

ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ СТРУКТУР С ВАРЬИРУЕМОЙ ПЛОТНОСТЬЮ УПАКОВКИ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЯЕМОЙ САМООРГАНИЗАЦИИ

О.М. Медведева, Е.В. Панфилова, А.Р. Ибрагимов

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ, КОЛЛОИДНАЯ ПЛЕНКА,
ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ, ФОТОННАЯ ЗАПРЕЩЕННАЯ ЗОНА

OBTAINING PERIODIC STRUCTURES WITH VARYING PACKING DENSITY BY THE PROCESS OF CONTROLLED SELF-ASSEMBLY

O.M. Medvedeva, E.V. Panfilova, A.R. Ibragimov

KEYWORDS

PHOTONIC CRYSTALS, COLLOIDAL FILM, CENTRIFUGATION,
PHOTONIC BAND GAP

Современное состояние исследований в области нано- и микроструктур характеризуется возросшим интересом к вопросу плотности упаковки сферических частиц размером от сотен нанометров при получении фотонно-кристаллических структур до десятков микрон при заполнении капилляров в колоночной хроматографии. Этот параметр определяет отклик структуры при ее функционировании: например, положение фотонной запрещенной зоны, чувствительность сенсора, скорость разделения анализа и т.п.

В представляемом исследовании анализируется влияние параметров процесса формирования упорядоченных матриц из сферических частиц полистирола и диоксида кремния на плотность их упаковки. Частицы самоорганизуются в упорядоченные

структуры в результате явления самоорганизации в процессе центрифугирования коллоидного раствора. Данный процесс реализуется в пробирках с использованием специальных адаптеров-подложкодержателей. Выявлено, что варьирование частотой вращения от 1000 до 3000 об/мин и его продолжительностью от 5 до 30 минут позволяет получать структуры с контролируемой плотностью упаковки, где поправочный коэффициент из закона Брэггов-Вульфа находится в диапазоне 0.68-0.87, с воспроизводимостью около 99%, и заданной толщиной слоя, рассчитываемой теоретическим путем.

Результаты работы могут быть использованы в производстве оптических и сенсорных устройств для легкорезализуемого варьирования морфологией и параметрами функциональных наноструктур.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Медведева Олеся Михайловна – Студент, МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, (ORCID: 0000-0002-7267-8254), e-mail: mom-bmstu@mail.ru

Панфилова Екатерина Вадимовна – Доцент, кандидат технических наук, МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, (ORCID: 0000-0001-7944-2765), e-mail: panfilova.e.v@bmstu.ru

Ибрагимов Артем Рустамович – Аспирант, МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, (ORCID: 0000-0001-9689-1837), e-mail: ibragimovar@bmstu.ru