

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СПЕКТР ЕЛЕКТРОНІВ З УРАХУВАННЯМ КУЛОНІВСЬКОЇ ТА ОБМІННОЇ ВЗАЄМОДІЇ У НАНОГЕТЕРОСТРУКТУРАХ

М.І. Зеленку, К.К. Товстюк

Кафедра ЕЗІКТ, Національний університет “Львівська політехніка”

Розглянуто енергетичні спектри електронів у наногетероструктурі, утвореній шаром ZnSe, оточеного шарами $Zn_{0,943}Be_{0,057}Se$, один з яких доповнюється шаром $Zn_{0,9}Be_{0,057}Mn_{0,05}Se$. У [1] приводять дослідження спектрів люмінесценції для таких структур із різними розмірами шарів, залежно від прикладеного (сильного та слабкого) магнітного поля. Розщеплення енергетичних рівнів магнітним полем (ефект Зеємана) приводить до зміни висоти потенціального бар'єру шару із домішками Mn, і до зміни енергій електрона. Вивченню наногетероструктур, що містять шари із домішками з незаповненими d – оболонками присвячено значну частину робіт, адже це матеріали актуальні та перспективні для утворення спінів – електронних приладів. Результати теоретичних досліджень одночастинкових спектрів у таких структурах приведено у [2], де обчислено та проаналізовано енергетичний спектр електрона у ямі, що відповідає шару ZnSe, оточеній скінченими бар'єрами (шарами $Zn_{0,9}Be_{0,057}Mn_{0,05}Se$ просторові розміри яких збігаються із отриманими технологічно у [1]). Один із таких бар'єрів супроводжується бар'єром (шар $Zn_{0,9}Be_{0,057}Mn_{0,05}Se$), що змінює свою енергію при накладанні магнітного поля внаслідок ефекту Зеємана.

Отримані у [2] результати дозволили зв'язати частину особливостей спектрів люмінесценції із специфікою одночастинкових спектрів у таких структурах. Однак, незбігання числових значень, рівно ж як і деяких, проаналізованих у [2] залежностей, вказують на важливу роль багаточастинкової взаємодії у таких структурах. Зокрема, в літературі особливо виділяється роль обмінної взаємодії, що має місце між електронами провідності та $3d$ – електронами у шарі $Zn_{0,9}Be_{0,057}Mn_{0,05}Se$. Аналіз такої взаємодії проведено у даній роботі.

[1] *D.M.Zayachuk, T.Slobodskyu, G.V.Astakhov, C.Gould G.Schmidt, W.Ossau, L.W.Molenkamp/ Interaction between Mn ions and free carriers in quantum wells with asymmetrical semimagnetic barriers// Letters Journal Exploring the Frontiers of Physics. – 2010.– vol. 91, No 6. –, 67007 (5 p).*

[2] *К.К. Товстюк, Ю.В. Прийма, М.В. Дума / Зміна ширини забороненої зони у наноструктурі залежно від її конфігураційних особливостей //Вісник НУ “Львівська політехніка”.– Електроніка. – Львів, 2011. - № 708. – С.168 – 173.*