

Л.Ю. БАРАЩ, Л.Н. ЩУР

Институт теоретической физики им.Л.Д.Ландау РАН

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСПАРЕНИЯ КАПЛИ КАПИЛЛЯРНОГО РАЗМЕРА И ОБРАЗОВАНИЯ ДВУМЕРНЫХ МЕМБРАН ИЗ НАНОЧАСТИЦ.

Развитие надежных подходов для самообразования решеток – одна из задач современных нанотехнологий. В последнее время был придуман способ получения двумерных решеток (NCS) размером до миллиметра из золотых нанокристаллов [1]. Рентгеновское рассеяние на малые углы [2] показывает, что мембраны образуются у поверхности жидкость-воздух при испарении коллоидного раствора.

Задача о гидродинамике и испарении лежащей капли представляет в то же время самостоятельный интерес и имеет множество приложений, например в теории теплопередачи, в явлениях связанных с эффектом кофейных колец, при изучении растяжения молекул ДНК, и другие.

Мы изучаем физические процессы, происходящие в коллоидном растворе золотых наночастиц в толуоле в процессе самообразования двумерных нанокристаллических решеток. Проведено моделирование всех деталей процесса нестационарного испарения и динамики капли. Мы учитываем гидродинамику испаряющейся лежащей капли, которая определяет пространственное распределение скоростей в капле; диффузию паров толуола в воздухе, которая определяет процесс испарения; теплопроводность, которая определяет пространственное распределение температур в капле. Зависимость поверхностного натяжения от пространственно неоднородной температуры приводит к конвекции Марангони в лежащей капле. Кроме того, мы учитываем отклонения формы лежащей капли от сферической формы, а также нестационарные эффекты в диффузии пара. Наши численные результаты хорошо согласуются с данными наших измерений скорости испарения. Проведены электромеханические измерения и исследована роль кулоновских сил в процессе образования решетки. На этой основе мы предлагаем модель для образования мембран вблизи поверхности капли.

Список литературы

1. X.-M. Lin *et al.*, J. Phys. Chem. B **105**, 3353(2001).
2. S. Narayanan, J. Wang, and X.-M. Lin, Phys. Rev. Lett. **93**, 135503 (2004).