

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭФФЕКТОВ НА ПРОЦЕСС МАССОПЕРЕНОСА В ЖИДКОСТИ, РАЗМЕЩЕННОЙ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЯЧЕЙКЕ МИКРОМЕТРОВОГО РАЗМЕРА

Горкун А.Г., Водолазская И.В.

Астраханский государственный университет, научная лаборатория "Математическое моделирование и информационные технологии в науке и образовании", Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, Тел.: (8512)24-66-32, E-mail: 10hact10i@mail.ru

В настоящее время большой интерес вызывает тематика испарения капель растворов, содержащих микро- и наночастицы и размещенных в углублениях подложки, аналогичных тем, которые встречаются при производстве OLED (дисплеев на основе органических светоизлучающих диодов) [1,2]. Прошедшая в сентябре 2019 года в Великобритании конференция Droplets 2019 показала, что данные исследования являются актуальными. Определение условий, при которых после испарения растворителя в микрометровых углублениях будет формироваться однородный слой плотноупакованных частиц, важно с теоретической и прикладной точек зрения. В работе [3] исследуется влияние глубины и наклон стенок ячейки на перераспределение частиц, авторы показали, что увеличение глубины или наклона стенки усиливает «эффект кофейного кольца» (coffee ring effect (CRE)) [4]. В нашей работе исследовалось влияние тепловых эффектов на процесс массопереноса частиц в капле, размещенной в цилиндрической ячейке микрометрового размера. При нагревании твердой подложки изменяются физические параметры жидкости (плотность, вязкость), возникают конвективные потоки (гравитационные и термокапиллярные) как в жидкости, так и над свободной поверхностью жидкости в окружающей атмосфере. Проведен численный расчет модели с помощью пакета FlexPDE и анализ влияния физических параметров на динамику течений и распределение частиц растворенного вещества на дне ячейки после полного испарения растворителя.

## Литература.

1. Park Yu., Park Ye., Lee J., Lee C. Simulation for forming uniform inkjet-printed quantum dot layer // J. Appl. Phys. 125, 2019. P. 065304.
2. Vieyra Salas J.A., van der Veen J.M., Michels J.J., Darhuber A.A. Active control of evaporative solution deposition by modulated infrared illumination // The Journal of Physical Chemistry 116, 22, 2012. Pp. 12038–12047.
3. Eales A.D., Dartnell N., Goddard S., Routh A.F. The impact of trough geometry on film shape. A theoretical study of droplets containing polymer, for P-OLED display applications // Journal of Colloid and Interface Science 458, 2015. Pp. 53-61.
4. Deegan R.D., Bakajin O., Dupont T.F., Huber G., Nagel S.R., Witten T.A. Capillary flow as the cause of ring stains from dried liquid drops // Nature 389, 1997. Pp. 827-829.