

ИСПАРЕНИЕ КАПЛИ ВОДЫ НА МИКРО- ТЕКСТУРИРОВАННОЙ СУПЕРГИДРОФОБНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

^{1,2}Д.В. Колесов, ¹О.И. Виноградова

¹ИФХЭ РАН, 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д.31, корп.4

²Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова

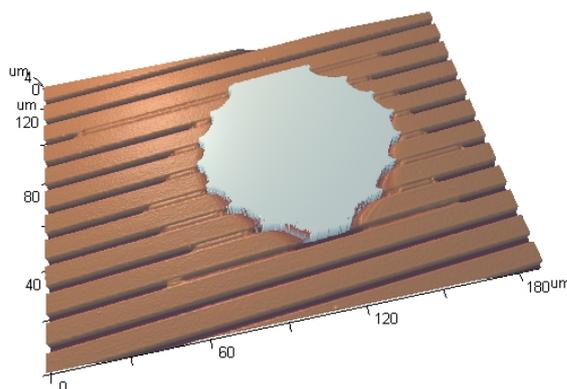
e-mail: kolesov@polly.phys.msu.ru

Супергидрофобные поверхности нашли применение в текстильной промышленности, в оптике, в медицине и даже в микроэлектронике и микрофлюидике для создания водоотталкивающих или самоочищающихся поверхностей и для манипулирования наноскопическими количествами жидкости. Нами исследован процесс испарения капли воды на микротекстурированной поверхности гидрофобного полимера.

Использовался полидиметилсилоксан (ПДМС) с краевым углом на гладкой поверхности 110° . Создание микротекстуры-рельефа в виде периодических каналов с разной глубиной (580, 2000 и 5000 нм), шириной (3-20 мкм) и расстоянием между ними (3-20 мкм) методом «мягкой литографии» позволило существенно увеличить краевой угол и сделать поверхность супергидрофобной. На такую поверхность наносилась капля воды, и изучался процесс её испарения. Исследования проводились методами дифференциальной интерференционно-контрастной микроскопии и интерференционной профилометрии.

В зависимости от соотношения геометрических параметров структуры поверхности, капля изначально находилась в состоянии Касси или Венцеля. В первом случае, при определённом размере капли в процессе испарения происходил переход в состояние Венцеля. При дальнейшем испарении капли в состоянии Венцеля, наблюдался эффект заполнения каналов водой вне контактной линии капли. Давление в

капле становилось настолько большим, что преодолеvalo капиллярные силы, стремящиеся вытолкнуть воду из гидрофобных каналов. Этот эффект усиливался при увеличении глубины каналов и уменьшении их ширины. При отношении ширины канала к его глубине менее 1,5 наблюдалось даже движение жидкости в каналах в сторону, противоположную движению контактной линии. Эти эффекты ранее не наблюдались.



Заполнение каналов жидкостью

С помощью профилометра было доказано, что уровень жидкости в заполненных каналах ниже уровня поверхности образца. Профиль жидкости в канале имеет выпуклость в центре и понижается к стенкам.