

## ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ НАНОКАТОДА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Ковалец А.И. (ЮФУ)

Научный руководитель – Ковалец И.В.

**Введение.** Одной из актуальных задач современной наноэлектроники является разработка наноразмерных автоэмиссионных катодов. Анализ современного состояния исследований в области автоэлектронной эмиссии показал, что полевая электронная эмиссия является наиболее экономичным видом эмиссии свободных электронов, позволяющим создавать новые поколения эффективных электронных устройств. Перспективность автоэмиссионных структур также связана со следующими свойствами: отсутствием нити накала, высокой плотностью тока, устойчивостью к колебаниям температуры, экспоненциально высокой крутизной вольт–амперных характеристик и низкой чувствительностью к внешнему воздействию [1].

**Основная часть.** На данный момент требуется решать проблемы, неравномерности распределения напряжённости поля, оптимизации геометрических параметров, долговечности, а также проблемы подбора эмиссионных материалов катода.

Среди множества различных материалов и покрытий, используемых в автоэмиссионных ячейках. Перспективными являются углеродные наноматериалы, такие как графен. Графен – это материал нового поколения, обладающей высокой плотностью тока, химической инертностью, высокой теплопроводностью, обладает супергидрофобностью в нанометровом масштабе. Карбид кремния в свою очередь является отличной основой для синтеза графена, и к тому же обладает отличной теплопроводностью, прочностью и температурной стойкостью [2].

Достичь равномерного распределения напряженности электрического поля позволило физико-математическое моделирование матричной автоэмиссионной ячейки с лезвийным концентрическим катодом. Катод модели выполнен в виде концентрических лезвий с углом раствора  $95^\circ$  и закруглением в 50 нм. Однако основной вклад в распределение поля в катод-анодном зазоре ячейки с бесконечным анодом вносит относительная высота лезвийных окружностей. Максимальной равномерности электрического поля удалось добиться при следующем соотношении высот лезвий: 0.9954:1:1:1:0.9986, высота центральных лезвий при этом составила 500 нм. Неравномерность поля при этом составляет менее 0.15 %.

**Выводы.** Проведен анализ автоэмиссионной ячейки и разработан автоэмиссионный катод с увеличенным временем жизни и сниженным энергопотреблением, благодаря подобранным материалам и геометрии. Устройство послужит основой для создания устойчивых обладающих высокой плотностью токов автоэмиссионных диодов и триодов, применимых электронике нового поколения

### Список использованных источников:

1. Ковалец А.И., Гаврищак Г.Д. Автоэмиссионная ячейка с наноразмерным матричным катодом лезвийного типа // ФизикА.СПб: тезисы докладов международной конференции. – 2022. – С. 146–147.
2. Kovalets A.I. Nanoscale Field Emission Cell with a Blade-Type Matrix Cathode // 2023 International Conference on “Physics and Mechanics of New Materials and Their Applications”. – 2023. – С. 171–172.