

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Резника Родиона Романовича «Гибридные структуры на основе III-V полупроводниковых нитевидных нанокристаллов, синтезированные методом молекулярно-пучковой эпитаксии на кремнии» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

В современном мире кремний является ключевым материалом для электроники. Особое внимание исследователей привлекает создание и изучение свойств полупроводниковых структур пониженной размерности на основе кремния. В наши дни интеграция соединений с кремнием это дно из наиболее быстро развивающихся направлений. Получение на поверхности кремния качественных эпитаксиальных слоев, необходимых для создания наноструктур осложняется значительным рассогласованием по параметрам постоянных решеток материалов III-V и кремния. Одним из способов интеграции прямозонных III-V материалов с кремнием является синтез III-V нитевидных нанокристаллов непосредственно на поверхности кремния. Интерес к нитевидным нанокристаллам вызван перспективой их использования во многих приложениях и уже находят применение в различных областях микро-, наноэлектроники, оптоэлектроники и фотоники.

Целью работы является разработка воспроизводимой технологии синтеза методом молекулярно-пучковой эпитаксии и исследование свойств гибридных полупроводниковых нитевидных нанокристаллов на основе материалов InP/InAsP/InP/Si, (GaN, GaAs, AlGaAs, InAs)/SiC/Si, AlGaAs/GaAs/AlGaAs/Si для оптоэлектронных приложений.

Научная новизна заключается в том, что предложена и реализована оригинальная методика синтеза ННК методом МПЭ в направлении, перпендикулярном подложке Si(111), на основе материалов InP и AlGaAs. Результаты исследований физических свойств выращенных структур показали увеличение интегральной интенсивности фотolumинесценции от GaN ННК, синтезированных на SiC/Si, а также уменьшение диаметра GaAs, AlGaAs и InAs ННК, синтезированных на SiC/Si, по сравнению с аналогичными ННК, синтезированными при тех же условиях на кремниевой подложке. Практическая значимость работы заключается в том, что исследования оптических свойств AlGaAs/GaAs/AlGaAs ННК показали, что они обладают рекордно малой шириной линии спектра фотolumинесценции на полувысоте от GaAs нанометровой вставки (менее 10 мкэВ) и являются эффективными источниками одиночных фотонов.

Данная работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Основная часть работы выполнена соискателем лично, по материалам диссертации опубликовано 19 статей в престижных журналах, что значительно превышает необходимое число публикаций для кандидатских диссертаций и сделаны доклады, представленные на всероссийских и международных конференциях.

Диссертация Резника Р.Р. соответствует всем требованиям действующего положения ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, а соискатель заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Д.ф.-м.н., профессор,
Зав. лабораторией структурных и фазовых
превр. в конд. средах ИПМаш РАН,
Заслуженный деятель науки РФ,
Лауреат премии Президиума РАН
им. П.А. Ребиндера и премии СПбНЦ РАН
и Правительства СПб им. А.Ф.Иоффе

Кукушкин С.А.

Кукушкин Сергей Арсеньевич, д.ф.-м.н., профессор
199178, Санкт-Петербург, В.О., Большой пр., д.61,
ИПМаш РАН, 8(812) 3214784, e-mail: sergey.a.kukushkin@gmail.com

Подпись 
Заведующая секцией



« 11 » 10 2010 г. В. Сталь