

## Нелинейные эффекты при росте полупроводниковых нитевидных нанокристаллов

М. А. Тимофеева

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург, Россия

тел. (812) 699-40-09 эл. почта: timofeeva\_m@list.ru

Нитевидные нанокристаллы обладают рядом уникальных физических свойств, что открывает обширные перспективы для их применения в наноэлектронике и нанофотонике.

В настоящей работе, проведено исследование кинетической модели роста ННК по механизму «пар-жидкость-кристалл» с учетом линейных и квадратичных вкладов по длине ННК  $L$  [1]. Было получено нелинейное уравнения для скорости роста ННК в стационарном режиме:

$$\frac{dL}{dH} = \frac{a_0 + a_1 L + a_2 L^2}{1 + \chi \delta L} \quad (1)$$

здесь  $H-Vt$  — эффективная толщина осаждения,  $V$  — скорость осаждения,  $t$  — время роста. В работе проведен теоретический анализ формулы (1) и коэффициентов  $a_0, a_1, a_2, \chi, \delta$  в результате которого было выделено шесть возможных режимов роста ННК:

- режим неограниченного роста;
- режим полугограниченного роста (в этом случае короткие ННК, с  $L_0 < L_r$  достигают предельной длины  $L_a$  и прекращают рост, а достаточно длинные ННК с начальной длиной  $L_0 > L_r$  растут неограниченно);
- режим ограниченного роста под всеми каплями образуются ННК длиной  $L_a$ ;
- режим продолжающегося роста короткие ННК  $L_0 < L_r$  с исчезают, а длинные ННК с  $L_0 > L_r$  растут неограниченно;
- режим усредняющего роста (короткие ННК с  $L_0 < L_r$  исчезают, а ННК с  $L_0 > L_r$  асимптотически стремятся к  $L_a$ );
- режим исчезновения ННК, при котором роста под каплями не происходит, а имеющиеся на поверхности ННК распадаются;

Одним из наиболее важных результатов, полученных в представленной работе, является обоснование возможности выращивания «затравочных» ННК определенной длины, что в некоторых случаях позволяет осуществлять их дальнейший рост, при условиях, в которых рост из капель невозможен [1]. Количественное сравнение результатов теории с экспериментом позволяет определить значение диффузионной длины и пересыщения в капле.

### Литература:

1. В. Г. Дубровский, Н. В. Сибирёв, М. А. Тимофеева. ФТП в.43, с.1267 (2009)