

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совета по защите диссертаций Д 01.05.01 при Институте физики НАН Беларуси по диссертации Данильчика Александра Викторовича «Лазеры с оптической накачкой и светодиоды на основе гетероструктур с квантовыми ямами InGaN/GaN на кремниевых подложках», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика

1. Специальность и отрасль науки, по которой присуждается учёная степень

Учёная степень присуждается по специальности 01.04.21 – лазерная физика, физико-математические науки.

2. Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости

Научный вклад соискателя состоит в установлении зависимости пороговых значений лазеров с оптической накачкой на основе гетероструктуры InGaN/GaN с квантовыми ямами на кремниевой подложке от длины волны генерации и толщины квантовых ям; объяснении влияния поглощения в подложке кремния на пороговые значения лазеров с оптической накачкой на основе гетероструктур InGaN/GaN; обнаружении корреляции пороговых значений лазеров с оптической накачкой на основе гетероструктур InGaN/GaN с плотностью структурных дефектов; в выявлении трехкратного снижения перегрева активной области гетероструктуры на кремниевой подложке по сравнению с гетероструктурой на сапфировой подложке.

3. Конкретные научные результаты, за которые соискателю присуждается учёная степень. Учёная степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика присуждается за совокупность новых научно обоснованных результатов, включающих:

- экспериментальное установление влияния толщин квантовых ям InGaN/GaN на значения порога генерации и длину волны излучения, и получение генерации при оптической накачке в диапазоне 440 – 465 нм;
- обнаружение уменьшения в 1,5 раза порога генерации лазера с оптической накачкой на основе гетероструктуры InGaN/GaN на длине волны 465 нм, обусловленного уменьшением влияния внутренних оптических потерь за счет поглощения при удалении кремниевой подложки;
- установление доминирующего механизма потерь, влияющего на порог генерации лазеров на основе гетероструктур InGaN/GaN с верхним волноводным слоем GaN толщиной 150 нм, обусловленного процессами рассеяния и поглощения, происходящими с участием V-дефектов;
- разработку референсных светодиодных источников излучения для УФ области спектра с использованием математического моделирования и на основе экспериментальной оценки величины перегрева активных областей светодиодов, что в совокупности является существенным вкладом в физику полупроводниковых лазеров, выращенных на кремниевых подложках, и светоизлучающих диодов на основе нитрида галлия.

4. Рекомендации по использованию результатов исследования.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при отработке технологии роста нитридных гетероструктур в Институте физики НАН Беларуси. Результаты исследований о влиянии дефектов гетероструктур InGaN/GaN на параметры лазеров и светодиодов перспективны для использования на таких предприятиях, как ОАО «Минский НИИ радиоматериалов» и ОАО «Интеграл».

Председатель совета по защите диссертаций,
доктор физ.-мат. наук
Ученый секретарь,
кандидат физ.-мат. наук



(Handwritten signature)

В.Н. Белый

М.В. Пархоц

07.02.2023