

# КОЛЛЕКТИВНАЯ ДИНАМИКА И РАЗМЕРНЫЕ ЭФФЕКТЫ ФАЗООБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ АЭРОСИЛ – ПОЛИСТИРОЛЬНЫЙ ЛАТЕКС

Долгих И.И.

Воронежский Государственный университет, Россия, 394018, Воронеж,  
Университетская площадь 1, +7(908)1468527, dolgih\_igor@yahoo.com

Структурная эволюция высыхающих капель коллоидных растворов на гидрофильной подложке представляет собой комплекс сложных физико-химических и механических процессов, объединяемых понятием дегидратационная самоорганизация. Высыхающая капля рассматривается как нанореактор с постоянно меняющимися параметрами: концентрация, радиус кривизны, поверхностное натяжение, температура. Наряду с биологической и медицинской диагностикой, самосборкой наночастиц и другими применениями, капельный нанореактор представляет большой интерес при синтезе наноструктурированных материалов. Традиционные методы сборки таких материалов базируются на множестве различных типов межчастичных взаимодействий, таких как Ван-дер-ваальсовы, магнитные, электростатические, молекулярные дипольные, ковалентные и водородные связи. Однако при изучении взаимодействия частиц в высыхающей капле ключевую роль начинает играть сила обеднения, вызванная эффектом исключенного объема и имеющая энтропийную природу [1].

Целью данной работы является изучение фазового поведения двухкомпонентной коллоидной взвеси невзаимодействующих частиц аэросил – полистирольный латекс под действием силы обеднения в условиях высыхающей капли.

Аэросил и полистирольный латекс в объеме раствора не взаимодействуют, однако в процессе высыхания капли содержащей их смесь обнаружен быстропротекающий процесс фазового превращения аморфного аэросила в кристаллический SiO<sub>2</sub> при комнатной температуре в течение десятков секунд, сопровождающийся резким изменением цвета раствора капли от светло-голубого до синего. Зарегистрированная микродифракция, свидетельствует о нанокристаллической природе зародышеобразования новой фазы. Образование нанокристаллической фазы интерпретировано как результат действия неравновесной силы обеднения в условиях гидродинамической неустойчивости высыхающей капли.

Для интерпретации результатов проведен вычислительный эксперимент в статистической модельной системе жестких невзаимодействующих сфер. Результаты моделирования подтверждают предлагаемый механизм фазообразования в условиях “стеснения” при высыхании капли.

## Литература

1. *Bishop K.J., Wilmer E.O.* Nanoscale forces and their uses in self-assembly. // *Small* **T.5**, № 14, 2009. Стр. 1600-1630.