

МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ СПЕКТРАЛЬНОГО СКЛАДУ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ В ІЧ ОБЛАСТІ

Іванченко І.О., Будіянська Л.М., Лепіх Я.І.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, e-mail: ndl_lepikh@onu.edu.ua

Існує значна кількість методів вимірювання оптичного випромінювання у всьому діапазоні довжин хвиль, але в ІЧ-області спектра умови вимірювань ускладнюються збільшенням теплового шуму фотоприймальних пристроїв, що потребує їх охолодження та ускладнює вимірювальний процес. Пропонується метод вимірювання у дальній ІЧ-області спектра при кімнатній температурі.

Основою вимірювальної схеми є гетероперехідна структура (ГП), що складається з верхнього шару широкозонного напівпровідника 1, нижнього шару вузькозонного напівпровідника 2 та парних омичних контактів 3 до кожного із них (рис. 1).

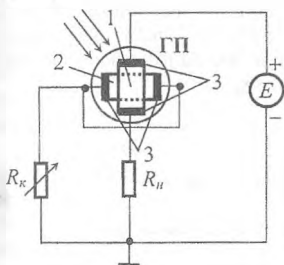


Рис. 1. Схема включення ГП

ГП включений у спеціальну схему, в якій опір навантаження R_n приєднується до верхнього шару, керуючий опір R_k підключається між верхнім та нижнім шаром, а виводи нижнього шару закорочені.

При даній схемі включення еквівалентна схема ГП складається із поздовжнього опору верхнього шару R_{n3} та рівних за величиною поперечних опорів R_n поблизу позитивного та негативного електродів джерела живлення E (рис. 2).

Схема містить три незалежних контури, в яких замикаються контурні струми I_1 , I_2 та I_3 .

Струм I_1 через R_n визначається методом контурних струмів таким чином [1]

$$I_1 = E \frac{R_n(R_{n3} + 2R_n) + R_n^2}{R_n(2R_nR_n + R_nR_{n3} + 2R_{n3}R_n) + R_n(R_nR_n + R_{n3}R_n + R_{n3}R_n)}$$

Розраховані при темнових і світлових значеннях R_{n3} та R_n залежності $I_1(R_n)$ пересікаються при деякому значенні R_k , що означає рівність темнового і світлового струму при певній опорній довжині хвилі λ_0 оптичного випромінювання. Регулюючи R_k можливо встановити опорне значення $I_1(\lambda_0)$ між максимальними значеннями I_1 у зонах спектральної чутливості шарів ГП. У результаті більш довгохвильове випромінювання, поглинаючись у нижньому шарі, зменшує R_n і відповідно I_1 . Короткохвильове випромінювання, навпаки, поглинається у верхньому шарі і зменшує R_{n3} , що приводить до збільшення I_1 .

Таким чином, складаються умови компенсації темної (теплової) складової фотоструму і реєстрації світлової складової, меншої фонові, тобто усуваються температурні обмеження спектральних вимірювань в ІЧ-області спектра.

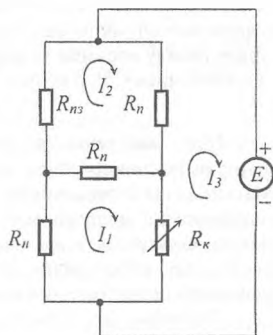


Рис. 2. Еквівалентна схема ГП