

Отзыв

на автореферат диссертации Хамдохова Э.З.

«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»

В электронике известны полевые катоды из углеродных нанотрубок, они обладают более низкими рабочими напряжениями и более высокой плотностью тока эмиссии по сравнению с другими применяемыми материалами.

В настоящее время ведутся исследования характеристик автоэмиссионных катодов (АЭК), активными элементами которых являются нанокластеры углерода, полученные высокопроизводительными методами. В последнее десятилетие проявляется исключительно высокий интерес к автоэлектронным эмиттерам, изготовленным из наноуглеродных материалов — наноалмазов, алмазоподобного углерода, фуллеренов и нанотрубок углерода. Этот интерес обусловлен тем, что на базе углеродных автоэмиссионных катодов возможно создание целого ряда систем вакуумной нано- и микроэлектроники: активных элементов интегральных схем, низковольтных автоэмиссионных дисплеев, устройств СВЧ, точечных источников электронов и т. д.

Поэтому тема диссертационной работы Хамдохова Э.З., посвященной созданию технологии формирования графитоподобных наноструктур в углеродных пленках, полученных электродуговым распылением графита в магнитном поле, является **актуальной**.

В качестве основного метода получения углеродных пленок автором выбран электродуговой метод. Модернизирована установка вакуумного нанесения покрытий УВНИПА, изготовлены составной Ti-C катод и макет источника света.

Диссертационная работа Хамдохова Э.З. имеет научную и практическую значимость.

К наиболее важным результатам следует отнести:

Технологию формирования в углеродной пленке графитоподобных наночастиц.

Технологию трансформации аморфной углеродной пленки в графеновые слои: температура отжига структур Si/SiO₂/Si₃N₄/C/Ni или Si/SiO₂/Si₃N₄/Ni/C, соотношение толщин катализатора (никеля) и углерода.

Способ изготовления массива регулярно расположенных эмиттеров на основе микроканальной пластины.

Автором использовались современные методы исследований: растровая электронная микроскопия, атомно-силовая микроскопия, резерфордское обратное рассеяние, рентгеноструктурный анализ, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.

Список опубликованных автором работ достаточно полно отражает содержание диссертации, значительная часть из которых издана в журналах, рекомендованных ВАК, а также в изданиях, индексированных в Scopus.

Следует отметить **недостаток автореферата**. Ограничены сведения о диэлектрических покрытиях диоксида и нитрида кремния.

Судя по автореферату, диссертационная работа Хамдохова Э.З. удовлетворяет требованиям ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и полностью соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней» по Постановлению Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 30.07.2014), а ее автор, Хамдохов Э.З. заслуживает присуждения ему **ученой степени кандидата технических наук** по специальности 01.04.15 - «*Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.*

доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой физики твердого тела и микроэлектроники
ФГБОУ ВО «Новгородский государственный
университет имени Ярослава Мудрого»
Юридический (фактический) адрес:
173003, Великий Новгород,
ул. Большая Санкт-Петербургская, д.41
тел.: 8 (8162) 97 42 78
e-mail: Boris.Seleznev@novsu.ru



Б.И. Селезнев

Подпись Селезнева Б.И. заверяю,
проректор по научной работе и
инновациям Новгородского
государственного университета имени
Ярослава Мудрого, д.т.н., доцент



А.Б.Ефременков