

УДК 621.315.592

М.А.Семина (6 курс, каф. ФТТ), Р.А.Сурис, д.ф.-м.н., проф.

ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ ИНТЕРФЕЙСА КВАНТОВОЙ ЯМЫ НА ЭНЕРГИЮ СВЯЗИ ЭКСИТОНОВ И X^+ И X^- ТРИОНОВ

В работе теоретически исследуется зависимость энергии связи электрон-дырочных комплексов, локализованных на неоднородности потенциала в плоскости квантовой ямы, от параметров неоднородности и от отношения масс электрона и дырки.

Для нахождения энергии связи экситона и триона, локализованных на неоднородности, необходимо решать уравнение Шредингера, учитывающее как потенциал неоднородности, так и кулоновское взаимодействие носителей. В общем случае это уравнение не имеет аналитического решения, а известные в литературе численные решения весьма громоздки и не позволяют проследить влияние тех или иных факторов (радиуса потенциала, высоты барьера, отношения масс электрона и дырки) на энергию связи комплекса. В настоящей работе рассматривается предельный случай глубокого потенциала (радиус локализации электронов и дырок много меньше размера комплекса в отсутствие неоднородности). Исследована зависимость энергии связи комплекса от отношения масс электрона и дырки в двух качественно разных предельных случаях соотношения между энергией размерного квантования дырки и энергией кулоновского взаимодействия между носителями. В случае «легкой» дырки энергия кулоновского взаимодействия мала по сравнению с энергией размерного квантования, и ее можно учитывать по теории возмущений. В случае «тяжелой» дырки кулоновское взаимодействие приводит к сильной дополнительной локализации дырки (в случае экситона и X^- - триона) или двух дырок (в случае X^+ - триона), и их движение можно рассматривать в адиабатическом приближении.

Помимо этого, в данной работе рассматривается вопрос о построении пробных волновых функций экситона и триона, позволяющих получить энергию связи с приемлемой точностью при произвольном виде потенциала неоднородности и обеспечивающих плавный переход между предельными случаями глубокого и мелкого потенциала.