

Отзыв научного консультанта Левинштейна Михаила Ефимовича на диссертационную работу Лебедевой Натальи Михайловны «Физические и конструктивно-технологические решения по созданию высоковольтных и лавинных 4H-SiC диодов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 - "Физика полупроводников"

Лебедева Н. М. окончила в 2012 г. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет (базовую кафедру ФТИ им. А.Ф. Иоффе) по специальности "Электроника и микроэлектроника". После окончания университета она поступила в аспирантуру ФТИ им. А.Ф. Иоффе, где успешно прошла обязательную программу обучения и сдала экзамены по философии, иностранному языку и специальности. С 2012г. по настоящее время Лебедева Н.М. работает в лаборатории гетероструктур в группе фотолитографии. За время работы Н. М. Лебедева освоила сложные фотолитографические процессы, применяемые при создании очень широкого спектра твердотельных микроэлектронных компонентов на основе весьма широкого круга современных полупроводниковых материалов, включая полупроводниковые светодиоды и лазеры, фоточувствительные элементы, СВЧ компоненты, оптические волноводы и целый ряд других компонентов. В работе Н. М. Лебедева проявила глубокое понимание физических принципов работы современных полупроводниковых структур, заинтересованность, трудолюбие и стремление к достижению поставленных целей и задач. Свидетельством результативности ее работы является соавторство в многочисленных научных публикациях, в том числе и не относящихся к теме диссертации.

Работа по теме диссертации начата в 2016 г. и посвящена одной из самых актуальных задач силовой электроники: разработке на основе оригинальных физических и технологических подходов современных конкурентоспособных силовых приборов на основе карбида кремния. Особая ценность работы состоит в своеобразии подхода, реализованного в представляемой к защите диссертации. Он состоит, прежде всего, в выдвижении физических идей, их анализе и воплощении в рамках оригинальных технологий, позволяющих осуществить последние на основе реальной отечественной технологической базы. В успешной реализации самой трудоемкой составляющей работы - технологической - решающую роль сыграли накопленные ранее знания и опыт: были разработаны несколько оригинальных методов групповой технологии формирования охранных структур.

Одновременно Н.М. Лебедева активно участвовала в моделировании и экспериментальных исследованиях. Главное достижение проделанной работы состоит в том, что для высоковольтных (1.5 кВ) 4H-SiC диодов были разработаны новые, высокоэффективные охранные системы, позволяющие реализовать в диодах однородный лавинный пробой большой мощности. Предложенные и реализованные охранные структуры коренным образом отличаются от тех, которые традиционно применяются в настоящее время для высоковольтных силовых приборов на основе 4H-SiC. В частности, впервые была применена радиационная технология создания краевого самосовмещенного полуизолирующего контура путем облучения периферии диодов высокоэнергетичными тяжелыми ионами. Концепция прямой фаски хотя и не

нова, но ее почти 100-процентная эффективность для высоковольтных (1.5 кВ) карбидкремниевых диодов экспериментально была продемонстрирована впервые.

Результаты представленной к защите диссертационной работы достаточно полно отражены в 8 научных публикациях и были доложены на 3-х Всероссийских молодежных конференциях и нескольких семинарах.

В целом, диссертация представляет собой законченную квалификационную работу, отражает достаточно высокий научный уровень соискателя и имеет несомненную научную и практическую ценность.

На основании изложенного считаю, что диссертация удовлетворяет требованиям положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а Н.М. Лебедева заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 "Физика полупроводников".

Научный консультант
д.ф.-м.н., профессор

М. Е. Левинштейн

Дата 12.12.2024.



Подпись Левинштейн М.Е. удостоверяю
зв. отделом кадров ФТИ им. А.Ф. Иоффе

И.С. Бученко