

Отзыв на автореферат диссертации

Соболева Максима Сергеевича

«Гетероэпитаксия упругонапряженных, упругокомпенсированных и метаморфных слоев твердых растворов A_3B_5 и A_3B_5-N », представленного на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Диссертационная работа Соболева Максима Сергеевича «Гетероэпитаксия упругонапряженных, упругокомпенсированных и метаморфных слоев твердых растворов A_3B_5 и A_3B_5-N » посвящена исследованию физических аспектов гетероэпитаксии твердых растворов A_3B_5 и A_3B_5-N на поверхности GaAs, GaP и Si методом молекулярно-пучковой эпитаксии, а также исследованию физических свойств упругонапряженных, упругокомпенсированных и метаморфных слоев твердых растворов A_3B_5 и A_3B_5-N и приборов на их основе.

Актуальность работы определяется вопросами создания новых эффективных полупроводниковых приборов, с характеристиками, отвечающими современному уровню развития полупроводниковой оптоэлектроники, в настоящее время, напрямую связанной с гетероэпитаксией упругонапряженных, упругокомпенсированных и метаморфных слоев твердых растворов A_3B_5 и A_3B_5-N на доступных подложках (GaAs, GaP и Si), как метода, позволяющего получать новые композитные материалы.

Результаты диссертации имеют большую научную и практическую ценность, в ней предложены и реализованы методики для создания:

- светоизлучающих диодов на основе гетероструктур GaPN(As) на подложке кремния с длиной волны излучения 647-654 нм;
- трехпереходных солнечных элементов на основе гетероструктур GaPNAs на подложке кремния со спектральной чувствительности в диапазоне 350-1200 нм и повышенным напряжением холостого хода 2.2 В;
- транзисторов с высокой подвижностью электронов для миллиметрового диапазона на поверхности GaAs с метаморфным буферным слоем оригинальной конструкции с высокими значениями концентрации,

более $3 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-2}$, и подвижности носителей заряда, более $8800 \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$, в проводящем канале;

- фотоэлектрических преобразователей с внешней квантовой эффективностью более 75% на основе периодических гетероструктур InAs/GaAsN, с пространственным разделением слоев, содержащих In и N, с шириной запрещенной зоны 1эВ и параметром кристаллической решетки 5.653 Å.

В работе использованы методы молекулярно-пучковой эпитаксии, «цифровой» эпитаксии и эпитаксии повышенной миграции в качестве основных методов для получения полупроводниковых гетероструктур. Подтверждена достоверность результатов многократно воспроизводимыми экспериментами, хорошим согласием полученных экспериментальных данных и аналитических моделей, а также апробацией на практике.

Содержание автореферата позволяет утверждать, что диссертация Соболева М.С. представляет собой законченную работу, выполненную на высоком уровне, отвечающую требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Доктор физ.-мат. наук, профессор,
г.н.с. лаборатории интегральной оптики
на гетероструктурах ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Адрес: 194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26
тел.: 292-79-14

e-mail: Vladimir@kuch.ioffe.ru

 Кучинский В.И.

