

## УЧЕТ ЛИНЕЙНОГО ЭКРАНИРОВАНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РЕЛЬЕФА ЛЕГИРОВАННЫХ КВАНТОВОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР

Д. В. Ушаков<sup>1</sup>, В. К. Кононенко<sup>2</sup>, И. С. Манак<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, Минск

<sup>л</sup>Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси, Минск

В общем случае профиль потенциального рельефа легированных квантоворазмерных структур находится на основе численного самосогласованного решения уравнений Шредингера и Пуассона [1]. Предложенные приближения позволяют аналитически описать потенциальный рельеф в области малых и больших уровней возбуждения структур.

В настоящей работе в модели линейного экранирования Томаса-Ферми проведено исследование характера изменения потенциального рельефа легированных структур в зависимости от конфигурации квантовых ям. В рамках развитого подхода получены аналитические выражения для пространственного распределения потенциальной энергии при различных концентрациях легирующих примесей, толщинах легированных и нелегированных слоев и уровнях возбуждения электронной системы.

Для компенсированных легированных сверхрешеток показано, что трансформация потенциального рельефа определяется приведенной длиной экранирования электростатического потенциала. При достаточно больших уровнях возбуждения глубина потенциальных ям уменьшается прямо пропорционально квадрату приведенной длины экранирования (или обратно пропорционально сумме кубических корней из концентраций электронов и дырок) и не зависит от толщины слоев сверхрешетки. Сравнение результатов с численными самосогласованными расчетами показывает хорошее согласие развитой методики во всем диапазоне изменения разности квазиуровней Ферми для компенсированных легированных структур.

На основе применения теории линейного экранирования для отдельных нанослоев получены обобщенные выражения для профиля потенциального рельефа легированных квантоворазмерных структур. Предложенные аналитические методики на порядок уменьшают скорость расчета потенциального рельефа низкоразмерных систем.

1. *Kononenko V. K., Manak I. S., Ushakov D. V.* // Proc. SPIE. 1998. V. 3580.P. 10-27.