

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Горошко Дмитрия Львовича «Полупроводниковые нанокомпозиты на основе кремния и силицидов», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 «Физика полупроводников».

Актуальность темы диссертационной работы Горошко Д.Л. определяется необходимостью разработки новых полупроводниковых материалов посредством использования нанотехнологий с целью получения структур, обладающих принципиально новыми свойствами. Особое значение имеет получение новых материалов на основе кремния, функциональные элементы из которых могут изготавливаться с использованием традиционной кремниевой технологии. По этой причине создание нанокомпозитов на основе нанокристаллитов полупроводниковых силицидов, встроенных в кремниевую матрицу, и установление их структурных, оптических, электрических, люминесцентных и термоэлектрических свойств представляет несомненную научную и практическую важность.

В диссертационной работе представлены разработанные методы получения преципитатов и массивов нанокластеров силицидов железа и хрома. На их основе изготовлены многослойные структуры и функциональные элементы, применяемые в фотонике. Детально исследована морфология поверхностей и объёмная структура посредством использования методов атомно-силовой и просвечивающей электронной микроскопии. Применён комплексный подход к экспериментальному исследованию других физических свойств изготовленных структур. В результате установлено, что нанокомпозиты со встроенными нанокристаллитами полупроводниковых силицидов являются перспективными для таких приложений, как создание источников излучения и фотоприёмников для ближней инфракрасной области спектра.

Диссертационная работа выполнена с применением традиционных и специально разработанных методов и методик при привлечении различного современного технологического и аналитического оборудования. Полученные результаты работы широко обсуждались на многочисленных международных форумах и хорошо известны научной общественности. По теме диссертации опубликовано достаточно большое число статей, и особенно важно то, что результаты, имеющие прикладное значение, защищены патентами на изобретение.

Спектры фото- и электролюминесценции синтезированных нанокомпозитов имеют вид схожий со спектрами кремния с высокой концентрацией кристаллических дефектов, таких как дислокации, окружённые точечными дефектами в виде междуузельных атомов. Формирование нанокластеров силицида железа в матрице кремния неизбежно вызывает появление в ней кристаллических дефектов. Вклад в люминесценцию от этих дефектов может оказаться сопоставимым со вкладом от излучательной рекомбинации через

нанокластеры. Наблюдаемое сходство спектров потребовало тщательного анализа механизмов рекомбинации носителей с целью выявления особенностей люминесценции, обусловленной нанокомпозитами. Проведённый в диссертационной работе анализ показывает появление большого числа новых энергетических уровней в электронной структуре исследуемых материалах. Тем не менее, принадлежность этих уровней к тем или иным структурным образование остается предметом для обсуждения.

В целом, диссертационная работа «Полупроводниковые нанокомпозиты на основе кремния и силицидов» производит очень хорошее впечатление. Она является научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Горошко Дмитрий Львович, несомненно, заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 «Физика полупроводников».

Ведущий научный сотрудник лаборатории
нанодиагностики и нанолитографии Федерального
государственного бюджетного учреждения науки
Института физики полупроводников им. А.В.Ржанова
Сибирского отделения РАН,
д.ф.-м.н.

А.А. Шкляев

Подпись А.А. Шкляева удостоверяю:

