

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **СТОРУБЛЁВА Антона Вячеславовича:**  
*«Получение и исследование функциональных покрытий на основе  
наноуглеродных композитов для СВЧ и субтерагерцовой микро-  
электроники»*, представленной к защите на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности  
2.2.2.– Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники,  
квантовых устройств

Диссертационная работа А.В. Сторублёва посвящена совершенствованию технологии производства и характеристик источников электронов и катодно-сеточных узлов устройств СВЧ и субтерагерцового диапазонов средней и высокой мощности.

Для решения этих задач диссертанту необходимо было:

1. Разработать технологические методики создания сильноточных полевых источников электронов, удовлетворяющих различным схмотехническим требованиям. а также разработать технологию получения углеродных антиэмиссионных пленочных покрытий с повышенной работой выхода «вторичных» электронов.
2. Исследовать фундаментальные факторы, ограничивающие максимальную плотность тока, стабильность и долговечность источников электронов на основе композитных алмазографитовых пленочных структур и полевой эмиссии.
3. Изучить долговременную воспроизводимость эмиссионных характеристик сильноточных источников электронов на основе полевой эмиссии композитных углеродных пленочных покрытий с плотностью тока не менее  $100 \text{ А/см}^2$  в нестационарных температурно-вакуумных условиях эксплуатации. .

Среди наиболее интересных результатов отмечу установление различного характера вакуумно-плазменных процессов при экстремальной полевой эмиссии алмазографитовых автоэмиссионных катодов с различным поверхностным сопротивлением.

**Достоверность и обоснованность** выносимых на защиту положений и результатов подтверждаются использованием современных экспериментальных методик измерений и методов расчета, применением поверенных и калиброванных средств измерений а также многочисленными публикациями в рецензируемых журналах и обсуждениями на Всероссийских и Международных научных конференциях.

В автореферате четко показана научная новизна, обоснованность и значимость полученных результатов, которые прошли всю необходимую апробацию: неоднократно докладывались на многих Международных и Всероссийских научных конференциях, опубликованы в рецензируемых журналах, в том числе включенных в обязательный перечень ВАК, хорошо известны и одобрены научной общественностью. Важно отметить, что все экспериментальные результаты получены с помощью отечественного оборудования.

Вынесенные на защиту научные положения и результаты научно обоснованы и грамотно сформулированы.

Принципиальных замечаний, затрагивающих существо диссертационной работы, не имеется.

Таким образом, данная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям пп. 9–14 действующего «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 (в редакции от 01.10.2018, с изменениями от 26.05.2020), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам соискатель, Сторублёв Антон Вячеславович, в полной мере заслуживает присуждения ему искомой учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2-Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств

Заслуженный профессор БашГУ, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физической электроники и нанофизики Физико-технического института Башкирского государственного университета, Заслуженный работник Высшей школы РФ

профессор

Рауф Загидович Бахтизин

Дата 26.10.2022.

***Я согласен на обработку своих персональных данных***

Почтовый адрес: 450076, РФ Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32А, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный университет» (ФГБОУ ВО Башкирский государственный университет (БашГУ)).

Телефоны: +7 (347) 229-96-47 (раб.), +7 (917) 410-98-71 (моб.), Факс: +7 (347) 273-65-74; E-mail:

Подпись *Р.З. Бахтизин*  
Заверяю: *Бахтизин* учёный секретарь членского  
Башкирского государственного университета  
С.Р. Баимов  
«26» октября 2022 г.

