

С.А. ЧИВИЛИХИН¹, И.Ю. ПОПОВ¹, Д.С. ЧИВИЛИХИН¹,
В.В.ГУСАРОВ²

¹*Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики*

²*Санкт-Петербургский государственный технологический институт*

ДИФфуЗИОННО-КОНТРОЛИРУЕМЫЙ РОСТ СИСТЕМЫ НАНОСВИТКОВ

В работе исследуется динамика роста наносвитков в гидротермальной среде. Диффузионный транспорт растворенного вещества к поверхности наносвитка определяет изменение со временем его размеров и формы. Учтена диффузия молекул вдоль поверхности наносвитка, а также зависимость равновесной концентрации на поверхности от локального значения механического напряжения наносвитка. Показано, что с течением времени радиус наносвитка стремиться к равновесному значению, при котором механические напряжения равны нулю.

Важными процессами при формировании наносвитков являются морфологические трансформации наносвитков и изменение их размеров вследствие процессов перекристаллизации. Наносвиток образуется в результате быстрого скручивания напряженного слоя [1,2]. В дальнейшем наносвиток относительно медленно меняет свои размеры и конфигурацию за счет диффузионного транспорта через окружающую его жидкую среду. Механические напряжения неравномерно распределены по поверхности наносвитка. Установление равновесия происходит за счет растворения более напряженных частей наносвитка и диффузионного роста частей с меньшими механическими напряжениями. Молекула, осевшая из объема, диффундирует по поверхности наносвитка. Уравнения объемной и поверхностной диффузии решались численно.

В работе исследована эволюция формы и размеров наносвитков в ходе их диффузионного роста. Найдена асимптотическая конфигурация наносвитков и рассчитано характерное время ее установления.

Список литературы

1. Чивилихин С.А., Попов И.Ю., Гусаров В.В. Динамика скручивания нанотрубок в вязкой жидкости // Доклады Академии наук, т. 412, N 2, с. 201 (2007).
2. Чивилихин С.А., Попов И. Ю., Блинова И. В., Кириллова С. А., Коновалов А. С., Облогин С. И., Тишкин В. О., Чернов И. А., Гусаров В. В. Моделирование процессов формирования наноразмерных свитков // Физика и химия стекла, т. 33, вып. 4, с. 442 (2007)