

ЗБУДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ХВИЛЬ В УМОВАХ ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Кравченко В.І., Яковенко І.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Для розкриття механізму беззіткнувального згасання поверхневих плазмонів у роботі застосовано поняття хвилі Ван-Кампена (ХВК). У попередніх роботах припускалось, що це згасання аналогічно згасанню Ландау в безмежному середовищі. При цьому поле поверхневої хвилі в умовах дзеркального відбиття електронів від межі розподілу подавалося у вигляді набору просторових гармонік, що поширюються в безмежному середовищі. Згасання кожної гармоніки відбувалося внаслідок черенковського резонансу (рівності швидкості частинки та фазової швидкості гармоніки). Повне згасання поверхневих коливань є наслідком підсумовування згасання просторових гармонік. При цьому підході роль межі виявляється тільки у формуванні поверхневих хвиль. Такий метод використовується, як правило, в умовах дзеркального відбиття електронів від межі. На межі розподілу середовищ виникає перетворення поверхневих коливань у ХВК, які поширюються вглиб середовища.

Розглянуто механізми взаємодії поверхневих електроакустичних хвиль та електронів на межі плазмове середовище – п'єзоелектрик. Показано, що беззіткнувальне згасання поверхневих коливань обумовлене перетворенням їх енергії в енергію ХВК. Одержано вираз дисперсійного рівняння для пов'язаних електроакустичних та плазмових коливань, а також вираз для його декременту, виявлено умови виникнення резонансу, при якому на межі виникає поверхнева плазмово-акустична хвиля, аналогічна хвилі на межі п'єзонапівпровідник - вакуум.

Механізми беззіткнувального згасання поверхневих коливань, що базуються на застосуванні ХВК, обмежено класичним наближенням. Разом з тим, останнім часом в різних галузях радіофізики все більше застосовують структури з великою концентрацією носіїв, де виконуються умови квантового наближення. До них належать: напівпровідникові ґратки, 2D електронні системи, структури МДН, тонкі металеві плівки.

В якості енергетичного критерію оцінки електричної стійкості напівпровідникових приладів в галузі зворотніх відмов у роботі запропоновано величину енергії випромінювання електромагнітних коливань напівпровідникових приладів, яка визначає ступінь відхилення вольт-амперних характеристик напівпровідникових приладів від норми в умовах дії стороннього випромінювання.