

УДК 621.01

**МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ФИБРОИНА ШЁЛКА В ТЕХНОЛОГИИ
БИОСОВМЕСТИМЫХ ФОТОННО-КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР**

Эльмина Фаризовна Абдуллаева

*Студент 4 курса, бакалавриат,**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет**Научный руководитель: Е.В. Панфилова,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

Фиброин является основным белком шёлка, который получают из коконов шелкопряда *Bombyx mori* и родственных видов. Он представляет собой гетеродимер, состоящий из двух ковалентно связанных через дисульфидные мостики цепей [1]. Фиброин шёлка обладает целым рядом уникальных свойств, которые позволяют широко применять его в различных областях. Одним из главных преимуществ данного материала, несомненно, является биологическая совместимость, что даёт возможность использовать его в медицине [2].

Нанопериодическая структура, представляющая собой инверсный опал на основе фиброина шёлка (рис.1) может являться генератором лазерного излучения, которое, благотворно влияет на процессы, протекаемые в живом организме, в том числе способствует регенерации кожных покровов [3]. В основе этого эффекта лежат оптические свойства фотонного кристалла.

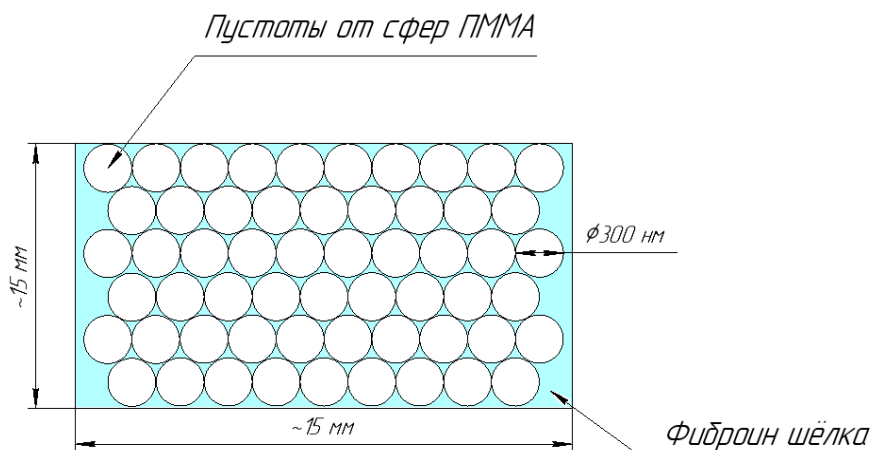


Рис.1. Шёлковый инверсный опал

Для создания инверсного шёлкового опала необходимо получить опаловую матрицу, состоящую из сфер, например, ПММА, затем пропитать структуру водным раствором фиброина шёлка, осуществить полимеризацию шёлкового раствора под УФ-лампами и далее произвести травление сфер ПММА. Наиболее значимым этапом является приготовление водного раствора фиброина шёлка.

Фиброин шёлка получают из коконов тутового шелкопряда. На первом этапе коконы подвергают очистке от серицина. Навеску шелка из коконов кипятят на водяной бане в бидистиллированной воде с добавлением гидрокарбоната натрия в течение 40 мин, затем промывают водой. Далее кипятят в бидистиллированной воде 30 мин и снова промывают водой. Последнюю процедуру повторяют 3 раза. Очищенный фиброин шёлка сушат на воздухе при комнатной температуре [4].

Для растворения шёлка с целью получения водного раствора в основном используются следующие реагенты: хлорид кальция или бромид лития. В обоих способах для растворения шёлка требуется длительное (около 5 часов) выдерживание его при температуре 60°C. Для удаления ионов растворителя производится диализ. Затем раствор подвергают центрифугированию, чтобы отделить частички нерастворённого шёлка [4,5].

Представленный обзор будет использован автором для отработки технологии получения биосовместимых фотонно-кристаллических структур, применяемых в «умных» контактных линзах, регенерирующих пластырях и других высокотехнологичных оптоэлектронных изделиях медицинского назначения.

Литература:

1. Агапова О. И. Биоинженерные конструкции на основе фиброина шелка и спидроина для регенеративной медицины и тканевой инженерии (обзор) //Современные технологии в медицине. – 2017. – Т. 9. – №. 2.
2. Panfilova E. V., Mozer K. V., Ibragimov A. R. The formation of a sensitive structure of a contact lens sensor //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2020. – Т. 1571. – №. 1. – С. 012005.
3. Umar M. et al. Random lasing and amplified spontaneous emission from silk inverse opals: Optical gain enhancement via protein scatterers //Scientific reports. – 2019. – Т. 9.
4. Сафонова Л. А. и др. Биологические свойства пленок из регенерированного фиброина шелка //Современные технологии в медицине. – 2015. – Т. 7. – №. 3.
5. Caixeiro S. et al. Silk-based biocompatible random lasing //Advanced Optical Materials. – 2016. – Т. 4. – №. 7. – С. 998-1003.