

УДК 621.01

**РЕЗУЛЬТАТЫ СЭМ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ КОЛЛОИДНЫХ ПЛЕНОК,
ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ**

Медведева Олеся Михайловна

*Магистр 1 года**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Е.В. Панфилова,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Развитие и создание современной техники напрямую связано с потребностью к большему объему и скорости информации, которую она способна обработать. В связи с этим все больше и больше внимания уделяется исследованию новых материалов, одним из которых является фотонный кристалл (ФК). ФК наноструктура является периодической структурой, обладающей уникальными оптическими свойствами, которые могут найти применение, например, в электронике и нанофотонике [1].

Для получения фотонных кристаллов используют огромное количество различных материалов. В данной работе будут рассмотрены коллоидные ФК пленки. Методы получения таких пленок достаточно разнообразны, но наиболее используемым является самосборка частиц «снизу-вверх» на твердой подложке, поскольку с его помощью можно изготавливать монослойные или многослойные пленки с заданной микроструктурой [2]. В этой работе будет описываться простой и быстрый метод осаждения наночастиц – метод классического центрифужного осаждения, который представляет собой очень простой и эффективный процесс, который может быть применен к широкому спектру подложек и различных наночастиц. Этим способом можно производить нанесение на гибкие или шероховатые поверхности, не ограничиваясь плоскими поверхностями, такими как гибкий пластик, алюминиевая фольга, медный лист и т.д. Он обеспечивает хорошее покрытие и контроль толщины пленок наночастиц и послойное нанесение различных наночастиц очень простым способом [3].

Принцип классического центрифугирования заключается в том, в пробирку, закрепленную в колбодержателе многопозиционного ротора, помещается жидкость со взвешенными частицами, затем ротору задается вращение с определенной частотой (100...3500 об/мин), и микросферы под действием центробежной силы осаждаются на подложку и формируют пленку (рис. 1).

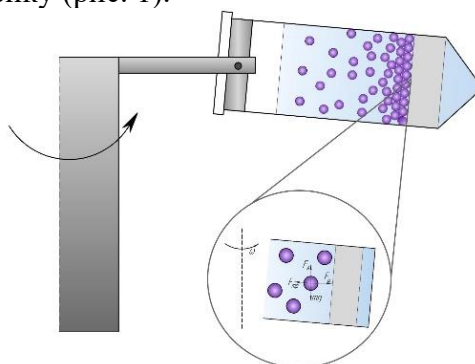


Рис. 1. Схема формирования опаловой структуры классическим методом центрифугирования

В результате экспериментов были получены образцы, контроль микроструктуры которых осуществлялся на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ). Изображение типичного образца, полученные на СЭМ, представлены на рисунке 2.

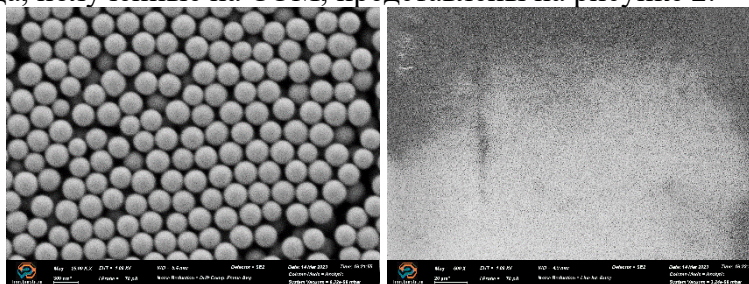


Рис. 2. Микроструктура образцов коллоидных пленок SiO_2 на подложке из поликора

Обнаружено, что метод позволяет получать пленки с толщиной от монослоя до нескольких слоев. При его реализации на поверхности подложки получается сплошная иризирующая пленка, что свидетельствует о наличии дальнего порядка в кристаллической структуре образцов. Анализ микроскопических изображений подтверждает это положение, но демонстрирует поликристалличность, наличие трещин и отдельных дефектов. Поэтому дальнейшие работы будут направлены на оптимизацию режимов и параметров процесса.

Результаты работы будут использованы в технологии микросферной литографии и при получении композитных и инверсных структур.

Литература

1. Чубаков В.П. Фотонно-кристаллические пленки опала как матрицы оптических композитных материалов: Диссертация на соискание ученой степени кандидата Физико-математических наук: 01.04.05/ Чубаков Вячеслав Павлович, 2017. – 94 с.
2. Olivier V. Cristaux photoniques, vers une optique tout intégrée // Journal technique de l'ingénieur, Article de référence, 2019. P. 79.
3. Markelonis A.R., Wang J.S., Ullrich B., Wai C.M., Brown G.J. Nanoparticle film deposition using a simple and fast centrifuge sedimentation method // Applied Nanoscience, Vol. 5, No. 4, 2015. pp. 457-468.