

## ОТЗЫВ

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

В последние годы была продемонстрирована феноменальная – почти на порядок величины – эффективность абляционной обработки поверхностей материалов на единицу падающей энергии под действием фемтосекундных лазерных импульсов по сравнению с пикосекундными и, тем более, наносекундными лазерными импульсами. В этой связи, наряду с быстрым развитием разнообразных практических технологий фемтосекундной лазерной микро-обработки интенсивно проводится теоретическое моделирование соответствующих режимов в рамках так называемой «двухтемпературной модели», разработанной несколько десятков лет назад отечественными учеными. В последнее десятилетие эта модель активно уточняется в плане детализации зависимостей ее параметров от электронной температуры и этой актуальной задаче посвящена данная диссертационная работа.

В работе были получены следующие важные результаты:

1. Предложена двухпараболическая модель электронных термодинамики и кинетики для электронно-возбуждённых простых, благородных и переходных металлов с различной зонной структурой и исследован вклад электронов различных валентных зон в соответствующие характеристики. Для тантала показана возможность усовершенствования модели на случай расщепления d-зоны валентных электронов и/или наличия вблизи двух валентных зон сильно локализованной зоны f-электронов.
2. С помощью метода функционала плотности рассчитаны вклады возбуждённой электронной подсистемы простых, переходных и благородных металлов в их двухтемпературные уравнения состояния.
3. Показано влияние изменения электронной структуры на электрон-фононный теплообмен и вклад электрон-электронных столкновений в теплопроводность меди и золота при их электронном нагреве и гидростатическом деформировании.

Приведенные в автореферате результаты свидетельствуют о том, что работа Мигдала Кирилла Петровича выполнена на высоком научном уровне. В автореферате ясно отражены актуальность, цель работы и решаемые задачи, а также научная новизна полученных результатов. Достоверность результатов подтверждается докладами автора на всероссийских и международных конференциях и статьями, опубликованными в 15 научных публикациях в журналах из списка ВАК.

Автореферат написан достаточно подробно, ясно и последовательно. Из представленного в автореферате материала видно, что автором выполнен значительный объем аналитических и расчетных исследований, а полученные результаты имеют неоспоримое научное и практическое значение.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. По тексту автореферата не отмечено проявление эффектов квантовой кинетики испускания акустических фотонов в металлах с нагретой электронной подсистемой в их термодинамических и кинетических свойствах.
2. Данная в параграфе 4.6 формулировка модифицированного подхода, основанного на положениях теории Каганова-Лифшица-Танатарова и предназначенного для описания явления электрон-фононного теплообмена в металлах с нагретой электронной подсистемой, не учитывает эффекта решеточной температуры и не дается оценки его величины, что с совокупности с исследованным эффектом электронной температуры позволило бы предложить самое передовое описание электрон-фононного теплообмена в металлах.
3. По тексту встречаются отдельные неудачные выражения типа «.. зависимость плотности электронных состояний благородных металлов от электронной температуры..» (степени заполнения?) и опечатки.

Все указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают высокую оценку диссертационной работы Мигдала Кирилла Петровича в целом, которая представляет собой законченную научно-квалификационную работу и 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 газовых лазеров Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Физический институт имени П.Н. Лебедева Российской академии наук» (ФИАН), к.ф.-м.н.

 Кудряшов Сергей Иванович

« 6 » марта 2018 г.

ФИАН, 119991, Москва, Ленинский проспект, д. 53, (499) 132-60-83, sikudr@sci.lebedev.ru

И.о. ученого секретаря ФИАН имени П.Н. Лебедева, к.ф.-м.н.



 В.С. Кривобок

119991, Москва, Ленинский проспект, д. 53, (499) 132-69-78, scilpi@mail.ru, kolobov@lpi.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Физический институт имени П.Н. Лебедева Российской академии наук». 119991, Москва, Ленинский проспект, д. 53, (499)135-42-64, <http://www.lebedev.ru>, e-mail: [postmaster@lebedev.ru](mailto:postmaster@lebedev.ru)