

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Жадырановой Алии Амирбековны на тему «Исследование симметрии и решений некоторых нелинейных моделей теории поля для пространственно-временного многообразия», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060400 – Физика».

№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) <u>Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</u></p> <p>2) <u>Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</u></p> <p>3) <u>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</u></p>	<p>Диссертационное исследование соответствует приоритетному направлению «Научные исследования в области естественных наук», утвержденного Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан от 29 апреля 2020 г.</p> <p>Диссертация выполнена в соответствии с планами научно-исследовательских работ по проекту, финансируемого из государственного бюджета по гранту - "Исследование интегрируемых моделей сильных гравитационных полей в рамках теории солитонов". Годы реализации проекта: 2020-2022 гг. ИРН проекта: AP08052034. Руководитель проекта к.ф.-м.н., доцент Мырзакулов К.Р.</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не</u> вносит существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта/не</u> раскрыта	Диссертационная работа вносит существенный вклад в науку, поскольку в ней получены новые результаты в области космологии и астрофизики. Важность диссертационной работы заключается в том, что в ней изучены: динамика ускоряющегося расширения Вселенной позднего времени с использованием логарифмически скорректированного степенного уравнения состояния в сочетании с тёмной материей; возможные отклонения между параметром Хаббла и будущими данными сильной временной задержки

			линзирования с использованием Байесовского машинного обучения.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Автор проявила высокий уровень самостоятельности в диссертационном исследовании, принимала непосредственное участие в изучении рассматриваемых космологических моделей, анализе и обработке данных космологических параметров. Самостоятельно выполнила все необходимые вычисления на Python.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность работы обоснована. Исследование симметрии и решений нелинейных моделей теории поля для пространственно – временного многообразия даёт хорошие прорывы в изучении свойств и эволюции Вселенной. Динамика изменения Вселенной является одним из интересных и быстро развивающихся разделов физики и астрономии. С использованием двухкомпонентной модели связанной жидкости описано ускорение Вселенной настоящего времени. Изучены отклонения между параметром Хаббла и будущими данными сильной временной задержки линзирования с использованием Байесовского машинного обучения
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает заявленную тему. Цели и задачи исследования, объект и методы исследования, положения, выносимые на защиту, результаты и выводы согласованы друг с другом и соответствуют теме диссертации.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цели и задачи диссертационной работы соответствуют теме исследования и полностью раскрывают основные аспекты диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ;	Все разделы и положения диссертационной работы полностью взаимосвязаны. Первый раздел посвящен описанию современного состояния выбранного

		<p>2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует</p>	<p>научного направления и изложению метода проведенного исследования. Во втором, третьем, четвертом разделах диссертации изложены полученные результаты и проведена их интерпретация в соответствии с положениями, вынесенными на защиту.</p>
		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u>; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с такими известными наблюдательными космологическими данными, как космический микроволновый фон, барионные акустические колебания, данные наблюдений Хаббла.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Научные результаты и положения, полученные в рамках диссертационной работы, являются полностью новыми, поскольку на основе логарифмически скорректированного степенного модифицированного уравнения состояния при наличии объемной вязкости определена модель Вселенной тёмной энергии, с использованием Байесовского машинного обучения найдено решение проблемы напряженности в гравитации, найдены условия существования алгебры операторов симметрии классического и квантового уравнений движения для заряженной скалярной пробной частицы во внешнем электромагнитном поле в условиях транзитивности.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы диссертации являются полностью новыми и были опубликованы в рецензируемых научных журналах соответствующего профиля.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Технические решения являются полностью новыми и обоснованными.</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)	Основные выводы хорошо обоснованы, поскольку основаны на космологических наблюдательных данных. Основные выводы хорошо согласуются с большинством данных наблюдений.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u></p> <p>7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Положение № 1. Логарифмически скорректированное степенное модифицированное уравнение состояния при наличии объемной вязкости $\zeta(H, t)$ в однородном и изотропном пространственно-плоском пространстве-времени ФЛРУ описывает ускоряющееся расширение поздней Вселенной в терминах логотропной темной жидкости.</p> <p>7.1 Доказано ли положение? 1) доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным? 2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым? 1) да;</p> <p>7.4 Уровень для применения: 3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье? 1) да;</p> <p>Положение № 2. Ограничение космологических моделей, основанных на $f(T)$ гравитации, с использованием вероятностного подхода Байесовского машинного обучения устраняет проблему разницы между ранними измерениями и поздними значениями постоянной Хаббла.</p> <p>7.1 Доказано ли положение? 1) доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным? 2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым? 1) да;</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p>

			<p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p> <p>Положение № 3. Уравнение Клейн-Гордона-Фока с использованием метода полного разделения переменных правильно описывает взаимодействие аксионного поля с электромагнитным в условиях транзитивности на двухмерном подпространстве V_2 группы движений пространственно-временного многообразия G_3.</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) да;</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p>
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Выбор методологии обоснован современными общепризнанными научными теориями космологии и астрофизики. В диссертационной работе достаточно подробно описаны аналитические и численные методы решения дифференциальных уравнений, метод Байесовского машинного обучения, метод максимального правдоподобия, метод Монте-Карло, метод Кулбак-Лейблера, нейронные сети, глубокое вероятностное обучение, алгебра операторов симметрии.</p>
		<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) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий. Используются Байесовский подход к машинному обучению и инструменты вероятностного</p>

			программирования на основе Python.
		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	Все теоретические выводы, космологические модели, выявленные взаимосвязи, изложенные в диссертационной работе, проверялись дополнительными оценками и вычислениями. Также основные результаты работы проверялись независимыми экспертами на этапе рецензирования при публикации в журналах с высоким импакт-фактором.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	Используемые источники литературы достаточны для литературного обзора. В диссертационной работе приведено 234 источника, опубликованных в открытой печати.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертационная работа имеет теоретическое значение. Полученные результаты вносят значимый вклад в изучение термодинамических аспектов эволюции Вселенной позднего времени и учет влияния теплового излучения на формирование сингулярности. Рассмотренные метрики могут найти применение в космологии, особенно при изучении процессов, происходящих на ранних этапах эволюции Вселенной и при построении моделей взаимодействия аксионного поля с электромагнитным, что представляет интерес при изучении проблемы тёмной материи.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике при изучении релятивистской астрофизики, космологии, физики элементарных частиц. Результаты могут быть использованы при интерпретации данных космического микроволнового фона и барионного

		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	акустического колебания. Предложения для практики полностью новые. Полученные в работе результаты не были получены ранее.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма диссертационной работы Жадырановой А.А. находится на высоком уровне, текст диссертации написан крайне ясно и лаконично, все положения исследования изложены современным научным языком.

Заключение о возможности присуждения степени доктора философии (PhD)

Диссертационная работа Жадырановой Алии Амирбековны на тему «Исследование симметрии и решений некоторых нелинейных моделей теории поля для пространственно-временного многообразия» полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования к диссертациям, а её автор заслуживает присуждения искомой степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060400 – Физика».

Официальный рецензент:

Астрономический Институт
имени Улугбека Академии наук Узбекистана,
заведующий отделом теоретической астрофизики,
Ташкент, Узбекистан, д.ф.-м.н., профессор
(место работы, научное звание)



(подпись)

Ахмедов Бобомурат Жураевич
(ФИО)

01.09.2023 г.



Подпись Ахмедова Б.М. заверяю.

Зам. директора АИАН РУЗ Тиллаев Ю.А.