

КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ РВТЕ НА ОСНОВЕ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ГЕТЕРОСТРУКТУР

Сипатов А.Ю.¹, Оверко Н.Е.¹, Юшко С.В.¹, Дзява П.², Резка А.²,
Шот М.², Ковальчик Л.², Стори Т.²

¹*Национальный технический университет*

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

²*Институт физики ПАН, г. Варшава*

Полупроводниковые наноструктуры представляют огромный интерес как для фундаментальных исследований в области физики конденсированного состояния, так и для их практического применения в современной микро- и опто-электронике. Особый интерес вызывают 0D-наноструктуры или квантовые точки, в которых движение носителей заряда ограничено во всех трех направлениях. Благодаря этому квантовые точки позволяют не только значительно увеличить квантовый выход люминесценции, но и контролировать длину волны излучения простым изменением их размера.

Одним из наиболее простых методов получения квантовых точек является отжиг гетероструктур, состоящих из материалов, нерастворимых друг в друге или имеющих ограниченную растворимость в твердой фазе. Например, на основе гетероструктур PbTe-CdTe были получены квантовые точки, размер которых определялся исходной толщиной слоев PbTe [1-3]. В данной работе изучались возможности получения квантовых точек на основе гетероструктур PbS-PbTe и EuS-PbTe, в которых согласно фазовым диаграммам отсутствует перемешивание материалов слоев в твердой фазе. Гетероструктуры синтезировались термическим испарением в вакууме ($\sim 10^{-5}$ Па) путем попеременной конденсации компонентов на подложки (001)KCl при 473 К. Отжиги гетероструктур проводились в вакууме при 630 К в течение 30 мин. Структура и фазовый состав полученных образцов исследовались методами просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии, а также рентгеновской дифрактометрии. Были получены два набора квантовых точек PbTe со средним размером 10 нм и 30 нм, для которых наблюдались сдвиги пиков фотолюминесценции в сторону больших энергий на 80 и 30 мэВ относительно массивного PbTe, что хорошо согласуется с предсказаниями для размерного квантования в 0D-наноструктурах.

Литература:

1. W. Heiss, H. Groiss, E. Kaufmann et al., J. Appl. Phys., 2007, v.101, p. 081723.
2. K. Koike, H. Haradaa, T. Itakura et al., J. Crystal Growth, 2007, v.301–302, p.722–725.
3. M. Szot, K. Dybko, P. Dziawa et al., Cryst. Growth Des. 2011, v.11, p.4794–4801.