

Электрические и оптические свойства светодиодов повышенной яркости свечения

Черный В. В.

Белорусский национальный технический университет

Светодиоды повышенной яркости свечения [1] широко используются на практике. Важной проблемой является выяснение причин их деградации. Хотя данной проблеме посвящено большое количество исследований, причины деградации во многом неясны.

В данной работе исследовались электрические и оптические свойства белых светодиодов производства нескольких фирм в процессе длительной эксплуатации. Исследовались вольтамперные и вольт - емкостные характеристики светодиодов, в также их интегральная интенсивность излучения.

Исходные вольтамперные характеристики в полулогарифмическом масштабе оказались нелинейными при напряжениях до 2,4 В. Характер нелинейности типичен для захвата носителей заряда. При дальнейшем росте напряжения до 2.9 В данные характеристики оказались линейными и соответствовали модели рекомбинации через примесные центры в области пространственного заряда.

Вольтфарадные характеристики светодиодов в координатах $C^{-2}(U)$, в отличие от модели резкого р-п перехода, оказались нелинейными. При увеличении прямого смещения от $\sim 0,5$ до ~ 1 В емкость резко возросла (\sim на 50 – 60 %). При приближении к напряжению отсечки ($\sim -2,5$ В) наклон кривых $C^{-2}(U)$ уменьшался. В процессе длительной эксплуатации интегральная интенсивность излучения падала на начальной стадии по экспоненциальному закону. В дальнейшем данная закономерность сохранялась, однако постоянная времени увеличивалась. Наблюдались также заметные изменения вольтамперных и вольтфарадных характеристик.

Предварительный анализ полученных данных показывает, что качественно они согласуются с моделью излучающих структур с квантовыми ямами.