

**Исследование влияния реологических свойств растворов хитозана и желатина на морфологию нановолокон при совместном электроформовании**

**М.Ю. Литвинов, К.А. Ковалев**  
Университет ИТМО, Санкт-Петербург  
**Научный руководитель: к.х.н. А.В. Подшивалов**

Перспективным направлением в области создания инновационных изделий медицинского назначения является разработка нановолоконистых нетканых материалов на основе хитозана методом электроформования из растворов полимера. Благодаря наличию первичных аминных групп, поликатионной природе и схожестю с внеклеточным матриксом кожи, хитозан обладает ценным комплексом свойств: нетоксичностью, биосовместимостью и биорезорбируемостью. Это обуславливает его широкое использование в тканевой инженерии, биосенсоринге и доставке лекарств. Однако электроформование нановолокон чистого хитозана до сих пор остается сложной задачей ввиду его поликатионной природы. Более того, процесс их получения зависит от большого числа параметров. Так, например, при изменении типа растворяющей системы и наличии специальных добавок изменяются реологические свойства растворов, что может оказывать влияние на морфологию и свойства получаемых нановолокон. В большинстве случаев электроформование хитозана невозможно без наличия специальных добавок для улучшения прядомости. Среди таких добавок большой практический интерес имеет желатин благодаря широкой доступности, биосовместимости, растворимости в воде и высокой прядомости раствора по сравнению с хитозаном.

Таким образом, целью данной работы являлось исследование влияния реологических свойств растворов хитозана и желатина на морфологию получаемых нановолокон при совместном электроформовании.

Для электроформования использовались растворы хитозана со средней молекулярной массой и степенью деацетилирования равной 81,9 % в 90 % растворе уксусной кислоты с концентрацией 4 мас. % и желатина пищевого в 10 % водном растворе уксусной кислоты с концентрацией 17 мас. %. Электроформование проводилось совместным методом со смешиванием растворов в игле перед прядением на установке NANON-01A, Месс (Япония) при изменении рабочего напряжения (25; 30 кВ) и скорости подачи растворов (0,1; 0,2; 0,3 мл/ч). Оценка морфологии нановолокон проводилась с использованием сканирующего электронного микроскопа MIRA-3, Tescan. Также были произведены исследования динамической вязкости растворов хитозана и желатина с определением рабочих скоростей сдвига при электроформовании с использованием реометра Physica MCR 502, Anton Paar (Австрия).

В результате работы получены равномерные нановолокна на основе смеси хитозана и желатина со средним диаметром от 80 до 95 нм. Установлено, что средний диаметр нановолокон уменьшается в среднем на 16 % при увеличении рабочего напряжения с 25 до 30 кВ. Было показано, что скорость сдвига для раствора ядра в полтора раза больше чем для раствора оболочки при формовании, что приводит к повышению значения отношения вязкости ядро/оболочка, оказывая влияние на морфологию волокон.