

Отзыв на автореферат  
диссертации 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

Развитие общества неразрывно связано с созданием и непрерывным совершенствованием систем спутниковой связи, радиолокации, радиоэлектронного противодействия и проч., а также увеличением быстродействия и надежности систем обработки радиоимпульсной информации. В связи с этим к современной электронной компонентной базе предъявляются все более высокие требования по надежности и долговечности, в том числе при её эксплуатации в условиях высоких температур и ионизирующих излучений. Перспективным направлением разработки, удовлетворяющих этим требованиям, является применение в составе электронных схем полевых источников электронов, от характеристик которых во многом зависит улучшение параметров электронной компонентной базы. В связи с этим диссертационная работа Сторублева А. В., посвященная совершенствованию технологии производства и улучшению характеристик источников электронов и катодно-сеточных узлов устройств СВЧ и субтерагерцового диапазонов средней и высокой мощности, является актуальной и своевременной. Результаты исследования представляют собой законченную научно-исследовательскую работу, имеют научную значимость, так как при внимательном их изучении способствуют выявлению и генерации новых знаний и подходов в исследованиях и совершенствовании электронных устройств рассматриваемого частотного диапазона. Результаты диссертационной работы использованы при выполнении грантов РФФИ № 19-38-90216 и РНФ № 16-19-10033, что является важным показателем их востребованности и актуальности.

По автореферату имеется замечание. большой фундаментальный и прикладной интерес представляет механизм свечения торца эмиттирующей алмазографитовой плёнки при плотности тока выше  $1000 \text{ А/см}^2$ . Однако, сам механизм, исходя из столь высокой плотности тока в пленке толщиной менее 100 нм, на мой взгляд, раскрыт недостаточно полно, хотя и указывается, что по результатам построения вольтамперных характеристик в координатах Фаулера и Нордгейма термоэмиссионная составляющая тока не обнаруживается. Этот вопрос является весьма важным при использовании алмазографитовых источников электронов в микроэлектронных интегральных схемах.

Считаю, что работа Сторублева А.В. выполнена на хорошем научно-техническом уровне, ее результаты достаточно полно освещены в научных публикациях автора. А. В. Сторублев заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2. Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств.

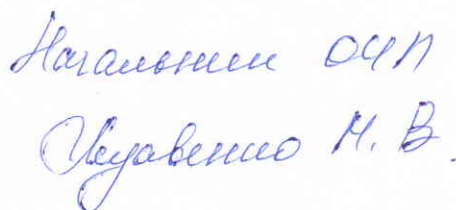
Служба главного конструктора,  
Начальник отдела АО «НИИМЭ»,  
доктор технических наук

  
16.11.2022 г. Бокарев Валерий Павлович

Докторская диссертация защищена по специальности 05.27.06 – Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники 124460, г. Москва, г. Зеленоград, улица Академика Валиева, дом 6, строение 1, АО «НИИМЭ», e-mail: [vbokarev@niime.ru](mailto:vbokarev@niime.ru)

Подпись В.П. Бокарева заверяю:



  
Бокарев В. П.