

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Левашова Павла Ремировича «Квантово-статистический расчет теплофизических свойств веществ для интерпретации ударно-волновых экспериментов и численного моделирования воздействия лазерных импульсов на вещество», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.14 – «теплофизика и теоретическая теплотехника».

Диссертация Левашова П.Р. написана на актуальную для теплофизики высоких плотностей энергии тему и посвящена разработке и применению квантово-статистических моделей для получения новых данных по свойствам конденсированных веществ. Проблема разработки широкодиапазонных моделей уравнений состояния, транспортных и оптических свойств возникла с момента появления надежных численных методов решения уравнений механики сплошной среды. За прошедшие полвека произошел впечатляющий прогресс в компьютерной технике и вычислительной математике, и в наше время моделирование трехмерных постановок задач, связанных с воздействием мощных потоков энергии на вещество, является уже привычным. Развитие моделей теплофизических свойств за то же время оказалось значительно более скромным. Это связано, в первую очередь, с недостаточным набором экспериментальных и расчетных данных для разработки подобных моделей. В диссертации Левашова П.Р. убедительно продемонстрировано, что квантово-статистические подходы могут с успехом применяться для расчетов теплофизических свойств конденсированного вещества, в том числе в условиях, труднодоступных для эксперимента.

Автором диссертации получен ряд новых результатов. Так, Павлом Ремировичем были разработаны уравнения состояния металлов, в которых в качестве теплового вклада электронов используется модель Томаса-Ферми при конечной температуре. Эти уравнения состояния воспроизводят нормальные условия, а также дают информацию о среднем заряде ионов, что необходимо для многих приложений. Следует отметить впервые выполненную автором теоретическую интерпретацию всех типов ударно-волновых экспериментов для алюминия; этот результат подтверждает принципиальную возможность использования численного моделирования вместо дорогостоящих опытов с ударными волнами в конденсированных веществах. Интересные результаты получены и для расчетов транспортных свойств плотной плазмы алюминия и пластика эффективного состава CH_2 . Возможность прямого расчета комплексной электропроводности, а также коэффициента теплопроводности для жидких металлов и плотной плазмы открывает возможности для построения новых моделей транспортных и оптических свойств без использования эмпирических соотношений типа закона Видемана-Франца. Это, в свою очередь, позволит существенно улучшить точность моделирования процессов в проводящих средах. В диссертации также продемонстрировано использование рассчитанных теплофизических свойств для различных веществ при моделировании воздействия мощного лазерного импульса на вещество.

По тексту автореферата имеется замечание.

1. Воздействие лазерного импульса на металлическую мишень с установленной перед ней тонкой пленкой моделируется в одномерной постановке. Эффекты неоднородности, безусловно оказывающие влияние на результаты моделирования, в автореферате не упоминаются и не обсуждаются.

Это замечание носит рекомендательный характер и не снижает общей значимости диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых журналах, индексируемых в Scopus/Web of Science (25 статей) и прошли апробацию на многочисленных Международных и Всероссийских конференциях. Автореферат написан грамотным и ясным научным языком, а диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне.

По объему проведенной работы, актуальности тематики, научной новизне и практической значимости результатов диссертационная работа Левашова П.Р. удовлетворяет критериям, установленным пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а сам он заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.14 – «теплофизика и теоретическая теплотехника».

Согласна на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Профессор МФТИ,
д.ф.-м.н.
e-mail: tkachenko@phystech.edu



Ткаченко Светлана Ивановна

Подпись Ткаченко С.И. заверяю
Ученый секретарь Ученого Совета МФТИ
к.ф.-м.н.



Евсеев Евгений Григорьевич

27 октября 2022 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», 141701, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9, тел.: +7 (495) 408-45-54, сайт: <https://mipt.ru>, e-mail: info@mipt.ru