

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Сторублева Антона Вячеславовича «Получение и исследование функциональных покрытий на основе наноуглеродных композитов для СВЧ и субтерагерцовой микроэлектроники», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2 Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств

Повышенный интерес, проявляемый в последние годы к разработке и исследованию функциональных покрытий на основе наноуглеродных композитов, обусловлен как интересной физикой происходящих в них процессов, так и возможностью создания на их основе ряда практических устройств с рекордными параметрами для СВЧ и субтерагерцовой микроэлектроники. Автоэмиссионные катоды со сверхвысокими плотностями тока необходимы для разработки мощных источников когерентного субтерагерцового излучения; наноуглеродные пленочные структуры являются одним из наиболее перспективным материалом для создания полевых катодов. Именно поэтому диссертационная работа Сторублева Антона Вячеславовича, посвященная получению и исследованию функциональных покрытий на основе наноуглеродных композитов, позволяющими снизить пороги активации полевой эмиссии и увеличить плотности автоэмиссионных токов в импульсе, представляется весьма актуальной как с научной, так и с практической точек зрения.

Автором диссертации разработаны технологические методики создания сильноточных полевых источников электронов, удовлетворяющих различным требованиям; получены автоэмиссионных ВАХ с заданной крутизной, порогом начала полевой эмиссии и максимальными автоэмиссионными токами. Проведено исследование фундаментальных факторов, ограничивающих плотность тока, стабильность и долговечность полевых источников электронов на основе композитных алмазографитовых пленочных структур; изучена воспроизводимость эмиссионных характеристик сильноточных полевых источников электронов на основе композитных алмазографитовых структур.

В работе показано, что автоэмиссионные катоды, созданные на основе низкоомных алмазографитовых структур, имеют высокую крутизну ВАХ; предложена теоретическая интерпретация механизмов, обеспечивающих получение заданных экспериментальных результатов. Установлено влияние плазменного фторирования углеродных покрытий на эмиссионную способность управляющих сеток прибора; показано, что дипольная поляризация углеродных покрытий, осажденных на управляющие сетки мощных СВЧ устройств, увеличивает работу выхода электронов и уменьшает на порядок их эмиссионные токи, позволяет увеличить их долговечность.

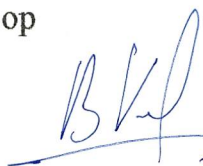
Следует отметить, что автором не только получен ряд новых фундаментальных результатов и предложены методы и устройства для их практической реализации. Показано, что достоинством высокоточных алмазграфитовых автоэмиссионных катодов является устойчивость эмиссионных характеристик в более широком интервале изменений рабочего давления. Полученные А.В. Сторублевым результаты будут востребованы при оптимизации существующих и создании принципиально новых устройств вакуумной СВЧ электроники и электроники больших мощностей, а также для создания перспективных источников излучения миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов длин волн.

Характеризуя диссертационную работу в целом, хотелось бы отметить глубину и комплексный характер проведенных А.В. Сторублевым исследований. Новизна и достоверность полученных автором результатов не вызывают сомнений. Диссертация является законченным исследованием актуальной проблемы, имеющей большое практическое приложение. Основные результаты работы докладывались на представительных всероссийских конференциях и опубликованы в ведущих научных журналах; они хорошо известны специалистам.

Основываясь на содержании автореферата, считаю, что диссертация Сторублева А.В. выполнена на высоком профессиональном уровне и полностью удовлетворяет всем требованиям к диссертациям на соискание степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Сторублев Антон Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2 «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств»

Главный научный сотрудник

Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН,
доктор физ.-мат. наук, профессор



Кошелец Валерий Павлович

16.11.2022 г.

Докторская диссертация защищена по специальности 01.04.04 - Физическая электроника

125009, г. Москва, ул. Моховая 11, корпус 7; тел.: +7 (495) 629-34-18,

e-mail: valery@hitech.cplire.ru

