

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации **ГОРОШКО** Дмитрия Львовича на тему: *"Полупроводниковые наноконпозиты на основе кремния и силицидов"*, представленную на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности: 01.04.10 – физика полупроводников

Диссертационная работа Д.Л. Горошко посвящена разработке технологии создания и изучению наноконпозитов на основе нанокристаллитов (НК) полупроводниковых силицидов железа и хрома на поверхности монокристаллического кремния. Такие исследования актуальны для решения фундаментальной проблемы формирования бездефектного гетероинтерфейса, так как несут ценную информацию об изменении зонной структуры силицида благодаря изменению периода решетки в НК и связанными с этим изменениями оптических и электрических свойств НК. Кроме того, подобные работы важны и в практическом отношении, поскольку имеют прямое отношение к разработке и изготовлению наноконпозитов на основе НК полупроводниковых силицидов, встроенных в Si матрицу, используемых при создании приборных структур.

Для создания наноконпозитов диссертантом использованы современные технологические методы: ионная имплантация, реактивная, твердофазная и молекулярно-пучковая эпитаксия, а для проведения исследований - традиционные апробированные методики просвечивающей электронной микроскопии, атомно-силовой микроскопии, дифракции медленных электронов, измерения поверхностной проводимости, фото- и электролюминесценции, эффекта Холла. При этом им, в частности, показано, что на Si-подложках, имплантированных ионами переходных металлов, при малых дозах имплантации можно сформировать эпитаксиальный слой кремния.

В результате проведенных исследований автору удалось установить, что характер спектров поглощения наноконпозитов с двумя силицидами определяется вкладом каждого в области энергий, соответствующие ширине запрещенной зоны, а проводимость в наноконпозитах при  $T > 300$  К - инъекцией носителей тока через гетеробарьер НК/Si, причем переходы дырок между локализованными состояниями на гетерогранице НК  $\text{CrSi}_2$ /Si и p-Si обеспечивают транспорт дырок в наноконпозите при  $T \approx 20-40$  К с энергией активации 17 мэВ, а неоднородность распределения заряженных НК  $\text{CrSi}_2$  в квазидвумерном слое ведет к возникновению линейного магнетосопротивления величиной до 600% при  $T = 25$  К и магнитном поле 4 Тл.

Среди наиболее интересных результатов хотелось бы отметить обнаруженное автором расширение спектральной чувствительности Si-диодов в ближнюю

инфракрасную область при использовании встраивания наноразмерных преципитатов и НК Fe и Cr.

В кругах специалистов Д.Л. Горошко известен по своим многочисленным публикациям и патентам, а также докладам на отечественных и международных конференциях как эксперт в области полупроводниковых технологий и полупроводниковой электроники.

Из автореферата диссертации следует, что уровень проведённых автором исследований, их научная и практическая значимость полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а сам Д.Л. Горошко заслуживает присуждения искомой учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Заведующий кафедрой физической электроники и нанофизики Башкирского государственного университета, доктор физико-математических наук,

профессор

Р.З. Бахтизин

450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 2

Тел. +7 (347) 229-96-47;

E-mail: raouf@bsunet.ru

