

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Хамдохова Эльдара Залимовича на тему "Формирование графитоподобных наноструктур в углеродных пленках, полученных электродуговым методом", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по направлению 01.04.15 = физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.

Катоды являются естественной основой вакуумных электронных приборов, уверенно сохраняющих свою нишу в области технологической и измерительной электроники и их совершенствование, как их параметрах, так и в экономических аспектов представляет безусловную важность. Особенно это становится актуальным в связи с развитием наноэлектронных технологий и приборов.

Диссертационная работа Хамдохова Э.З. посвящена исследованию автоэмиссионных свойств катодов перспективных для использования в рентгеновских трубках, СВЧ приборах, источниках света, что и определяет ее актуальность и важность.

В автореферате отмечается, что в случае гладких термокатодов из материалов с работой выхода до 5 эВ для их работы требуются напряженности электрического поля порядка 10^7 В/см, что является сдерживающим фактором в их использовании.

Диссертационная работа посвящена путям создания графеновых включений на поверхности катодов, играющих роль эмиттеров при меньшей напряженности поля. Для решения поставленной задачи диссертантом выполнен ряд конструктивно-технологических вопросов, включая модернизацию испарителя электродуговой установки напыления углеродных пленок с гладкой поверхностью, а также определения оптимальных условий формирования графитоподобных нано частиц в аморфных углеродных пленках, определяющих эмиссионные свойства катода.

В соответствии с авторефератом исследования включали целый ряд задач по созданию гладких пленок за счет отсеивания магнитным полем крупных частиц углерода в газовом потоке, идущем к подложке, а также условий формирования микроэмиттеров электронов с использованием каталитических свойств никеля, никеля и хрома и температурных режимов нанесения пленок и их термообработки.

Логической частью работы является создание устройства по исследованию токов эмиссии созданных катодов. В результате работы созданы катоды с эмиссией при напряженности менее 10 В/мкм, что соответствует решению поставленной задачи.

Безусловный интерес представляет и использование микроканальных пластин с введением в каналы эмитирующего углерода, усиливающего проходящий через пластины ток от эмиттера.

При исследовании использован большой арсенал приборов для исследования состава и структуры, получаемых пленок, включавший РЭМ, АСМ, РФС, РОР, КРС, позволивших дать ряд важных результатов, необходимых для решения поставленной задачи.

Анализируя автореферат в целом, можно сделать одно, но весьма важное замечание об отсутствии в нем четкой связи между плотностью токов эмиссии электронов и характером и плотностью наноэмиттеров на поверхности катодов. Возможно, что дополнительные данные об этом содержатся в диссертации, хотя данная проблема представляется весьма сложной, как в научном, так и в трудо-затратном отношении.

Несмотря на сделанное замечание, считаю, что диссертационная работа Хамдохова Э.З. выполнена на высоком научном уровне, прошла хорошую апробацию на 12 конференциях, по ней имеется 21 статья, в том числе в четырех изданиях рекомендованных ВАКом, получено два патента РФ. Таким образом работа отвечает всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по направлению 01.04.15 = физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика, а сам соискатель безусловно заслуживает присуждения ему искомой научной степени.

Профессор кафедры
Электроника и наноэлектроника
ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ"
доктор технических наук



Гуляев А.М.

Копия удостоверено



ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ
Л.И. Полевая

ГУЛЯЕВ Александр Михайлович

Адрес 111116 Москва Энергетическая улица дом 12. корп.2. кв.7

Телефон Дом 8 495 673 54 66 Раб. 8 495 362 71 68 Моб. 8 916 438 46 00

E-mail guljaev@mpei.ru