

**ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЛЬТРАЦИИ  
ПОЛИГИДРОКСИБУТИРАТ/ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ НАНОВОЛОКНИСТЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

**Нгуен Х. Т.** (Университет ИТМО), **Олехнович Р.О.** (Университет ИТМО») **Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Успенская М. В.** (Университет ИТМО»)

**Введение.** Одним из важных вопросов, стоящих в современном мире, являются вопросы экологии и, в частности, задачи по очистке сточных и промышленных вод. Только 56% сточных вод по всему миру проходили безопасную очистку перед сбросом в реки и озера. В целом, все методы очистки воды можно разделить на механические [1], биологические [2] и химические [3]. Одним из известных способов, используемых при удалении различных примесей и загрязнителей, является применение полимерных мембран. Однако, большинство из них сделано из синтетических полимеров, что также ставит вопрос о переработке и утилизации их после окончания срока их жизни. Именно поэтому получение мембран, состоящих из биополимеров, которые в дальнейшем способны к биоразложению, является актуальной задачей.

Поли(3-гидроксibuтират) (ПГБ) является одним из популярных полимеров семейства полигидроксиалканоатов с широким применением в сельском хозяйстве, при производстве упаковочных и биомедицинских материалов, а также в промышленности. ПГБ устойчив к ультрафиолетовому излучению, но неустойчив к воздействию кислот и щелочей. Являясь частично кристаллическим полимером с высокой температурой плавления и высокой степенью кристалличности, ПГБ хрупок, что ограничивает расширение его областей применения; кроме того, он по-прежнему намного дороже и имеет меньшую прочность по сравнению с традиционными пластиками. Для устранения перечисленных недостатков применяются различные методы, в частности смешение с натуральными (целлюлоза, желатин) или синтетическими полимерами (ПЭ, ПП, ПВХ). В представленной работе были выбраны ПЭГ в качестве добавки для устранения гидрофобности и хрупкости ПГБ нановолокнистого мата.

**Основная часть.** В данной работе были получены нановолокнистые маты на основе ПГБ/ПЭГ методом электроформования. Концентрация ПГБ была постоянна и равна 8 масс. %. Концентрация ПЭГ была изменена с 1 до 4 масс.%. Были установлены такие технические параметры, как напряжение между иглой и коллектором 30 кВ, скорость подачи раствора 0,5 мл/ч, расстояние между иглой и коллектором 15 см, скорость вращения барабана 500 об/мин для получения ПГБ/ПЭГ нановолокнистых нетканых материалов. Для измерения эффективности процесса фильтрации, сначала были протестированы растворы, содержащие дисперсию гидроксида алюминия (1 г порошка  $Al(OH)_3$  в 100 мл дистиллированной воды). Размер частиц определяли на приборе ANALYSETTE 22. Раствор для процесса фильтрации готовился путем добавления 0,3 г  $Al(OH)_3$  в 300 мл дистиллированной воды, эта концентрация эквивалентна максимально допустимому содержанию гидроксида в воде. Методом спектрофотометрии измеряли оптическую поглощающую способность раствора до и после фильтрации. В соответствии с законом Бера-Ламберта, изменение концентрации пропорционально изменению оптической поглощающей способности.

В результате исследования было показано, что размер агрегатов частиц алюминия колеблется от 0,2 до 51  $\mu m$ . Раствор после фильтрационного эксперимента содержит только частицы размером менее 6  $\mu m$ . Это показывает, что наша мембрана представляет собой мембрану микрофильтрации. Результаты исследования эффективности фильтрации показали, что из исходного раствора было отфильтровано более 90% частиц.

**Вывод.** Таким образом, использование ПЭГ в качестве добавок приводит к уменьшению гидрофобности и повышению пористости ПГБ нановолокнистого мата. Высокие фильтрационные эффективности ПГБ/ПЭГ матов демонстрируют большой потенциал для замены мембран, изготовленных из синтетических полимеров.

**Список использованных источников:**

1. Pirzadeh B., Pirzadeh B. Physical Wastewater Treatment // Wastewater Treat. IntechOpen, 2022.
2. Zoomi I. et al. Biological wastewater treatment technology: Advancements and drawbacks // Microb. Ecol. Wastewater Treat. Plants. Elsevier, 2021. P. 269–278.
3. Samer M. Biological and Chemical Wastewater Treatment Processes // Wastewater Treat. Eng. IntechOpen, 2015.