

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лебо Александры Ивановны

«Анализ лазер-плазменных экспериментов с помощью методов математического моделирования», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

В диссертации Лебо А. И. представлены результаты теоретико-расчетных работ по моделированию динамики лазерной плазмы, образованной при облучении различных типов мишеней мощными лазерными импульсами. Для этих целей ею были созданы физико-математические модели, развиты алгоритмы и программы, позволяющие численно решать систему нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных.

В расчетах было продемонстрировано хорошее согласие с данными трех типов экспериментов, которые были выполнены в Физическом институте им. П. Н. Лебедева РАН и в Физическом институте Чешской академии наук. На основе полученных результатов ею была создана программа «LP – лазерная плазма», позволяющая в режиме on-line определять локальные параметры плазмы, интересующие физиков.

Полученные результаты были опубликованы в научной литературе (всего 17 наименований, из них 5 статей опубликованы в отечественных журналах из списка ВАК и 2 в международных рецензируемых журналах, включенных в базу данных Web of Science) и докладывались на 17 международных и российских конференциях.

Основные результаты диссертации:

1. Развита физико-математическая модель и на основании вычислительных экспериментов и сравнения с опытными данными получены аналитические зависимости, позволяющие определить давление и скорость ударной волны в конденсированном веществе по параметрам лазерного излучения с интенсивностью 10–100 ТВт/см<sup>2</sup>.

2. Предложена физико-математическая модель переноса энергии в турбулентной плазме, образованной при взаимодействии мощных лазерных импульсов с пористыми мишенями. На ее основе созданы новые версии двумерных программ «Atlant\_C\_turb» (в цилиндрических координатах) и «Atlant\_Sp\_turb» (в сферических координатах). Демонстрировано хорошее согласие результатов вычислительных экспериментов с известными опытными данными, полученными на установке PALS (Прага, Чехия).

3. Развита физико-математическая модель и на основании вычислительных экспериментов получены аналитические зависимости, позволяющие определить массу и заряд форплазмы вблизи катода лазерно-плазменного разряда (интенсивность лазерного излуче-

ния  $0.1-10 \text{ ТВт/см}^2$ ). Создана программа «LP – лазерная плазма», которая позволяет в режиме on-line определять параметры разлетающейся плазмы и сжатого ударной волной вещества.

Результаты, полученные автором, являются новыми и достоверными. Достоверность результатов опирается на физическую обоснованность моделей, решение дифференциальных уравнений в частных производных с помощью известных и хорошо обоснованных численных методов. А также на согласие с полученными в натуральных экспериментах данными и с результатами предшествующих теоретических исследований.

Актуальность диссертации обусловлена многочисленными работами по взаимодействию лазерного излучения с веществом, которые ведутся в ведущих лабораториях нашей страны и мира.

В качестве замечания следует отметить отсутствие в автореферате иллюстраций и графиков, которые, несомненно, украсили бы эту работу.

Судя по реферату, диссертация Лебо Александры Ивановны удовлетворяет всем требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присвоения степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Заведующий лабораторией Федерального государственного бюджетного учреждения науки Объединенного института высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН)

к. ф.-м. н., с. н. с.

Подпись Хищенко К. В. заверяю.

Ученый секретарь ОИВТ РАН

д. ф.-м. н.



К. В. Хищенко К. В.

31.10.2014

Амиров Р. Х.