

Отзыв

на автореферат диссертации

Голтаева Александра Сергеевича

«Разработка, создание и исследование инфракрасных фотодетекторов на основе гетероструктур нитевидных нанокристаллов InAs(P) на кремнии»

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников

Одним из перспективных направлений в области современных нанотехнологий является формирование объектов с нитевидными нанокристаллами (ННК). На их основе можно создавать различные гетероструктуры из материалов, рассогласованных по постоянной кристаллической решетки или температурному коэффициенту линейного расширения. Как отдельные ННК, так и их массивы привлекательны для реализации перспективных полупроводниковых приборов и объектов для фундаментальных физических исследований. Основной сложностью на этом пути является отсутствие технологии включения ННК в активные области приборов. Поэтому диссертационная работа Голтаева А.С., направленная на создание инфракрасных фотодетекторов на основе ННК, является актуальной.

Основным достоинством диссертационной работы, на мой взгляд, является комплексность проведенных исследований, которые включали эксперименты по численному моделированию ННК, разработке технологии выращивания ННК разного состава методом МПЭ, создание на основе массивов ННК фотоприемников, изучение их характеристик.

При этом в работе был решен ряд сложных научных и технологических задач, в результате решения которых получены новые результаты, среди которых следует отметить следующие:

- Разработана комплексная постростовая технология формирования структур на основе одиночных ННК и двухконтактных схем, а также фоточувствительных мезоструктур на основе вертикально ориентированных массивов ННК InAs(P).

- Созданы фотодетекторы на основе ННК $\text{InAs}_{0,8}\text{P}_{0,2}$ на кремниевых подложках, продемонстрировавшие работоспособность и чувствительность в ближнем ИК-диапазоне ($\lambda = 1100 - 2300$ нм) с максимумом внешней квантовой эффективности 19 % при комнатной температуре.

- Теоретически обосновано, что использование геометрии ННК InAs позволяет при сохранении уровня поглощения, сопоставимого с тонкой пленкой, существенно уменьшить объем активной области, что обеспечивает снижение темнового тока на 1–3 порядка.

Структура автореферата отражает логику проведенного исследования и позволяет в полной мере оценить научную новизну и практическую значимость работы.

Полученные новые результаты составили основу положений, выносимых на защиту.

Достоверность результатов подтверждена результатами измерений, проведенных на изготовленных в работе образцах с использованием отработанных методик проведения испытаний, согласованием результатов моделирования с данными, полученными в экспериментах. Результаты работы опубликованы в российских и зарубежных журналах, входящих в перечень ВАК и прошли апробацию на международных и российских конференциях.

К недостаткам автореферата следует отнести неудачно выбранный формат представления результатов на рис. 1, 4, 7, 9, 10, 11 – контраст между различными кривыми практически неразличим. Выручает возможность ознакомиться с авторефератом на сайте диссертационного совета, где рисунки представлены в цвете.

Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки выполненной работы.

Автореферат позволяет судить о диссертационной работе Голтаева А.С. как о завершённой научно-квалификационной работе. По объёму, качеству и практической значимости выполненных исследований диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Содержание работы полностью соответствует заявленной специальности, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 - физика полупроводников.

Выражаю согласие на обработку и включение в аттестационное дело соискателя моих персональных данных.

Заведующий лабораторией физических основ эпитаксии полупроводниковых гетероструктур ИФП СО РАН, Преображенский Валерий Владимирович - кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.07- физика твердого тела.

Телефон: +7 (383) 333-19-67

E-mail: pvv@isp.nsc.ru

12.05.2026

Подпись В.В. Преображенского удостоверяю

Ученый секретарь ИФП СО РАН,
к.ф.-м.н.

С.А. Аржанникова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук (ИФП СО РАН).

630090, г. Новосибирск, ул. Академика Ржанова, 2