

ЕНЕРГІЯ ОСНОВНОГО СТАНУ НОСІЇВ У КВАНТОВИХ СТРУКТУРАХ З УРАХУВАННЯМ РОЗЩЕПЛЕННЯ ЗЕСМАНА

К. К. Товстюк, Ю. В. Прийма, М. В. Дума
Кафедра напівпровідникової електроніки
Національного університету «Львівська політехніка»,
вул. С. Бандери, 12, Львів, Україна, 79013.

У роботі розраховується енергія основного стану носіїв струму (електронів та дірок) у структурі, утвореній квантовою ямою ZnSe та асиметричними бар'єрами ZnBeMnSe та ZnBeSe, зображеній на Рис.1. [1]. Показано, як змінюється енергія основного стану носіїв струму зі зміною d – товщини додаткового немагнітного бар'єру. Досліджується також асимптотичний випадок $d=0$.

1	30 nm $Zn_{0.943}Be_{0.057}Se$
2	2.5 nm ZnSe
3	d nm $Zn_{0.943}Be_{0.057}Se$
4	150 nm $Zn_{0.9}Be_{0.057}Mn_{0.05}Se$
5	GaAs substrate

Рис.1. Квантова структура досліджена у [1]. Товщина d набувала значень: 0, 2.5, 7.5, 12.5 нм.

Накладання магнітного поля на структуру обумовлює гігантський ефект Зеємана, який приводить до розщеплення зони провідності та валентної зони, різного для сильних та слабких магнітних полів. Отже, накладанням магнітного поля можна змінювати висоту потенціального бар'єру шару 4 на рис.1.

У роботі досліджується зміна енергії основного стану носіїв струму залежно від співвідношення між $U1$ та $U2$, де $U1$ – висота потенціального бар'єру шарів 1,3, $U2$ – висота потенціального бар'єру шару 4 на рис. 1.

Енергія основного стану знаходиться при розв'язуванні стаціонарного рівняння Шредінгера із врахуванням неперервності хвильової функції та її похідної на границях розділу середовищ. Використовується умова нормування хвильової функції. При отриманні енергетичних рівнів ми допустили наближення: 1) вважається незмінною ефективна маса носіїв для розглянутих середовищ, 2) хвильова функція на межі середовищ 4 – 5 вважається рівною нулеві.

[1] D. M. Zayachuk, T. Slobodskyu, G.V.Astakhov, C.Gould, G. Schmidt, W. Ossau, and L.W. Molenkamp, EPL **91** (2010) 67007