

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию **Лебо Александры Ивановны** “**Анализ лазер-плазменных экспериментов с помощью методов математического моделирования**”, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **05.13.18.** – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертационная работа Лебо А. И. посвящена численному моделированию экспериментов, которые выполнялись на ряде отечественных и зарубежных лазерных установок. Тема диссертации, безусловно, является актуальной. Это связано с тем, что практически во всех случаях необходимо, наряду с проведением достаточно сложных и трудоёмких экспериментов по взаимодействию мощного лазерного излучения с разного вида мишенями, численно моделировать исследуемые физические процессы. В результате, картина наблюдаемого явления становится более полной и понятной.

Диссертация состоит из введения, трех глав, и заключения.

Во **введении** сформулирована цель работы, обоснованы актуальность темы и научная новизна, представлено краткое содержание работы.

В **первой главе** дано описание физико-математической модели и численных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных, которые используется в программном комплексе «Атлант», созданном ранее до работ соискателя.

Во **второй главе** представлены результаты численного моделирования экспериментов, которые были выполнены на крупнейшем в Западной Европе йодном лазере “PALS” (г. Прага, Чешская республика). Чтобы понять причины наблюдаемой вспышки свечения внутри пористой мишени, автор диссертации развил физико-математическую модель переноса энергии в пористой среде. На основе этой модели были разработаны и созданы программы “Atlant_C_turb” (перенос энергии) и “Atlant_Sp_turb” (спонтанные магнитные поля), существенно дополняющих основополагающую программу «Атлант».

В **третьей главе** представлены результаты численного моделирования плазмы вблизи металлического электрода при облучении его лазерными импульсами (по данным экспериментов, выполненных в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН совместно с МГТУ МИРЭА). Основным результатом этих расчетов состоит в том, что диссертант указал на возможные причины большой разницы в энергиях эмитируемых ионов в случае наносекундных и пикосекундных лазерных импульсов.

К несомненным достоинствам диссертационной работы Лебо А.И. следует отнести и создание зависимости амплитуды абляционного давления от интенсивности лазерного излучения (скейлинга), (глава 2, программа “Atlant_C”). Эта работа потребовала от автора выполнение большого объема вычислительной работы. Сравнение построенного автором диссертации скейлинга со скейлингами, известными из литературы, показывает согласие в пределах 30 %, что вполне удовлетворительно для практических приложений.

Программа “LP-лазерная плазма”, созданная Лебо А.И., которая позволяет в режиме “on-line” определять параметры лазерной плазмы в диапазоне $10^{12} - 10^{14}$ Вт/см², имеет большое методическое и учебно-просветительское значение.

Существенных замечаний к рассматриваемой диссертационной работе нет. Отметим лишь замеченные неточности на стр. 19 (вместо [13] следует привести [9]) и на стр. 31 (10^7 км/с исправить на 10^7 см/с).

Автореферат диссертации Лебо А. И. правильно и в полной мере отражает содержание диссертации и работ автора, опубликованных по теме диссертации. Единственным недостатком автореферата является отсутствие в нём выводов об основных полученных результатах. Это замечание следует отнести и к основному тексту диссертации. Несмотря на то, что имеются выводы по каждому параграфу глав диссертации, следовало бы в заключение привести список из 3 – 5-ти основных полученных результатов по всей выполненной работе.

В целом, диссертация Лебо А.И., посвященная решению численными методами конкретных физических задач, возникших в результате анализа

результатов ряда экспериментов по взаимодействию лазерного излучения с веществом, является законченным научным исследованием, подтверждающим высокий квалификационный уровень ее автора.

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается тщательностью постановки и проведения многочисленных численных экспериментов и удовлетворительном согласии их результатов с данными экспериментов. Результаты научной работы автора диссертации неоднократно докладывались на отечественных и зарубежных конференциях и получили признание мировой научной общественности. Личное участие автора в выполнении диссертационной работы не вызывает сомнения. Результаты работы получены либо им лично, либо при непосредственном участии.

Рассматриваемая диссертация соответствует всем критериям ВАК, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842.

Автор диссертации, **Лебо А.И.** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **05.13.18.** – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Зав. отделом Института общей физики

им. А.М. Прохорова РАН

доктор физ.-мат. наук

31 октября 2014 г.

И.К. Красюк.

Подпись д.ф.-м.н. И.К. Красюка заверяю:

Ученый секретарь ИОФ РАН, д.ф.м.н.



С.Н. Андреев