

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хамдохова Эльдара Залимовича «**Формирование графитоподобных наноструктур в углеродных пленках, полученных электродуговым методом**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.15 – «Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика».

Диссертационная работа Хамдохова Э.З. посвящена решению одной из актуальных задач технологии наноструктур, связанной с использованием графитоподобных наноструктур в качестве катодов. Благодаря своим свойствам (низкая работа выхода до 1 эВ, возбуждение эмиссии при полях  $10^4$ - $10^5$  В/см) углеродные 2D структуры все чаще рассматриваются в качестве альтернативы классическим материалам.

Большое внимание в работе уделено практическому способу получения углеродной пленки электродуговым распылением графита в магнитном поле. Автором проведена оптимизация параметров и исследованы закономерности свойств получаемых структур.

Работа изложена хорошим стилем, материал изложен понятно и последовательно.

На основе большого массива экспериментальных результатов автор выявил, что трансформация аморфной пленки в графеновые слои зависит от температуры отжига и толщины пленки катализатора. Особенно интересны результаты по использованию для синтеза графитоподобных нанокластеров каталитической пленки из нихрома. Достоверность получаемых данных обеспечивается использованием современного оборудования и комплекса независимых методов анализа.

Несомненным достоинством работы является разработанный технологический процесс формирования наноструктур в аморфных углеродных пленках, который может быть успешно использован для изготовления автоэмиссионных СВЧ приборов.

Результаты работы достаточно полно опубликованы в 21 работе автора, среди которых 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

В качестве замечания можно указать, что в работе недостаточное внимание уделяется обсуждению возможных математических описаний, наблюдаемых экспериментально процессов.

В целом, судя по автореферату, работа выполнена на высоком научно-исследовательском уровне, полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор – Хамдохов Э.З. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.15 – «Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика».

Доцент кафедры физики полупроводников  
и микроэлектроники физического  
факультета Воронежского  
государственного университета,  
кандидат физико-математических наук

 Жукалин Дмитрий Алексеевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», 394006, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1.  
тел.: +7-951-568-52-50, e-mail: d.zhukalin@mail.ru



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Подпись	
заверяю	
Дата: 14.12.2018	
подпись, расшифровка подписи	