

Структурированные оксидные LIBT-поверхности для биоинженерных задач

Научный руководитель – Прилепский Артур Юрьевич

Белик П.А.¹, Маннинен А.С.², Бузыккин А.Г.³, Афанасьев Н.А.⁴

1 - Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: polinabelik.itmo@gmail.com*; 2 - Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: amanninen@itmo.ru*; 3 - Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: Buzykin@scamt-itmo.ru*; 4 - Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: mafon7597@gmail.com*

Проблема приживаемости биоинженерных конструкций связана с несовершенством их поверхности. С целью повышения первичной клеточной адгезии и улучшения пролиферации было разработано множество подходов к ее модификации [1]. В данной работе представлен метод создания структурированных титановых пленок с использованием лазерно-индуцированного обратного переноса (LIBT — Laser-Induced Backward Transfer), обеспечивающий контролируемое формирование нано- и микроструктурированных покрытий для последующего биологического применения [2].

Под действием импульсного лазерного излучения материал с донорной поверхности пластины титана ВТ-6 переносился на предметное боросиликатное стекло [3]. По данным оптической микроскопии, при мощности лазера 16 % наблюдались неоднородности порядка десятков микрометров, обусловленные переносом частиц с поверхности титана. При снижении мощности до 14 % размер таких структур уменьшался. По результатам СЭМ-анализа (Рис.1), на поверхности визуально наблюдаются частицы размером от 200–500 нм до 4 мкм при 14 % мощности, тогда как при 16 % преобладают более крупные образования 2–8 мкм неправильной формы.

На полученной поверхности в течение трёх дней культивировали миобласты С2С12, после чего их жизнеспособность оценивали методом Live/Dead с использованием акридинового оранжевого и йодида пропидия. На третьи сутки доля живых клеток на сформированной поверхности составила 58 % против 70 % в контроле, что указывает на отсутствие выраженного цитотоксического эффекта покрытия.

Предложенный метод формирования поверхности позволяет контролировать размер осаждаемых частиц и получать плёнки, пригодные для прямого анализа поведения клеток в оптическом микроскопе. Дальнейшей перспективой работы является комплексный анализ цитотоксического эффекта поверхности с учётом вклада её морфологии и химического состава.

Источники и литература

- 1) Buzykin A., Ramos-Velazquez A., Amiaga J. Morphology and Chemical Composition study of Thin Films on Transparent Substrates, deposited with Laser-Induced Backward Transfer (LIBT) // *Frontiers in Optics*. Optica Publishing Group, 2024. С. JTU5A. 17.
- 2) Jeon H. J., Simon Jr C. G., Kim G. H. A mini-review: cell response to microscale, nanoscale, and hierarchical patterning of surface structure // *Journal of biomedical materials research Part B: applied biomaterials*. 2014. Т. 102. №. 7. С. 1580-1594.
- 3) Ramos-Velazquez A. et al. The peculiarities of ablation and deposition of brass by nanosecond laser pulses at the LIBT-scheme // *Optics & Laser Technology*. 2025. Т. 181. С. 112006.

Иллюстрации

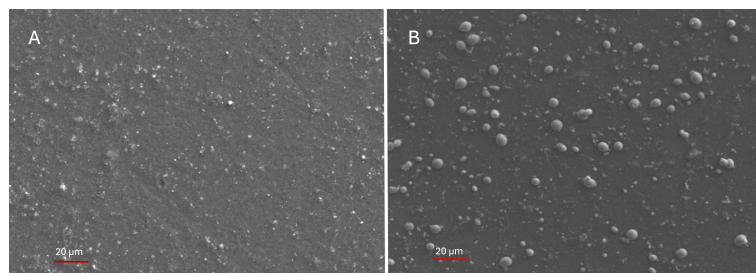


Рис. : СЭМ-изображения поверхностей, созданных лазерным трансфером с титана. Угол наклона столика 0° . Детектор SE, ЕНТ=20.10 кВ, WD=7.6 мм: (А) - мощность лазера 14 %, (В) - мощность лазера 16 %.