

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»

С возрастанием использования светодиодных источников света в быту и промышленности, возросла и актуальность исследования процессов дефектообразования, проходящих в кристаллах светодиодов при эксплуатации и влияющих на срок их службы. Понимание механизмов дефектообразования и их роли в электрической деградации в светодиодных источниках света необходимо для более точного прогнозирования их срока службы и правильного выбора режима эксплуатации.

Диссертационная работа А.А. Томашевича посвящена исследованию процессов дефектообразования в гетероструктуре GaN-светодиодов. Особенность работы заключается в использовании прецизионной измерительной техники и оригинальной методики получения и анализа цифровых изображений слабого свечения светодиода, в построении модели протяженного дефекта, аналитической оценке влияния проходящих в нем тепловых процессов на дефектообразование, а также в сопоставлении результатов с полученными экспериментальными данными.

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

1) Установлено, что в многоямных InGaN/GaN светодиодах наблюдаемое сверхслабое свечение в диапазоне токов $(0,07-20) \cdot 10^{-6}$ А и при напряжениях менее 2,3 В обусловлено структурно-чувствительными туннельно-рекомбинационными процессами.

2) 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.

3) 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 р-п-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.

Замечания по работе:

1. В тексте автореферата на странице 12 указано, что на рис. 3 выделены области зеленого, красного и желтого цвета, но видны выделения только красного и зеленого.

2. Некоторые рисунки в автореферате оформлены небрежно или с неточностями (рис.7 – ось абсцисс, рис.8 - ось ординат).

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.

Согласен на обработку персональных данных.

Генеральный директор, к. т. н., доцент

ООО «НИЦ «ЛИС»

Тел.: +7-927-189-59-91

Эл. адрес: kapss88@mail.ru

Капитонов Сергей Сергеевич

«12» декабря 2023г.



С. С. Капитонов

Адрес организации: 430034, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Лодыгина, д. 3, этаж 2, помещение 9, часть 3

Наименование организации: ООО «Научно-инженерный Центр «Лаборатория источников света»