

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Окулич Евгении Викторовны «Ионно-лучевая модификация параметров мемристоров на основе SiO_x и $\text{ZrO}_2(\text{Y})$ и имитационное моделирование их радиационной стойкости», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2. – «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств».

Актуальность работы Окулич Е.В. определяется практической значимостью создания мемристивных устройств памяти на основе диоксида кремния и других металл-оксидных структур.

В диссертации Окулич Е.В. получила ряд **новых результатов**, представляющих научный и практический интерес, среди которых следует отметить следующие:

- Впервые установлено и интерпретировано с физической точки зрения явление, состоящее в том, что каскады смещения, формирующиеся на поверхности плёнок диэлектрика, на основе которых изготовлен мемристор, приводят к улучшению его рабочих параметров и снижению их разбросов.

- Впервые методом молекулярной динамики установлено, что легирование плёнок SiO_2 и SiO_x ($x < 2$) кремнием путём ионного облучения с последующим отжигом при 1500K приводит к формированию комплексов Si-Si_n , O-Si_n , Si-O_n , O-O_n причём это происходит за времена, меньшие 100 пс. В плёнках SiO_x ($x < 2$), не подвергнутых облучению, этот эффект также имеет место при наличии высокой концентрации кислородных вакансий, соответствующей стехиометрии.

- Ионно-лучевой способ имитационного моделирования радиационной стойкости полупроводниковых приборов к облучению космическими протонами и реакторными нейтронами впервые обоснован и применён для мемристоров на основе плёнок SiO_2 и $\text{ZrO}_2(\text{Y})$.

Полученные результаты были доложены на конференциях разного уровня и опубликованы в рецензируемых журналах, в том числе входящих в Web of Science.

Достоверность результатов подтверждается комплексным использованием современных методов исследования, тщательностью проведения экспериментов и сопоставлением полученных экспериментальных результатов с данными компьютерного моделирования.

По содержанию автореферата можно сделать следующее замечание: В тексте автореферата на странице 11 указано, что было проведено исследование структур на основе SiO_2 с нижним электродом из TiN методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии и было установлено взаимное проникновение атомов Si, Ti, и N на границе SiO_2/TiN . Отсутствие анализа влияния взаимного проникновения атомов на результаты измерения ВАХ, по-моему, мнению несколько обедняет автореферат.

Сделанное замечание по содержанию автореферата не снижает научной ценности диссертационной работы.

Диссертация «Ионно-лучевая модификация параметров мемристоров на основе SiO_x и $\text{ZrO}_2(\text{Y})$ и имитационное моделирование их радиационной стойкости» является серьезной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком профессиональном уровне, соответствует требованиям пунктов 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а её автор, Окулич Евгения Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2 – «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств».

Ведущий научный сотрудник
лаборатории электронной структуры поверхности
отдела физики и химии поверхности
Физико-технического института УдмФИЦ УрО РАН,
кандидат технических наук
специальность 01.04.07 - Физика конденсированного состояния

Быков Павел
Владимирович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» (УдмФИЦ УрО РАН).
426067, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул. им. Татьяны Барамзиной, д.34.
телефон:
e-mail: by

10.12.2024 г.



Васильева Л.В.

УДОСТОВЕРЯЮ

ВАСИЛЬЕВА Л.В.