

Отзыв научного руководителя
на диссертацию Томашевича Александра Александровича
«Процессы дефектообразования в гетероструктуре GaN-светодиодов с множественными
квантовыми ямами»
По специальности 1.3.5 – «Физическая электроника»
На соискание ученой степени кандидата технических наук

Диссертация Томашевича А.А. посвящена исследованию процессов электрической деградации светодиодных гетероструктур. Наиболее эффективным способом контроля нарастания концентрации точечных и линейных дефектов в светодиодных гетероструктурах с одной квантовой ямой (КЯ) являются спектры свечения, возникающего при туннельно-рекомбинационных явлениях, наблюдаемых в этих структурах при малых напряжениях и токах, когда p - n -переход еще практически закрыт и все внешнее электрическое напряжение приложено к активной области. Однако в структурах с множественными квантовыми ямами (МКЯ) интенсивность такого свечения крайне мала (на 4-5 порядков меньше, чем в структурах с одной КЯ), но из-за высокой структурной чувствительности к процессам дефектообразования представляет большой интерес для исследования.

Соискателем внесен существенный вклад в решение поставленной задачи. Разработана методика, основанная на пиксельном анализе цифровых фотографий планарного распределения интенсивности и оттенков сверхслабого туннельно-рекомбинационного свечения СИД на основе гетероструктуры InGaN/GaN с МКЯ. Установлено, что изменения начальных участков прямых и обратных ветвей ВАХ коррелирует с планарными изменениями туннельно-рекомбинационного свечения и отражает динамику дефектообразования в процессе испытаний. Проведенные электротепловые расчеты, оценки величины локального перегрева и связанные с ним термомеханические напряжения показали, что данные процессы приводят к формированию кластеров линейных и точечных дефектов и возникновению новых локальных областей предпочтительного зарядопереноса и локального перегрева, что в конечном итоге и приводит к катастрофической деградации. Проведенные эксперименты подтверждают результаты расчетов.

За время проведения диссертационной работы Томашевич А.А. активно участвовал и в научно-педагогической работе кафедры, и в работе студенческого конструкторского бюро. По теме диссертации имеет более 20 публикаций. Среди них 3 статьи опубликованы в рецензируемых журналах, 2 работы в журналах индексируемых реферативными базами данных Web of Science и Scopus, а также 15 работ в материалах всероссийских и международных конференций.


Считаю, что работа соответствует критериям для кандидатских диссертаций, установленных Положением ВАК, а её автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры КУДР ТУСУР,
Доктор физико-математических наук
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР
Тел. (382-2) 25-52-27, stalker@main.tusur.ru

 Еханин С.Г.

Подпись Еханина С.Г. удостоверяю
Ученый секретарь ТУСУР



 Прокопчук Е.В.