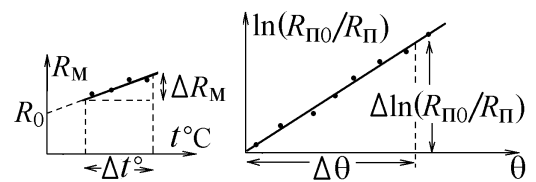


7. Пользуясь построенными графиками по формулам

$$\alpha = \frac{\Delta R_M}{R_0 \Delta t^\circ} \quad (*) \quad \Delta E_3 = 2k_B \cdot \frac{\Delta \ln(R_{\Pi 0}/R_{\Pi})}{\Delta \theta} \quad (**)$$

где  $\theta = \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T}$ ,  $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К – постоянная Больц-



мана, определить температурный коэффициент сопротивления металла  $\alpha$  и величину ширины запрещенной зоны собственного полупроводника  $\Delta E_3$  в Дж, а затем в эВ ( $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ )

#### Контрольные вопросы к лабораторной работе № 41

1. Объясните причину возникновения разрешенных и запрещенных энергетических зон.
2. Какие энергетические зоны называются зоной проводимости и валентной зоной?
3. Сформулируйте принцип Паули. Какую роль он играет при заполнении электронами разрешенных энергетических зон?
4. В чем различие структуры энергетических зон у диэлектрика, полупроводника и металла?
5. Почему в металле надо учитывать только электронную проводимость, а в полупроводнике необходимо учесть и электронную и дырочную проводимость? Что такое “дырка” и как она перемещается?
6. Как удельная проводимость среды связана с концентрацией свободных заряженных частиц?
7. Что называется распределением Ферми-Дирака? В каком случае это распределение превращается в распределение Максвелла-Больцмана?
8. Что такое функция Ферми, и каков её физический смысл?
9. Дайте определение энергии Ферми  $E_F$ . Где расположен уровень  $E_F$  в металле? В собственном полупроводнике?
10. Какой электронный газ называется вырожденным и невырожденным? Сформулируйте условие вырожденности и невырожденности такого газа.
11. Получите формулу зависимости от температуры для концентрации свободных электронов и дырок в собственном полупроводнике.
12. Что называется температурным коэффициентом сопротивления металла?
13. Сделайте вывод расчетных формул (\*) и (\*\*).
14. Объясните причины линейной зависимости сопротивления металла и экспоненциальной зависимости сопротивления полупроводника от температуры. Чем объясняются эти различия?
15. Объясните методику вычисления ширины запрещенной зоны полупроводника и температурного коэффициента сопротивления металла в данной работе.

Изучаемый в работе материал можно найти в следующих учебных пособиях:

1. Савельев И.В. Курс общей физики в 3-х тт. – СПб., М., Краснодар: Лань, 2008. : Т. 3 §§42-43.
2. Колмаков Ю. Н., Левин Д.М., Семин В.А. Основы физики конденсированных сред и физики микромира: Ч.1, - изд. ТулГУ. 2014, гл.2 §2.2, гл.5 §5.1, гл.6 §§6.1, 6.2.