

Отзыв

на автореферат диссертации Чиковани Натальи Зауровны на тему: «Исследование динамики электровзрыва вольфрамовых проводников в вакууме», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 «Физика плазмы»

Темой диссертационной работы Чиковани Н.З. являлось экспериментальное исследование физического механизма электрического взрыва проводников (ЭВП). Изучение ЭВП представляет интерес как с точки зрения фундаментальных вопросов физики плазмы и поведения вещества при экстремальных параметрах, так и для решения многочисленных прикладных задач. Поэтому актуальность исследования проведенного соискателем сомнений не вызывает.

Диссертационная работа Чиковани Н.З. посвящена разработке технологий подготовки эксперимента, позволяющих добиться его высокой воспроизводимости, а также диагностических методик для исследования динамики ЭВП и определения параметров образующейся плазмы. В автореферате сформулирована цель исследования: разработка технологии для улучшения воспроизводимости ЭВП и изучение динамики электровзрыва. Полученные соискателем результаты изложены в четырех главах диссертации. Первая глава посвящена изложению истории исследований ЭВП в Сухумском Физико-Техническом Институте, которые были начаты группой И.Ф. Кварцхавы в начале 50-ых годов прошлого столетия. Вторая глава содержит описание установки, электротехнических и оптических диагностик. В третьей главе изложены результаты исследования светового излучения, возникающего в процессе взрыва вольфрамовых проволок различного диаметра. В этой же главе подробно описана методика спектрального пирометра, позволявшая измерять температуру возникающей плазмы. Эксперименты показали, что регистрируемая при ЭВП непрерывная часть спектра оптического излучения подчиняется распределению Планка вплоть до достижения температуры плавления вольфрама. Калибровка методики осуществлялась с помощью стационарно нагреваемой до известной температуры вольфрамовой проволоки, которая устанавливалась в рабочей камере. Трудность определения температуры плазмы в процессе ЭВП заключалась в необходимости учета изменения температуры продуктов электровзрыва в процессе ЭВП. Эта проблема была решена с помощью

математического моделирования, в котором учитывалась не стационарность температуры в процессе нагрева. Моделирование проводилось для двух случаев: линейного и экспоненциального роста температуры во времени. Сравнение результатов моделирования с экспериментально получаемыми спектрами показало, что наилучшей аппроксимацией является линейное приближение. По результатам измерений была оценена максимальная температура плазмы и измерен суммарный поток излучения из плазмы. Показано, что излучение носит объёмный характер. По отношению оптических линий вольфрама была оценена температура нейтральных атомов, а по уширению линии H_{α} оценена электронная плотность плазмы. Четвертая глава посвящена излучению так называемого «светового эха», т.е. третьему пику излучения плазмы, когда ток разряда полностью отсутствует. Показано, что излучение распределено по всему объёму разрядной камеры, а спектр излучения соответствует красной части видимого спектра.

Материал диссертационного исследования изложен логично, грамотным научным языком. Несмотря на, что изучением ЭВП занимаются на протяжении последних нескольких десятилетий во многих лабораториях мира, Чиковани Н.З. удалось обнаружить новые физические эффекты, существование которых ускользнуло от внимания других исследователей.

Сформулированные выводы соответствуют полученным результатам, что свидетельствует о достижении цели работы и выполнении поставленных задач. Автореферат структурирован, информативен и отражает суть работы.

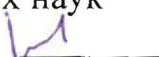
Очевидным достоинством работы является разработанный оптический спектральный комплекс для исследований ЭВП, в котором для определения температуры продуктов ЭВП была применена методика «спектрального пирометра». Предложенные исследовательские методики позволили получить результаты, обладающие высокой научной значимостью. Диссертационная работа опирается на обширную научную и библиографическую базу. Все положения, вынесенные соискателем на защиту, отличаются научной новизной.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 5 статьях в журналах из Перечня ведущих российских рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК, в 7 тезисах докладов в сборниках трудов научных конференций, а также докладывались на семинаре им. А.А. Рухадзе Теоретического отдела Института общей физики им. А.М. Прохорова РАН.

Диссертация Чиковани Натальи Зауровны «Исследование динамики электровзрыва вольфрамовых проводников в вакууме» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, обладающую новизной,

теоретической и практической значимостью, и соответствует требованиям Положения ВАК о присуждении ученых степеней, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 «Физика плазмы».

Ведущий научный сотрудник
Институт Общей Физики
им. А.М. Прохорова РАН
доктор физико-математических наук
профессор



Игнатов Александр Михайлович

Почтовый адрес: 119991
г. Москва, ул. Вавилова, 38, ИОФ РАН
Телефон 8 499 503 87 77 доб. 7-47
Адрес электронной почты: aign@fpl.gpi.ru

Подпись **Игнатова Александра Михайловича** заверяю.

Врио Ученого секретаря ИОФ РАН



В.В. Глушков

27 сентября 2023 г.