

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДОВ

Студенты гр.113010 Ахраменко Д.В., Сарвири П.А.

Канд. физ.-мат. наук Манего С.А.

Белорусский национальный технический университет

Бурное развитие полупроводниковой светотехники привело к тому, что светодиоды стали широко использоваться в осветительных устройствах (ОУ). Причем качество этих ОУ напрямую связано с технологическими аспектами производства ОУ и светодиодов. В настоящее время наиболее часто применяется контроль качества ОУ по светотехническим характеристикам, таким как сила света, спектр, угол излучения и т. д. Между тем эти параметры не связаны напрямую с показателем надежности светодиодов. Величина же теплового сопротивления, наоборот, сильно влияет на надежность прибора, поскольку от нее напрямую зависит перегрев кристалла полупроводника, приводящий к изменению яркости и спектра излучения, а также к внезапным отказам. Температура перехода светодиода будет тем меньше, чем ниже полное термосопротивление переход-окружающая среда. Очевидно, что нарушение теплового режима работы светодиода, могут привести к сокращению срока службы светодиода в несколько раз.

Для определения термосопротивления *p-n*-переход-корпус необходимо измерить перегрев кристалла светодиода относительно корпуса. Для этой цели существуют различные методики, одной из них является методика измерения длины волны в максимуме спектра электролюминесценции светодиода  $\lambda_m$  при накачке светодиода малым током ( $I_F^0$ ), при котором температура активной области светодиода равна температуре окружающей среды ( $T_{Ак} = T_A$ ). Далее измерив длину волны в максимуме спектра электролюминесценции светодиода при рабочей величине тока светодиодного устройства ( $I_F = 20 \div 500$  мА) и зная температурную зависимость ширины запрещенной зоны  $E_g(T)$ , активной области светодиода можно рассчитать значения перегрева активной области светодиода.

$$\Delta\lambda_m = \lambda_m(T_{Ак}) - \lambda_m(T_A) = (1239/Eg^2) \cdot \alpha \cdot [T_{Ак}^2/(T_{Ак} + \Theta) - T_A^2/(T_A + \Theta)],$$
 где  $\alpha$  и  $\Theta$  – эмпирические параметры полупроводникового материала.

Для измерения величины перегрева активной области светодиода использовалась линейка голубых светодиодов LB-48-10020-12V фирмы Paragon Semiconductor Lighting Technology Co., Ltd.. Оценки показали, что перегрев кристалла светодиода без теплоотвода при постоянном токе равном 500 мА был равен 48 °С, с теплоотводом – 20 °С.