

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фокина Владимира Борисовича
«КОНТИНУАЛЬНО-АТОМИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ
ЧИСЛЕННОГО РАСЧЕТА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОДИНОЧНОГО И ДВОЙНОГО
ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРНОГО ИМПУЛЬСА НА МЕТАЛЛЫ»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.08 – Физика плазмы

В автореферате Фокина В.Б. приведены результаты моделирования воздействия коротких импульсов лазерного излучения на металлы на атомарном уровне с помощью комбинированной континуально-атомистической модели (используется метод молекулярной динамики для описания эволюции ионной подсистемы в совокупности с решением уравнением баланса энергии для описания эволюции электронной подсистемы) и их анализ. Рассматриваемая задача является актуальной и имеет большое практическое значение, в частности, для оптимизации прецизионной обработки материалов.

Метод молекулярной динамики учитывает явления, которые сложно учесть в континуальной модели, в частности, нуклеацию и фрагментацию вещества. Такой подход позволил Владимиру проанализировать эволюцию вещества, в том числе и в случае множественных отколов, при воздействии на него лазерных импульсов с различными параметрами. Фокину В. Б. удалось также продемонстрировать эффекты, связанные с экранированием поверхности мишени продуктами абляции первого лазерного импульса при воздействии двойных импульсов с различным временем задержки между ними. Приведенное в автореферате сравнение рассчитанных и экспериментальных данных по абляции алюминиевой мишени свидетельствует об обоснованности и достоверности результатов, полученных в диссертационной работе.

С упомянутыми преимуществами метода молекулярной динамики связан недостаток использования континуальной модели, описывающей эволюцию электронной подсистемы: при сильной фрагментации мишени может оказаться, что вещество занимает не полностью всю ячейку вычислительной сетки, в этом случае расчет поглощения лазерного излучения согласно применяемой в работе модели окажется неточным, поскольку неверным окажется предположение о том, что и вещество, и «электронная жидкость» заполняют ячейку равномерно. Такая сильная фрагментация получена, например, при моделировании взаимодействия алюминиевой мишени с двойным лазерным импульсом, результаты которого приведены на рис. 3 и 4 автореферата.

Указанное замечание носит, скорее, характер рекомендации для дальнейших научных исследований и не снижает общей значимости диссертационной работы, выполненной Фокиным В.Б.

Диссертация Фокина В.Б. представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, которая соответствует всем критериям, установленным п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013 г. Фокин Владимир Борисович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – Физика плазмы.

Отзыв составил:

профессор департамента молекулярной и биологической физики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» (МФТИ), доктор физико-математических наук
Ткаченко Светлана Ивановна.

д.ф.-м.н., проф. департамента
молекулярной и биологической физики
МФТИ
141700, Московская область,
г. Долгопрудный, Институтский пер., д. 9
тел.: 8-(903)-537-04-94
e-mail: tkachenko@phystech.edu

Ткаченко С.И.

Ученый секретарь МФТИ,
к.ф.-м.н.
141700, Московская область,
г. Долгопрудный, Институтский пер., д. 9
тел.: 8-(498)-744-64-50
e-mail: skalko@mail.mipt.ru



Скалько Ю.И.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» (МФТИ)
141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., д. 9
тел.: 8-(495)-408-45-54
e-mail: rector@mipt.ru