

АВТОЭМИССИЯ В НАНОСТРУКТУРАХ ИЗ УГЛЕРОДА

Студент гр. 11310119 Жовнерик Е.И.

Ассистент Козлова Т.А.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является исследование автоэмиссии в наноструктурах из углерода.

На сегодняшний момент наноструктуры имеют значительное внимание широкого научного общества, начиная от физиков и инженеров-электриков и заканчивая биологами. Также увеличивается внимание к розыску свежих приборов для грядущих применений, которые дают возможность применить металлические волноводы для передачи и обработки оптического сигнала.

Автоэлектронная эмиссия – выделение электронов проводящими жесткими и водянистыми телами под процессом внешнего электрического поля высокой напряженности.

Основным отличием автоэлектронной эмиссии от других видов эмиссии электронов это отсутствие затрат энергии для образования потока электронов в вакуум. Объяснение этому является то, что электроны при автоэлектронной эмиссии осиливают потенциальный барьер на границе эмиттер за счет квантомеханического туннельного эффекта. Вследствие этого, у автоэлектронного катода есть плюсы: малое использование энергии, высокая плотность эмиссионного тока, узкое распределение эмитируемых электронов по формату скорости и электронов [1].

Вакуумные автоэлектронные микроустройства обладают определенными преимуществами перед полупроводниковыми приборами. Основными из них являются диапазон рабочих температур (от -130 до $+300$ °С) и устойчивость к радиационному воздействию. Эти особенности обусловлены природой автоэлектронной эмиссии. Следующие преимущества связаны с его высокой производительностью, поскольку баллистический перенос электронов с катода на анод происходит в субпикосекундном диапазоне.

Общей тенденцией развития вакуумной электроники в последние годы является исследование способов снижения низкого напряжения с помощью конструктивных и технологических средств. Следуя этой тенденции, дизайн, основанный на нанотехнологиях в целом и самоорганизующемся процессе наноструктуры в частности, считается все более привлекательным. Одним из материалов для эмиссии используют углеродные нанотрубки [2].

Массив электронных нанотрубок является единственным функциональным наноразмерным элементом устройства. Массивы обладают отличными характеристиками. Наряду с захватывающим усилением за счет самоорганизующегося процесса внутри массивов формируются на расстояниях, сравнимых с его диаметром. Кроме того, массивы растут вертикально только в том случае, когда расстояние между настолько мало того, что происходит взаимодействие Ван-дер-Ваальса.

Как мы уже упоминали выше, излучатели в центральной области ИТ решетки экранированы, ток излучения может быть нестабильным, так как интенсивно работающие краевые УНТ могут перегорать. Но каждый единственный УНТ-излучатель, решетка, анодная изоляция с вакуумом, окружающим проблему экранирования, могут быть устранены. Это должно привести к достаточному увеличению плотности тока излучения из-за увеличения эффективного количества излучателя на квадратную единицу.

Другой целью является формирование наноразмерного вакуумного межэлектродного расстояния, что зависит от ограничений производительности устройства и энергопотребления. Такое расстояние должно быть не более диаметра УНТ. Производительность определяется переходом электронов катод-анод вместе с емкостью соответствующих электродов. Поскольку существует определенная неравномерность электрического поля в пространстве катод-сетка с высоким уровнем поля и в пространстве сетка-анод с лучшей однородностью поля, но более низким уровнем поля.

Литература

1. Егоров, Н.В. Автоэлектронная эмиссия / Принципы и приборы // Н.В. Егоров, Е.П. Шешин. – М.: Интеллект, 2011. – 704 с.
2. Фурсей, Г.Н. Автоэлектронная эмиссия / Г.Н. Фурсей. – СПб.: Лань, 2012. – 320 с.