

Лабораторна робота №5

Тема роботи: РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ТА ХАРАКТЕРИСТИК ВИСОКОЧАСТОТНИХ ДІОДНИХ СТРУКТУР

Мета роботи: дослідження високочастотних діодних структур

Високочастотні діоди Шоткі

Перехідний шар, в якому існує дифузійне контактне електричне поле, створений в результаті контакту між металом і напівпровідником називають **переходом Шоткі**.

Діоди Шоткі відрізняються від діодів на р-n - переходах відсутністю інжекції неосновних носіїв. Це означає, що у них відсутня дифузійна ємність, пов'язана з накопиченням та розсіюванням неосновних носіїв в базі, що суттєво підвищує швидкодію діодів. Робочі частоти лежать у межах 3...15 ГГц. Не менш важливою особливістю діодів Шоткі є значно менша пряма напруга, ніж напруга на р-n - переході.

При ідеальному контакті металу з напівпровідником відбувається дифузія електронів із матеріалу з меншою роботою виходу електронів у матеріал з більшою роботою виходу. *Робота виходу* - це енергія, необхідна для переходу електронів з рівня Фермі до верхньої вільної зони.

В результаті дифузії електронів і перерозподілу зарядів порушується електрична нейтральність прилягаючих до межі розділу областей, виникає контактне електричне поле і контактна різниця потенціалів:

$$\varphi_{\text{кон}} = (A_M - A_N) / q, \quad (1.19)$$

де A_M, A_N – робота виходу електронів з напівпровідника.

Діод з бар'єром Шоткі виготовляється з арсеніду галія n-типу з контактом нікелю. Для роботи діода в дециметрових і сантиметрових діапазонах довжин хвиль, тобто до частот біля 12 ГГц він закріплюється в стандартному коаксіальному корпусі [1-3].

Як приклад розглянемо розрахунок деяких параметрів діодів Шоткі.

Вихідні дані:

- Температура $T = 300 \text{ К}$
- Висота бар'єру $\varphi_b = 0.8 \text{ еВ}$
- Заряд електрона $q = 1.6 * 10^{-19} \text{ Кл}$
- Постійна Больцмана $k = 1.38 * 10^{-23} \text{ Дж/К}$

Ефективна постійна Річардсона $A = 8,7 \times 10^4 \text{ А / м}^2 \times \text{К}^2$

Таблиця 3 - Дані вольтамперної характеристики

U(V)	0	0,1	0,15	0,2	0,25	0,25
I(mkA)	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9

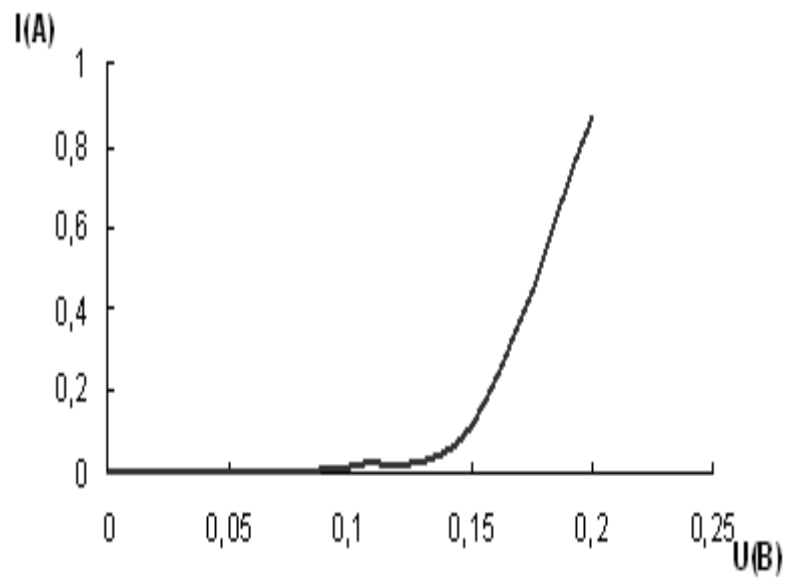


Рисунок 4 - Вольтамперна характеристика діода Шоткі (пряма гілка)