

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛЬНОТОЧНЫХ ИМПУЛЬСОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО НЕНАДЕЖНЫХ СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ ДИОДОВ

Студент гр. 11305116 Урбанович Е. С.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Бумай Ю. А.

Белорусский национальный технический университет

Одним из методов выявления потенциально ненадежных светоизлучающих диодов (СИД) является измерение временного спектра тепловых сопротивлений и сечений тепловых потоков в процессе импульсного нагрева СИД большими токами (существенно выше предельных) и последующем остывании. Метод основан на том, что локальность нагрева кристалла при больших импульсных токах обусловлена неоднородностями и/или областями скопления дефектов.

Методом переходных электрических процессов при различных импульсных токах [1] исследованы тепловые свойства синих индикаторных СИД Nichia (90 мВт) на основе InGaN/GaN гетероструктур. Измерения параметров проведены как в процессе импульсного нагрева, так и при последующем остывании.

Спектры на малых токах (70 мА, хотя и превышающих номинальный ~30 мА), измеренные при нагревании и остывании, отличались слабо. Аналогичные спектры, полученные при больших токах (1,09 А), отличались существенно. Обнаружено, что тепловое сопротивление области кристалла (времена порядка 10 мкс), измеренное при нагреве, может значительно превышать измеренное при остывании. В частности, при нагревании сильно возрастает тепловое сопротивление области кристалла. Указанный эффект сопровождается также существенным сужением площади теплового потока (до ~0,01 мм² при площади поверхности кристалла СИД ~0,09 мм²). Результаты указывают на локальность нагрева кристалла, обусловленную шнурованием тока, которое обычно происходит, в областях скопления дефектов, протяженных дефектов или обусловлено неоднородностями в легировании. Необходимо отметить также, что вольтамперные характеристики данных СИД достаточно сильно изменялись при длительных ультразвуковых обработках, что тоже указывает на наличие протяженных дефектов в области их *p-n* переходов.

Литература

1. Zakgeim, A. L. Comparative Analysis of the Thermal Resistance Profiles of Power Light-Emitting Diodes Cree and Rebel Types / A. L. Zakgeim [et al.] // EuroSimE 2013: 14th International Conference on Thermal, Mechanical and Multi-Physics Simulation and Experiments in Microelectronics and Microsystems. – 2013. – № 01. – P. 1/7–7/7.