

## УДК 621.01

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОСНАСТКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФОТОННО-КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ КОЛЛОИДНЫХ СТРУКТУР МЕТОДОМ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ**

Медведева Олеся Михайловна

*Студент 4 курса, бакалавриат*

*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»*

Фотонно-кристаллические (ФК) наноструктуры представляют значительный интерес для современной науки, которая требует новых свойств от современных материалов, для возможности развития новых технологий. Это связано с их уникальными оптическими свойствами, которые могут найти применение, например, в электронике и нанофотонике. Сами по себе фотонные кристаллы являются структурой, характеризующейся периодическим изменением коэффициента преломления в разных направлениях. Свойством, которое отличает ФК от других материалов, является наличие фотонной запрещенной зоны (ФЗЗ) – зоны, где определенные длины волн полностью отражаются и не проходят дальше.

Самосборка на твердой подложке – наиболее распространенная стратегия изготовления коллоидных пленок. В этой работе описывается простой и быстрый метод осаждения наночастиц – метод центрифужного осаждения. Этот метод 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. Это обеспечивает хорошее покрытие и контроль толщины пленок наночастиц и послойное нанесение различных наночастиц очень простым способом.

Сущность классической схемы центрифугирования заключается в том, что жидкость со взвешенными частицами помещается в пробирки, которые закрепляются на многопозиционном роторе и затем вращаются вокруг ее оси (рис. 1). Под действием центробежных сил частицы оседают на дно пробирок.

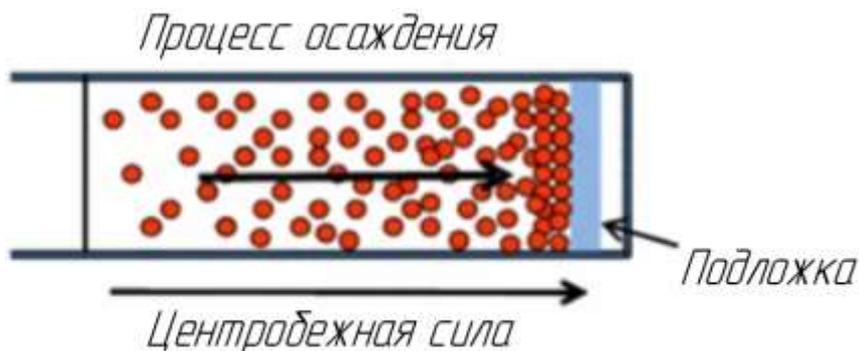


Рис. 1. Схема формирования опаловой структуры классическим методом центрифугирования

Для реализации данного метода необходимо разработать оснастку, конструкция которой обеспечит:

- возможность крепления подложки в колбе,
- удобство доступа к подложке,
- экономный расход коллоидного раствора,
- непроливание раствора во время вращения колб.

С учетом вышеперечисленных требований и конструкции колбы (рис. 2а) была спроектирована оснастка, показанная на рис. 2б.

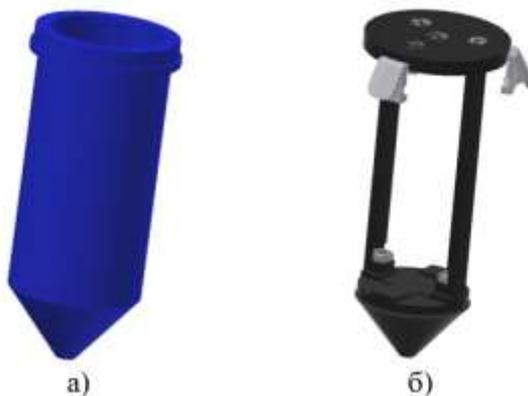


Рис. 2. 3D модели: а) колба, б) оснастка

Классический метод центрифугирования имеет множество актуальных и потенциальных приложений. Он интересен тем, что на данный момент является малоизученным и проанализированным с точки зрения получения тонких пленок. Решение этой проблемы позволит экономично и гибко изготавливать однослойные или многослойные коллоидные пленки с заданной микроструктурой, которые имеют широкий спектр реальных и потенциальных применений, включая фотонные кристаллы, фотонные стекла, электронные устройства, чувствительные датчики, макропористые материалы и поверхностные покрытия со структурным цветом или определенной смачиваемостью.

## Литература

1. *Olivier V.* Cristaux photoniques, vers une optique tout intégrée // Journal technique de l'ingénieur, Article de reference, 2019. P. 79.
2. *Дегтяренко Н.Н., Каргин Н.И.* Введение в физику и моделирование фотонных кристаллов// Учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ. 2012
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.