

Отзыв на автореферат кандидатской диссертации Ячменева Александра Эдуардовича «Физико-технологические основы формирования систем проводящих нанонитей из атомов олова», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Диссертация Ячменева А.Э. посвящена созданию и изучению нового наноматериала – эпитаксиальной структуры, содержащей нанонити из атомов олова в матрице GaAs. Актуальность тематики работы не вызывает сомнений, поскольку создание и изучение свойств наноматериалов является одним из главных направлений современной науки.

Наиболее важными представляются следующие результаты.

Определены ключевые этапы и разработана технология роста методом молекулярно-лучевой эпитаксии гомо- и гетероэпитаксиальных наноструктур, содержащих нанонити из атомов олова. Определена совокупность оптимальных условий для декорирования краев террас вицинальной поверхности GaAs с разориентацией $0,3^\circ$ атомами олова. Результаты исследований образцов методами дифракции быстрых электронов в геометрии «на отражение» и спектроскопии фотолюминесценции показывают высокое структурное совершенство полученных наноструктур.

Автором получены интересные результаты, связанные со свойствами нанесенных одномерных каналов. Измерения вольт-амперных характеристик показали анизотропию проводимости при протекании тока в ортогональных направлениях в структурах. Обнаружена токовая нестабильность при протекании тока в направлении, перпендикулярном одномерным каналам в кристалле арсенида галлия. Достоинством работы является то, что автором были проведены не только теоретические исследования возможности создания нанонитей и получены экспериментальные образцы структур, но также изготовлен реальный прибор – полевой транзистор и измерены его СВЧ характеристики. Полевой транзистор на основе РНЕМТ показал высокие частотные характеристики с $F_{max} = 150$ ГГц.

Замечание по автореферату. На рис. 2 представлена фотография дифракционной картины от поверхности GaAs после осаждения олова, которая служит одним из ключевых подтверждений расположения атомов олова вдоль нитей, а не на террасах

подложки. К сожалению, интерпретация картины сильно затруднена. Автор мог бы схематично показать, между какими рефлексами угол равен углу разориентации среза.

Это замечание не снижает общего положительного впечатления от автореферата. Видно, что диссертационная работа Ячменева Александра Эдуардовича «Физико-технологические основы формирования систем проводящих нанонитей из атомов олова» является законченной научно-квалифицированной работой, содержит новые научные результаты, имеет практическое применение и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант Ячменев Александр Эдуардович заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Ведущий научный сотрудник Института
физики микроструктур РАН – филиала
Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
Институт прикладной физики Российской
академии наук»,
доктор физико-математических наук



Дроздов Юрий
Николаевич

04.05.2016

Подпись Дроздова Ю.Н.. заверяю:
и.о. Ученого секретаря ИФМ РАН,
кандидат физико-математических наук



Д.М. Гапонова