

Реферат доклада "Управление состояниями приповерхностных квантовых точек с помощью электрических и магнитных полей"

Е.А. Левчук

Проведено численное моделирование электронной структуры квантовой точки, индуцированной электрическим полем наноразмерного дискообразного затвора и находящейся во внешнем однородном магнитном поле. Энергетический спектр связанного электрона находился с помощью метода конечных элементов из задачи для стационарного уравнения Шредингера. Были рассчитаны зависимости энергетического спектра электрона от величины магнитного поля и потенциала на затворе. Дано качественное описание влияния величины электрического и магнитного полей на волновые функции и энергии электрона. Обнаружено наличие последовательности точек квазипересечения электронных уровней при относительно слабых магнитных полях, а также существование групп близких уровней энергии (электронных оболочек). Показано, что, несмотря на существенное отличие потенциала затвора от параболического потенциала, для качественного описания электронной структуры электрически индуцированной квантовой точки возможно использование модели приповерхностного анизотропного гармонического осциллятора. На основании этой модели описаны закономерности эволюции структуры волновых функций при изменении потенциала затвора и магнитного поля.

С помощью неограниченного метода Хартри-Фока проведен расчет обменного взаимодействия для структур, состоящих из двух электрически индуцированных квантовых точек, под действием неоднородного электрического поля затвора, а также однородного магнитного поля. Установлены закономерности изменения обменной энергии во внешних полях.