

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Комиссаренко Филиппа Эдуардовича «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

Развитие современной физики полупроводников и электронной техники связаны с развитием технологических методов синтеза наноразмерных объектов и структур и модификации их оптоэлектронных и физико-химических свойств. Одним из таких методов является предварительный синтез наноразмерных объектов и их последующее перемещение на подложке.

Успешная реализация технологического метода и его применение в производстве приборов и устройств возможны только при знании основных фундаментальных явлений, механизмов и закономерностей, используемых в технологии. В связи с указанным, тематика диссертации Комиссаренко Ф.Э. «Манипулирование нанообъектами и модификация материалов с помощью сфокусированного электронного пучка для создания функциональных наноструктур», которая посвящена решению задач по развитию нового метода манипулирования микро- и наночастицами с помощью сфокусированного электронного пучка и металлической иглы микроманипулятора, а также развитию метода модификации свойств диэлектрических материалов при помощи облучения электронным пучком, является важной и актуальной для современных науки, техники и технологии.

В качестве наиболее важных достижений настоящей работы следует отметить:

представленные результаты исследований процессов манипулирования одиночными нанообъектами с помощью сфокусированного электронного пучка,

предложенную диссертантом модель, учитывающую процессы изменения заряда металлической иглы под электронным пучком и поляризацию наночастиц в электрическом поле вблизи поверхности иглы. Также рассмотрен баланс сил, действующих на наночастицы.

Развитый, на основе проведенных исследований, оригинальный метод неразрушающего прецизионного манипулирования одиночными микро- и нанообъектами с использованием сфокусированного электронного пучка. Показаны возможности данного метода по созданию без использования резистов функциональных микро- и наноструктур для фотоники, нанoeлектроники и нанодиагностики.

Анализ механизмов миграции ионов, активированных зарядами наведенными электронным пучком. Метод создания наноразмерных структур на поверхности диэлектриков может найти применение при изготовлении элементов и устройств для нанofотоники. Представленные результаты подтверждают высокую практическую значимость работы.

Материалы диссертационной работы прошли очень широкую апробацию и очень хорошо известны научной общественности.

Полученные в ходе исследования результаты, определены, имеют научную новизну, достоверны и обоснованы.

К сожалению, работа не свободна от недостатков. В частности, в работе имеются неточности редакционно-стилистического характера.

Например, термин «сканирующая электронная микроскопия» является жаргонным и по правилам оформления диссертационных работ должен использоваться термин «растровая электронная микроскопия».

Кроме того, в автореферате сообщается о «диэлектрофоретической силе», хотя было бы уместнее обсуждать силы электрической природы (например кулоновские).

На стр.19 автореферата сообщается, что «**В заключении** представлены основные результаты работы». В этом случае было бы уместнее сказать, что в заключении представлены основные выводы работы.

К недостаткам автореферата можно отнести некоторую небрежность в оформлении рисунков, использование обозначений как на английском, так и на русском языках в различных форматах; отнесение русскоязычной статьи (A10) к разделу **Научные издания, входящие в международные реферативные базы данных и системы цитирования**, а не к разделу **Научные издания, входящие в перечень российских журналов**.

Также следует отметить, что предлагаемые автором механизмы образования наноструктур на поверхности диэлектриков под действием электронного пучка имеют скорее качественное, чем количественное описание.

Однако, указанные замечания не ставят под сомнение полученные в работе результаты и не снижают по существу ее качества. Диссертационная работа представляет собой законченное научно-техническое исследование, которое показывает, что автор овладел современными методами проведения прикладных исследований.

На основании изложенного считаем, что диссертационная работа Комиссаренко Филиппа Эдуардовича выполнена на высоком уровне, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к данному типу научных работ, 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 сам соискатель заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики»

Ведущий научный сотрудник
Санкт-Петербургского Академического Университета
К.ф.-м.н. Сошников И.П.



подпись

«___» _____ 2018 г.

специалист по кадрам



Специалист О.А.