

ИССЛЕДОВАНИЕ ЕМКОСТИ СВЕТОДИОДОВ НА ОСНОВЕ НИТРИДА ГАЛЛИЯ

Студент гр. 11311116 Бобко А. Н.

Канд. физ.-мат. наук Черный В. В.

Белорусский национальный технический университет

Исследования вольт – фарадных характеристик контактных структур и в частности, голубых светодиодов на основе структур InGaN/GaN, позволяет извлечь полезную информацию о их строении и свойствах. Вид зависимости обратного квадрата емкости от напряжения ($C^2(U)$ - характеристика) обычно связывается с профилем легирующей примеси.

Однако для голубых светодиодов на основе структур InGaN / GaN сопрягаются фазы с различными постоянными решетки, разность этих параметров для InGaN и GaN составляет $\approx 4\%$. Это должно приводить к возникновению высокой плотности состояний на границе фаз. Кроме того, в этой области имеется большое количество дефектов структуры и примесных атомов, что приводит к трансформации зависимости емкости от напряжения.

В данной работе проводилось сравнение вольт–фарадных характеристик указанных светодиодов до и после обработки, которая моделировала деградацию свойств после длительной эксплуатации. В результате данной обработки мощность излучения существенно падала. Измерения проводились с помощью цифрового измерителя Е7-12.

В исходных светодиодах зависимость $C^2(U)$ при небольших прямых смещениях оказалась нелинейной. При этом емкость резко увеличивалась при увеличении прямого смещения от 0,5 до 1 В. При приближении к напряжению отсечки наклон кривых $C^2(U)$ уменьшался.

Максимальная мощность излучения достигалась при прямых смещениях около 3,5 В.

После обработки наблюдалось заметное увеличение емкости светодиодов при прямых смещениях до 2 В.

Согласно оценкам, приведенным в имеющихся литературных данных, на границе фаз присутствуют состояния с плотностью порядка $3 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-2}$. Нелинейная зависимость $C^2(U)$ в исходных диодах при небольших прямых смещениях может быть связана с увеличением плотности заряженных состояний на границе фаз в результате захвата свободных электронов, перемещающихся путем туннелирования.

Рост емкости после обработки согласуется с имеющимися литературными данными, свидетельствующими о росте плотности заряженных состояний на границе фаз в результате обработки.