

Фотонные кристаллы на основе синтетических опалов.

Ольшин П.К.¹, Мишина М.С.², Дякин А.А.³

1 – кафедра Лазерной химии и лазерного материаловедения

2 – кафедра Органической химии

3 – кафедра Аналитической химии

Фотонные кристаллы (ФК) - это материалы с пространственно-периодическим изменением коэффициента преломления в масштабах, сопоставимых с длинами волн излучений в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах, которое приводит к появлению удивительного свойства, известного как фотонная запрещенная зона. ФК, вследствие этого, являются привлекательными оптическими материалами для контроля и управления световым потоком: они могут быть использованы как отражающие покрытия на линзы, цветные пигменты в красках и чернилах, волноводы для направления распространения света вдоль определенного пути лазерных резонаторах, и многие другие оптические компоненты [1].

Большее внимание уделяется исследованию систем, состоящих из наноразмерных сферических частиц и встречающихся в природе в виде опалов [2], SEM-изображение которых представлено на рис. 1а.

В данном обзоре представлены основные методы синтеза фотонных кристаллов на основе синтетических опалов: самопроизвольное осаждение сферических частиц в виде фотонных кристаллов по мере испарения растворителя, сотовый метод, а также метод вертикального осаждения [3].

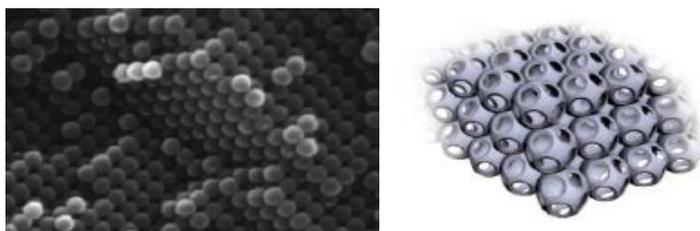


Рисунок 1. а) SEM-изображение опалоподобного фотонного кристалла; б) схематическое изображение структуры инвертированного опала

Из-за недостаточного контраста показателя преломления, развивается технология получения инвертированных опалов, схематическое изображение которых представлено на рис. 1б. Фотонные кристаллы, представляющие собой трехмерные упорядоченные макропоры, могут различаться по форме, размерам и другим характеристикам. Метод их синтеза заключается в создании опалоподобной структуры, заполнении пространства между сферическими частицами веществом с необходимым показателем преломления и вытравливании сфер. Рассмотрены структура и оптические свойства инвертированных опалов [4].

1. Y. Yin and J. Ge., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2011, 50, 1492 – 1522. IF=13.734
2. Sun J., Bhushan B., Tonga J., *RSC Advances.*, 2013, 3, 14862. IF=2.562
3. C. Sibilina, T.M. Benson, M. Marciniak, T. Szoplik, *Photonic crystals: physics and technology*, 2008 Springer-Verlag Italia
4. Stein A., Li F., Denny N.R., *Chem. Mater.*, 2008, 20, 649–666. IF=8.238