

Отзыв

На автореферат диссертации Морозова Игоря Владимировича «Столкновительные и релаксационные процессы в неидеальной электрон-ионной плазме», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы

Актуальность темы исследований, изложенных в диссертационной работе Морозова И.В., связана с проводимыми в настоящее время теоретическими и экспериментальными работами по изучению веществ в условиях больших давлений и температур, в частности, неидеальной электрон-ионной плазмы и разогретого плотного вещества. Такие исследования проводятся во всем мире и представляют большой интерес как для развития фундаментальных представлений о состоянии вещества в экстремальных условиях, так и для прикладных работ, связанных с управляемым термоядерным синтезом, созданием источников заряженных частиц и мощных электромагнитных импульсов. К данному типу исследований относятся и проводимые в ИФВ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» эксперименты по сжатию вещества до мегабарных давлений с помощью ударных волн.

Наиболее значимым результатом, изложенным в диссертации Морозова И.В., представляет создание нового вычислительного подхода – комбинации метода молекулярной динамики с волновыми пакетами и теории функционала плотности, способного моделировать вещество при указанных выше условиях из «первых принципов». Несмотря на то, что вычислительные методы для решения подобных задач существуют, все они обладают теми или иными недостатками. Например, гидродинамическое моделирование требует задания уравнений состояния и других характеристик, метод Монте-Карло в терминах интегралов по траектории имеет большую вычислительную сложность и ограничен применением при высоких температурах, а метод квантовой молекулярной динамики не позволяет совместное моделирование динамики электронов и ионов. Предложенный в работе Морозова И.В. вычислительный метод является в этом смысле более универсальным, а его эффективность подтверждается результатами расчетов, которые хорошо согласуются с имеющимися экспериментальными данными и теоретическими оценками. Кроме того, в диссертации изложен ряд результатов, полученных методом классической молекулярной динамики, которые представляют интерес для описания плазмы на фронте ударной волны в газе, лазерной плазмы, плазмы в треках тяжелых ионов и униполярных дуг.

Приведенные в работе Морозова И.В. результаты являются новыми, вносят существенный вклад в развитие физики неидеальной плазмы и экстремальных состояний вещества, а достоверность их не вызывает

сомнений. Результаты опубликованы в 27 статьях в ведущих журналах по тематике работы. Автореферат написан понятным языком, содержит необходимые иллюстрации и пояснения.

Замечание к реферату:

Известно, что на поведение ударных адиабат существенное влияние оказывает диссоциация и ионизация материалов. Классическим примером этого является ударная адиабата водорода. Из текста реферата не ясно, каким образом учитывается это влияние.

Указанное замечание не влияет на общую положительную оценку диссертации. Основываясь на автореферате можно утверждать, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей всем критериям, установленным п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней №842 от 24.09.2013 г., ред. 01.10.2018 г. С моей точки зрения Морозов Игорь Владимирович заслуживает присуждения ему степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

Главный научный сотрудник,

доктор физико-математических наук

ИТМФ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Надыкто

Б.А. Надыкто

15.12.2022

Подпись Надыкто Бориса Андреевича заверяю.

Ученый секретарь ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

кандидат физико-математических наук



В.В. Хижняков