

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Никонова Александра Евгеньевича  
«Электрические свойства нанокompозитов  
 $\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}\text{-LiNbO}_3$  и мемристорных структур на их основе»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности: 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Никонова Александра Евгеньевича посвящена выявлению физических механизмов, влияющих на электрические свойства нанокompозита  $\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}\text{-LiNbO}_3$  вследствие добавления реактивных газов при синтезе гетерогенных пленок методом ионно-лучевого распыления и термической обработки образцов, а также установлению взаимосвязи электрических свойств НК и мемристорных характеристик структур М/НК/М и М/НК/ $\text{LiNbO}_3$ /М.

Наногранулированные композиты (НК) металл-диэлектрик с наноразмерным фрагментированием, существенно разнородных по своим электрическим свойствам фаз, обуславливает уникальные квантовые свойства нанокompозитов, такие как гигантское магнитосопротивление, аномальный эффект Холла, аномально высокие значения эффекта Керра, высокие значения коэффициента поглощения СВЧ-излучения.

Таки образом **актуальность** темы диссертационной работы **не вызывает сомнения**.

Поставленные задачи в диссертационной работе решены, а цели достигнуты.

### **Научная новизна.**

На мой взгляд, наиболее значимыми результатами полученными диссертантом, являются:

- обнаружено, что добавление  $\text{O}_2$  и паров  $\text{H}_2\text{O}$  в рабочий газ (Ar) в процессе формирования пленки композитов  $(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_x(\text{LiNbO}_3)_{100-x}$  методом ионно-лучевого распыления приводит к увеличению удельного электрического сопротивления и концентрации металлической фазы на пороге протекания гетерогенной системы за счет доокисления соединения  $\text{LiNbO}_3$  и частичного окисления элементов металлических гранул образцов;

- предложена модель формирования диэлектрической прослойки на начальном этапе роста пленки нанокompозитов  $(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20})_x(\text{LiNbO}_3)_{100-x}$  на поверхности Cr, которая заключается в возможности реализации островкового и слоевого механизмов роста для металлической и диэлектрической фаз композита, соответственно.

### **Практическая значимость**

Полученные результаты в диссертационном исследовании имеют важное практическое значение и могут быть использованы в элементах СВЧ устройств, электронике, вычислительных системах, в материаловедении и технологии изготовления наногранулированных композитов (НК) металл-диэлектрик, а также в учебном процессе.

**В теоретическом плане** соискателем получены новые знания о мемристорных структурах на базе нанокompозитов металл-диэлектрик.

**Материалы работы прошли достаточную апробацию.** По теме опубликовано 16 печатных работ, из них 4 - в изданиях, входящих в перечень ВАК, среди которых 1 статья опубликована в издании, индексируемом в базах данных Web of Science и Scopus.

Автореферат написан хорошим научным языком, хорошо иллюстрирован и по содержанию полностью соответствует паспорту специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния (пунктам 1, 2, и 6).

**В качестве замечания можно отметить:**

-из автореферата не видна степень разработанности изучаемой проблемы в международных научных центрах.

Сделанное замечание не умаляет научную и практическую значимость диссертационной работы.

Судя по содержанию автореферата, диссертант проделал большую и скрупулезную исследовательскую работу, получил доброкачественный экспериментальный материал и дал адекватную теоретическую интерпретацию.

Общая оценка диссертационной работы положительная.

**Заключение.** Диссертационная работа Никонова Александра Евгеньевича «Электрические свойства нанокompозитов  $\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}\text{-LiNbO}_3$  и мемристорных структур на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния, является самостоятельным и законченным научным исследованием, обладающей актуальностью, новизной, научной и практической значимостью и соответствует необходимым требованиям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8.- «Физика конденсированного состояния».

Доктор физико-математических наук, доцент,  
профессор кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики (кафедра НМОиПФ):



Игнатенко Николай Михайлович

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Адрес: 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет» (ЮЗГУ),  
кафедра «Нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики»

Диссертация на соискание ученой степени д. ф-м. н. защищена по специальности 01.04.07 (Физика конденсированного состояния),  
Электронная почта [inmkstu@bk.ru](mailto:inmkstu@bk.ru)  
Телефон: (4712) 22-26-21



Подпись  
удостоверяю  
Специалист по кадрам

Игнатенко Н.М.

06.04.2023