

ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СВЕТОДИОДОВ НА ОСНОВЕ НИТРИДА ГАЛЛИЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Студентка гр. 11311116 Лобаневская А. А.

Канд. физ.-мат. наук Черный В. В.

Белорусский национальный технический университет

Голубые и зеленые светодиоды (СД) на основе GaN широко используются в качестве альтернативных к традиционным источникам оптического излучения благодаря их многочисленным преимуществам. Подобные СД отличаются значительно более эффективным преобразованием электрической энергии в световую (до 40 %). Кроме того, для них характерен более длительный срок службы, который оценивается как более 100 тысяч часов.

Причиной этого является то, что образование дефектов в кристаллической решетке нитридов значительно менее вероятно, чем в решетках арсенидов или фосфидов. Однако процессы деградации остаются важной проблемой и для данных СД.

Поэтому актуальной является разработка таких методик оценки сроков службы подобных СД, которые требовали бы короткого времени исследований. Данные методики предполагают работу СД в режимах повышенных нагрузок.

В данной работе исследовалась деградация выпускаемых промышленностью голубых и зеленых СД на основе GaN. Условия старения осуществлялись путем пропускания тока, несколько превышающего величину максимального тока I_m , рекомендуемого изготовителями СД. Интегральная интенсивность излучения определялась с помощью фотоприемника, в качестве которого использовался фотодиод.

При токе $I = 70$ мА за время 70 часов в голубых СД наблюдался небольшой рост (\approx на 20 %) интенсивности излучения, измеренной при I_m . Кроме того, происходили изменения прямых вольтамперных характеристик; при напряжениях смещения до 2,5 В заметно возрастали токи. При более длительном пропускании тока интенсивность излучения падала.

В зеленых СД изменение интенсивности излучения (рост \approx на 30 %) наблюдался после 800 часов. При этом также наблюдался рост тока при напряжениях примерно до 2 В. Дальнейшая обработка также приводила к падению интенсивности излучения.

Полученные результаты хорошо согласуются с имеющимися литературными данными. Предполагается, что процесс деградации протекает по крайней мере в 2 стадии.