

**РАЗРАБОТКА ЛАЗЕРНО-ХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ПОВЕРХНОСТИ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА**

**Калягина Е.В. (ИТМО), Гришина А.И. (ИТМО), Суслов Р.Р. (ИТМО), Жукова С.И.
(ИТМО)**

**Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Романова Г.В.
(ИТМО)**

Введение. Стекло обладает оптической прозрачностью, физической стабильностью, химической инертностью и термостабильностью, что делает его предпочтительным материалом для диагностических приборов и защитных барьеров наружных приборов [1,2]. Возможность задавать разные функциональные свойства, в частности управлять смачиванием, менять адгезию поверхности и прозрачность материала, может быть использована для изготовления самоочищающихся поверхностей, например для солнечных панелей, предотвращая их загрязнение и повышая производительность [1, 3, 4].

Наряду с современными методами обработки стекла (фотолитография, сухое травление, термическое соединение, механическое изготовление [2]) лазерный метод является актуальным ввиду меньшего количества технологических этапов, бесконтактности и локальности обработки [1, 2, 5].

Основная часть. В данной работе исследовано влияние параметров лазерной обработки квазинепрерывным CO₂-источником с длиной волны 10,6 мкм и мощностью до 80 Вт на функциональные свойства пластин кварцевого стекла марки JGS-1. Придание поверхности гидрофобных свойств производилось за счёт постобработки гидрофобизирующим спреем на основе силанизированных наночастиц кремния Soft99 Glaco Zero Mirror Coat [6] или отжигом в муфельной печи при температуре выше 240°C [7]. В работе исследовалась степень смачивания поверхности за счет измерения контактного угла, а также степень адгезии капли к поверхности с помощью измерения гистерезиса угла смачивания. Также была проведена серия тестов для проверки образцов на износостойкость и оценена прозрачность полученных образцов.

Выводы. Были получены зависимости угла смачивания и угла гистерезиса от параметров лазерного воздействия и способа гидрофобизации. Была исследована эффективность предложенных методов гидрофобизации на кварцевом стекле, исходя из слабой химической активности данного материала. Полученные на поверхности области можно использовать для создания структур, обеспечивающих движение жидкости в микрофлюидных системах, и для создания самоочищающихся поверхностей.

Финансирование исследования выполнено за счет НИРСИИ Университета ИТМО (проект №640114 Метод синтеза параметров обработки материалов на основе строгих (математических) и нестрогих (машинных) предсказаний).

Список использованных источников:

1. Lin Y. et al. Durable and robust transparent superhydrophobic glass surfaces fabricated by a femtosecond laser with exceptional water repellency and thermostability //Journal of Materials Chemistry A. – 2018. – Т. 6. – №. 19. – С. 9049-9056.
2. Perrone E. et al. Potential of CO₂-laser processing of quartz for fast prototyping of microfluidic reactors and templates for 3D cell assembly over large scale //Materials Today Bio. – 2021. – Т. 12. – С. 100163.
3. Lin E. et al. Highly transparent and highly hydrophobic coating for outdoor camera window glass: Fabrication, transparency, and hydrophobicity //Thin Solid Films. – 2024. – Т. 798. –

C. 140368.

4. Li J. et al. Preparation of high transparent hydrophobic glass surface and its self-cleaning property //Journal of Sol-Gel Science and Technology. – 2024. – C. 1-12.
5. Dinh T.-H. et al. Direct laser patterning for transparent superhydrophobic glass surfaces without any chemical coatings// Applied Physics A. – 2020. – T. 126. – №. 6.
6. Luo J. T. et al. Slippery liquid-infused porous surfaces and droplet transportation by surface acoustic waves //Physical Review Applied. – 2017. – T. 7. – №. 1. – C. 014017.
7. Shchedrina N. et al. Wetting angle stability of steel surface structures after laser treatment //Optical and Quantum Electronics. – 2020. – T. 52. – C. 1-12.