

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*

Диссертационная работа Горошко Д.Л. посвящена изучению процессов создания тонкопленочных нанокомпозитных материалов на основе кремния и полупроводниковых силицидов, исследованию их кристаллической структуры, оптических и электрических свойств. Синтез высокоплотных наноразмерных включений силицидов в кремниевой матрице представляет значительный интерес для создания различных приборов полупроводниковой электроники. В частности, магнитные силициды являются перспективными материалами для приборов спиновой электроники, обеспечивая инжекцию спин-поляризованных электронов в полупроводники, а полупроводниковые силициды – одними из основных кандидатов для приборов оптоэлектроники, интегрированных в современные кремниевые микросхемы.

Однако практическая реализация указанных задач требует детальных фундаментальных исследований, поскольку синтез указанных соединений представляет сложности в связи с развивающимися механическими напряжениями из-за несоответствия параметров кристаллических решеток и из-за перестройки энергетического спектра, как матрицы, так и встроенного материала.

Поэтому тема представленной диссертационной работы является, безусловно, актуальной и практически важной.

Научная новизна данной работы заключается в установлении закономерностей процесса встраивания полупроводниковых дисилицидов железа и хрома в кремниевые пластины с ориентацией поверхности (111) и (001), а также влияния на это поверхностных реконструкций. При этом экспериментально определены режимы формирования нанокомпозитов со встроенными нанокристаллитами силицидов железа и хрома, показана интенсивная электролюминесценция, улучшение термоэлектрических свойств и возможность

расширения спектральной чувствительности приборных структур, созданных на основе исследованных нанокомпозитов. Обоснованность и достоверность полученных экспериментальных результатов подтверждается широким использованием различных современных методик как для синтеза нанокомпозитов, так и для их исследования, а также соответствием сделанных выводов общепризнанным экспериментальным результатам и теоретическим расчетам.

Материалы диссертационной работы опубликованы в ведущих научных журналах и широко представлены на международных и российских конференциях разного уровня. Следует отметить, что некоторые из результатов защищены патентами на изобретение и на полезную модель, что свидетельствует не только о новизне представленной работы, но и о безусловной практической значимости проведенных исследований. По моему мнению, этот факт следовало бы более акцентировано выделить в автореферате в пункте «Практическая ценность».

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее.

1. В тексте указано, что максимум распределения металла при ионно-лучевом синтезе силицидов железа и хрома в кремнии (при имплантации с энергией 40кэВ) находится на глубине ~37 нм от поверхности. При этом не указано: экспериментальная эта величина или расчет, и учитывались ли при этом интенсивное распыление поверхности, а также постимплантационная обработка, что весьма важно при определении концентрации и распределения внедренных ионов?
2. На рисунке 9 (а) представлено изменение слоевого сопротивления образца с двумерным массивом нанокристаллитов дисилицида хрома в широком диапазоне температур и дается его интерпретация. Однако, в тексте не указывается, за счет чего обеспечивается проводимость в области температур менее 20К?
3. К сожалению, в автореферате встречаются грамматические ошибки и описки, а также слэнговые выражения, такие, например, как «...с увеличением имплантированной дозы...» и «...имплантированного дозой хрома...», «...возникновение линейного магнитосопротивления величиной до 600%...», положения пиков на спектре КРС приведены в тексте в «эВ» вместо « см^{-1} » и др.

Однако указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

В связи с вышеизложенным считаю, что по актуальности темы, новизне полученных результатов, степени представленности в публикациях и на конференциях разного уровня диссертационная работа "Полупроводниковые нанокомпозиты на основе кремния и силицидов" удовлетворяет требованиям, изложенным в постановлении Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 "О порядке присуждения ученых степеней", а ее автор Горошко Дмитрий Львович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Заведующий лабораторией радиационной химии

и радиобиологии ФГБУН

Казанский физико-технический институт

им. Е.К.Завойского Казанского научного центра

Российской академии наук, доктор

физико-математических наук, профессор



В.Ю. Петухов

24.03.2014г.

