

## **ОТЗЫВ**

научного консультанта о диссертации Турищева Сергея Юрьевича «Электронно-энергетическое строение наноразмерных структур на основе кремния и его соединений», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 - «Физика полупроводников».

Диссертационная работа Турищева С.Ю. посвящена решению вопросов установления закономерностей и особенностей формирования электронно-энергетического спектра кремниевых наноструктур, изучению особенностей их локальной атомной структуры и фазового состава, а также установлению их взаимосвязей с проявляемыми свойствами, в первую очередь, видимой фотолюминесценции. Интерес к этой тематике неслучаен, так как перспектива создания светоизлучающих устройств в рамках кремниевых технологий говорит об актуальности работы.

Турищев Сергей Юрьевич в 2000 году с отличием окончил магистратуру кафедры физики твёрдого тела физического факультета Воронежского государственного университета и поступил в аспирантуру той же кафедры, где успешно защитил кандидатскую диссертацию в 2004 году. Далее, продолжая работать научным сотрудником, старшим научным сотрудником и доцентом кафедры физики твердого тела и наноструктур ВГУ, он успешно продолжил работы в области изучения атомного и электронного строения наноструктур, в первую очередь, кремниевых. Турищев С.Ю. зарекомендовал себя квалифицированным специалистом, имеющим опыт работы как на уникальном оборудовании, имеющимся на кафедре, так и способным комплексно решать сложные современные задачи при проведении экспериментов на международных научно-исследовательских центрах использования синхротронного излучения на самом современном и уникальном оборудовании мирового уровня. С 2002 г. он постоянный участник, а с 2007 года руководитель научной группы, занимающейся экспериментальными исследованиями атомного и электронного строения

nanoструктур и наноматериалов на синхротронных центрах BESSY II (Берлин, Германия) и SRC (Стоутон, США), научный руководитель около двадцати успешно выполненных научно-исследовательских грантов и программ, среди которых Грант Президента РФ, проекты по Федеральным целевым программам, РФФИ, ряда других национальных и международных фондов. Представляемая докторская диссертация явилась естественным развитием и продолжением исследований, проводимых С.Ю. Турищевым, которые можно отнести к такому приоритетному направлению развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, как индустрия наносистем, и в области таких критических технологий, как технологии диагностики наноматериалов и наноустройств, технологии получения и обработки функциональных наноматериалов.

В диссертации проведено изучение широкого ряда nanoструктур на основе кремния: пористый кремний, системы, содержащие кластеры и нанокристаллы, нанопорошки, напряженные слои и гетероструктуры. Проанализирована информация как о занятых электронных состояниях в валентной зоне, так и независимо о состояниях в зоне проводимости, их взаимосвязь с фазовым составом и свойствами изученных объектов, в первую очередь светоизлучающими. Впервые показаны аномальные эффекты взаимодействия синхротронного излучения ультрамягкого рентгеновского диапазона с nanoструктурами на кремнии, размер которых соизмеримым с длиной волны излучения. Это открывает еще один способ применения рентгеновского излучения для эффективной диагностики nanoструктур. Полученные в диссертации научные результаты могут быть использованы не только при отработке технологий формирования nanoструктур на кремнии с высоким квантовым выходом фотолюминесценции. Как это отмечается автором, обнаружение интерференции синхротронного излучения в структурах КНИ в результате образования стоячих волн электромагнитного излучения открывает перспективы создания новых оптических элементов рентгеновского диапазона. Результаты, полученные Турищевым С.Ю.,

используются в учебно-научном процессе при изучении фундаментальных вопросов электронного строения и физических свойств кремниевых наноструктур в процессе подготовки кадров высшей квалификации – специалистов в области физики полупроводников, физики конденсированного состояния, физического материаловедения.

Ключевым моментом является также то, что все основные экспериментальные данные, представленные в диссертации, получены Турищевым С.Ю. лично с применением методов рентгеновской и электронной спектроскопии. Это позволило провести глубокий, детальный и систематический анализ полученных данных, сделать их обобщение и представить их в диссертации.

Работы Турищева С.Ю. известны, неоднократно обсуждались на более 50-ти научных конференциях регионального, национального и международного уровня с личным участием, в том числе и с приглашенными докладами. Опубликовано 30 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов докторских диссертаций, в которых полностью отражено основное содержание диссертации.

По своим профессиональным качествам как самостоятельно, так и при работе в коллективе и руководстве научной группой, Турищев С.Ю. проявил себя состоявшимся ученым, умеющим решать сложные научные задачи комплексно и эффективно. Представленная им работа по актуальности, новизне и практической значимости удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК Российской Федерации к работам, представленным на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 - «Физика полупроводников».

Научный консультант,

доктор физико-математических наук, профессор

Терехов В.А.

13.02.2014

