

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ ДИОДОВ

Студенты гр. 113220 Сапотько ОА., Маркевич Д.Л.

Кандидат физ.-мат. наук Черный В.В.

Белорусский национальный технический университет

В работе исследовались электрические свойства светоизлучающих диодов. Анализировались измерявшиеся в импульсном режиме вольтамперные характеристики различных типов светодиодов, как простейших на основе одного гетероперехода, так и современных светодиодов.

В целом прямая ВАХ светодиодов хорошо описывались известным уравнением Шоккли [1]

$$I = I_s \exp[e(V - V_d) / nkT],$$

где e – модуль заряда электрона, V – величина прямого смещения, V_d – высота потенциального барьера, k – постоянная Больцмана, T – температура, n – коэффициент неидеальности ВАХ. Сопоставление экспериментальных результатов с данной формулой позволяет выделить следующие особенности.

Величина n оставалась постоянной и близкой к единице при значительной величине тока при прямых смещениях, близких к V_d , что связывается с доминированием диффузионной составляющей тока. В области более низких напряжений величина n оказалась заметно выше (1,7–1,8) что обычно связывается с рекомбинацией носителей в обедненной области. В области $V < 0,4$ В наблюдался избыточный ток, связанный с наличием параллельного паразитного сопротивления.

При напряжениях, близких к высоте потенциального барьера, наблюдались более низкие значения величины тока, чем это следует из теоретической зависимости. Данный эффект связан с влиянием сопротивления, включенного последовательно с идеальным диодом [2]. При этом часть прикладываемого внешнего сопротивления теряется на последовательном сопротивлении.

Энергия излучаемого кванта света пропорциональна величине порогового напряжения.

Литература

1. Шуберт, Ф. Светодиоды: пер. с англ. / Ф.Шуберт: под ред. А.Э. Юновича. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2008. – 496 с.
2. Зи, С. Физика полупроводниковых приборов: пер. с англ. / С.Зи. – М.: Мир, 1984. – Кн. 1. – 450 с.