ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Байсеитова Қасымхана Мұхтарұлы на тему «Кинетические и волновые свойства кварк-глюонной плазмы», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD)по специальности «8D05306-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: 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 выполнена в соответствии с планами фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ (НИР) КН МОН РК «Грантовое финансирование научных исследований» по темам: «Влияние кильватерного поля на динамику сильно коррелированных тяжелых частиц в классической, квантовой и ультрарелятивистской плазме» (2020-2022 гг., шифр AP08052503); «Комплексные исследования по ядерной и радиационной физике, физике высоких энергий и космологии для развития конкурентных технологий» (2021-2023 гг., шифр BR10965191); «Исследование фундаментальных и прикладных проблем физики плазмы, плазмоподобных сред для целей решения задач современной энергетики и получения новых функциональных материалов» (2022-2024 гг., шифр BR18574080). Тема диссертации соответствует приоритетному направлению развития науки «Научные исследования в области естественных наук».
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта.	Диссертационная работа расширяет знания о кинетических и волновых свойствах кварк-глюонной плазмы, способствует пониманию коллективных процессов в сильновзаимодействующих системах,

			важных для коллайдерных экспериментов и астрофизики.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) высокий; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Диссертационная работа выполнена с высоким уровнем самостоятельности. Автором был проведен сравнительный анализ диэлектрических функций, решение дисперсионного уравнения для продольных волн в среде и на границе кварк-глюонной плазмы (КГП) в длинноволновом пределе. А также численно решена задача волн в среде КГП. Проведено исследование фазовой и волной скоростей продольных волн в среде КГП.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) обоснована; 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	Актуальность диссертационной работы апробирована научными публикациями и выступлением на научных конференциях, и обсуждались с зарубежным руководителем во время международной стажировки. В работе обоснована актуальность исследования волновых свойств КГП.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) отражает; 2) частично отражает; 3) не отражает.	Содержание диссертационной работы раскрывает исследование коллективных эффектов КГП, в частности кинетические и волновые свойства плазмы. Диссертационная работа является полноценной и завершенной.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	Цели и задачи, сформулированные в работе, демонстрируют взаимное согласование и соответствуют теме диссертации. Поставленные задачи раскрывают тему диссертации, и помогают достичь поставленной цели изучение коллективных эффектов КГП.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная;	Разделы диссертации логически взаимосвязаны, и представляют целостною картину. Во введении обсуждается актуальность данной темы, в первом разделе приводится подробный литературный обзор,

		3) взаимосвязь отсутствует.	а последующие главы формулируют задачи, которые решены в отдельных разделах. Каждый раздел соответствует положениям, выносимым на защиту.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:	Предложенные решения и методы анализа результатов являются аргументированными и обоснованными для теоретического решения подобных задач. Для оценки результатов был проведен сравнительный анализ численного решения с предельными случаями задачи, а также приведены аргументированные доводы полученных результатов.
		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?	Представленные положения и полученные результаты обладают научной новизной. Дисперсионные соотношения для волн в среде и на границе КГП получены впервые автором работы. Последующий анализ фазовой и групповой скорости проделан впервые.
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
		5.2 Выводы диссертации являются новыми?	Выводы, к которым привело решение поставленных задач, являются новыми, и впервые получены автором работы. Впервые численно посчитаны диссипативные свойства КГП при учете либо столкновений, либо вязкости. Более того, трудности разделения зарядов в длинноволновом пределе для столкновительной КГП были получены впервые.
		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:	Технические решения для численного решения столкновительной и вязкостной КГП являются новыми, а также в приложении работы представлен код решения дисперсионного уравнения на языке Python.
		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 основаны на широко используемых методах решения уравнений комплексных переменных, а результаты получили хорошее теоретическое обоснования. Был проведен сравнительный анализ для всех выводов с электромагнитной плазмой.
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; 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;	Положение 1. Столкновения в кварк-глюонной плазме ведут к уменьшению частоты продольных волн в среде для частот столкновений от $\nu = 0$ до $\nu = 0{,}4\omega_p$ для волновых чисел от $k = 0$ до $k = 4.0\omega_p$, а вязкость ведет к уменьшению частоты продольных волн в среде для частот столкновений от $\nu = 0$ до $\nu = 0{,}4\omega_p$ для волновых чисел от $k = 0$ до $k = 4.0\omega_p$. 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.

		3) широкий; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно. Положение 1 является новым и доказано в научной публикации: Baiseitov K., Blaschke D., Ramazanov T.S. Collective bulk excitations in the QGP: From the weakly non-ideal case to the strong correlation limit // Contrib Plasma Phys. 2023. Т. 63, № 9–10. С. e202300015. doi.org/10.1002/ctpp.202300015. Q3, CiteScore 2.4, процентиль 37%. Положение 2. При увеличении частоты столкновений частиц системы, в длинноволновом пределе частоты колебательных мод уменьшаются, что приводит к трудностям разделения зарядов в плазме. Столкновения в кварк-глюонной плазме ведут к различиям частот продольных волн в среде в длинноволновом пределе для частот столкновений от $\nu = 0$ до $\nu = 0{,}4\omega_p$. 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. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно. Положение 2 является новым и доказано в научной публикации: Baiseitov K., Blaschke D., Ramazanov T.S. Collective bulk excitations in the QGP: From the weakly non-ideal case to the strong correlation limit // Contrib Plasma Phys. 2023. Т. 63, № 9–10. С. e202300015. doi.org/10.1002/ctpp.202300015. Q3, CiteScore 2.4, процентиль 37%.

			Положение 3. На поверхности кварк-глюонной плазмы появляются дополнительные виды колебаний, обусловленные учетом столкновений частиц и вязкости среды: в столкновительной модели появляются поверхностные волны с частотами от $\omega = 0{,}6m_D$ до $\omega = 1{,}4m_D$ для волновых чисел от $k = 0$ до $k = 1{,}0m_D$, учет вязкости ведет к появления поверхностных волн с частотами от $\omega = 1{,}0\omega_p$ до $\omega = 1{,}4\omega_p$ для волновых чисел от $k = 0$ до $k = 1{,}0\omega_p$. 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. 7.5 Доказано ли в статье?

			1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно. Положение 3 является новым и доказано в научной публикации: Baiseitov K., Moldabekov, Z.A., Blaschke, D., Djienbekov, N., Ramazanov, T.S. Surface waves in a collisional quark-gluon plasma // Phys Part Nucl Lett. 2020. Т. 17, № 6. С. 803–808. doi.org/10.1134/S1547477120060035. Q4, CiteScore 0.7, процентиль 27%. Положение 4. Фазовая скорость волн в среде столкновительной и вязкостной убывает в шесть и десять раз, соответственно, в диапазоне значений волновых чисел от $k = 0$ до $k = 1{,}0\omega_p$, а групповая скорость волн в среде столкновительной и вязкостной кварк-глюонной плазмы имеют меньшее значение в длинноволновом пределе для волновых чисел от $k = 0$ до $k = 2{,}0\omega_p$, что доказывает явления сильной дисперсии в длинноволновом пределе. 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. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно. Положение 4 является новым и доказано в научной публикации: Baiseitov K., Blaschke D., Kuanyshbaiuly Ye. Phase and group velocities of waves in medium of Quark-gluon plasma // Phys. Sci. Technol. 2024. T. 11, № 1–2. C. 102–108. DOI: 10.26577/phst2024v11i1a12. Q4, CiteScore 0.7, процентиль 24%.
8.	Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	Выбор методологии обоснован достаточно подробно в диссертационной работе. Описание методологии приведена в целом для диссертационной работы, а также в каждом разделе при решении задач приведены дополнительные описания выбора методологии.
	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) да;	
		2) нет.	

		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:	Результаты получены с применением компьютерных технологий для решения символьных вычислений Wolfram Mathematica, а также численное решения требующее более трудоемких численных вычислений произведена с помощью языка Python и пакетов для численных и научных методов NumPy и SciPy. Построение графиков получены с помощью пакета MatPlotLib.
		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):	В целом теоретические выводы основаны на экспериментальных исследованиях электромагнитной плазмы и КГП, параметры вычисления и модели были получены благодаря экспериментальным данным на ускорителях тяжелых ионов.
		1) да;	
		2) нет.	
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Основные утверждения, представленные в работе, подтверждены ссылками на цитируемы научные публикации, которые не утратили свою актуальность, и являются достоверными для теоретических исследований коллективных свойств КГП.
		8.5 Использованные источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора.	В первом разделе диссертационной работы приведено достаточное количество источников использованной литературы для формирования целостной картины о современном состоянии проблемы.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	Диссертация имеет теоретическое значение поскольку полученные результаты помогают получить более глубокое понимание кинетических и волновых свойств КГП.
		1) да;	
		2) нет.	

		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	Современные ускорители тяжелых ионов достигают значения энергий для изучения коллективных эффектов КГП. А также большое количество полученных статистических данных позволяет измерить полученные результаты на эксперименте.
		1) да;	
		2) нет.	
		9.3 Предложения для практики являются новыми:	Полученные результаты предлагают провести новый анализ полученных экспериментальных данных для выявления дополнительных свойств КГП, что позволит получить более глубокое понимания новой материи.
		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:	Качество академического письмо диссертационной работы оценивается как среднее. Следует отметить стилистические ошибки, эргономическое написания формул, а также стиль представленных графиков.
		1) высокое;	
		2) среднее;	
		3) ниже среднего;	
		4) низкое.	
11.	Замечания к диссертации	1. Почему в работе выбраны именно столкновительная и вязкостная модели КГП? В чем их преимущества и ограничения? 2. Проводилось ли сравнение дисперсионного уравнения продольных волн в среде в длинноволновом пределе и общего численного решения? 3. Каким образом определяется комплексный логарифм в диэлектрическом уравнении, потому что комплексный логарифм, в общем виде, имеет много значений?	
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи	Публикации докторанта соответствуют теме диссертационной работы, и подтверждают положения, выносимые на защиту. Следует отметить, что одна публикация имеет обзорный характер, и посвящена диэлектрической функции КГП. Положения, выносимые на защиту, подтверждаются другими публикация входящими в базу данных Scopus. 1. Baiseitov K., Blaschke D., Ramazanov T.S. Collective bulk excitations in the QGP: From the weakly non-ideal case to the strong correlation limit // Contrib Plasma Phys. 2023. Т. 63, № 9–10. С. e202300015. doi.org/10.1002/ctpp.202300015. Q3, CiteScore 2.4, процентиль 37%.	

	докторанта по теме исследования)	2. Baiseitov K., Moldabekov, Z.A., Blaschke, D., Djienbekov, N., Ramazanov, T.S. Surface waves in a collisional quark-gluon plasma // Phys Part Nucl Lett. 2020. Т. 17, № 6. С. 803–808. doi.org/10.1134/S1547477120060035. Q4, CiteScore 0.7, процентиль 27%. 3. Baiseitov K., Blaschke D., Kuanyshbaiuly Ye. Phase and group velocities of waves in medium of Quark-gluon plasma // Phys. Sci. Technol. 2024. Т. 11, № 1–2. С. 102–108. DOI: 10.26577/phst2024v11i1a12. Q4, CiteScore 0.7, процентиль 24%. 4. Baiseitov K. Dielectric function of quark-gluon plasma // Bull. NAS RK. 2021. Т. 4, № 338. С. 15–24. DOI: 10.32014/2021.2518-1726.61. 5. Байсеитов К. Волны в среде вязкостной кварк-глюонной плазмы // Проблемы эволюции открытых систем. – 2024. – Т. 26, №1. – С. 3–9. DOI: 10.26577/JPEOS.2024.v26.i1-i1.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Представленная диссертационная работа на тему «Кинетические и волновые свойства кварк-глюонной плазмы» полностью соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD), а её автор Байсеитов Қасымхан Мұхтарұлы заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05306-Физика»

Официальный рецензент:
Доктор физико-математических наук,
Профессор РГП на ПХВ «Институт ядерной физики



Лебедев Игорь Александрович