

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертации Нестерова Дмитрия Николаевича "Особенности электронно-энергетического строения двумерных и одномерных наноструктур кремния", представляемой на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – "Физика конденсированного состояния".

Нестеров Дмитрий Николаевич в 2011 году окончил магистратуру кафедры физики твёрдого тела и наноструктур физического факультета Воронежского государственного университета и поступил в аспирантуру, которую окончил в 2015 году. Работает заведующим лабораторией кафедры физики твёрдого тела и наноструктур. Начиная с первого курса магистратуры, Нестеров Д.Н. активно занимается научной работой, неоднократно представляя результаты своих работ на внутривузовских, всероссийских и международных конференциях, на регулярной основе входит в состав научной группы, занимающейся экспериментальными исследованиями наноматериалов на синхротронных центрах. К моменту представления диссертации имеет 15 публикаций, из которых 4 – статьи в ведущих рецензируемых журналах, соответствующих перечню ВАК, в которых полностью отражено основное содержание работы.

В процессе работы над диссертацией Нестеров Д.Н. с помощью уникальной аппаратуры, имеющейся на кафедре физики твердого тела и наноструктур ВГУ, а также на синхротроне BESSY II (Берлин, Германия), выполнил исследования по изучению особенностей электронно-энергетического строения двумерных и одномерных кремниевых наноструктур, полученных с использованием различных технологических подходов. Получена информация о распределении локальной парциальной плотности состояний в валентной зоне и в зоне проводимости изученных двумерных и одномерных кремниевых наноструктур, специфике их фазового состава.

Показано уменьшение ширины запрещенной зоны на 0.13 эВ в растянутом слое кремния структуры КНИ по данным метода ЛППВ, обусловленное деформацией кристаллической решетки, и появление новых особенностей в электронно-энергетическом спектре в связи с тетрагональным искажением кубической решетки кремния.

Доказано, что эффект предкраевой интерференции синхротронного излучения, наблюдаемый в структурах КНИ как с растянутым слоем кремния, так и с нерастянутым слоем, не зависит от деформации слоя и обусловлен соизмеримостью нанометровых длин волн СИ с толщиной нанослоев кристаллического кремния структур КНИ.

Продемонстрировано, что атомная и электронная структура массива нанонитей кремния, получаемого методом металл-ассистированного жидкофазного химического травления (MAWCE), определяется типом выбранной подложки и временем травления.

Доказано, что аномальный провал интенсивности с необращаемой инверсией тонкой структуры главного Si $L_{2,3}$ - края поглощения СКВ нанонитей кремния, выращенных на низколегированной подложке, увеличивающийся с

уменьшением угла скольжения синхротронного излучения, обусловлен малой толщиной нитей (≤ 100 нм), приводящей к заметному поглощению синхротронного излучения, проходящего через нити, и фактическому образованию спектров пропускания синхротронного излучения.

Для получения более достоверной информации о распределении плотности состояний в валентной зоне Нестеров Д.Н. успешно использовал современные методы компьютерной обработки экспериментальных данных и компьютерные программы для фазового анализа по тонкой структуре рентгеновских спектров, разработанные на кафедре.

Результаты, полученные Нестеровым Д.Н., использовались при выполнении проекта ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы" и гранта Минобрнауки России в рамках государственного задания ВУЗам в сфере научной деятельности на 2017-2019 годы. Проект № 3.6263.2017/ВУ.

Нестеров Д.Н. зарекомендовал себя квалифицированным специалистом в области физики конденсированного состояния, способным решать сложные научные задачи на современном уровне. Он принимал активное участие в учебном процессе и научной работе кафедры физики твёрдого тела и наноструктур.

Считаю, что представляемая Нестеровым Д.Н. работа по актуальности, новизне и практической значимости удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а её автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - «Физика конденсированного состояния».

Научный руководитель,
заслуженный деятель науки РФ,
доктор физико-математических наук,
заведующий кафедрой физики твердого
тела и наноструктур ВГУ
Домашевская Э.П. _____
телефон: +7 (473) 2208363
e-mail: ftt@phys.vsu.ru

«28» сентября 2017

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный
университет»
394018, Россия, г. Воронеж,
Университетская площадь, 1.

