

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мигдала Кирилла Петровича «Термодинамические и кинетические свойства металлов с возбуждённой электронной подсистемой» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника

Данная работа посвящена давней и актуальной задаче взаимодействия лазерного излучения с веществом. Так как время релаксации электрон - электрон и электрон -ион существенно меньше времени электрон-ионной релаксации, то их можно рассматривать как независимые подсистемы. Это также позволяет вводить и отдельные температуры для каждой из них и применять общие методы статистической физики для изучения их термодинамических и кинетических свойств. И в данной работе на основе моделирования методом функционала плотности и уравнения Больцмана построена модель термодинамических свойств и кинетических коэффициентов электронной теплопроводности и электрон-фононного теплообмена для металлов в условиях и неравновесия между электронной и ионной подсистемами. Эта модель была использована для расчёта таких характеристик электронной подсистемы как теплоёмкость, давление, электронная теплопроводность, коэффициент электрон-фононного теплообмена для 7 металлов (алюминий, золото, медь, железо, никель, платина, тантал). Показано существенное влияние ряда эффектов, ранее не принимавшихся во внимание, таких как, например, расщепления валентной d-электронной зоны под действием сил кристаллического поля для ряда переходных металлов на все рассчитываемые в модели характеристики, влияние близкой к валентным f-электронной зоны на химический потенциал и электронную теплоёмкость в тантале.

К автореферату диссертации имеются следующие замечания:

- 1) В автореферате не указана характерная интенсивность излучения, для которой и рассматриваются изучаемые процессы. Сказано, что она "умеренная" и что "Рассмотрены лазерные импульсы с энергиями, вкладываемыми на единицу площади мишеней, около порогов плавления и абляции". Но можно было бы для примера привести и характерные цифры.
- 2) В автореферате сказано, что третья глава диссертации посвящена двухтемпературному уравнению состояния, т.е. изучению и ионной системы тоже. И на рис. 3 представлены результаты расчётов по полученному в этой работе двухтемпературному УРС. Но ничего не сказано о методах, которые применялись для изучения ионной подсистемы, в отличие от электронной.
- 3) Помимо электронной теплопроводности в рамках данной модели кажется возможным расчёт и электропроводности. Это было бы интересно, учитывая что данных по электропроводности (как экспериментальных, так и теоретических) обычно существенно больше, чем для теплопроводности.

Все перечисленные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей значимости диссертационной работы.

Считаю, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а ее автор Мигдал Кирилл Петрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Отзыв составил старший научный сотрудник Лаборатории №4.3.1. –математического моделирования Отдела №4.3 - вычислительной физики Научно-исследовательского центра электрофизики и тепловых процессов (НИЦ-4 ЭФТП) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Объединённого института высоких температур Российской академии наук, к.ф.-м.н.


125412, г. Москва, Ижорская ул. 13, стр. 2, (495) 484-84-33, apfel_e@mail.ru

Ученый секретарь ОИВТ РАН д.ф.-м.н.


125412, г. Москва, Ижорская ул. 13, стр. 2, (495) 485-90-09, amirovravil@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур (ОИВТ РАН) 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2, (495) 485-82-44, webadmin@ihed.ras.ru