

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гущиной Екатерины Владимировны на тему «Исследование механизмов локальной проводимости наноструктурированных материалов методами атомно-силовой микроскопии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 (физика конденсированного состояния).

Диссертационная работа Гущиной Е.В. посвящена исследованию процессов протекания токов и переноса зарядов в таких наноструктурированных средах, как компоненты воздушно-водородных топливных элементов, тонкие пленки цирконата-титаната свинца (PZT) и пленки high-k диэлектрика SmScO_3 . Для диагностики свойств вышеперчисленных сред использовались методы атомно-силовой микроскопии (АСМ). Актуальность представленной работы обусловлена интенсивным развитием микро- и нано-электроники, водородной энергетики и, следовательно, необходимостью изучения именно локальных наноразмерных свойств сред, на основе которых конструируются эти приборы.

Для достижения сформулированной в работе цели, направленной на изучение особенностей локального распределения областей протекания тока, а также пространственного распределения зарядов, диссертантом решался комплекс задач. Они связаны, во-первых, с адаптацией существующих методик работы АСМ для каждого из предложенных объектов, во-вторых, с исследованием процессов протекания токов в компонентах топливных элементов и сегнетоэлектрических пленках. Третий комплекс задач был связан с разработкой подхода и его применением, позволяющий из АСМ данных вычислить для тонких диэлектрических пленок SmScO_3 такие параметры как коэффициент диффузии, подвижность носителей и энергию активации процесса разбегания зарядов.

В результате проведения комплексных исследований Гущиной Е.В. получены значимые в научном и практическом плане результаты и сделаны аргументированные выводы. Достоверность представленных результатов обеспечена использованием современного оборудования и методик атомно-силового микроскопа (АСМ), корреляцией представляемых результатов на наноразмерной шкале с проведенными «интегральными» измерениями, а также 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 применение разработанного подхода, позволяющего из АСМ данных впервые определить для тонкого слоя high-k диэлектрика такие параметры как, коэффициент диффузии, подвижность носителей и энергию активации.

Хотелось бы отметить высокую грамотность написанного текста диссертации и лаконичность формулировок.

Замечание к автореферату:

- 1) В тексте автореферата в третьей главе не указаны кто и где растил PZT пленки (и поликристаллическую, и эпитаксиальную)?
- 2) В подписи к рис. 7с в автореферате, видимо, опечатка. Написано, что зависимость $Q(t)$ для пленки S_0 . Из текста понятно, что эта зависимость характерна для пленки S_{900} .

Данное замечание не является принципиальным, и не ставит 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 Гущина Екатерина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Директор центра коллективного пользования «Атомно-силовая микроскопия и вакуумное напыление», профессор кафедры теоретической физики и астрономии, доктор физико-математических наук

Пронин Владимир Петрович

10 февраля 2017

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена»

191186, Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, 48, корп. 3,
Телефон: (812) 643-77-67 (доб. 2642)
E-mail: pronin.v.p@yandex.ru