

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Залетова Ивана Сергеевича "Возможности анализа периферической гемодинамики методами импедансной реографии и ультразвуковой доплерографии", представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2. – Биофизика

Разработка методов биомедицинской диагностики, позволяющих изучать реакцию периферического кровообращения на разнообразные физиологические стимулы, актуальна для современной биофизики, поскольку выявляемые нарушения механизмов сосудистой регуляции, способные проявиться при проведении нагрузочных проб, могут указывать на наличие заболеваний (к примеру, артериальная гипертония) и их осложнений. В диссертационной работе Залетова И.С. с целью возможного выявления патологий периферической гемодинамики у человека применён комбинированный диагностический подход, включающий в себя совместное использование методов ультразвуковой доплерографии, импедансной реографии и инфракрасной термографии (тепловидения). Можно согласиться с мнением автора, что методы ультразвуковой доплерографии и импедансной реографии выигрывают перед популярными в этой области фотоплетизмографией и лазерной доплеровской флоуметрией. При этом автором обосновывается возможность использовать метод инфракрасной термографии для построения двухмерных карт корреляции динамики температуры кожи в области кистей рук, обусловленной колебаниями объёмного кровенаполнения, и динамики скорости кровотока в соответствующих лучевых артериях.

В качестве научной и практической значимости диссертации можно отметить ощутимое пополнение и расширение спектра диагностических методик в биомедицине, направленных на изучение состояния организма человека в норме и при патологических отклонениях. Как пример, можно указать на установление корреляции кровотока в мелких сосудах дистальных фаланг пальцев, оцененного по тепловизионным данным, и скорости кровотока в лучевой артерии, измеренной методом ультразвуковой доплерографии. Практическая значимость такой взаимосвязи заключается в возможности оценки состояния гемодинамики в крупных периферических сосудах по гемодинамике в микрососудах.

К результатам, представляющим по моему мнению специальный интерес и претендующим на научную новизну, можно отнести то, что при отсутствии физиологических стимулов (внешних нагрузок) и патологий кровообращения величина средневзвешенной скорости кровотока отличается от половины максимальной скорости не более чем на 5% от максимальной, а также то, что дополнительный положительный пик кривой объёма сосуда, регистрируемый методом импедансной реографии, возникающий в ответ на дыхательную пробу, совпадает по времени возникновения с отрицательным пиком волны скорости кровотока.

По материалам работы сделано 17 научных публикаций, в том числе 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, удовлетворяющих требованиям ВАК. Результаты, вошедшие в диссертационную работу, были представлены на международных и всероссийских конференциях.

По тексту автореферата имеется ряд замечаний, перечисленных ниже:

1. На стр. 5 в третьем абзаце автор пишет: "3. Установлена связь между сигналами скорости кровотока лучевой артерии и объёмного кровотока дистальной фаланги указательного пальца испытываемого на уровне 0.6 в эндотелиальном диапазоне колебаний кровотока."

Вызывает затруднение понимание этой фразы. Во-первых, скорость кровотока (м/с) и объёмный кровоток (м³/с) – разнородные величины, а потому не могут сравниваться путём безразмерного коэффициента 0.6. Кроме того, в отношении 0.6 неясно, что у автора больше – первое или второе.

2. Стр. 5, 2-й абзац снизу. Здесь автор пишет: "2. Установлена корреляция ($r \approx 0.6 \pm 0.1$) скорости кровотока, измеренной методом ультразвуковой доплерографии, в макрососуде (область лучевой артерии) и колебаний кровотока в микрососудах (область дистальных фаланг пальцев) в частотном диапазоне эндотелиальной регуляции тонуса сосудов."

Непонятно, что имеется в виду под параметром "колебания кровотока": амплитуда колебаний, частота колебаний, число колебаний или др.?

3. Стр. 16, абзац 1, строка 1: Автор пишет: "Разработан комплекс низкоинтенсивных функциональных нагрузочных проб ...".

При этом в тексте автореферата отсутствует разъяснение того, как были реализованы "гравитационная", "дыхательная", "окклюзионная" и "тепловая" пробы. Можно ожидать, что это общепринятые стандартные пробы, используемые в биомедицине. Если так, то подобные функциональные нагрузочные пробы не требуют "разработки", на которую претендует автор. В любом случае, исследования, сопровождающие "разработку комплекса..." (с требуемой для этого вариацией параметров нагрузочных проб и пр.), в автореферате не представлены. Вероятно, уместнее было бы вместо "разработан" написать: "Применён комплекс низкоинтенсивных функциональных нагрузочных проб". Соответственно, в разделе "Задачи исследования" (стр. 4 автореферата, задача 4) следовало бы вместо "Разработать комплекс низкоинтенсивных функциональных нагрузочных проб ..." написать "Подобрать", "Найти подходящий", "Применить подходящий" и т. п.

Можно предполагать, что детальное описание нагрузочных проб приведено в Гл. 1 диссертации. Но считаю, что и в автореферате следовало бы расшифровать их смысл, раз такие пробы упоминаются в тексте.

4. Следует предъявить претензию к форме описания результатов, представленных на рис. 9. Результаты, отраженные на рис. 9, и соответствующие этому пояснения, данные на стр. 11-12 автореферата, убедительны и понятны лишь автору, как специалисту, но не произвольному читателю, впервые столкнувшемуся с описанной технологией.

5. К описанию методической части работы имеется замечание и в отношении использования термографического метода для (цитирую) "верификации" "новых диагностических возможностей анализа периферической гемодинамики в микро- и макрососудах совместно методами импедансной реографии и ультразвуковой доплерографии" (см. Цель диссертационной работы).

Из текста непонятно, на основании чего температура в локальных зонах кисти (рис. 8), измеряемая тепловизором, соответствует объёмному кровотоку как количественному параметру. Если она прямо пропорциональна последнему, то на это следовало бы указать со ссылкой на ранее установленную такую количественную связь.

6. В последнем абзаце на стр. 4 автор заявляет, что "Достоверность подтверждается согласованием экспериментальных результатов с данными других исследовательских групп", но, к сожалению, ни одного соответствующего сравнения в автореферате не приведено.

7. Текст автореферата не лишен опечаток и орфографических неточностей. А именно:

Стр. 3, раздел "Актуальность темы", абзац 1 – в расшифровке названия метода ЛДФ автором употреблено слово "флуометрия", в то время, как корректное написание этого термина – "флоуметрия" (от англ. flow – поток).

Стр. 6, раздел "Апробация работы", п. 3: вместо "IV" следует писать "VII".

Стр. 9, последний абзац, строка 5 снизу: вместо "исследуемо" следует писать "исследуемого".

Стр. 10, 2-й абзац сверху, строка 2 сверху: вместо "запястья" следует писать "запястье".

Стр. 15, 1-й абзац после Рис. 16, строка 1: вместо "Таки" следует писать "Таким".

Вышеперечисленные замечания не принадлежат к тем, которые принципиально влияют на вопрос о присуждении ученой степени, поскольку работа в целом выполнена на уровне, соответствующем кандидатской диссертации.

Считаю, что представленная диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-11, 13, 14 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2. – Биофизика.

Я, Вайнер Борис Григорьевич, даю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук Залетова Ивана Сергеевича и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук (01.04.01, 01.04.10), старший научный сотрудник (доцент), ведущий научный сотрудник лаборатории физических основ интегральной микрофотозлектроники Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН (ИФП СО РАН), профессор Специализированного учебно-научного центра Новосибирского государственного университета (СУНЦ НГУ)

Вайнер Борис Григорьевич

г. Новосибирск
Моб.: +7 913 910 3246
E-mail: boris-stmt@yandex.ru

01 марта 2024 года

Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН.
Почтовый адрес организации: пр. Академика Лаврентьева, 13, г. Новосибирск, 630090, Новосибирская обл.

Подпись д.ф.-м.н. Вайнера Б. Г. удостоверяю

Ученый секретарь ИФП СО РАН,
к.ф.-м.н.

01 марта 2024 года



Аржанникова С.А.