

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

Диссертация Э.З. Хамдохова посвящена совершенствованию технологии формирования графитоподобных наноструктур в углеродных пленках, полученных электродуговым распылением графита в магнитном поле, для создания автоэмиссионных катодов. В настоящее время отмечается значительный интерес к технологии формирования и исследованию эмиссионных свойств наноразмерных катодов на основе различных углеродных материалов (фуллеренов, нанотрубок, графеновых пленок и т.д.). Такие катоды представляются перспективными для создания источников света, дисплеев, СВЧ приборов, микро- и нанoeлектронных устройств благодаря своим повышенным техническим характеристикам (низким значениям порогового электрического поля, устойчивости к деградации эмиссионной способности и пр.). Объект и предмет исследований рассматриваемой диссертации интересны, как с точки зрения технологии субмикронных углеродных пленок с графитоподобными наноструктурами в общем контексте, так и с прикладной точки зрения. Оценивая с этих позиций избранную тематику исследований, ее без сомнения можно признать актуальной и имеющей очевидное прикладное значение.

В диссертации получен ряд новых интересных результатов, из которых выделим следующие.

- ◆ Автором предложен и отработан эффективный и перспективный вариант технологии получения субмикронных углеродных пленок без микрочастиц углерода на гладкой поверхности. В этой части работы автор продемонстрировал технологическое мастерство и изобретательность, высокую квалификацию при работе с современным экспериментальным исследовательским и технологическим оборудованием.
- ◆ В ходе исследований автору удалось показать, что возможно исключить необходимость термического отжига для формирования графитоподобных наноструктур в углеродной пленке за счет прогревания никелевой дугой неподвижной углеродной пленки при осаждении на ее поверхность каталитического никеля электродуговым способом.
- ◆ Интересной представляется предложенная и изготовленная конструкция автоэмиссионного катода на основе микроканальной пластины с регулярным распределением эмиттеров, обладающих низкой работой выхода электронов. Описанный механизм, способствующий понижению рабочего напряжения катода, вполне физически обоснован при описании процессов предлагаемой структуре.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

- 1) Представленные на стр. 4 тезисы (пункты), отражающие теоретическую значимость работы, являются неоднозначными и в той же или даже большей степени могут быть отнесены к элементам практической и научной значимости исследования.
- 2) Употребляемые в различных частях автореферата термины «гладкая» и «практически гладкая» поверхность представляются дискуссионными и, по сути, применяются для характеристики поверхности углеродной пленки, свободной от микрочастиц углерода (более крупных, чем наноструктуры). В то же время на стр. 8 отмечается, что поверхность имеет достаточно высокую плотность нановыступов (видимо, 10^8 см^{-2} , так как в тексте указано 10^8 см).
- 3) В тексте автореферата обнаружен ряд неточностей и опечаток, спорных формулировок, ошибок стилистического характера.
- 4) В 1 выводе заключения говорится о том, что изготовленный электродуговой испаритель позволяет получать практически гладкие однофазные углеродные пленки, хотя из представленных ранее в тексте автореферата результатов следует, что пленки не являются однофазными (например, $\sim 4\%$ по массе фазы графитоподобных наноструктур).

Сделанные замечания не снижают хорошего впечатления от работы. Автореферат в целом написан хорошим и ясным языком. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 4 статьях в известных научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, в двух патентах РФ, доложены на нескольких международных и республиканских научных и научно-технических конференциях.

В целом диссертация Э.З. Хамдохова отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.15 – физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.

Заведующий кафедрой физики
полупроводников ФГБОУ ВО «Саратовский национальный
исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»,
д.ф.-м.н., профессор
тел. 8-845-2 51-11-81
mikhailovai13@mail.ru

Александр Иванович Михайлов

Подпись А.И. Михайлова удостоверяю
проректор по НИР, д. физ.-мат. н., профессор



А.А. Короновский