

УДК 54,061

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПОЛИ-3-ГИДРОКСИБУТИРАТ-СО-3-ГИДРОКСИГЕКСАНОАТА НА МОРФОЛОГИЮ ЭЛЕКТРОФОРМОВАННЫХ ВОЛОКОН

**Нгуен Х. Т.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

**Олехнович Р.О.** (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

**Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Успенская М. В.**  
(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

В работе изучено влияние концентрации поли-3-гидроксибутират-со-3-гидроксигексаноата (ПГБ) на морфологию электроформованных волокон. Формирование ПГБ волокон проводилось с использованием установки электроспиннинга NANON-01A при концентрации полимера 6 – 12 масс. % в хлороформе. Для изучения морфологию нановолокон был использован оптический микроскоп STM6. Средний диаметр волокон и их распределение был измерен с помощью программы ImageJ. Результаты исследования показали, что концентрация полимерных растворов сильно влияет на морфологию волокон.

**Введение.** Существуют разные методы получения волокон: вытягивание, темплатный метод, метод электроформования (электроспиннинг) и магнитоспиннинг. В последние десятилетние годы электроспиннинг стал универсальным методом получения волокон за счёт возможности корректировки технологических параметров процесса для получения волокон с заданными характеристиками. Параметры, влияющие на морфологию электроформованных волокон, можно разделить на: скорость подачи раствора; напряжение, приложенное между иглой и коллектором; расстояние между иглой и коллектором. При этом концентрация полимера в растворе является самым важнейшим параметром.

Поли-3-гидроксибутират-со-3-гидроксигексаноата (ПГБ) - полимер из семейства полигидроксиалканоатов, которые обладают биосовместимостью, биоразлагаемостью, свойственным биополимерам. Поскольку ПГБ представляет собой высоккристаллический полимер, пленки на его основе обладают высокой эластичностью. Таким образом исследование мембран на основе ПГБ для замены мембран из синтетических полимеров методом электроформования является важной и актуальной задачей.

**Основная часть.** В работе получены волокна на основе поли-3-гидроксибутират-со-3-гидроксигексаноата методом электроформования на установке NANON-01A (Япония). В качестве материалы использовали сополимер 3-гидроксибутирата и 3-гидроксигексаноата марки Kaneka Aonilex X151A в виде гранул и хлороформ (CHCl<sub>3</sub>).

Были подготовлены растворы с различной концентрацией ПГБ: 6; 8; 10; 12 масс.%. Растворы были перемещены на магнитной мешалке при комнатной температуре. Время перемешивания составляло 3 ч. Для получения электроформованных волокон на основе ПГБ были использованы следующие технологические параметры: напряжение между иглой и коллектором 30 кВ, скорость подачи раствора 0,3 мл/ч, расстояние между иглой и коллектором 15 см. Для изучения

морфологии были получены волокон на поверхности предметного стёкла. Фотографии волокон получены на микроскопе Olympus STM6. Для обработки изображений была использована программа ImageJ.

Результаты исследования показали, что при концентрации ПГБ меньше 8 мас.% в процессе электроформования образуются волокна с множественными дефектами в виде «капля». При повышении концентрации ПГБ от 6 мас. % до 12 мас. % наблюдалось увеличение диаметра нановолокна ПГБ и уменьшения количества дефектов. При концентрации ПГБ 8 мас. % средний диаметр составляет 0,817  $\mu\text{m}$ , а 10 мас. % - 1,13  $\mu\text{m}$ .

**Выводы.** В работе исследовано влияние концентрации ПГБ на морфологию получаемых волокон. При концентрации ПГБ меньше 8 мас.% в процессе электроформования образуются волокна с множественными дефектами в виде «капля». При концентрации ПГБ 8 мас. % образуются волокна, со средним диаметром 0,817  $\mu\text{m}$ , которые могут использовать для дальнейшего исследования.