

Учёному секретарю Диссертационного совета Д212.038.10  
при Воронежском государственном университете  
Маршакову В.К., Университетская площадь, 1, физический факультет, 394006, г. Воронеж

### Отзыв

на автореферат 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.

Реценziруемая работа посвящена актуальной проблеме – систематическому изучению закономерностей формирования электронной энергетической структуры систем с наноразмерными неоднородностями из кремния и его соединений и направлена на установление фундаментальных закономерностей и их роли в формировании фотолюминесцентных свойств пористого кремния, монослойных нанопериодических и напряженных структур, являющихся чрезвычайно важными для развития современной опто- и микроэлектроники, что и определяет её актуальность. Представленные в автореферате диссертации Турищева С.Ю. результаты исследований направлены на решение отмеченной проблемы, что представляет научный и практический интерес и являются актуальными.

Научная новизна работы состоит в получении новых знаний о характере энергетического распределения электронных состояний в валентной зоне и зоне проводимости (XANES) в наноразмерных структурах на основе кремния методами ультрамягкой рентгеновской спектроскопии. В частности, установлено, что увеличение пористости в кремнии приводит к сдвигу дна зоны проводимости и увеличивает ширину запрещенной зоны, а естественное старение пористого кремния сопровождается окислением слоя аморфного кремния, ответственным за деградацию фотолюминесцентных свойств. Впервые экспериментально обнаружено явление интерференции синхротронного излучения (СИ) нанометровых длин волн в структуре «кремний на изоляторе (КНИ)» в предкраевой области  $Si\ L_{2,3}$  спектра квантового выхода. Особенно хотелось бы выделить результаты по обнаружению аномальных эффектов взаимодействия СИ нанометровых длин волн с системами, содержащими нанокристаллы кремния в диэлектрической матрице. Научная новизна работы и достоверность результатов исследований не вызывает сомнений.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

- 1) В тексте автореферата (на стр.24-25) при анализе энергетического спектра максимумов плотности валентных состояний электронов в структуре КНИ на рис. 11 наряду с экспериментальными  $Si\ L_{2,3}$  спектрами эмиссии и квантового выхода приведены данные зонных расчетов Si DOS. Однако, при анализе других объектов первопринципные расчёты не были использованы, что ограничивает возможности интерпретации рентгеноэлектронных спектров эмиссии и квантового выхода, подтверждающих рассуждения автора.
- 2) В первом положении, выносимом на защиту, отмечается влияние пористости на энергетическое положение дна зоны проводимости в пористом кремнии, но в тексте автореферата конкретных данных о сдвиге автором не приводится.

В целом диссертационная работа Турищева С.Ю. выполнена на высоком научном уровне на актуальную тему, имеет несомненную научную новизну и практическую ценность. Диссертация отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Турищев Сергей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Доктор технических наук, профессор  
кафедры физики Донского государственного  
технического университета (ДГТУ)

Подпись профессора В.В. Илясова «Заверяю»  
Учёный секретарь ДГТУ

Донской государственный технический университет, пл. Гагарина 1, г. Ростов-на-Дону, 344000  
тел.: (863) 2738 638; e-mail: viily@mail.ru

