

ЗАВИСИМОСТЬ РЕГИСТРИРУЕМОЙ КАРТИНЫ РАССЕЯНИЯ СВЕТА ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ЯРКОСТИ СВЕТОДИОДОВ ПРИ ЦИФРОВОЙ ДИАФАНОСКОПИИ

Е.О. Брянская, Р.Ю. Гнеушев, В.В. Дрёмин, И.Н. Маковик

(Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл)

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Дунаев

(Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл)

Метод цифровой диафаноскопии является перспективным для решения одной из актуальных проблем современной отоларингологии, связанной с обеспечением точной, безболезненной и своевременной диагностики патологий верхнечелюстных пазух. Метод основан на просвечивании исследуемой области низкоинтенсивным излучением и визуализации картины рассеяния света с последующей цифровой обработкой полученных изображений. Оптические свойства исследуемой области и их изменения при различных анатомических и гендерных особенностях пациентов, а также наличии патологий определяют результаты цифровой диафаноскопии.

Сравнение результатов моделирования методом Монте-Карло с применением разработанной модели верхнечелюстных пазух и полученных экспериментальных данных подтвердило зависимость регистрируемого сигнала от оптических характеристик области исследования. Результаты моделирования показали спад интенсивности прошедшего диффузно-рассеянного излучения в зависимости от гендерных особенностей пациентов. Так у мужчин наблюдался более выраженный спад интенсивности, связанный с морфологическими особенностями (толщина костной ткани, гиподермы, размеры пазух). Кроме того, выявлены высокие поглощающие свойства кистозной жидкости и опухолевой ткани для выбранных длин волн зондирующего излучения. Корректировка параметров зондирующей и измерительной частей прибора с учетом данных факторов является важной задачей для получения схожих картин рассеяния света при исследовании различных пациентов и возможности их последующего сравнения.

Для корректировки параметров зондирующей и измерительной частей устройства дополнительно к разработанному ранее прототипу спроектирован регулятор яркости свечения светодиодов, устанавливаемый в разрыв между блоком управления светодиодами зондирующего аппликатора и самим зондирующим аппликатором. Устройство регулировки позволяет программно изменять яркость свечения светодиодов, контролировать параметры потребления тока и подаваемого напряжения, а также рассчитывать потребляемую мощность светодиодами.

Проведенные экспериментальные исследования с использованием модернизированной установки позволили выявить диапазон изменения потребляемой мощности светодиодами зондирующего аппликатора, а также оптическую мощность, излучаемую аппликатором. С учетом выявленных значений проводятся экспериментальные исследования с участием условно-здоровых добровольцев и пациентов с подозрением на патологию верхнечелюстных пазух.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых № МК-2634.2019.8.