

ЯВЛЕНИЕ ТЕРМО-ЭДС В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУРАХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ, ПРОЯВЛЯЮЩЕЕСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Аспирант Пискун Г.А.,
кандидат техн. наук, доцент Алексеев В.Ф.
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

Актуальность исследований процессов, происходящих при воздействии электрического поля (ЭП) на полупроводниковые структуры интегральных схем (ПСИС) обусловлена необходимостью создания наиболее надежных радиоэлементов.

Одним из проявлений воздействия ЭП в ПСИС является термоЭДС – физическое явление, возникающее из-за разности потенциалов температур на конечных участках ПСИС.

Основные физические характеристики, описывающие термоЭДС, это: полная плотность тока J (1) [1]:

$$J = \sigma \left(\frac{1}{q} \frac{\partial E_F}{\partial x} - P \frac{\partial T}{\partial x} \right) \quad (1)$$

где σ – проводимость;

E_F – энергия Ферми (электродинамический потенциал);

P – дифференциальная термоЭДС.

коэффициент теплопроводности χ (2) [1]:

$$\chi = \chi_L + \frac{\left(\frac{5}{2} - s\right) k^2 \sigma T}{q^2} + \frac{k^2 \sigma T (5 - 2s + E_g kT)^2 n p \mu_n \mu_p}{q^2 (n \mu_n + p \mu_p)^2} \quad (2)$$

В данном выражении первое слагаемое соответствует решеточной теплопроводности, второе – электронной теплопроводности, а третье – комбинированным электронно-решеточным процессам.

В [2] установлено, что в ПСИС n-типа термоЭДС отрицательна, а в ПСИС p-типа термоЭДС положительна. Этот результат часто используют для определения типа проводимости ПС образцов, а также для определения положения уровня Ферми относительно краев разрешенных зон.

В [1] показано, что коэффициент теплопроводности сначала увеличивается с ростом T (при низких температурах), а затем при высоких температурах уменьшается.

Литература

1. С. Зи Физика полупроводниковых приборов: В 2-х книгах. Кн. 1. Пер. с англ. – 2-е перераб. и доп. изд. – М.: Мир. 1984. – 456 с.
2. Коганов М.И., Шапиро А.А. О влиянии термоэлектрических сил на радиоэлектрический эффект в полупроводниках / ФТТ. – Т.12.