

**Отзыв на автореферат диссертации Клеца Виктора Ивановича
«Эмиссия электронов из углеродных наноструктур»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния**

Диссертация В.И. Клеца посвящена исследованию автоэлектронной эмиссии из углеродных наноструктур, выявлению связи эмиссионных свойств со структурными и электронными свойствами материалов, изучению механизмов деградации и стабильности катодов на основе углеродных наноструктур и возможности их практического применения.

В работе выполнен большой объем систематических экспериментальных исследований эмиссионных свойств катодов на основе различных углеродных материалов: графена, металлических и полупроводниковых углеродных нанотрубок, наноструктурированного графита, микроалмазов. Полученные вольтамперные характеристики подробно проанализированы в рамках существующих теоретических моделей, в частности теории Фаулера — Нордгейма для автоэлектронной эмиссии из металла в вакуум. Предложены и разработаны модели, объясняющие расхождение наблюдаемых характеристик с классической теорией. При исследовании автоэлектронной эмиссии из структур, содержащих наноразмерные частицы, обнаружены периодические изменения энергии эмитированных электронов и величины тока от приложенного напряжения, которые объяснены эффектами кулоновской блокады. Выполнено моделирование автоэмиссии в режиме кулоновской блокады, которое хорошо описывает экспериментальные данные. Обнаружен эффект возникновения временных осцилляций тока при эмиссии электронов из катодов на основе углеродных нанотрубок и алмазных микроигл, который объяснен возбуждением в эмиттере механических колебаний.

Актуальность темы исследований и научная значимость полученных результатов не вызывают сомнений, поскольку изучение электронного транспорта в низкоразмерных углеродных системах представляет фундаментальный интерес. Практическая значимость работы связана с возможностью создания эффективных холодных эмиттеров с длительным сроком службы и одноэлектронных источников.

Считаю, что работы В.И. Клеца, составившие основу диссертации, являются важным научным достижением в физике конденсированного состояния. Работы опубликованы в рецензируемых авторитетных научных журналах, в том числе с высоким индексом цитирования, хорошо мне известны по докладам автора на научных конференциях и школах. Клец Виктор Иванович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния.

Тарасенко Сергей Анатольевич
доктор физ.-мат. наук (01.04.10 — физика полупроводников),
член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник,
зав. Сектором теории квантовых когерентных явлений в твердом теле,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук
Адрес: ул. Политехническая д.26, Санкт-Петербург, 194021
e-mail: tarasenko@coherent.ioffe.ru
тел.: (812)2927155

20.03.2024