

О ДЛИНАХ ДИФФУЗИОННОГО ПРОБЕГА АТОМОВ Ga НА AlAs(111) И GaAs(111)

Диффузионная длина является важным физическим параметром для понимания процессов роста нитевидных нанокристаллов [1], квантовых точек и тонких пленок [2]

Данная работа посвящена независимому определению диффузионной длины, исходя из диффузионной модели [1] роста нитевидных нанокристаллов. В рамках модели было получено уравнение

$$\frac{2\Omega_s J \cdot t_{growth}}{R} \left(\frac{\lambda}{L}\right)^2 + \frac{D_f}{D_s} G(\lambda) \frac{\lambda}{L} - \frac{1}{2} \frac{\sigma_f}{\sigma_s} = 0 \quad (1)$$

позволяющие по высоте, плотности и другим параметрам нитевидных нанокристаллов получить значения диффузионной длины.

Здесь Ω_s - объём приходящийся на один атом в твёрдой фазе, J – поток напыления монослой/с, t_{growth} – время напыления, R – средний радиус массива нанокристаллов, L – средняя длина, D_f/D_s – отношение коэффициентов диффузии на боковой поверхности нитевидного нанокристалла и на подложке, λ – диффузионная длина на подложке, $G(\lambda)$ – известная вспомогательная функция, σ – площадь, занимаемая одним адатомом.

В рамках полученного приближения было показано, что при больших плотностях адатомов диффузионная длина определяется не десорбцией, а ростом подложки. Сравнение двух образцов массивов GaAs ННК, выращенных на GaAs и на AlAs показало, что в первом случае атомы Ga могут пробежать 746нм, а во втором – 589нм до встраивания в подложку.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дубровский В.Г., Сибирев Н.В. Физика и техника полупроводников, 2006, том 40, выпуск 9. С. 1103 – 1110.
2. У.Стилл. Уравнения состояния в адсорбции. В кн.: Межфазовая граница газ – твердое тело. Ред. Э.Флад. М.: Мир, 1970.