

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ

Доронина Григория Геннадьевича

Математическое моделирование эмиссионных систем на основе полевых электронных катодов

Полевая эмиссия играет важную роль в качестве источника электронов во многих физических процессах. Области применения полевых эмиттеров разнообразны, включая электронно-вакуумные устройства, источники света, электронную микроскопию, литографию. Источником электронов является полевой катод из различных материалов. Форма катода может быть произвольной, но эмиттирующая поверхность должна иметь малый радиус кривизны. Высокая плотность тока при небольшом значении потенциала в системе обеспечивается за счет малого радиуса кривизны вершины острия.

В данной выпускной квалификационной работе аспиранта моделируются диодные электронно-оптические системы на основе полевых эмиттеров. Полевые эмиттеры расположены на плоской подложке, анод – плоскость, параллельная подложке. Дорониным Г.Г. представлены математические модели двумерных осесимметричных и плоских эмиссионных систем.

Для осесимметричных систем поставленные граничные задачи решены в цилиндрической системе координат. Кроме того, в системе могут учитываться материалы с различными диэлектрическими проницаемостями. Для расчета распределения электростатического потенциала влияние полевого катода было заменено влиянием круговых заряженных нитей. В результате было найдено распределение электростатического потенциала в аналитическом виде - в виде рядов Фурье-Бесселя с известными коэффициентами во всем пространстве исследуемой системы.

Для плоских систем граничные задачи решены в декартовой системе координат как для одиночных эмиттеров, так и для массива полевых острий

с учетом диэлектрических прослоек. При моделировании данных систем влияние полевого катода на распределение потенциала было заменено влиянием заряженных нитей и плоскостей, что также позволило найти решение в аналитическом виде.

Дорониным Г.Г. написаны программы на языке C++ и представлены результаты численных расчетов распределения электростатического потенциала для конкретных диодных систем. Также в работе представлены расчеты напряженности поля и показана зависимость от характеристик диэлектриков, входящих в исследуемые диодные системы.

Считаю, что работа Доронина Г.Г. является законченным самостоятельным исследованием, показывает высокую степень подготовки автора и заслуживает оценку «отлично».

Научный руководитель,
д.ф.-м.н., профессор



Виноградова Е.М.