

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу
Исмагамбетовой Томирис Нурлановны на тему «Структурные и термодинамические свойства неидеальной квантовой плазмы», 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.	<p>Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам</p>	<p>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)</p>	<p>Диссертация выполнена в соответствии с планами фундаментальных научно-исследовательских работ (НИР): «Исследование структурных, транспортных и термодинамических свойств неидеальной многокомпонентной плотной плазмы с тяжелыми ионами» 2020-2022 гг., шифр ИРН AP08856650; «Исследование свойств плазмы и взаимодействия плазменного шнура с внутрикамерными материалами в термоядерных энергетических реакторах» 2020-2022 гг., шифр ИРН AP09259081; «Исследование фундаментальных свойств неидеальной комплексной плазмы на основе моделей взаимодействия частиц» 2018-2020 гг., шифр ИРН AP05134366; «Модели взаимодействия частиц и фундаментальные свойства неидеальной плазмы» 2015-2017 гг., шифр 3086/ГФ4; «Релаксационные и транспортные</p>

		свойства плотной плазмы энергетического реактора инерционного термоядерного синтеза» 2013-2015 гг., шифр 1573/ГФ3; «Исследование свойств комплексной плазмы на основе псевдопотенциальных моделей» 2012-2014 гг., шифр 1116/ГФ.
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта/не раскрыта</u>
3.	Принцип самостоятельности и	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована. 4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает 4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:
		Актуальность диссертации, связанная с исследованием взаимодействия между частицами в неидеальной плазме, полностью обоснована. Содержание диссертации отражает тему диссертации.
		Высокий уровень самостоятельности работы подтверждается большим перечнем печатных работ и участием в научных мероприятиях по теме диссертации, в которых автор диссертации является основным (первым) автором.
		Цель работы (исследование)

		<p>1) соответствуют;</p> <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют</p>	<p>структурных и термодинамических свойств неидеальной квантовой водородной плазмы на основе различных моделей взаимодействия, учитывающих как экранировку поля, так и квантово-механические эффекты) и сформулированные в ней задачи соответствуют теме диссертации.</p>
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) <u>полностью взаимосвязаны</u>;</p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p> <p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) <u>критический анализ</u> есть;</p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Представленные в диссертации введение, шесть основных разделов и заключение, логически взаимосвязаны.</p> <p>В работе присутствует критический анализ, предложенные автором новые решения хорошо аргументированы и оценены по сравнению с имеющимися в литературе работами других авторов по теме диссертации.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Сформулированные в диссертации положения и полученные научные результаты являются полностью новыми. В работе впервые рассмотрена критическая область очень высоких плотностей, где учитывается квантовый эффект дифракции во взаимодействии ионов. Также впервые рассмотрено влияние ориентации спинов электронов при анализе термодинамических свойств.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Расписанные в разделе «Заключение» выводы диссертационной работы являются новыми. Полученные результаты опубликованы в высокорейтинговых журналах из базы данных Web of Science и Scopus.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения</p>	<p>Полностью новые.</p>

	являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)		
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 хорошо обоснованы с научной точки зрения.
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	1. Квантовые эффекты дифракции в потенциале взаимодействия ионов приводят к ослаблению его экранирования электронами по сравнению с потенциалом Юкавы, а поляризация вырожденного электронного облака вызывает снижение значения потенциала в нуле. 7.1. Доказано 7.2. Нет 7.3. Да 7.4. Широкий 7.5. Да 2. Вклад квантовых эффектов дифракции ионов в термодинамические характеристики водородной плазмы, в частности, в корреляционную энергию и поправку к давлению, не превышает 4% в диапазоне плотностей $6 \cdot 10^{25} \text{ см}^{-3} \leq n_e \leq 1.6 \cdot 10^{30} \text{ см}^{-3}$ (параметр плотности $0.01 \leq r_s \leq 0.3$) и температур $10^2 \text{ K} < T_i < 5.9 \cdot 10^7 \text{ K}$ (параметр связи $2 < \Gamma_i < 600$).

			<p>7.1. Доказано 7.2. Нет 7.3. Да 7.4. Средний 7.5. Да</p> <p>3. Параллельная ориентация спинов электронов в диапазоне плотностей $10^{21} \text{ см}^{-3} < n_e < 10^{24} \text{ см}^{-3}$ и температур $10^4 \text{ K} < T_e < 10^6 \text{ K}$ приводит к максимальному положительному вкладу +1,07% в поправку на неидеальность к давлению электронной компоненты, а антипараллельная ориентация – к максимальному отрицательному вкладу –3,2%.</p> <p>7.1. Доказано 7.2. Нет 7.3. Да 7.4. Средний 7.5. Да</p>
8.	<p>Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u>; 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) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Выбор методов и методологических подходов обоснован и подробно описан.</p> <p>Для исследования структурных и термодинамических свойств неидеальной квантовой плазмы были использованы метод функций линейного диэлектрического отклика для получения потенциала взаимодействия частиц, метод интегральных уравнений для вычисления радиальных функций</p>

		<p>распределения – эффективные модели взаимодействия частиц</p> <p>использовались для расчета термодинамических характеристик через определение радиальных функций системы.</p> <p>Результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, не противоречат существующим на данный момент теоретическим и экспериментальным работам в области физики неидеальной квантовой плазмы.</p> <p>Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу во всех разделах диссертации.</p> <p>Использованные источники литературы состоят из 171 наименования научных работ.</p>	<p>Диссертация имеет высокое теоретическое значение, так как предложенная модель представляет ценность для физики высоких плотностей энергии и исследования свойств горячего плотного вещества, а также астрофизических объектов от планет-гигантов до белых и коричневых карликов.</p> <p>Диссертация имеет высокое практическое значение, так как полученные результаты представляют ценность для физики плотной плазмы ИТС, процессов с интенсивными ионными пучками, а также в компьютерном моделировании методами молекулярной динамики</p>
9	Принцип практической ценности	<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):</p> <p>1) <u>да;</u></p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены</u> ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p> <p>8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны/не достаточны</u> для литературного обзора</p> <p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p>1) <u>да;</u></p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) <u>да;</u></p> <p>2) <u>нет</u></p>	

		или Монте-Карло. Полностью новые.
	9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	
10.	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Высокое.

В отзывах официальные рецензенты указывают одно из следующих решений:

- 1) присудить степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю;
- 2) направить диссертацию на доработку (кроме случаев защиты диссертации в форме серии статей);
- 3) отказать в присуждении степени доктора философии (PhD) или доктора по профилю.

Копии отзывов официальных рецензентов вручаются докторанту не позднее, чем за 5 (пять) рабочих дней до защиты диссертации.

Официальный рецензент:

В.н.с. д.ф.-м.н., доц.

Подпись Майорова С. А. заверяю

Зам. директора ОИВТ РАН по научной работе д.ф.-м.н.



Майоров Сергей Алексеевич
10.05.2023г.

Гавриков А. В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН) 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2, maurov_sa@mail.ru