

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Резника Р. Р.** “Гибридные структуры на основе III-V полупроводниковых нитевидных нанокристаллов, синтезированные методом молекулярно-пучковой эпитаксии на кремнии”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния.

В настоящее время нитевидные нанокристаллы (ННК) на основе материалов III-V привлекают всё больший интерес для создания на их основе приборов опто- и наноэлектроники нового поколения. На сегодняшний день метод молекулярно-пучковой эпитаксии (МПЭ) является одним из наиболее перспективных для синтеза ННК с точки зрения качества наноструктур. Как было показано в работе Резника Р.Р., метод МПЭ позволяет решить проблему интеграции полупроводниковых соединений III-V с кремниевой технологией. В связи с этим, диссертационная работа Р.Р. Резника является актуальной и представляет несомненную практическую ценность.

В ходе работы Резником Р.Р. методом МПЭ были впервые синтезированы ННК на основе фосфидных, арсенидных и нитридных материалов на кремниевых подложках, а также и на подложках кремния со слоем SiC на поверхности. Другая часть работы посвящена изучению физических свойств выращенных структур. Стоит отметить, что для достижения целей диссертационной работы использовалось высококлассное ростовое оборудование и уникальные измерительные установки.

Среди наиболее интересных результатов работы хотелось бы отметить успехи при синтезе наноструктур типа квантовая точка в теле ННК. Исследования физических свойств показали, что такие структуры являются перспективными как для телекоммуникационных приложений, так и создания источников одиночных фотонов.

Ещё одним важным результатом является синтез нитридных ННК на согласованной подложке SiC/Si. Рассогласование по параметрам решётки между GaN и SiC значительно меньше, чем между GaN и Si. Уменьшение механических напряжений на интерфейсе подложка/ННК может приводить к повышению кристаллографического качества ННК. В частности, в работе показано, что интегральная интенсивность фотолюминесценции от GaN ННК, синтезированных на подложке SiC/Si, более чем в 2 раза превышает интегральную интенсивность от аналогичных структур на поверхности Si при тех же условиях. Такой подход может привести к увеличению эффективности приборов на основе нитрида галлия.

По тексту автореферата имеется вопрос: возможно ли применение синтезированных структур для создания солнечных элементов, в том числе тандемных?

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в научных журналах высокого уровня и трудах конференций и выглядят достоверными.

Судя по автореферату, диссертация Резника Р.Р. удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а его автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Профессор

ДЪЯКОНОВ Владимир Владимирович

Заведующий кафедрой экспериментальной физики

Факультета физики и астрономии

Университета Юлиуса-Махимилиана

ул. Ам Хубланд, г. Вюрцбург, 97074, ФРГ

Тел.: 49(931)31-83111, E-mail: dyakonov@physik.uni-wuerzburg.de

Подпись сотрудника Факультета физики и астрономии Дьяконова В.В.
удостоверяю:

*Ich bestätige die Unterschrift des Mitarbeiters der Fakultät für Physik und
Astronomie V. Dyakonov:*

Декан / Dean

Проф. Б. Трауцеттель / Prof. Björn Trauzettel
19.11.2019

