

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОЛЛОИДНЫХ ПЛЁНОК ПОЛИСТИРОЛА

И.О. Азарнин, А.Р. Ибрагимов, Е.В. Панфилова, Л.Л. Колесник

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

ТЕРМООБРАБОТКА, ФОТОННЫЕ КРИСТАЛЛЫ, КОЛЛОИДНЫЕ ПЛЁНКИ ПОЛИСТИРОЛА

STUDY OF THE PROCESS OF HEAT TREATMENT OF COLLOIDAL POLYSTYRENE FILMS

I.O. Azarnin, A.R. Ibragimov, E.V. Panfilova, L.L. Kolesnik

KEYWORDS

HEAT TREATMENT, PHOTONIC CRYSTALS, COLLOIDAL POLYSTYRENE FILMS

Фотонные кристаллы являются крайне перспективным материалом. На их основе разрабатываются сложные оптические устройства, а также с их помощью возможно производить сложные манипуляции со световым потоком.

Ранее кремнезем был основным материалом для получения фотонных кристаллов, но с развитием новых областей (медицина, сенсорика и т.д.) возникла необходимость создавать структуры из других материалов – биологически совместимых или с лучшими оптическими характеристиками

Коллоидные плёнки полистирола – массив полимерных частиц, один из новых материалов, активно разрабатываемых на сегодняшний день. Полистирол может использоваться для создания структур с более выраженной фотонной запрещенной зоной. Однако, такие плёнки недостаточно прочны и могут повреждаться при физическом контакте. В статье изучается один из методов упрочнения таких фотонных кристаллов – термообработка.

Для проведения термообработки были получены методом spin-coating 20 образцов коллоидных плёнок на основе частиц полистирола и кремниевой подложки. Каждый образец был обработан при различных режимах – температуре, времени, диаметре частиц способе нагрева и в разной среде. Основное влияние на прочность получаемых структур оказывали время и температура нагрева.

Для анализа структур была проведена спектрофотометрия всех образцов и СЭМ-микроскопия 10 термообработанных плёнок полистирола. Анализ полученных данных показал, что между частицами образуются так называемые «мостики», которые упрочняют структуру. При этом ширина этих мостиков вместе с характерном размером частиц увеличивается при росте температуры термообработки. Это происходит до тех пор, пока характерный размер не достигнет критического значения и частицам станет некуда расти. В этот момент начинает образовываться монолитная структура и целостность кристалла нарушается – пропадает фотонная запрещенная зона.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ