РЕЦЕНЗИЯ

на диссертационную работу докторанта PhD Шаленова Ерика Онгаровича на тему: **«Транспортные и оптические свойства плотной квазиклассической плазмы на основе эффективных потенциалов»**, представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060400 – Физика».

Диссертационная работа Шаленова Ерика Онгаровича посвящена исследованию кинетических, транспортных и оптических свойств плотной квазиклассической плазмы, которая является актуальным объектом исследований в физике плазмы и представляет значительный интерес в различных областях науки и техники. Транспортные и оптичсекие свойства плотной квазиклассической плазмы были исследованы на основе эффективных потенциалов взаимодействия, сечений рассеяния, фазовых сдвигов и частот столкновений.

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами.

Определение свойств плотной неидеальной плазмы является на сегодняшний день одной из важных проблем в физике плазмы.

Необходимость фундаментального развития теории плотной квазиклассической плазмы продиктована многими схожими причинами. Во-первых, это необходимо в энергетике для реализации управляемого инерционного термоядерного синтеза, основанного на слиянии легких ядер при лазерном обжатии мишеней или пучком тяжелых ионов. Рабочим телом в таких реакторах является высокотемпературная плотная плазма. Во-вторых, это связано с распространенностью объекта исследования в астрофизических объектах, таких как недра планет гигантов, белые карлики и т.д. Поэтому изучение таких объектов невозможно без глубокой теории таких плазменных систем. В свою очередь неидеальная классическая плазма так же широко используется в науке и технике (МГД – генераторы, плазменная обработка материалов и т.д.).

В соответствии с вышесказанным актуальность работы не вызывает сомнений, а тема работы связана как с общенаучными, так и с общегосударственными научными программами.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертации (пп. 127 Правил присуждения ученых степеней)

Диссертационная работа Шаленова Е.О. состоит из четырех глав, введения и заключения. Итогом работы по теме диссертации является ряд новых и вполне достоверных научных результатов.

К основным научным результатам работы относятся:

– построены эффективные динамические модели взаимодействия частиц плотной квазиклассической плазмы, учитывающие динамическую экранировку и квантово-механический эффект дифракции;

– получены новые данные по столкновительным свойствам (фазовые сдвиги, сечения рассеяния) плотной квазиклассической плазмы на основе полученных эффективных потенциалов взаимодействия;

– вычислена динамическая электропроводность плотной квазиклассической плазмы водорода на основе полученных столкновительных характеристик;

– рассчитан и проанализирован коэффициент отражения плотной квазиклассической плазмы ксенона на основе полученных столкновительных характеристик.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Достоверность научных положений, выносимых на защиту, выводов и заключения соискателя не вызывает сомнения. Диссертантом использовались известные физические модели и математические методы при получении результатов диссертации и выводы, основанные на этих результатах, хорошо согласуются с экспериментальными данными и результатами компьютерного моделирования, такими как методы молекулярной динамики и квантовой молекулярной динамики. Результаты исследований прошли рецензирование в высокорейтинговых международных научных журналах и журналах из Перечня ККСОН МОН РК и были представлены и защищены на многих престижных международных научных конференциях.

4. Степень новизны каждого научного результата (положения), вывода соискателя, сформулированных в диссертации

Научная новизна результатов диссертации Шаленова Е.О. не вызывает сомнения и заключается в следующем:

– эффективные потенциалы взаимодействия, учитывающие динамическую экранировку и эффект дифракции, в случае высоких значений относительной скорости, стремятся к потенциалу Дойча (для взаимодействия заряд-заряд) или неэкранированному потенциалу взаимодействия заряда с атомом;

– учет динамического экранирования в эффективном потенциале взаимодействия частиц приводит к увеличению значений столкновительных характеристик (фазовые сдвиги, сечения рассеяния) по сравнению с данными, полученными с учетом статической экранировки;

– учет электрон-электронных столкновений посредством коэффициента перенормировки дает лучшее согласие данных по динамической электропроводности с результатами моделирования молекулярной динамики (МД) в длинноволновом пределе;

– результаты исследований коэффициента отражения излучения с р-поляризацией дают лучшее согласие с экспериментальными данными, а также с результатами МД моделирования при учете динамического экранирования.

5. Практическая и теоретическая значимость полученных результатов

Полученные диссертантом научные результаты имеют следующую практическую и теоретическую значимость:

- результаты анализа динамических и транспортных характеристик плотной квазиклассической плазмы позволяют продвинуть вперед разработки и проектирование установок управляемого термоядерного синтеза с инерционным удержанием, так как используемые псевдопотенциальные модели адекватно описывают коллективные эффекты при статической или динамической экранировке и квантовые эффекты во взаимодействии;

- результаты диссертационной работы могут быть применены при исследовании кинетических, транспортных и оптических свойств горячей плотной материи (Warm Dense Matter);

- полученные в работе результаты углубляют фундаментальные знания о физике плотной квазиклассической плазмы.

6. Замечания и предложения по диссертации:

Прежде всего, хочу отметить, что диссертантом выполнен большой объем расчетно-теоретических работ. В то же время в диссертации много опечаток и неточностей в формулировках и терминах. Отмечу некоторые из них.

1. Недостатком работы считаю отсутствие сравнения полученных результатов по исследованию столкновительных свойств плотной квазиклассической плазмы с экспериментальными данными.

2. В тексте диссертации уделено мало внимания обсуждению рисунков. Например, на рисунках 3.22 и 3.29.

3. Все обозначения подписей к кривым на рисунках 4.5 – 4.8 на английском языке.

Указанные выше замечания носят непринципиальный характер, не искажают сути и не снижают научно-практической ценности диссертационной работы. Материалы работы продуманно структурированы и представляет собой единое целое. Данное направление работ следует поддерживать и в дальнейшем.

7. Соответствие содержания диссертации в рамках требований Правил присуждения ученых степеней

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Шаленова Ерика Онгаровича на тему «Транспортные и оптические свойства плотной квазиклассической плазмы на основе эффективных потенциалов», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060400 – Физика», соответствует требованиям «Правил присуждения ученых степеней» ККСОН МОН РК, предъявляемым к работам такого рода как по содержанию, так и по объему, а соискатель Шаленов Е.О. заслуживает присуждения степени доктора философии по указанной специальности.

Рецензент,
Проректор по науке и инновациям КБТУ,
к. ф.-м. н., профессор М.Т. Габдуллин

«15» 05 2019 г.

Подпись Габдуллина М.Т. заверяю
Департамент кадровой работы