

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.243.18
НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.12.2020 № 10/20

О присуждении Баатырову Рахиму Таалайбековичу, гражданину Кыргызской Республики, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Моделирование пульсовой волны давления с учетом суммарного объёмного кровотока, являющегося результатом сложения возникающих в артериях прямого и обратного кровотока» по специальности 03.01.02 «Биофизика» принята к защите 12 октября 2020 года, протокол №4/20, диссертационным советом Д 212.243.18 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, ул. Астраханская, 83. Совет Д 212.243.18 создан приказом Минобрнауки России № 362/нк от 19.03.2020 г.

Соискатель Баатыров Рахим Таалайбекович, 1991 года рождения, в 2016 году закончил ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского». В период подготовки диссертации соискатель обучался в очной аспирантуре Саратовского государственного университета по специальности 03.06.01 – «Физика и астрономия».

Диссертация выполнена на кафедре медицинской физики факультета нано- и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

Научный руководитель: Скрипаль Анатолий Владимирович, профессор, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой медицинской физики ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

Официальные оппоненты: доктор физико-математических наук, доцент физического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» Никитин Сергей Юрьевич (г. Москва), кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой медбиофизики имени В.Д. Зёрнова ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения РФ Дубровский Валерий Александрович (г. Саратов) дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Саратовский филиал Института радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН (г. Саратов) в своём положительном заключении, подписанном ведущим научным сотрудником Саратовского филиала института радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН, доктором физико-математических наук Пономаренко Владимиром Ивановичем, старшим научным сотрудником Саратовского филиала института радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН, доктором физико-математических наук, доцентом Караваевым Анатолием Сергеевичем и утвержденном директором Саратовского филиала института радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН, доктором физико-математических наук Филимоновым Юрием Александровичем, указала, что диссертация обладает достаточной степенью научной новизны, а также научной и технической значимости. На все замечания соискателем даны ответы.

Соискатель имеет 11 опубликованные работы по теме диссертации, общим объемом 45 п.л., из них 4 в рецензируемых научных изданиях.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Бриленок Н.Б., Добдин С.Ю., Аверьянов А.П., Бахметьев А.С., Баатыров Р.Т. Функциональная диагностика состояния артериальных сосудов по форме пульсовой волны и аппаратура для ее реализации // Медицинская техника.2020. №1. С. 29-32.

2. Usanov D.A., Skripal A.V., Brilenok N.B., Dobdin S.Yu., Averianov A.P., Bakhmetev A.S., Baatyrov R.T. Diagnostics of Functional State of Endothelium in Athletes by the Pulse Wave // Proceedings of the 12th International Symposium on Computer Science in Sport (IACSS 2019), vol. 1028, pp. 176-184. DOI: 10.1007/978-3-030-35048-2_21

3. Скрипаль Ан. В., Бахметьев А. С., Бриленок Н. Б., Добдин С. Ю., Сагай-дачный А. А., Баатыров Р. Т., Усанов А. Д., Тихонова А. С. Индекс отражения пульсовой волны у юных спортсменов // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Физика. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 125–133. DOI: <https://doi.org/10.18500/1817-3020-2020-20-2-125-133>

4. Баатыров Р.Т., Калинин М.Ю., Усанов А.Д., Добдин С.Ю., Скрипаль Ан.В. Оценка величины обратного кровотока в артерии по второй производной пульсовой волны давления // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Физика. 2020. Т. 20, вып. 3. С. 178-182.

На диссертацию и автореферат поступило 6 положительных отзывов. В них отмечается высокий уровень работы, научная новизна полученных результатов, их теоретическая и практическая значимость. Отзывы поступили от:

1) ведущего научного сотрудника НИИ кардиологии СГМУ имени В.И. Разумовского, д.м.н. Клочкова В.А. (г. Саратов). (без замечаний);

2) профессора кафедры физической электроники и нанофизики Башкирского государственного университета, д.ф.-м.н. Бахтизина Р.З. (г. Уфа, Башкортостан). (без замечаний);

3) и.о. директора Саратовского филиала ФГБНУ Федерального исследовательского центра вирусологии и микробиологии, д.м.н. Федоровой В.А. (г. Саратов). (без замечаний);

- 4) профессора кафедры микробиологии, биотехнологии и химии ФГБОУ ВО «Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова», д.б.н. Карпуниной Л.В. (г. Саратов), и доцента кафедры микробиологии, биотехнологии и химии ФГБОУ ВО «Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова», к.б.н. Хапцева З.Ю. (г. Саратов). (без замечаний);
- 5) профессора физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, д.ф.-м.н. Пирогова Ю.А. (г. Саратова). (без замечаний);
- 6) профессора кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО «Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, д.м.н. Мареева Г.О. (без замечаний).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близким соответствием проводимых ими исследований теме диссертации, их высокой квалификацией в области биофизики, позволяющей оценить научную и практическую значимость диссертационной работы, широкой известностью и признанными достижениями среди специалистов. Выбор официальных оппонентов объясняется, кроме того, отсутствием совместных печатных работ с соискателем. Выбор ведущей организации обосновывается наличием в коллективе специалистов-биофизиков, имеющих большой опыт теоретических и экспериментальных работ по моделированию процессов, происходящих в сердечно-сосудистой системе человека, а также отсутствием договорных отношений с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- установлен факт немонотонной динамики изменения индексов отражения пульсовой волны давления юных спортсменов после окклюзионной пробы, определяемой ремоделированием артериальной сосудистой системы, дано

обоснование увеличения индекса отражения у спортсменов при резком увеличении скорости кровотока после снятия окклюзии, основанное на адаптации гладкомышечной системы сосудистой системы спортсменов к повышенному уровню физической нагрузки,

- проведен сравнительный анализ метода диагностики по второй производной изменения амплитуды пульсовой волны с методом дуплексного ультразвукового сканирования артериального русла на группе спортсменов, занимающихся греблей на байдарках и каноэ, имеющих высокие спортивные разряды, и контрольной группе, не страдающих сердечно-сосудистой патологией. Обосновано соответствие уменьшения пикового значения объемного кровотока, полученное методом дуплексного ультразвукового сканирования артериального русла, и реакции на окклюзию артерии, приводящей к уменьшению второй производной изменения амплитуды пульсовой волны от времени, измеренной осциллометрическим методом.
- показано, что у группы спортсменов наблюдалась реакция на окклюзию артерии, приводящая к уменьшению второй производной изменения амплитуды пульсовой волны от времени, а у контрольной группы наблюдалась реакция на окклюзию артерии, приводящая к ее увеличению,
- разработан метод диагностики функционального состояния артериальных сосудов, основанный на выявлении эндотелиальной дисфункции по форме пульсовой волны, и разработана аппаратура для его реализации. Представлены результаты скрининговой диагностики состояния артериальной сосудистой системы подростков по форме пульсовой волны, регистрируемой осциллометрическим методом. Результаты тестирования подростков на эндотелиальную дисфункцию подтверждены с помощью методики дуплексного сканирования артерий верхней конечности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- предложена двухэлементная модель Виндкесселя с учетом суммарного объемного кровотока, являющегося результатом сложения возникающих в артериях прямого и обратного кровотока. Получена линейная зависимость

второй производной пульсовой волны на диастолическом участке от величины обратного кровотока. Показано, что вторая производная пульсовой волны давления может быть использована для оценки величины обратного кровотока, который в свою очередь зависит от состояния периферической сосудистой системы,

- установлено, что снижение тонуса в периферической сосудистой системе с помощью окклюзионной манжеточной пробы, проведенное для сравнения на группе неспортивных обследуемых и группе юных спортсменов, не страдающих атеросклеротическими изменениями сосудистого русла, приводит к одинаковому характеру изменения доплерограммы кровотока плечевой артерии. Обосновано значительное влияние тонуса гладкомышечной стенки артерий на величину объемного кровотока и формы пульсовой волны давления сосудистой системы подростков и юных спортсменов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработан метод скрининг-диагностики эндотелиальной дисфункции артериальных сосудов по изменению формы пульсовой волны до и после окклюзии периферических сосудов. С учетом возможности реализации предложенной методики для проведения скрининговой диагностики, перспективным является ее применение для оценки риска развития коллапсоидной реакции организма на стрессовые состояния и физические нагрузки,
- исследования выполнялись в рамках государственного задания ВУЗам на выполнение НИР (№8.7628.2017/БЧ.) и гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект №19-32-90072).

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- исследования базируются на современных теоретических представлениях в области построения биофизических моделей сердечно-сосудистой системы,
- использованы методы и подходы, хорошо зарекомендовавшие себя при проведении научных исследований в биофизике,

- установлено качественное соответствие результатов измерений формы пульсовой волны давления после окклюзии с результатами измерений по стандартной методике дуплексного сканирования артерий верхних конечностей,
- использованы современные технологии обработки информации при проведении численных расчетов и представлении результатов.

Личный вклад соискателя. Постановка цели и задач исследования осуществлялась автором при участии научного руководителя. Из работ, опубликованных в соавторстве, в диссертацию включены результаты и выносимые на защиту положения, полученные автором. Проведение моделирования формы пульсовой волны давления, разработка и практическая реализация методов функциональной диагностики состояния сосудистой системы подростков и юных спортсменов, разработка программного обеспечения, анализ клинических данных результатов измерений осуществлялись лично автором работы.

Результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию для оценки риска развития коллапсоидной реакции организма на стрессовые состояния и физические нагрузки, для характеристики адаптации артериальной системы спортсменов к физической нагрузке и мониторинга изменения функциональных свойств сосудов в процессе интенсивных тренировок, применяемых в медицине и здравоохранении. Они также рекомендуются при проведении научных исследований в академических НИИ (Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Институт прикладной физики РАН и др.), при проведении диагностики в ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения РФ, а также при преподавании таких дисциплин, как современные проблемы медицинской физики, биорадиолокация в ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет

имени М. В. Ломоносова» и других вузах, ведущих подготовку по направлению «Биофизика».

В результате рассмотрения диссертации Баатырова Р.Т. «Моделирование пульсовой волны давления с учетом суммарного объёмного кровотока, являющегося результатом сложения возникающих в артериях прямого и обратного кровотока» на заседании 21 декабря 2020 года диссертационный заключил, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и принял решение присудить Баатырову Р.Т. учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 – «Биофизика».

При проведении открытого голосования (в том числе в удалённом интерактивном режиме) диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 10 докторов наук по профилю диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали за - 18, против - 0, воздержались - 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,

д.ф.-м.н., ст. научный сотрудник



Дербов Владимир Леонардович

Учёный секретарь диссертационного совета

д.ф.-м.н., доцент

21 декабря 2020 г.



Безина Элина Алексеевна