

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андреевой Натальи Владимировны  
**«Физико-технологические основы мемристивных нанослоевых композиций для аналоговых нейроморфных электронных систем»**, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 01.04.10 – «Физика полупроводников»

Работа Н.В. Андреевой посвящена разработке и развитию способов организации тонкопленочных оксидных гетероструктур с эффектами многоуровневой резистивной перестройки. Ее актуальность в настоящее время определяется необходимостью повышения производительности компьютерных систем, за счет перехода от традиционной архитектуры фон Неймана к нейроморфным вычислительным архитектурам для обеспечения ожидаемых преимуществ работы современных микроэлектронных систем по быстродействию, энергоэффективности и помехоустойчивости при обработке больших потоков информации в режиме реального времени.

К наиболее существенным результатам, представленным в работе можно отнести:

1. Способ изменения ширины окна памяти мемристивных структур на базе тонкопленочных  $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  структур.
2. Способ организации стабильных во времени промежуточных резистивных состояний в диапазоне семи порядков по значению в структурах на базе тонкопленочных  $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  структур.
3. Способ организации аналоговой резистивной перестройки в структурах с тонкими сегнетоэлектрическими пленками  $\text{BaTiO}_3$ .
4. Методики исследования взаимосвязи локальных структурных, резистивных и сегнетоэлектрических свойств в мемристивных композициях с тонкими сегнетоэлектрическими пленками  $\text{BaTiO}_3$ .
5. Подходы к управлению ключевыми (с точки зрения последующей аппаратной интеграции) параметрами резистивного переключения в тонкопленочных металлооксидных композициях на основе последовательности слоев оксидов титана и алюминия, основанные на селективной модификации функционала слоев мемристивных гетерогенных тонкопленочных структур.

Практическая значимость результатов, полученных Андреевой Н.В., подтверждается патентом РФ.

Замечания:

1. Из текста автореферата остается непонятным, влияет ли разброс параметров наноразмерной фазы анатаза с р-типом проводимости на параметры резистивной перестройки в  $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  структур с шириной окна памяти на уровне семи порядков по значению и, если влияет, то как именно?

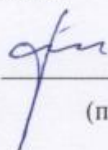
2. Можно ли считать, что особенности экранирования поляризационных зарядов будут влиять на величину туннельного зазора при СТМ-измерениях локальных резистивных свойств мемристивных структур с тонкими сегнетоэлектрическими пленками в сверхвысоком вакууме? Если такое влияние будет, не может ли оно быть ошибочно интерпретировано, как изменение резистивного состояния при СТС-измерениях вольт-амперных характеристик?

Данные замечания носят частный характер и не снижают ценности работы в целом.

Считаю, что автореферат диссертационной работы Андреевой Натальи Владимировны полностью отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее соискатель заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности: 01.04.10 – «Физика полупроводников».

Доктор физико-математических наук, доцент  
ведущий научный сотрудник Научно-образовательного  
центра «Физика твердотельных наноструктур» Нижегородского  
государственного университета им. Н.И.Лобачевского  
Адрес: 603 022, Нижний Новгород, проспект Гагарина 23,  
корп. 3, комната 208.  
Тел.: +7-910-797-9536  
Эл. почта: dmitry\_filatov@inbox.ru

Филатов Дмитрий Олегович



(подпись)

20.09.2014

(дата составления  
отзыва)

Подпись Филатова Д.О. удостоверяю:

Кадровый работник

ПЕЧАТЬ

