

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА

Студентка гр. 11301117 Булкина А. С.

Кандидат физ.-мат. наук Черный В. В.

Белорусский национальный технический университет

Известная физическая величина – постоянная Планка – определяется в физических практикумах с помощью широко доступных методов с невысокой степенью точности. В настоящее время предпринимаются попытки разработки новых методов для определения этой величины, основанных на новейших достижениях науки и техники. Одним из широко исследуемых является метод, основанный на изучении электрических и оптических свойств светодиодов.

Для диодов из Si, GaAs и других материалов, в том числе и для светодиодов, зависимость тока через диод от напряжения на нем (вольтамперная характеристика) имеет вид:

$$I = I_0 \exp\left(-\frac{E_0 - qU}{nkT}\right),$$

где E_0 – высота реального потенциального барьера на p - n – переходе, n – фактор идеальности, постоянная величина, зависящая от механизма протекания тока [1]. В случае диффузионного механизма протекания тока $n = 1$, в случае рекомбинационного $n = 2$. Если действуют оба механизма, n принимает значение между 1 и 2 в зависимости от соотношения токов, создаваемых этими механизмами. Величина E_0 несколько ниже, чем ширина запрещенной зоны E_g .

Во многих работах отмечается, что фигурирующая в равенстве (2) величина E_0 связана для светодиодов с длиной волны изучаемого света λ простым соотношением:

$$E_0 = \frac{hc}{\lambda}.$$

Таким образом, определив из вольтамперных характеристик светодиодов величину E_0 и определив λ из спектра излучения светодиода, можно определить постоянную Планка:

$$h = \frac{E_0 \lambda}{c}.$$

Для определения U_0 исследуется зависимость прямого тока от температуры при постоянном напряжении смещения U , при котором еще не достигается предельная величина тока для данного диода.