

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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»

Диссертационная работа Клеца В.И. «Эмиссия электронов из углеродных наноструктур» посвящена исследованиям в актуальной области, имеющей как фундаментальное научное, так и высокое практическое значение. Научный интерес к исследованию эмиссии электронов из углеродных наноструктур связан в первую очередь с их уникальными структурными и электрофизическими свойствами, которые определяют наличие фундаментальных особенностей в механизмах транспорта и туннельной эмиссии электронов. Практическая значимость таких исследований связана с высокой эффективностью углеродных автоэмиссионных катодов, которые рассматриваются как в качестве замены накаливаемых катодов в традиционных электровакуумных приборах, так и для создания принципиально новых эмиссионных устройств.

В диссертационной работе проведено исследование автоэмиссионных катодов на основе одностенных и многостенных углеродных нанотрубок, графена, углеродных наностенок и наносвистков, алмазных нанопил; а также других структурированных и аморфных углеродных наноразмерных образований. Получены новые научные знания о процессах автоэлектронной и фотостимулированной эмиссии, а также о различных эффектах, возникающих в процессе эмиссии электронов из данных наноматериалов. К сильным сторонам работы можно отнести подробный анализ полученных экспериментальных результатов с помощью разработанных физических моделей наблюдаемых явлений, что позволило дать качественное и количественное объяснение полученным в работе зависимостям. Широкий охват исследованных материалов и использованный комплекс взаимодополняющих экспериментальных методик позволил установить основные характерные особенности эмиссии электронов, связанные со спецификой углеродных наноструктур. Особо можно выделить исследование обнаруженных в работе новых эффектов, обусловленных влиянием кулоновской блокады на процесс автоэлектронной эмиссии из наноразмерных углеродных катодов. Высокая фундаментальная значимость данных исследований дополняется значительным потенциалом использования одноэлектронных эффектов для создания когерентных источников электронов с уникальными характеристиками для электронной дифракции и микроскопии с высоким временным разрешением. Также следует отметить цикл исследований по практическому использованию наноуглеродных катодов в различных электровакуумных приборах, таких как рентгеновские трубки, люминесцентные лампы, клистроны и др. В работе не только разработаны оригинальные конструкции таких

устройств, но и изготовлены, а также испытаны их прототипы, показавшие высокую перспективность наноуглеродных автокатодов.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертации подтверждается использованием современных методик проведения экспериментальных исследований и известных теоретических подходов в области физики твердого тела и эмиссионной электроники. По теме диссертации опубликовано 40 статей в научных журналах, входящих в базы цитирования Web of Science и Scopus, имеется 2 патента на изобретения. Результаты прошли апробацию на международных конференциях и семинарах.

Замечаний по содержанию автореферата не имею.

Диссертация Клеца Виктора Ивановича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научно-техническом уровне, в которой решены важные проблемы, связанные со спецификой эмиссии электронов из углеродных наноструктур и предложен ряд технических решений по внедрению наноуглеродных автокатодов в практику. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, предъявляемым к докторским диссертациям «Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «физика конденсированного состояния».

Заведующий кафедрой

физики конденсированного состояния

ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»

доктор физико-математических наук,

профессор

Бучельников Василий Дмитриевич

15 марта 2024 г.

454001, г. Челябинск, ул

тел.: 8 (351) 799-71-19, e

<https://www.csu.ru/>,