ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Бауыржан Гүльнур Бауыржанқызы на тему «Методы многообразия и подмногообразия в нелинейных моделях обобщённых теорий гравитации», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD)по специальности «6D060400 – Физика»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
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:	Диссертационная работа Бауыржан Г.Б соответствует приоритетным направлениям развития науки и государственным программам Республики Казахстан в области фундаментальных исследований по физике и астрономии. Исследовательская работа выполнена в соответствии с планами фундаментальных научно-исследовательских работ Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан "Грантовое финансирование научных исследований “Жас ғалым” по теме: AP19175860 — Исследование уравнения
		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).	

			Монжа-Ампера геометрическими методами теории солитонов и его применение к решению физических задач.
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта.	Работа вносит существенный вклад в науку, её значимость хорошо раскрыта. В диссертации представлен глубокий анализ моделей $F(R,X,\varphi)$, $F(Q,X,\varphi)$ и $F(T,X,\varphi)$ а также их решения в виде уравнений Монжа-Ампера. Эти модели находят применение в описании эволюции Вселенной, включая модель Старобинского. Исследование расширяет понимание фундаментальных процессов в космологии и физике, что делает её актуальной на отечественном и международном уровне.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) высокий; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Работа демонстрирует высокий уровень самстоятельности, что подтверждается выполнением комплексного исследования, использованием разнообразных методов, обоснованием выводов и обработкой наблюдательных данных,

			выполненной лично соискателем.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации:	Актуальность диссертации Бауыржан Г.Б. полностью обоснована, так как она направлена на решение фундаментальных задач современной физики и развитие методов анализа в обобщённых теориях гравитации. Работа охватывает актуальные научные проблемы, связанные с моделированием космологических систем и изучением их динамики.
		1) обоснована;	
		2) частично обоснована;	
		3) не обоснована.	
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:	Содержание диссертации полностью соответствует заявленной теме. В работе представлены теоретические и численные исследования, которые напрямую связаны с заявленной целью — развитием методов многообразий и подмногообразий в обобщённых теориях гравитации.
		1) отражает;	
		2) частично отражает;	
		3) не отражает.	
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:	Цель и задачи диссертации чётко определены и полностью соответствуют теме исследования. Задачи работы направлены на решение актуальных вопросов теоретической физики, что
		1) соответствуют;	
		2) частично соответствуют;	
		3) не соответствуют.	

			обеспечивает научную целостность работы.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:	Разделы диссертации и основные положения работы связаны между собой логической последовательностью. Каждый раздел плавно переходит в следующий, обеспечивая внутреннюю целостность исследования и полноту изложения.
		1) полностью взаимосвязаны;	
		2) взаимосвязь частичная;	
		3) взаимосвязь отсутствует.	
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:	Соискатель провёл глубокий критический анализ известных решений, что позволило обосновать необходимость разработки новых методов и подходов. Полученные результаты оценены в сравнении с существующими аналогами и подтверждены соответствующими публикациями.
		1) критический анализ есть;	
		2) анализ частичный;	
		3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;	
		4) анализ отсутствует.	
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	Научные результаты работы полностью новые. Впервые разработаны и обоснованы методы исследования обобщённых космологических моделей $F(R,T,X,\varphi)$ и $F(R,Q,X,\varphi)$ с использованием симметрии Нётер. Показано, что инфляционные характеристики моделей
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	

			согласуются с наблюдательными данными, что является значимым научным вкладом.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми?	Все выводы, сделанные соискателем, являются новыми. Работа представляет уникальные решения уравнений Монжа-Ампера для обобщённых моделей, которые ранее не исследовались в таком обобщённом виде.
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:	Разработанные методы дифференциальной геометрии и применения симметрии Нётер открывают новые перспективы для анализа нелинейных моделей в космологии. Эти подходы могут быть использованы в дальнейшем для моделирования различных физических процессов.
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (куолитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Все основные выводы диссертационной работы основаны на весомых научных доказательствах. Результаты подтверждены как аналитическими расчётами, так и сравнением с наблюдательными данными. Использованы современные методы анализа, включая представление Лакса и

			численные эксперименты, что обеспечивает надёжность сделанных выводов.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:	В диссертации перечислены три основных положения: 1.Решение уравнений поля для обобщенных $F(R,T,X,\varphi)$ и $F(R,Q,X,\varphi)$ космологических моделей и их частных случаев $F(R,X,\varphi)$, $F(T,X,\varphi)$ и $F(Q,X,\varphi)$ в виде решения уравнения Монжа-Ампера является аналогом модели Старобинского, описывающий инфляцию начальный эпохи расширения Вселенной. 7.1. доказано 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да 2. Представление Лакса для нелинейного уравнения Монжа-Ампера второго порядка, показывает интегрируемость
		7.1 Доказано ли положение?	
		1) доказано;	
		2) скорее доказано;	
		3) скорее не доказано;	
		4) не доказано;	
		5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.	
		7.2 Является ли тривиальным?	
		1) да;	
		2) нет;	
		3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно.	
		7.3 Является ли новым?	
		1) да;	
		2) нет;	
		3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно.	
		7.4 Уровень для применения:	
		1) узкий;	
		2) средний;	
		3) широкий;	

		4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно.	полученной модели в рамках теории солитонов. 7.1. доказано 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да 3.Постоянный косинус координатного угла, описывающий квадратное решение уравнения Монжа-Ампера, показывает соответствие параметров с наблюдательными данными. 7.1. доказано 7.2 нет 7.3 да 7.4 широкий 7.5 да
		7.5 Доказано ли в статье?	
		1) да;	
		2) нет;	
		3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	
8.	Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	Методология работы тщательно обоснована, её выбор подробно описан и соответствует цели и задачам исследования. Использование подходов, основанных на уравнении Монжа-Ампера,
	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) да;	
		2) нет.	

			позволяет достичь значимых научных результатов.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:	Все расчёты и интерпретация данных выполнены с применением современных методов компьютерного моделирования, включая численные методы анализа и визуализацию данных.
		1) да;	
		2) нет.	
		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):	Выводы работы доказаны с использованием численных экспериментов и подтверждены соответствием с наблюдательными данными.
		1) да;	
		2) нет.	
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Важные утверждения подкреплены ссылками на современные исследования, но в некоторых местах можно было бы дополнить более актуальными или международными источниками.
		8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора.	Литературный обзор опирается на широкий спектр источников, включая современные статьи и публикации в высокорейтинговых журналах. Источники охватывают основные аспекты темы

			исследования и обеспечивают необходимую теоретическую базу для работы.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	Работа имеет значительное теоретическое значение. Она вносит вклад в развитие методов исследования обобщённых теорий гравитации и моделирования космологических систем.
		1) да;	
		2) нет.	
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	Результаты диссертации могут быть использованы для интерпретации космологических наблюдений, анализа эволюции Вселенной, а также внедрены в учебные программы по физике и астрофизике.
		1) да;	
		2) нет.	
		9.3 Предложения для практики являются новыми:	Предложения работы основаны на новых методах анализа, таких как симметрии Нётер и представление Лакса, что расширяет возможности применения современных моделей в теоретической физике.
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма:	Текст диссертации написан чётко и структурировано. Оформление соответствует требованиям, графики и таблицы представлены корректно и наглядно.
		1) высокое;	
		2) среднее;	
		3) ниже среднего;	
		4) низкое.	
11.	Замечания к диссертации	1. Желательно уточнить ограничения применяемых методов для большей ясности.	

		2. Рекомендуется расширить список современных международных источников литературы.
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Научные статьи докторанта опубликованы в авторитетных рецензируемых журналах. Работы демонстрируют высокий уровень научной новизны и методологической обоснованности. Результаты статей отражают основные положения диссертации и имеют важное значение для развития темы исследования.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	На основании анализа представленной диссертации, научных публикаций и результатов исследования работа рекомендована к защите. Соискатель заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060400 – Физика»

Официальный рецензент:

директор Астрофизического института им. В.Г. Фесенкова (г.Алматы, Казахстан)
кандидат физико-математических наук, профессор

Омаров Ч.Т