

Отзыв

на автореферат диссертации «ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ НА ОСНОВЕ ОПТОАКУСТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА И РАЗРАБОТКА БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА»

на соискание учений степени доктора технических наук по специальности
2.2.12 «Приборы, системы и изделия медицинского назначения»

соискателя **Кравчук Дениса Александровича**

Клетки крови, будучи важнейшими компонентами внутренней среды организма, чутко реагируют на различные физиологические и патологические процессы в организме, что позволяет использовать их изменение в качестве дифференциально-диагностического теста при самых разнообразных нозологических формах. Оптоакустической цитометрией называют методику, при которой вследствие оптоакустического эффекта в жидкой ткани организма генерируется звуковое поле, регистрируемое ультразвуковым преобразователем. Использование автором при диагностике оптоакустическим методом наноразмерных объектов, позволило потенциально увеличить «контрастность», что позволит получить новые качественные и количественные результаты в исследованиях жидких сред организма. Поэтому тема диссертационной работы актуальна и своевременна.

Диссертация построена по классической схеме и состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы наименований и приложений. В первой главе рассмотрены характеристики эритроцитов как объекта исследования; изучены особенности формирования оптоакустических сигналов в биологических тканях. Во второй главе проведены теоретические исследования генерации акустических волн сферическими поглотителями при различных функциях нагрева. В третьей главе проведено моделирование оптоакустических сигналов от неагрегированных и агрегированных эритроцитов; разработан алгоритм моделирования пространственного распределения красных кровяных телец в кластерах, которые имитируют образец агрегированной ткани крови. В четвертой главе проведены теоретические исследования генерации оптоакустического сигнала с нормальными и патологически измененными эритроцитами крови. Пятая глава посвящена лабораторным экспериментальным исследованиям состава крови. В шестой главе описана разработанная система экспресс диагностики эритроцитов на основе оптоакустического эффекта, предложен алгоритм

формирования изображения тканей организма на основе оптоакустического эффекта. Описано разработанное приложение, зарегистрированное в качестве интеллектуальной собственности в виде программы для ЭВМ.

Соискателем Кравчук Д.А. получены следующие основные результаты:

- разработаны модели пространственной организаций тканей с формированием оптоакустического сигнала на различных длинах волн оптического излучения.
- исследована трансформация акустического сигнала для патологически измененных несферических форм эритроцитов.
- разработана математическая модель оптоакустического эффекта в клетках с эндоцитозными наночастицами.
- разработаны алгоритм и методика диагностики жидких биологических сред оптоакустическим методом на примере измерения значений гематокрита в пробах крови, получена высокая корреляция результатов.
- проведено экспериментальное исследование процесса возбуждения акустических сигналов при помощи лазера в модельных средах и биологических пробах.

В качестве замечаний можно отметить следующие:

- на рис. 46 – Интерфейс программы для четырех изображений и их обработки. Из автореферата неясно, какая обработка изображений выполняется в мобильном приложении.
- анализируя рис. 35, автор отмечает «Как видно результаты моделирования показали хорошее согласие с проведенными экспериментами». Что понимается под «хорошим согласием»?

Отмеченные замечания не влияют на общее высокое качество диссертации и научный вклад автора. В целом диссертационная работа представляет собой завершённое исследование в области систем медицинского назначения, результаты работы широко опубликованы и докладывались на научных конференциях различного уровня, в том числе международных.

Полученные автором теоретические и экспериментальные результаты являются оригинальными и опубликованы в рецензируемых журналах в достаточном количестве.

На основании автореферата можно заключить, что диссертация «Исследование принципов диагностики состояния эритроцитов на основе оптоакустического эффекта и разработка биотехнической системы экспресс-

анализ» соответствует требованиям ВАК (Положение о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 №842 в редакции от 18.03.2023) и Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук в Южном федеральном университете, а соискатель Кравчук Денис Александрович заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.12 – «Приборы, системы и изделия медицинского назначения».

Согласен с обработкой персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

25.09.2023 г.

Профессор (д.т.н., специальность 01.04.06 - акустика)
кафедры электропривода, автоматики и управления в
технических системах, ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный технический университет»

 Мурзинов В.Л.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Адрес: 394006, г. Воронеж, ул 20-летия

Тел. +7(473) 207-22-20

E-mail: rector@vorstu.ru



Подпись Мурзинова Валерия Леонидовича заверено