

**Результаты экспериментальных исследований оптоакустического отклика  
в биологических тканях и их моделях***Д. А. Кравчук*

*Оптоакустический метод диагностики биологических тканей можно использовать для определения концентрации гемоглобина, глюкозы, гематокрита, в силу того, что он имеет высокое пространственное разрешение. Проведены измерения акустического сигнала *in vitro* в свиной крови и модельных биологических жидкостях в присутствии полистирольных микросфер как моделей эритроцитов. С помощью приведенного метода (*in vitro*) измеряли локальное состояние крови в присутствии концентрации гепарина, а также в модельных биологических средах. Результаты согласуются с опубликованными работами в этой области. Несмотря на то, что пока метод не достаточно точен и требует дальнейшей оптимизации, калибровки, он имеет большие перспективы как легко реализуемый неинвазивный метод измерения в реальном времени.*

*Ключевые слова:* оптоакустический эффект, акустический сигнал, кровь, лазер.

DOI: 10.51368/1996-0948-2022-3-63-66

**Кравчук Денис Александрович**, к.т.н., доцент.  
E-mail: kravchukda@sfedu.ru; denik545@ya.ru  
Южный федеральный университет.  
Россия, 347922, г. Таганрог, ул. Шевченко, 2, корп. Е.

*Статья поступила в редакцию 28 апреля 2022 г.*

© Кравчук Д. А., 2022

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Zhang H. F. et al. // Appl. Phys. Lett. American Institute of Physics AIP. 2007. Vol. 90. № 5. P. 053901.
2. Swearingen J. A. et al. // Journal of Biomedical Optics. 2010. Vol. 15. № 1. P. 016019.
3. Kruger R. A. et al. // Med. Phys. John Wiley & Sons, Ltd. 2010. Vol. 37. № 11. P. 6096.
4. Zhang H. F. et al. // Nat. Biotechnol. Nature Publishing Group. 2006. Vol. 24. № 7. P. 848.
5. Cai C. et al. // Anal. Cell. Pathol. 2016. Vol. 2016. P. 2642361.
6. Kravchuk D. A., Voronina K. A. // J. Biomed. Photonics Eng. 2020. Vol. 6. № 1. P. 010307.
7. Кравчук Д. А., Старченко И. Б. // Прикладная физика. 2018. № 4. С. 89.
8. Гусев В. Э., Карабутов А. А. Лазерная оптоакустика. – М.: Наука, 1991.
9. Дунина Т. А. и др. // Акустический журнал. 1979. Т. 25. С. 622.
10. Егерев С. В., Симаковский Я. О. // Акустический журнал. 2022. Т. 68. № 1. С. 96.
11. Swenson M. J. DUKES' 8th ed. / ed. Swenson. London, 1970.
12. Кравчук Д. А. // Прикладная физика. 2021. № 6. С. 63.
13. Кравчук Д. А., Старченко И. Б., Орда-Жигулина Д. В., Воронина К. А. // Акустический журнал. 2021. Т. 67. С. 345.

## Results of experimental studies of optoacoustic response in biological tissues and their models

*D. A. Kravchuk*

Southern Federal University  
Bld. E, 2 Schevchenko st., Taganrog, 347922, Russia  
E-mail: Kravchukda@sfnedu.ru

*Received April 28, 2022*

***The optoacoustic method for diagnosing biological tissues can be used to determine the concentration of hemoglobin, glucose, hematocrit, due to the fact that it has a high spatial resolution. Measurements of the acoustic signal in vitro in porcine blood and model biological fluids were carried out in the presence of polystyrene microspheres as models of erythrocytes. The presented method measured in vitro the local state of blood in the presence of heparin concentration as well as in model biological media. The results are consistent with published work in this area. Despite the fact that while the method is not accurate enough and requires further optimization, calibration, it has great prospects as an easily implemented non-invasive real-time measurement method.***

*Keywords:* optoacoustic effect, acoustic signal, blood, laser.

DOI: 10.51368/1996-0948-2022-3-63-66

### REFERENCES

1. H. F. Zhang et al., Appl. Phys. Lett. American Institute of Physics AIP **90** (5), 053901 (2007).
2. J. A. Swearingen et al., Journal of Biomedical Optics **15** (1), 016019 (2010).
3. R. A. Kruger et al., Med. Phys. John Wiley & Sons, Ltd, **37** (11), 6096 (2010).
4. H. F. Zhang et al., Nat. Biotechnol. Nature Publishing Group **24** (7), 848 (2006).
5. C. Cai et al., Anal. Cell. Pathol **2016**, 2642361 (2016).
6. D. A. Kravchuk and K. A. Voronina, J. Biomed. Photonics Eng. **6** (1), 010307 (2020).
7. D. A. Kravchuk and I. B. Starchenko, Applied Physics, No. 4, 89 (2018) [in Russian].
8. V. E. Gusev and A. A. Karabutov, *Lasernay optoacoustic*. (Nauka, Moscow, 1991) [in Russian].
9. T. A. Dunina et al., Acoustical physics **25**, 622 (1979) [in Russian].
10. S. V. Egerev and Y. O. Simanovsky, Acoustical physics **68** (1), 96 (2022).
11. M. J. Swenson DUKES' 8th ed. / ed. Swenson. (London, 1970).
12. D. A. Kravchuk, Applied Physics, No. 6, 63 (2021) [in Russian].
13. D. A. Kravchuk, K. A. Voronina, I. B. Starchenko, and D. V. Orda-Zhigulina, Acoustical physics **67**, 345 (2021).