

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бизяева Дмитрия Анатольевича на тему «Создание и исследование магнитных микро - и наноструктур методами сканирующей зондовой микроскопии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 (физика магнитных явлений).

Диссертационная работа Бизяева Д.А. посвящена развитию методов сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ) для диагностики магнитных и электрофизических свойств нанопроволок никеля и лантан-стронциевых манганитов. Особое внимание в работе уделено созданию и исследованию наноразмерных объектов методами сканирующей зондовой нанолитографии. Для проведения локальных измерений магнитных и электрофизических свойств с нанометровым пространственным разрешением были выбраны следующие методики: (i) метод Кельвин-зонд микроскопии (КЗМ) и (ii) магнито-силовая микроскопия (МСМ). Это современные, информативные методики, позволяющие получать данные о локальном распределении потенциала поверхности и намагниченности с разрешением в несколько десятков нанометров. Актуальность представленной работы не вызывает сомнений.

В результате проведения комплексных исследований Бизяевым Д.А. получены значимые в научном и практическом плане результаты и сделаны аргументированные выводы. Достоверность приведенных результатов обеспечена использованием современного оборудования для проведения экспериментов, проведением систематического анализа полученных данных и публикацией материалов работы в рецензируемых отечественных и международных научных журналах с высоким импакт-фактором.

Среди результатов, определяющих научную новизну работы, можно выделить: 1) методику измерения коэрцитивной силы используемых в МСМ методе зондов, 2) разработку метода определения температуры Кюри для нанопроволок никеля, 3) механизм перестройки намагниченности в Ni нанопроволоках при пропускании через них тока высокой плотности, 4) установление влияния внешнего магнитного поля на величину потенциала зарядовых областей на поверхности пленок лантан-стронциевых манганитов.

Замечание к автореферату:

- 1) На странице 10 приведены результаты измерения потенциала индуцированных состояний в лантан-стронциевых манганитах. Из текста автореферата не вполне ясно какой была величина напряжения, подаваемого к зонду при создании заряженных участков.
- 2) В разделе *Научная новизна* (стр.5) приведен текст “в разработке новой методики определения коэрцитивной силы для используемых в МСМ магнитных.”. В конце этого предложения отсутствует слово “зондов”.

- 3) В разделе *Научная новизна* (стр.5) приведен текст "... найденной из вольт-амперных характеристик нанопроволоки, полученных при различной температуре". Должно быть "... найденной из вольт-амперных характеристик нанопроволоки, полученных при различных температурах"

Данные замечания не являются принципиальными и не ставят под сомнение ценность диссертации.

Полученные диссертантом новые и практически значимые результаты, их объем, и актуальность удовлетворяют требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а автор диссертации Бизяев Дмитрий Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

старший научный сотрудник  
лаборатории оптики поверхности,  
кандидат физико-математических наук,

  
Дунаевский Михаил Сергеевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук  
194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26  
<http://www.ioffe.ru>  
Факс: (812) 297-10-17  
Телефон: (812) 297-22-45  
e-mail: [mike.dunaeffsky@mail.ioffe.ru](mailto:mike.dunaeffsky@mail.ioffe.ru)

28.04.2017

