

Отзыв на автореферат диссертации Филиппова С.В.

«Разработка методов определения основных эмиссионных параметров наноструктурированных полевых эмиттеров», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.5. - Физическая электроника.

Работа Филиппова Сергея Владимировича направлена на исследование явления автоэмиссии наноструктурированных эмиттеров. Тема является актуальной, т.к. холодные катоды позволяют разрабатывать устройства с характеристиками, недостижимыми для термоэмиссионных катодов. Как следует из текста автореферата диссертации, автор использовал комплексный подход, состоящий из применения компьютерного моделирования, теоретических разработок и экспериментальных исследований, что позволило разработать новые методы оценки эмиссионных параметров одно- и многоострийных полевых эмиттеров.

Автореферат хорошо структурирован и написан грамотным языком, содержит наглядные иллюстрации, помогающие раскрыть суть работы и полученные результаты. К достоинствам работы можно отнести следующее:

- Разработана модифицированная форма уравнения Фаулера-Нордгейма, в которой учитывается функциональная зависимость площади эмиссии от приложенного напряжения. Введение смещения показателя степени для предэкспоненциального множителя напряжения позволило достичь погрешности 0,05% при оценке коэффициента усиления поля на вершине эмиттера, что является весьма впечатляющим результатом.
- Разработан алгоритм получения паспорта эмиссионных свойств автокатода, который необходим для сравнения эмиттеров различных конфигураций. На практике такая паспортизация позволит решить актуальную задачу поиска наиболее эффективных автоэмиссионных катодов из всего многообразия конструкций и перспективных материалов.

Автором проделан большой объём работы, который включает в себя: теоретические исследования полевой эмиссии, моделирование для определения оптимальной геометрии автокатода, получение вольт-амперных характеристик, анализ переходных процессов и динамики газового состава вакуумной камеры в ходе эксперимента, обработку и анализ картин полевого проектора с определением локальных характеристик микроскопических эмиссионных центров катода, расчёт изменения коэффициента усиления поля и работы выхода этих центров. Такой комплексный подход позволил автору сформировать модель, которая учитывает адсорбционные процессы, сопровождающие автоэмиссию многоострийных наноструктурных катодов. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации технологии создания полевых катодов большой площади.

Результаты исследований были представлены на Всероссийских и международных конференциях, опубликованы в 14 статьях в рецензируемых научных журналах, что говорит о высоком уровне работы.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1) В Главе 1 автор приводит набор перспективных материалов для автокатодов: углеродные нанотрубки, графен, вольфрам, кремний, оксид цинка. В последующих главах исследованы эмиттеры из углеродных наноматериалов и вольфрама. Почему выбран именно этот класс материалов? Насколько применима разработанная модель для полупроводниковых эмиттеров, например, из кремния или оксида цинка?

2) Чем отличаются «быстрый» и «медленный» режимы питания? В автореферате приведены результаты только по «быстрому» режиму.

Представленные выше замечания и вопросы не умаляют достоинств работы и не снижают значимости полученных результатов. Из автореферата можно сделать вывод о том, что диссертационная работа выполнена на достаточно высоком уровне и полностью удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук» (от 20.12.2021), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор С.В. Филиппов заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.5 – Физическая электроника.

Отзыв составил:

Научный сотрудник
Институт электрофизики УрО РАН
канд. техн. наук
«10» марта 2023 г

Чепусов А.С.

Адрес: ФГБУН Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук, ул. Амундсена д. 106, 620016, Екатеринбург.

Я, Чепусов Александр Сергеевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета ФТИ 34.01.03 и их дальнейшую обработку.

Подпись Чепусова А.С. заверяю
Ученый секретарь ИЭФ УрО РАН

Кокорина Е.Е.