

# Новые оптические биомедицинские технологии на основе оптического просветления тканей

*В. В. Тучин*

Научный медицинский центр, Саратовский государственный университет, Саратов, Россия

Лаборатория лазерной молекулярной визуализации и машинного обучения, Томский государственный университет, Томск, Россия

Лаборатория лазерной диагностики технических и живых систем, Институт точной механики и управления, ФНЦ «Саратовский научный центр РАН», Саратов, Россия

Институт биохимии имени А. Н. Баха, ФНЦ «Биотехнология РАН», Москва, Россия

В лекции представлены принципы и достижения в области оптического просветления тканей, а также обсуждение новых областей биомедицинского применения оптических технологий, в частности для мультимодальной визуализации, мониторинга доставки лекарств и оптической связи с имплантатами в организме человека [1–3]. Оптическое просветление тканей основано на управлении оптическими свойствами тканей за счет уменьшения светорассеяния при введении иммерсионных оптических агентов. Основными механизмами оптического просветления являются обезвоживание тканей и выравнивание показателей преломления компонентов ткани с высоким влиянием конструктивной интерференции рассеянных волн при временной и обратимой модификации морфологии ткани.

*Ключевые слова:* Свет, Ткань, Оптическое просветление, Визуализация, Интерференция, Когерентно-оптические методы.

*Цитирование:* Тучин, В. В. Новые оптические биомедицинские технологии на основе оптического просветления тканей / В. В. Тучин // HOLOEXPO 2022: XIX Международная конференция по голографии и прикладным оптическим технологиям : Тезисы докладов. — Барнаул: ИП Колмогоров И. А., 2022. — С. 13–14.

## Список источников

- [1] L. Oliveira L. M. C., Tuchin V. V. The optical clearing method: A new tool for Clinical Practice and Biomedical Engineering. – Springer Nature, 2019.
- [2] Tuchin V. V., Zhu D., Genina E. A. (ed.). Handbook of tissue optical clearing: new prospects in optical imaging. – CRC Press, 2022.
- [3] Tuchin V. V. et al. Optical clearing of tissues: issues of antimicrobial phototherapy and drug delivery // Advanced Drug Delivery Reviews. – 2022. – Т. 180. – С. 114037.

# **New optical biomedical technologies based on optical clearing of tissues**

*Valery V. Tuchin*

Science Medical Center, Saratov State University, Saratov, Russia

Laboratory of Laser Molecular Imaging and Machine Learning, Tomsk State University, Tomsk, Russia

Laboratory of Laser Diagnostics of Technical and Living Systems, Institute of Precision Mechanics and Control, FRC «Saratov Scientific Center of the Russian Academy of Sciences», Saratov, Russia

A.N. Bach Institute of Biochemistry, FRC «Biotechnology of the Russian Academy of Sciences», Moscow, Russia

The lecture presents the principles and advances in the field of optical tissue clearing, as well as a discussion of new areas of biomedical applications of optical technologies, in particular for multimodal imaging, drug delivery monitoring and optical communication with implants in the human body. Optical clearing of tissues is based on the control of the optical properties of tissues by reducing light scattering with the introduction of optical immersion agents. The main mechanisms of optical clearing are dehydration of tissues and matching of the refractive indices of tissue components with a high impact of constructive interference of scattered waves during temporary and reversible modification of tissue morphology.

*Keywords:* Light, tissue, Optical clearing, Imaging, Interference, Coherence-domain techniques.