

ЗВОРОТНІ ВІДМОВИ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПРИЛАДІВ В УМОВАХ ЧЕРЕНКОВСЬКОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Кравченко В.І., Лосєв Ф.В., Яковенко І.В.

Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” Науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут “Молнія”, м. Харків

В роботі отримані аналітичні рішення задач взаємодії струмів, наведених зовнішнім електромагнітним випромінюванням, з власними електромагнітними коливаннями структур, що комплектують напівпровідникові прилади, в умовах режиму нестійкості (генерації) коливань. В результаті цих досліджень визначені розрахункові співвідношення для кількісних характеристик зворотних відмов (ступеню відхилення ВАХ від норми) напівпровідникових приладів в залежності від параметрів зовнішнього електромагнітного випромінювання та фізичних якостей матеріалів, комплектуючих прилади.

Розглядається взаємодія наведених зовнішнім випромінюванням потік електронів з власними поверхневими коливаннями напівпровідникових структури , коли вектор напруги зовнішнього електричного поля та наведений полем струм спрямовані вздовж межі структури , а сама структура оточена напівобмеженими діелектричними середовищами.

В умовах, коли фазова швидкість заряджених частинок наведеного струму дорівнює фазовій швидкості електромагнітних коливань напівпровідникової структури (умови випромінювання Вавілова–Черенкова) реалізується механізм трансформації енергії наведеного струму в енергію коливань.

Внаслідок резонансної взаємодії такого роду , при проходженні потоку заряджених частинок вповдовж напівпровідникової структури проходить процес перетворення енергії зарядів в енергію власних (поверхневих) коливань.

Вибір поверхневих коливань в якості каналу трансформації енергії струмів не є випадковим – цей тип коливань локалізовано поблизу межі напівпровідникового приладу, що визначає ефективність їх взаємодії зі струмами, наведеними зовнішнім випромінюванням.

В роботі були проведені кількісні оцінки витрат енергії наведених струмів на збудження поверхневих коливань. Величина енергії випромінювання власних коливань напівпровідникових приладів (кількісна характеристика зворотних відмов) складає $10^{-7} - 10^{-8}$ Дж та знаходиться в межах сучасних приймачів НВЧ - випромінювання.