

2.2 СТРУКТУРА МЕТАЛ-НАПІВПРОВІДНИК

Контакт метал-напівпровідник. Розрахувати і побудувати ВАХ контакту метал-напівпровідник на основі напівпровідника з концентрацією домішки, яка дорівнює N , при заданій температурі.

Вихідні дані:

№ вар.	Напівпровідник	Концентрація домішки, см^{-3}	Метал	Напруга зсуву, В
1	Si	$6 \cdot 10^{24}$	Mg	1,5
2	Ge	$2,1 \cdot 10^{21}$	Al	1,4
3	GaAs	$4,3 \cdot 10^{23}$	Ni	1,3
4	InSb	$8,2 \cdot 10^{23}$	Cu	1,2
5	Si	$3 \cdot 10^{24}$	Ag	1,1
6	Ge	$6,5 \cdot 10^{21}$	Au	1,0
7	GaAs	$2,9 \cdot 10^{22}$	Pt	0,9

При цьому необхідно визначити:

- Висоту бар'єру Шотткі;
- Товщину збідненого шару напівпровідника W в рівноважному стані;
- Бар'єрну ємність контакту метал-напівпровідник при зворотній напрузі зсуву $U_{ст}$;
- Побудувати енергетичну діаграму

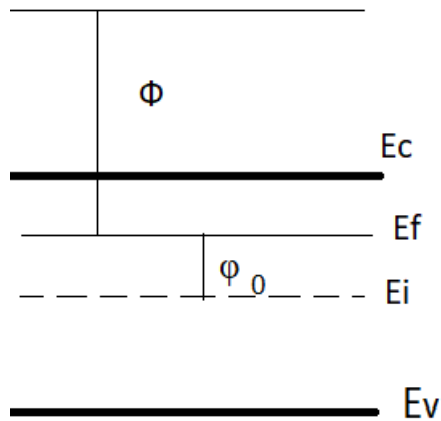
Рішення:

1) Визначити висоту потенційного бар'єру за формулою

$$e\phi_k = \Phi_M - \Phi_P$$

Контактну різниця потенціалів можна розрахувати як різницю робіт виходу електронів з металу і напівпровідника, знаючи роботу виходу металу, електронне спорідненість напівпровідника і визначивши положення рівня Фермі по формулі:

$$\varphi_0 = \frac{kT}{q} \ln \left(\frac{Nd}{n_i} \right)$$



- 2) Товщину збідненого шару напівпровідника W в рівноважному стані визначаємо виразом

$$W = \sqrt{\frac{2\varphi_k \varepsilon_s \varepsilon_0}{qN}}$$

- 3) Бар'єрну ємність контакту метал-напівпровідник при зворотної напрузі зсуву знаходимо за формулою

$$C = A \sqrt{\frac{\varepsilon_s \varepsilon_0 qN}{2(\varphi_k - U)}}$$

При $A = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$

Побудувати енергетичну діаграму