

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ В ПЕРІОДИЧНИХ СТРУКТУРАХ З ЕКСИТОННИМИ ШАРАМИ

¹Шишкіна В.В., ²Булгаков О.О.

¹*Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

²*Інститут радіофізики та електроніки НАН України*

ім. А. Я. Усікова, м. Харків

Теоретично показано [1], що в шарувато-періодичному середовищі, утвореному шарами двох різних діелектриків, в областях частот поблизу резонансного поглинання одного з них ймовірно розповсюдження повільних електромагнітних хвиль із фазовою швидкістю на чотири порядки нижчою ніж швидкість світла у вакуумі. Такі хвилі, не маючи аналогу в однорідних матеріалах, мають порівняно мале затухання, та існування їх умовлене наявністю трансляційної симетрії структури.

В роботі була розглянута шарувато-періодична структура, утворена шарами двох різних діелектриків, в одному з яких припускається наявність екситонів. Шари діелектрика припускаються однорідними та ізотропними. Повільні хвилі, що досліджуються у даній роботі, розповсюджуються у субміліметровій смузі частот та лежать поблизу «поверхневого» екситона.

У роботі була розглянута можливість отримати як можна більше уповільнення електромагнітних хвиль (у 10^2 - 10^3 разів) завдяки властивостям шарувато-періодичної решітки. У даній роботі отримані аналітичні формули та проведено аналітичне дослідження для ситуації коли не враховується затухання електромагнітних хвиль.

Вивчення хвильових властивостей шарувато-періодичних структур, утворених шарами різних матеріалів, показує перспективність їх практичного застосування у цілях радіоелектроніки в областях оптичного, інфрачервоного та субміліметрового діапазонів довжин хвиль. Фізичні характеристики таких середовищ визначаються штучно зробленою трансляційною симетрією, завдяки якій можуть бути отримані матеріали, не тільки синтезуючі властивості вхідних у них речовин, але й матимуть ряд специфічних особливостей, не існуючих в однорідних середовищах.

1. Басс Ф. Г., Булгаков О. О. Високочастотні властивості напівпровідників з надгратками. – М.: Наука, 1989.