

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.	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) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Диссертация выполнена в рамках проектов:</p> <p>шифр ИРН АР08856650 – «Исследование структурных, транспортных и термодинамических свойств неидеальной многокомпонентной плотной плазмы с тяжелыми ионами» (2020-2022 гг.); шифр ИРН АР09259081 – «Исследование свойств плазмы и взаимодействия плазменного шнура с внутрикамерными материалами в термоядерных энергетических реакторах» (2020-2022 гг.); шифр ИРН АР05134366 – «Исследование фундаментальных свойств неидеальной комплексной плазмы на основе моделей взаимодействия частиц» (2018-2020 гг.); шифр 3086/ГФ4 – «Модели взаимодействия частиц и фундаментальные свойства неидеальной плазмы» (2015-2017 гг.); шифр 1573/ГФ3 – «Релаксационные и</p>

			транспортные свойства плотной плазмы энергетического реактора инерционного термоядерного синтеза» (2013-2015 гг.); шифр 1116/ГФ – «Исследование свойств комплексной плазмы на основе псевдопотенциальных моделей» (2012-2014 гг.).
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не</u> вносит существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта/не</u> раскрыта	Результаты данной диссертационной работы представляют ценность для понимания процессов, происходящих при близких ион-ионных столкновениях, в которых должна рассматриваться волновая природа иона-мишени, а также при исследовании структурных и термодинамических свойств плотной квантовой плазмы. Важность для науки хорошо раскрыта в тексте диссертации.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Большое количество опубликованных по результатам диссертационной работы статей и апробация полученных результатов на научных семинарах и конференциях в РК, дальнего и ближнего зарубежья с личным докладом автора показывают высокий уровень самостоятельности диссертанта. Во многих публикациях автор диссертации является основным (первым) автором.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность диссертации, посвященной исследованию взаимодействия между частицами в неидеальной квантовой плазме, полностью обоснована.

		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Отражает</u>; 2) Частично отражает; 3) Не отражает 	Содержание диссертации в полном объеме отражает тему диссертации.
		<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>соответствуют</u>; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют 	Цель работы (исследование структурных и термодинамических свойств неидеальной квантовой водородной плазмы на основе различных моделей взаимодействия, учитывающих как экранировку поля, так и квантово-механические эффекты) и задачи соответствуют теме диссертации.
		<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью взаимосвязаны</u>; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует 	Представленные в диссертации введение, шесть основных разделов и заключение, полностью логически взаимосвязаны.
		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>критический анализ есть</u>; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов 	Представленные автором новые решения аргументированы, в работе присутствует критический анализ и сравнение с работами других авторов по теме диссертации.
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	Представленные в диссертации научные результаты и положения являются полностью новыми. В работе впервые проанализировано влияние квантовых эффектов дифракции ионов (в первой части диссертации) и различной взаимной ориентации спинов электронов (во второй части диссертации) на структурные и термодинамические свойства неидеальной плазмы.
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 	Выводы диссертационной работы, подробно расписанные в Заключении, являются новыми.

		<p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p> <p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</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>	Приведенные в диссертационной работе технические, технологические, экономические решения являются полностью новыми.
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, сформулированные в диссертационной работе, хорошо обоснованы известными и апробированными методами, а так же тщательным сравнением с имеющимися в литературе данными.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) <u>доказано</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) <u>широкий</u></p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>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.</p> <p>7.1. Доказано</p> <p>7.2. Нет</p> <p>7.3. Да</p> <p>7.4. Широкий</p> <p>7.5. Да</p> <p>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 $6 \cdot 10^{25} \text{ см}^{-3} \leq n_e \leq 1.6 \cdot 10^{30} \text{ см}^{-3}$</p>

			<p>(параметр плотности $0.01 \leq r_3 \leq 0.3$) и температур $10^2 \text{ K} < T_i < 5.9 \cdot 10^7 \text{ K}$ (параметр связи $2 < \Gamma_i < 600$).</p> <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 $10^4 \text{ K} < T_i < 10^6 \text{ K}$ 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.	Принцип достоверности Достоверность источников и	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u> ; 2) нет	Выбор методологий, использованных в диссертационной работе, хорошо обоснован и подробно описан.

	предоставляемой информации	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	Для исследования структурных и термодинамических свойств неидеальной квантовой плазмы были использованы методы функций линейного диэлектрического отклика и интегральных уравнений – рассчитывались термодинамические свойства и радиальные функции распределения на основе эффективных потенциалов взаимодействия частиц.
		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	Предложенные в диссертационной работе теоретические выводы и закономерности не противоречат существующим на данный момент теоретическим и экспериментальным исследованиям в физике неидеальной квантовой плазмы.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения в диссертации достаточно хорошо подтверждены ссылками на актуальную научную литературу.
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора	В диссертации представлен очень подробный литературный обзор. Использовано достаточно обширное количество источников литературы, относящихся к теме диссертации.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертация имеет фундаментальное значение для физики квантовой плазмы, так как полученные результаты важны для понимания эволюции таких астрофизических объектов как нейтронные звезды, белые и коричневые карлики и планеты-гиганты.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность	Результаты диссертационной работы

		применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	могут быть применены в научных и технологических установках с использованием квантовой плазмы, получаемой ударно-волновым сжатием с использованием лазеров, ускорителей ионов и рентгеновских лучей, а также для моделирования процессов и проектирования мишеней в ИТС.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полностью новые. Ранее подобные исследования не проводились.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Требования к структуре текста и оформлению диссертационной работы выполнены полностью.

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:

ОИВТ РАН, г. Москва, с.н.с., к.ф.-м.н.
(место работы, научное звание).

Подпись Федосеева А.В. заверяю
Зам. директора ОИВТ РАН по научной работе д.ф.-м.н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Обвинительный институт высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН) 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2. alex.fed24s@gmail.com



(подпись)

Федосеев Александр Владимирович
(ФИО)

Гавриков А. В.