

УДК 621.38

ОБЗОР И АНАЛИЗ ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПОЛУЧЕНИЯ АМОРФНЫХ ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ

Кузикова Маргарита Сергеевна,

*Студент 3 курса**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана**Научный руководитель: Панфилова Е.В.,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении» МГТУ им. Н.Э. Баумана*

Фотонные кристаллы — это относительно новый тип материала, представляющего собой искусственно созданную самоорганизованную структуру. Структура состоит из частиц-сфер размерами от 100 до 1000 нанометров. Интерес к таким кристаллам вызван их свойствами: периодичностью изменений их диэлектрических свойств и наличием фотонных запрещенных зон (ФЗЗ) вследствие этого.

В последнее время появилась тенденция на изучение аморфных фотонных кристаллов (АФК). Что такое АФК? Это фотонный кристалл, но с ближним порядком упорядоченности. Это означает, что характерный размер кристаллической решетки одного порядка с диаметром микросферы. При этом структуры с отсутствием вообще какой-либо упорядоченности не являются АФК [1]. На рисунке 1 представлены характерные оптические свойства АФК. Видно, что образец неопалесцирует, пленка одноцветная и ее цвет не зависит от угла зрения. То есть АФК пленке не свойственно явление иризации.

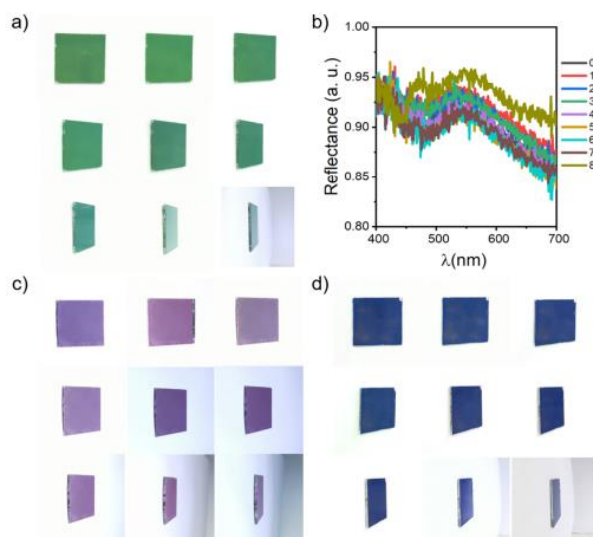


Рис. 1. (a, c, d) – цифровые фотографии; (b) – спектры отражения пленок АФК [2]

Изначально упорядоченные ФК привлекли к себе внимание за счет своей интерференции и дифракции. Такие ФК имеют яркую опалесцирующую структуру, и их цвет зависит от угла падения света. Однако в некоторых случаях эти свойства вносят путаницу помехи в области цветового отображения, восприятия и т.д. Именно поэтому в устройствах или технологиях, где иризация и бликование мешают, эффективнее использовать АФК [2].

Одной из главных проблем получения АФК является стремление микросфер в процессе формирования пленки кристаллизоваться в правильную структуру — самоорганизовываться [3]. Чтобы предотвратить образование «упорядоченности», в

раствор предварительно подмешивают некоторые соли, которые могут уменьшить ширину двойного электрического слоя и усилить ван-дер-ваальсову силу между микросферами. Другой вариант решения проблемы – быстрое удаление жидкой фазы. В этом случае частицы не успевают самоорганизовываться в правильный ФК.

Таким образом, очевидно, что аморфные фотонные кристаллы имеют широкие перспективы применения в изделиях фотоники и оптоэлектроники. Поэтому разработка технологических процессов их получения является актуальной задачей.

Литература

1. *Lai Shi, Yafeng Zhang, Biqin Dong, Tianrong Zhan, Xiaohan Liu, Jian Zi* Amorphous Photonic Crystals with Only Short-Range Order
2. *Yang Hu, Dongpeng Yang, Shaoming Huang* Amorphous Photonic Structures with Brilliant and Noniridescent Colors via Polymer-Assisted Colloidal Assembly
3. *Jing Fan, Xiaolu Cai, Hao Chen, Lei Wu, Xiao Dong, Wenxin Zhang, Yu Qiao, Zihui Meng, Lili Qiu* A smart large-scale explosive-responsive amorphous photonic crystal sensor based on color analysis method