений в условиях ограниченного объема экспериментальных данных» (2018-2020 гг.)
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u>; 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полученный в диссертации каждый научный результат и представленный вывод имеет соответствующую степень научной новизны. Разработана новая математическая модель обратной задачи правиметрии, подобраны новые методы для решения данной постановки, получены отличные результаты счета.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u>; 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Выводы диссертации являются новыми, и соответствуют научным результатам и положениям диссертации.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u>;	Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются частично новыми

		2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	и обоснованными. Это подтверждается тем, что диссертация выполнена в рамках государственного финансирования, а значит результаты имеют важность в исполнении государственных задач.
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)	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах и достаточно хорошо обоснованы.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> 7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет	Первое положение: математическая модель распространения гравитационного поля в нефтяном месторождении, численное решение задачи и соответствующее программное обеспечение, оценка влияния параметров процесса, определение потенциала гравитационного поля на основе реального геолого-литологического профиля нефтяного месторождения; 7.1 Доказано ли положение? – Да, доказано. 7.2 Является ли тривиальным? – Нет. 7.3 Является ли новым? – новым. 7.4 Уровень для применения: широкое. 7.5 Доказано ли в статье? – Да. Опубликованы 2 статьи ККСОН: Влияние подземной аномалии на гравитационное поле поверхности земли (Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Вестник серия «Физико-математические науки». №3(63) 2018), вторая статья - Modeling of the

		potential of the gravitational field at the upper boundary of the region with the existence of a subequatorial anomaly (International Journal of Mathematics and Physics 9, №1, 20 (2018)). На основе исследования раздела 1.6 опубликовали статью Scopus: Images converter of geologic-lithographic profiles (News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. 1(445) January – February 2021) и получили авторское свидетельство на разработанную нами программу «Converter».
	7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> 7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет	Второе положение: постановка задачи восстановления плотности гравитационной аномалии по результатам измерения гравитационного поля на внешней поверхности, доказательство единственности решения задачи, разработка и программная реализация алгоритма решения обратных задач с использованием градиентного метода и метода Монте-Карло, оценка точности решения обратной задачи в зависимости от места расположения гравитационной аномалии и ее размеров; 7.1 Доказано ли положение? – Да, доказано теорема строгой выпуклости функционала и единственность решения. 7.2 Является ли тривиальным? – Доказательство является не

	7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий;	тривиальным. 7.3 Является ли новым? – новым. 7.4 Уровень для применения: широкий 7.5 Доказано ли в статье? – Да. Опубликованы 2 статьи ККСОН: Analysis of the gradient and potential of the anomaly gravitational field. (Вестник Карагандинского университета. Серия «Математика». №1(93) 2019), вторая статья – Mathematical problems of gravimetry and its applications (International Journal of Mathematics and Physics 10, №1, 29 (2019)). Опубликована статья в XIII Международной конференции – Параллельные вычислительные технологии (Павт2019 г. Калининград, 2019) Решение обратной задачи гравиметрии методом Монте-Карло на суперкомпьютере с использованием распределённых вычислений. Третье положение: постановка обратной задачи гравиметрии с данными на внутренней поверхности при наличии двух гравитационных аномалий, разработка и программная реализация алгоритма решения обратной задачи с использованием метода Нелдера-Мида, оценка точности решения обратной задачи в зависимости от взаимного расположения гравитационных аномалий и их размеров;

		2) средний; 3) <u>широкий</u> 7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет	7.1 Доказано ли положение? – Да, доказано теорема строгой выпуклости функционала и единственность решения. Вывели производную функционала и сопряженную задачу для использования градиентного метода. 7.2 Является ли тривиальным? – Вывод производной функционала и сопряженной задачи является не тривиальным. 7.3 Является ли новым? – новым. 7.4 Уровень для применения: широкий. 7.5 Доказано ли в статье? – Да. По результатам главы 3 по решению уточненной обратной задачи было опубликовано 2 тезиса: Постановка обратной задачи гравиметрии на реальных данных, Formulation of the gravity metric inverse problem for real data (Одиннадцатая международная молодежная научная школа-конференция «Теория и численные методы решения обратных и некорректных задач» Новосибирск, Академгородок, август 2019)
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана 1) <u>да</u>; 2) нет	Выбранная в диссертационной работе методология обоснована и достаточно подробно описана.

9	Принцип практической ценности	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 и интерпретации данных с применением компьютерных технологий.
		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) <u>да</u> ; 2) нет	Да, доказаны в полном объеме
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены/частично подтверждены/не</u> подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Да, важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны/не достаточны</u> для литературного обзора	Достаточны
		9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Да, полученные в работе математические модели и результаты расчетов и методики расчетов могут применяться для дальнейших исследований в этом направлении. Практическая значимость работы состоит в применении данных расчетов и моделей для нефтегазовых месторождений находящихся на этапе добычи.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертация имеет практическую значимость и высокую вероятность применения полученных результатов на практике.

		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%); 3) <u>не новые</u> (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики в данной диссертационной работе являются полностью новыми.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) <u>среднее</u> ; 3) <u>ниже среднего</u> ; 4) <u>низкое</u> .	Качество академического письма <u>высокое</u> .

Заключение: Считаю что диссертация Кенжебаевой М.О. на тему «Обратная задача гравиметрии для нефтегазового месторождения» полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии (PhD), а ее автор – Кенжебаева Мерей Омаровна заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060300 – Механика».

Официальный рецензент:

д.ф.-м.н., профессор Исаков К.Т.

ЕНУ имени Л.Н. Гумилева

(место работы, научное звание)


(подпись)


(Ф.И.О)

