

ОЦЕНКА КОНТРАСТА СПЕКЛ-СТРУКТУРЫ СВЕТОВОГО ПОЛЯ ВНУТРИ ЗУБНОГО ФАНТОМА

С.К. Дик¹, Д.А. Завацкий², С.А. Кулаженко

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, БГУИР, каф. ЭТТ, 220013, Минск, Беларусь
E-mail: ¹sdick@bsuir.by, ²Zavatski.D.A@gmail.com*

Abstract. The central region of a dental pulp contains blood vessels. Trauma or infection could cause the pulpal tissue to become necrotic, leading to gangrene and abscess formation. Also vascular bed (especially the part of microcirculatory) is the point of pathogenic factors during progressing periodontal diseases. We hypothesized that the existence and velocity of blood flow in the pulp can be detected by analysis of laser speckle patterns generated by transillumination of the tooth. The result shows that laser speckle pattern methods such as LASCA can be used to detecting the existence of dental pulp blood perfusion.

Контрастность спекл-структуры светового поля измерялась внутри зубного фантома: в удалённом моляре человека по направлению от корня к коронке было сделано сквозное отверстие, а через полученный канал протянута трубка, которая является имитацией кровотока. В качестве источника света использовался маломощный лазерный диод с длиной волны 660 нм, в роли приёмника изображения выступила цифровая фотокамера Nikon J2 с объективом 1 NIKKOR VR 10-30mm f/3.5-5.6, установленные по разные стороны фантома.

Для оценки изменения контрастности в зависимости от изменения скорости движения рассеивающих центров, снимки производились при четырёх различных условиях: в статике, при низкой, средней и высокой скорости кровотока в фантоме. Полученные спекл-фотографии обрабатывались в соответствии с алгоритмом LASCA [1]. После чего проинтегрированные внутри интересующей области размером 100 на 100 точек значения карты контрастности спекл-поля для всех типов условий сведены в таблицу 1.

Таким образом, экспериментально доказана возможность получения спекл-фотографий внутри зубного фантома, кроме того значения контрастности спекл-поля коррелируют со скоростью кровотока пульпы зуба: чем выше скорость движения центров, рассеивающих лазерный луч, тем быстрее меняется спекл-картина, что при неизменном времени интегрирования приёмника излучения приводит к снижению контрастности.

Таблица 1 – Результаты расчёта контрастности спекл-структуры внутри фантома

Условия съёмки фантома, время интегрирования, мс	Среднее значение окна 100×100	
	Яркости	Контрастности, 10 ⁻³
Статика, 50	120	533
Низкая скорость, 50	117	386
Средняя скорость, 50	121	153
Высокая скорость, 50	119	166
Статика, 10	82	526
Низкая скорость, 10	85	451
Средняя скорость, 10	82	333
Высокая скорость, 10	83	285

Литература

1. **Briers, J. D.** Laser speckle contrast analysis (LASCA): a non-scanning, full-field technique for monitoring capillary blood flow / J. D. Briers, S. Webster // J. Biomed. Opt. – 1996. – Pp. 174-179.