

ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГРАФИТНЫХ ПЛЁНОК НАНОМЕТРОВОЙ ТОЛЩИНЫ

А.В. Тюрнина, Е.А. Хестанова, А.Н. Образцов

Физический факультет МГУ им. Ломоносова, кафедра физики полимеров и кристаллов

В последнее время значительно возрос интерес к получению и исследованию атомарно тонких слоев графита, представляющих собой двумерный высокоупорядоченный кристалл. Этот интерес связан с тем, что моноатомные слои графита, называемые также графен (graphene), или пленки, состоящие из нескольких (до 5-6) графеновых слоев обладают рядом необычных свойств. Одним из уникальных свойств графена является баллистический транспорт электронов вдоль слоя атомов, приводящий к возможности наблюдения целого ряда квантово-механических эффектов. Однако, с практической точки зрения, использование этого и других уникальных свойств графена затруднено отсутствием методов его получения, обеспечивающих необходимый уровень повторяемости характеристик, достаточно больших размеров и т.п. требований. Мы представляем результаты исследований, направленных на разработку метода получения графитных пленок нанометровой толщины, а также результаты исследования топологических особенностей полученных графитных пленок.

Для получения графитных пленок использовался метод плазмохимического осаждения. По данным комбинационного рассеяния света, атомно-силовой, электронной и оптической микроскопии плёнки обладают сравнительно гладкой поверхностью и толщиной от 100 до 1 атомных слоёв. На поверхности пленок наблюдается ряд топологических особенностей, для объяснения которых нами предложены соответствующие модели и механизмы. Линейные выступы (Рис. 1а), разделяющие атомарно гладкие участки, является результатом различия в коэффициентах теплового расширения графита и материала подложки (никеля). Кроме этого наблюдаются периодические структуры нанометрового масштаба, по параметрам которых оказалось возможным оценивать толщину плёнки данного участка. Мы также обнаружили спонтанное расщепление графитных пленок, сопровождающееся образованием участков, толщина которых может составлять один или несколько слоёв графена (Рис. 1б).

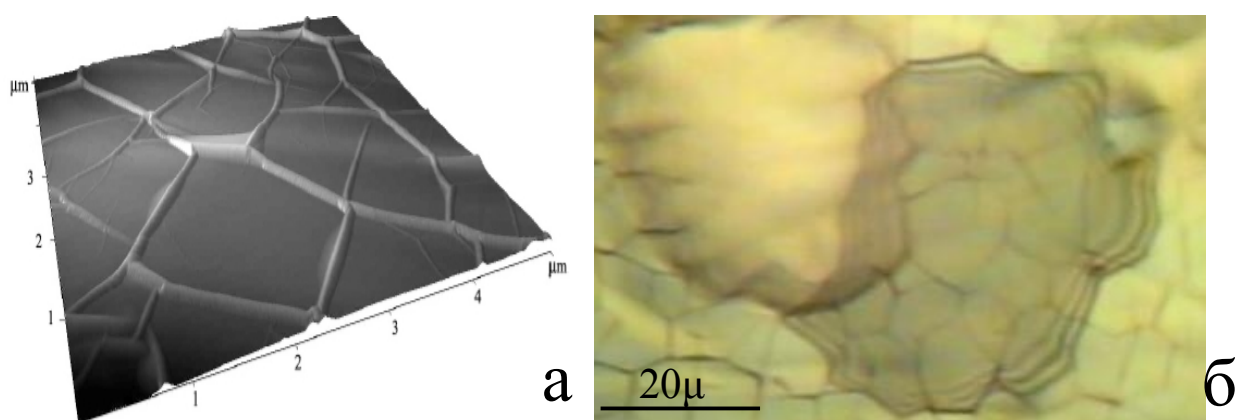


Рис. 1. АСМ изображение тонкой графитной плёнки (а); Микрофотография пузырей с тонкими прозрачными и не- прозрачными стенками(б);