

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каланова Дмитрия Валерьевича
«Радиационные эффекты в неравновесной плазме дуговых и тлеющих
разрядов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

Диссертация Каланова Дмитрия Валерьевича посвящена экспериментальному и теоретическому исследованию влияния переноса излучения на параметры дугового разряда атмосферного давления и контрагированного положительного столба тлеющего разряда.

Предлагается оригинальный численный метод решения уравнения переноса излучения Бибермана-Холстейна в 3D-конфигурациях. Метод основан на дискретизации плазменного объема на равномерной картезианской сетке и построении матрицы коэффициентов связи между элементарными объемами с применением алгоритма трассировки лучей. В качестве технического достоинства подхода можно выделить использование технологии параллельных высокопроизводительных вычислений с помощью GPU.

Также в работе приводится описание метода решения уравнения Бибермана-Холстейна в одномерных симметричных геометриях, таких, как бесконечный цилиндр, с учетом пространственной неоднородности коэффициента поглощения. Данный метод используется при построении систем уравнений баланса возбужденных атомов в моделях свободно горящей дуги в аргоне и контракции положительного столба. Демонстрируется влияние пленения резонансного излучения на формирование пространственных распределений возбужденных атомов в обоих разрядах. Для положительного столба разряда в аргоне выполнена экспериментальная диагностика профилей возбужденных атомов путем регистрации излучения в спектральных линиях. Обсуждается круг методических вопросов, связанных с протяженностью источника плазмы и подходами к измерению концентраций метастабильных и резонансных атомов.

Можно отметить следующий недостаток. Предлагаемый в работе метод трассировки лучей, с одной стороны, весьма эффективен на этапе расчета коэффициентов, но построение плотной матрицы столь больших размеров и отсутствие приложения к двумерному случаю снижают эффективность метода в контексте применения к сложным моделям газоразрядной плазмы.

Однако приведенное замечание не снижает положительной оценки данной работы.

Автореферат достаточно полно раскрывает содержание работы, актуальность темы, научную новизну и практическую значимость полученных результатов. Работа Каланова Д.В. удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.



Dr. Vladimir Kolobov
Adjunct Professor,
University of Alabama in Huntsville
Technical Fellow,
CFD Research Corporation
Huntsville, AL, USA