

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВИХ ПЛАЗМОНІВ НА ЕЛЕКТРОМАГНІТНУ СУМІСНІСТЬ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПРИЛАДІВ В УМОВАХ ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

**Кравченко В.І., Князєв В.В., Серков О.А., Ваврів Л.В.,
Яковенко І.В.**

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

У роботі розглядалась взаємодія поверхневих плазмонів з потоком заряджених частинок, які рухаються по нормалі до межі розподілу двох плазмopodobних середовищ із застосуванням енергетичного підходу. Іншими словами, було отримано кінетичне рівняння, що визначає залежність зміни кількості поверхневих плазмонів від часу при їх взаємодії з падаючою, відбитою та прохідною компонентами електронного потоку. Хвильові функції електронів потоку для падаючої, відбитої та прохідної компонент пучка визначались, як розв'язки рівняння Шредінгера з умовами на межі розподілу середовищ. Їх значення залежало від розмірів потенційного бар'єру.

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, показали, що коли кінетична енергія електронів потоку більша, ніж енергія плазмону, то процеси випромінювання плазмонів електронами домінують над процесами їх поглинання частинками потоку у квантовому наближенні $\hbar\omega \gg T$.

Отримано вираз для інкремента нестійкості поверхневих плазмонів, який залежить від коефіцієнтів відбиття та проходження частинок крізь бар'єр.

Показано, що інкремент виявляється меншим, ніж у випадку відсутності потенційного бар'єра. Це викликано тим, що наявність потенційного бар'єра призводить до перерозподілу числа частинок в потоці, а кінетичне рівняння описує взаємодію поверхневих плазмонів та електронів як процес зіткнення частинок (бозонів та ферміонів) для кожного парціального потоку незалежно. При цьому в кінетичному рівнянні складаються квадрати матричних елементів гамільтоніана взаємодії плазмонів з відповідним числом електронів у парціальному потоці, в той час як при відсутності бар'єра складаються самі матричні елементи електронів, що падають на межу та проходять через неї.