

Отзыв

на автореферат диссертации Комиссаренко Филиппа Эдуардовича на тему «Манипулирование нанообъектами и модификация материалов с помощью сфокусированного электронного пучка для создания функциональных наноструктур», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики»

Разработка методов манипулирования нанообъектами является перспективным и чрезвычайно важным направлением, закладывающим потенциально новые инструментальные и технологические возможности в области создания новых материалов, функциональных структур нанoeлектроники, микроэлектромеханических систем, робототехники и т.п. Таким образом, тема диссертационной работы Комиссаренко Ф. Э., посвященная созданию и исследованию методов манипулирования нанообъектами и модификации материалов с помощью сфокусированного электронного пучка для формирования функциональных наноструктур является актуальной, представляет научный и практический интерес.

В диссертации рассмотрен оригинальный метод переноса наночастиц с одной подложки на другую под действием сфокусированного электронного пучка и металлической иглы микроманипулятора, установленного в камере сканирующего электронного микроскопа. Автором предложена физическая модель процесса переноса наночастиц, рассмотрены силы, возникающие под действием полей и зарядов, наведенных электронным пучком. Проведено апробирование разработанного метода манипулирования на примере создания функциональных элементов для нанофотоники, наномеханики, нанодиагностики. Также в работе обсуждаются механизмы формирования наноструктур на поверхности диэлектриков под действием электронного пучка и демонстрируются наноструктуры, возникающие на поверхности ионно-обменного, натрий-силикатного и кварцевого стекла. Ф.Э. Комиссаренко применил разработанный им метод прецизионного манипулирования нанообъектами при создании оптических наноантенн, и нанозондов для СЗМ, монохроматизации излучения дискового микролазера, калибровки резонансных детекторов массы на основе нановискеров, что указывает на практическую значимость метода. Диссертация Комиссаренко Ф.Э. является комплексной работой, объединяющей в себе как методы численного моделирования, так и экспериментальные исследования с применением современного технологического и диагностического оборудования. Достоверность и надежность полученных результатов не вызывает сомнений.

По автореферату диссертации имеются незначительные замечания:

1) из текста автореферата не ясно, какие приближения использовал автор при построении модели переноса наночастиц, например, учитывалась ли шероховатость поверхности наночастицы или её деформация в зоне контакта с подложкой.

2) расчет диэлектрофоретической силы производился для нескольких значений радиуса скругления иглы, однако из текста автореферата не ясно, влияет ли данный параметр на процесс переноса частиц на практике.

Указанные замечания не влияют на положительную оценку диссертации и автореферата.

Диссертационная работа Комиссаренко Ф. Э. является законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тему, имеющим важное научное и практическое значение; соответствует квалификационным требованиям, определенным в пункте 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 28.08.2017), а ее автор – Комиссаренко Филипп Эдуардович достоин присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Профессор кафедры микро- и нанoeлектроники
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»,
д.ф.-м.н., профессор,

В.А. Мошников

Доцент кафедры микро- и нанoeлектроники
СПбГЭТУ «ЛЭТИ», к.ф.-м.н., доцент

Ю.М. Спивак

Профессор Мошников Вячеслав Алексеевич (**Вячеслав Мошников** <vamoshnikov@mail.ru>) и доцент Спивак Юлия Михайловна (Spivak Yulia <umknapageeva@yandex.ru>) – сотрудники кафедры микро- и нанoeлектроники Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета им. В.И.Ульянова (Ленина). ул. Проф. Попова, д.5, 197376.

Раб. Телефон +7 – (812) – 234-31-64.

Подписи рук Мошникова В.А. и Спивак Ю.М. верны.

Начальник отдела ТЭТУ, Ю.М. Спивак

