

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА TURBULENCE PROBLEM SOLVER (TPS) ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С МЕТАЛЛАМИ

*Шепелев В.В.,^{*1} Фортова С.В.,¹ Иногамов Н.А.²*

¹ИАП РАН, Москва, Россия, ²ИТФ РАН, Москва, Россия

**vadim.aries@gmail.com*

Стремительное развитие современных вычислительных технологий позволяет существенно увеличить скорость моделирования требуемого процесса в микроэлектронике, биомедицине, наноплазмонике и многих других областях фундаментального и прикладного характера, что позволяет предсказывать различные сценарии развития рассматриваемого явления в зависимости от исходных данных, а так же оптимизировать разработки новых конструкций. Разработанный в ИАП РАН программный пакет Turbulence Problem Solver (TPS) предназначен для численного решения гиперболических систем дифференциальных уравнений на многопроцессорных вычислительных системах с распределенной памятью. Пакет представляет собой современный и расширяемый программный продукт. Архитектура пакета дает исследователю возможность моделировать различные физические процессы единообразно, с помощью различных численных методик и программных блоков, содержащих специфические для каждой задачи начальные, граничные условия и источники компоненты. Возможности пакета TPS продемонстрированы на примере задачи о взаимодействии фемтосекундных лазерных импульсов с тонкими металлическими пленками.

Представлено численное моделирование актуальной физической задачи о качественном исследовании механизма образования отверстий при фемтосекундной лазерной абляции золотой пленки, напыленной на толстую стеклянную подложку. В результате теоретической и экспериментальной работы сформулирована гипотеза о механизме образования отверстий при абляции. Представленная в работе газодинамическая модель явления опирается на представление пленки, подложки и вакуума в виде идеальной трехслойной среды. В двумерной постановке представлена упрощенная однотемпературная гидродинамическая модель, основанная на двухтемпературной модели Анисимова, Капелиовича и Перельмана [1] и нелинейных уравнениях динамики идеальной жидкости Эйлера.

-
1. С.И. Анисимов, Б.Л. Капелиович, Т.Л. Перельман, Электронная эмиссия с поверхности металлов под действием ультракоротких лазерных импуль-

сов, ЖЭТФ, 66 (2), 776-779 (1974).

2. С. В. Фортова, Л. М. Крагинский, А. В. Чикиткин, Е. И. Опарина, Программный пакет для решения гиперболических систем уравнений, Мат. моделирование, т. 25, № 5, стр. 123-135 (2013).