

## **Изменение шумовых характеристик светодиодов в процессе деградации**

Черный В.В.

Белорусский национальный технический университет

Синие светодиоды на основе InGaN/GaN созданы почти 20 лет назад и широко используются в системах энергосберегающего освещения. Тем не менее, многие вопросы, относящиеся к их деградации, остаются невыясненными. В ряде случаев сообщается о достижении срока службы вплоть до нескольких десятков тысяч часов. Однако часто наблюдается непредсказуемый выход из строя после сравнительно небольшого срока эксплуатации.

Данное обстоятельство стимулирует применение широкого круга методов исследований для изучения свойств указанных светодиодов. В данной работе проводилось исследование влияния внешних воздействий, стимулирующих деградацию параметров светодиодов, на спектральную плотность низкочастотных шумов. Кроме того, исследовались вольтамперные характеристики светодиодов, а также и интегральная мощность излучаемой световой энергии.

В качестве воздействия, приводящего к деградации свойств, использовалось пропускание коротких импульсов тока в прямом направлении, сила которого в несколько раз превышала максимально допустимую величину в стационарном режиме и дополнительном нагреве до температуры 100°C.

На начальной стадии деградации у некоторых светодиодов (примерно 20%) наблюдался небольшой рост интегральной мощности излучаемой световой мощности (до 5-10%). У большинства светодиодов данная характеристика монотонно уменьшалась по мере роста длительности воздействия.

Спектральная плотность токовых шумов в интервале частот 5-500 Гц также монотонно возрастала по мере роста длительности воздействия. Этот эффект оказался заметно выше при напряжениях, в 2-3 раза ниже предельно допустимых. В этой же области напряжений заметно возросли прямые токи.

Полученные результаты качественно согласуются с результатами, полученными ранее в ряде работ. Причиной изменений шумовых характеристик является, прежде всего, наличие областей локального перегрева, через которые могут мигрировать ионы металлических примесей. Кроме того, возможна генерация протекающим током новых дефектов структуры на участках с более высокой плотностью тока.