

**Влияние плазменной обработки на морфо-механические свойства магнитоэлектрических нанокompозитов для биомедицинских приложений**

**Научный руководитель – Левада Екатерина Викторовна**

*Антипова В.Н.<sup>1</sup>, Корепанова Е.П.<sup>2</sup>*

1 - Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Физико-технический институт, Калининград, Россия, *E-mail: valya.antipova24@gmail.com*; 2 - Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Химико-биологический институт, Калининград, Россия, *E-mail: Rina.Korepanova@yandex.ru*

Магнитоэлектрические полимерные композиты представляют собой группу материалов, состоящих из магнитного наполнителя и пьезополимерной матрицы, в которых магнитоэлектрическая связь связана с деформационными взаимодействиями между наполнителем и матрицей [2]. Биосовместимость матрицы, наряду с мультиферроидными свойствами, делает их интересными для биологических применений в качестве интерфейсов для культивирования стволовых клеток, с возможностью дистанционного управления клеточной активностью через механизмы механотрансдукции [3].

Фторированные полимеры широко применяются в качестве основы композитов благодаря высокой химической инертности, термостабильности и электроизоляционным свойствам. Поли(винилиденфторид) (PVDF) - это фторсодержащий полукристаллический полимер, который имеет пять кристаллических фаз, наибольшим пьезоэлектрическим откликом из которых обладает  $\beta$ -фаза. Низкая поверхностная энергия PVDF приводит к высокой гидрофобности и плохой смачиваемости поверхности, что ухудшает адгезию клеток к субстратам на их основе. Существует множество различных подходов модификации поверхности PVDF, но оптимальным является обработка холодной плазмой благодаря универсальности её применения [1].

Основной целью данной работы было исследование влияния плазменной обработки на морфо-механические свойства биологических интерфейсов. Нанокompозиты были изготовлены методом ракедельного ножа, а затем обработаны холодной плазмой. В качестве основы использовался PVDF, модифицированный магнитным наполнителем ( $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ ). Структурные и магнитные свойства образцов были охарактеризованы с помощью рентгеновской порошковой дифракции (XRD) и вибрационного магнитометра (VSM). Исследование морфо-механических свойств нанокompозитов проводилось до и после плазменной обработки путем измерения контактного угла образцов с водой и с помощью атомно-силовой микроскопии (AFM). Нанокompозиты были дополнительно протестированы на культуре мезенхимальных стволовых клеток человека.

Проведенное исследование показало, как плазменная обработка влияет на изменение угла смачиваемости поверхности, шероховатости и морфо-механических свойств нанокompозитов. Было продемонстрировано, что обработка плазмой улучшает адгезивные свойства композитов и делает их перспективными для использования в тканевой инженерии.

**Источники и литература**

- 1) Correia D. M. et al., Surface wettability modification of poly(vinylidene fluoride) and copolymer films and membranes by plasma treatment, *Polymer*, 2019, 169, 138-147.
- 2) Martins, P., Lanceros-Méndez, S. Polymer-based Magnetoelectric Materials. *Adv. Funct. Mater.* 2013, 23, 3371–3385.
- 3) Stanton A.E. et al., Extracellular matrix type modulates mechanotransduction of stem cells. *Acta Biomater.* 2019 Sep 15; 96: 310-320.