

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 03.06.01 Физика и астрономия, 01.04.07 Физика конденсированного состояния

Школа Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов

Отделение

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Разработка трековой мембраны на основе полилактида для применения в кератопластике УДК 539.216:661.733.2:617.713-089.843

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A5-08	Иванова Н.М.		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор-консультант	Чернов И.П.	д.ф.-м.н., профессор		

Директор школы

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ИШФВП	Сухих Л.Г.	д.ф.-м.н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Пичугин В.Ф.	д.ф.-м.н., профессор		

Томск – 2019 г.

Разработка и производство новых классов биосовместимых материалов для медицинского применения является актуальной задачей. Особенно остро эта проблема стоит в корнеальной хирургии при лечении буллезной кератопатии, в патогенезе которой основную роль играет несостоятельность барьерной функции слоя эндотелия, в результате чего нарушается прозрачность роговицы и появляется болевой синдром. Кардинальное решение проблемы заключается в восстановлении нарушенного слоя эндотелия с использованием технологии клеточной терапии. Особый интерес представляют трековые мембраны (ТМ) на основе полимолочной кислоты (ПМК), которые могут служить оптимальным материалом для корнеального имплантата. Они способны обеспечить избирательную проницаемость жидкости в роговичной ткани, а также служить скаффолдом для доставки мультипотентных стромальных клеток (МСК) в область патологии, которые в процессе дифференцировки реконструируют поврежденную поверхность эндотелия.

В настоящей работе отработана методика получения биodeградируемых тонких пленок полимолочной кислоты (ПМК) из раствора трех весовых составов, исследована их структура, морфология поверхности, физико-химические и механические характеристики. Отработаны режимы стерилизации полученных пленок автоклавированием, облучением гамма-лучами и воздействием низкотемпературной плазмы атмосферного давления.

Установлено, что стерилизация пленок паром приводит к изменению топографии поверхности, на которой формируется система ниш, для последующего размещения мультипотентных клеток. Плазменная обработка поверхности пленок ПМК способствует изменению ее физико-механических свойств и увеличивает леофильность поверхности. Предложенный способ щадящей стерилизации образцов воздействием низкотемпературной плазмы позволяет получить необходимый бактерицидный эффект и может быть рекомендован к апробации в качестве стерилизующего агента в клинических условиях.

Полученные биodeградируемые тонкие пленки на основе ПМК позволили сформировать трековые мембраны облучением потоками ионов ксенона и гелия, исследовать морфологию поверхности и структуру мембран, определить их функциональные характеристики. Результаты исследований *in vivo*, а также оптическая когерентная томография роговицы на протяжении всего эксперимента показали, что изменение шероховатости и увеличение гидрофильности поверхности не приводит к воспалительным процессам или повышению внутриглазного давления в послеоперационный период.

Список литературы

1. Ramot Y. Biocompatibility and safety of PLA and its copolymers / Ramot Y., Haim-Zada M., Domb A. J., Nyska A. // *Advanced drug delivery reviews*. – 2016. – Т. 107. – С. 153-162.
2. Ярославцев А. Б. Мембраны и мембранные технологии // *Научный мир*. – 2013. – С. 612.
3. Apel P. Y. Tracks of very heavy ions in polymers / Apel P. Y., Spohr R., Schulz A., Traumann C., Vulsadakis V. // *Nucl. Instrum. Meth. in Phys. Res.* – 1997. – Т. B130. – С. 55-63.
4. Босых Е. О. Исследование возможности применения ядерных трековых мембран для офтальмологии / Босых Е. О., Сохорева В. В., Пичугин В. Ф. // *Мембраны и мембранные технологии*. – 2014. – Т. 4. – № 4. – С. 267- 271.
5. Moraczewski K. Stability studies of plasma modification effects of polylactide and polycaprolactone surface layers / Moraczewski K., Stepczyńska M., Malinowski R., Rytlewski P., Jagodziński B., Żenkiewicz M. // *Applied Surface Science*. – 2016. – Т. 377. – С. 228-237.
6. Jordá-Vilaplana A. Surface modification of polylactic acid (PLA) by air atmospheric plasma treatment / Jordá-Vilaplana A., Fombuena V., García-García D., Samper, M. D. Sánchez-Nácher L. // *European Polymer Journal*. – 2014. – Т. 58. – С. 23-33.
7. Kasáľková N. S. Biocompatibility of plasma nanostructured biopolymers / Kasáľková N. S., Slepíčka P., Bačáková L., Sajdl P., Švorčík V // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*. – 2013. – Т. 307. – С. 642-646.