

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Томашевича Александра Александровича «**Процессы дефектообразования в гетероструктуре GaN-светодиодов с множественными квантовыми ямами**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.5 – «Физическая электроника»

Светоизлучающие диоды (СИД) с множественными квантовыми ямами (МКЯ) на сегодняшний день занимают лидирующее положение в сфере освещения. На эффективность работы и срок службы таких источников света напрямую влияет качество эпитаксиальных слоев. Помимо уровней размерного ограничения в квантовых ямах должны существовать другие уровни, вызванные другими локализованными состояниями, точечными и протяженными дефектами. Их присутствие в гетероструктуре и взаимодействие друг с другом создает различные каналы безызлучательной рекомбинации, конкурирующие с излучательными переходами. Поэтому изучение и анализ данных процессов всегда актуален и необходим для совершенствования технологии изготовления, более точного прогнозирования срока службы и правильного выбора режима эксплуатации СИД.

Диссертационная работа А.А. Томашевича посвящена исследованию процессов дефектообразования в гетероструктуре GaN-светодиодов с МКЯ и их роли в деградиционных явлениях, возникающих при испытаниях. Разработана методика измерений, с использованием высокочувствительной прецизионной измерительной техники, позволяющая визуально наблюдать картины планарного распределения интенсивности и цветовые оттенки слабого свечения СИД, характеризующего степень дефектности гетероструктуры, и проводить диагностические измерения вольтамперных характеристик в диапазоне (10^{-12} – 10^{-6}) А. Кроме того, данный метод дополняется исследованиями изменений начальных участков ВАХ от времени испытаний и исследованием модели протяженного дефекта, аналитической оценке влияния проходящих в нем тепловых процессов на дефектообразование, а также сопоставлением результатов с полученными экспериментальными данными.

К основным научным и практическим результатам диссертационной работы следует отнести следующее:

- 1) Впервые для изучения процессов дефектообразования и планарного их распределения и кинетики накопления использовалась оригинальная методика получения и анализа цифровых изображений слабого структурно-чувствительного туннельно-рекомбинационного свечения светодиода.

2) На основании полученных экспериментальных результатов и теоретических оценок локальных перегревов и термомеханических напряжений сформирована физическая картина процессов, в которой основная роль в деградации СИД на основе GaN отводится описанию развития от времени испытаний модели на основе протяженного макродефекта - дислокационного кластера, пронизывающей область объемного заряда p-n-перехода.

То, что результаты диссертационной работы внедрены на предприятии АО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов» г. Томска и ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» подчеркивает теоретическую и практическую значимость работы.

Материалы диссертации в полном объеме опубликованы в печати и представлены на международных и всероссийских научно-технических конференциях.

В качестве замечания по работе следует отнести небрежность выполнения некоторых рисунков в автореферате.

Тем не менее, автореферат содержателен и хорошо структурирован, а указанные замечания не снижают положительное впечатление от работы.

Считаю, что диссертация Томашевича А.А. удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней и соответствует специальности 1.3.5 Физическая электроника. Автор диссертационной работы заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по данной специальности.

Доцент кафедры общей
и теоретической физики
к.т.н.

Дармаев Мигмар Владимирович

« 18 » декабря 2023г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»

670000 Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а
тел: +7 3012 267-160, доб. 274, e-mail: darmaev@bsu.ru

Подпись удостоверяю



Ведущий специалист отдела ДОУ

Мангатаева О.Д.