

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 208.055.01,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ И  
ИСКУССТВЕННЫХ ОРГАНОВ ИМЕНИ АКАДЕМИКА В.И. ШУМАКОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 10.12.2019 г. № 8

О присуждении Бучневу Александру Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Генерация пульсирующего потока в роторных насосах крови (разработка метода и исследование *in vitro*)», по специальности 14.01.24 – трансплантология и искусственные органы принята к защите 09 октября 2019 года, протокол №8/к диссертационным советом Д 208.055.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, адрес: 123182, г. Москва, ул. Щукинская, дом 1, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ №105/нк от 11 апреля 2012 года.

**Соискатель Бучнев Александр Сергеевич**, 1986 года рождения, в 2008 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет приборостроения и информатики» по специальности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». С ноября 2010 года работает в лаборатории биотехнических систем Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, в настоящее время – в

должности ведущего инженера. Для подготовки диссертации был прикреплен в лабораторию биотехнических систем Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, с 01.09.2016 г. по 30.08.2019 г., приказ № 35/3-ул от 29.08.2016 г.

Диссертация выполнена в лаборатории биотехнических систем Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор **Иткин Георгий Пинкусович**, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий лабораторией биотехнических систем.

**Официальные оппоненты:**

**Шаталов Константин Валентинович** – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, руководитель отделения неотложной хирургии врожденных пороков сердца;

**Барбухатти Кирилл Олегович** – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой кардиохирургии и кардиологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов; Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно исследовательский институт – Краевая

клиническая больница №1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, заведующий кардиохирургическим отделением №2;

**дали положительные отзывы о диссертации.**

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Санкт-Петербург), в своем **положительном** отзыве, подписанном **Гордеевым Михаилом Леонидовичем** - доктором медицинских наук, профессором, главным научным сотрудником научно-исследовательского отдела кардиоторакальной хирургии Института сердца и сосудов Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, указала, что диссертационная работа Бучнева Александра Сергеевича является актуальной. Автором разработана оригинальная система генерации пульсирующего потока без изменения скорости оборотов ротора насоса, сконструирован электромагнитный клапан, обеспечивающий эффективную и малоинерционную работу системы. Разработан блок управления электромагнитным клапаном и введена схема регулируемой задержки, которая позволяет сдвигать по фазе управляющий импульс относительно сердечного цикла, включая реализацию режима контрпульсации. Разработанный гидродинамический стенд, имитирующий сердечно-сосудистую систему взрослых и детей, позволяет провести сравнительные исследования пульсирующего и неппульсирующего потока для подключения различных систем механической поддержки кровообращения. Проведен сравнительный анализ результатов неппульсирующего и пульсирующего потока полученных на гидродинамическом стенде имитирующий сердечно-сосудистую систему взрослых и детей в обход левого желудочка сердца, искусственное сердце, сердечно-легочного обхода. Продемонстрирована значительная эффективность применения системы генерации пульсирующего потока. Разработан оригинальный метод генерации пульсирующего потока в системах

механической поддержки кровообращения на базе роторных насосов неппульсирующего типа.

Диссертационная работа Бучнева А.С. на тему: «Генерация пульсирующего потока в роторных насосах крови (разработка метода и исследование *in vitro*)», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 14.01.24 – трансплантология и искусственные органы, является самостоятельным законченным научно-квалификационным исследованием, в котором решена важная научно-практическая задача создания системы генерации пульсирующего потока крови, на базе роторных насосов и проведены исследования ее функциональных и медико-биологических характеристик. По своей актуальности, научной новизне, объему проведенного исследования, практической значимости и методическому уровню диссертационная работа соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г, №842 (в редакции постановления Правительства РФ от 21.04.2016г. №335), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а сам автор, достоин присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 14.01.24 – трансплантология и искусственные органы.

Соискатель имеет **15 опубликованных работ**, из них **по теме диссертации 9 работ**, в том числе **3 статьи в рецензируемых научных изданиях**, рекомендованных ВАК РФ.

**Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

1. Иткин Г.П. Оценка биоэнергетики сокращения миокарда в условиях механической поддержки кровообращения. / Г.П. Иткин, **А.С. Бучнев**, А.П. Кулешов, А.И. Сырбу. // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2019. – №21(1). – С. 71-76.

2. Иткин Г.П., Результаты экспериментальных исследований детского осевого насоса «ДОН-3». / Г.П. Иткин, О.Ю. Дмитриева, **А.С. Бучнев**, А.А. Дробышев, А.П. Кулешов, Е.А. Волкова, Т.А. Халилулин. // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2018. – №20(2). – С. 61-68.

3. Иткин Г.П. Исследования взаимодействия левого желудочка сердца с насосами непulsирующего потока на гидродинамическом стенде в условиях нормы и патологии. / Г.П. Иткин, А.А. Дробышев, О.Ю. Дмитриева, **А.С. Бучнев**, А.А. Сысоев. // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2015. – № 17(3). – С. 43-49.

4. Sherbachev A.V. Development of an Artificial Heart Ventricles Adaptive Control System / A.V. Sherbachev, I.A. Kudashov, S.I. Shchukin, E.A. Vyckov, G.P. Itkin, **A.S. Buchnev**, M.A. Maslennikov, A.Z. Galyamov. // Proceedings of the XIV Russian-German Conference on Biomedical Engineering (RGC-2019). 3-6 July. 2019.7-11.

Работы посвящены исследованию систем механической поддержки кровообращения для процедур обхода левого желудочка сердца. В работах изложены результаты, моделирования гидродинамики и взаимодействие устройств вспомогательного кровообращения с сердечно-сосудистой системой как *in vitro* так и *in vivo*. Все работы написаны в соавторстве, содержат подлинные и подтвержденные данные. Недостоверные сведения об опубликованных работах в диссертации отсутствуют. Объем работ по теме диссертации составляет 3 условных печатных листа. Личный вклад диссертанта в опубликованные работы заключается в сборе, анализе, статистической обработке материала и непосредственное участие в написании статей.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:**

- доктора биологических наук, ведущего научного сотрудника научно-организационного отдела Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» (г. Москва), **Перова Сергея Юрьевича;**

- доктора технических наук, профессора кафедры «Прикладной механики» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (г. Москва), **Гуськова Александра Михайловича;**

- кандидата технических наук, доцента кафедры «Медико-технические информационные технологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (г. Москва), **Кудашова Ивана Александровича**.

Отзывы подтверждают, что автором был разработан оригинальный метод, реализованный в макетном образце системы генерации пульсирующего потока роторного насоса на основе параллельного подключения к роторному насосу шунта с регулируемым электромагнитным клапаном. Разработанный принцип и система генерации пульсирующего потока в роторных насосах позволяет достичь нормализации аортального пульсового давления в условиях моделирования сердечной недостаточности, что позволяет считать данную систему перспективной для применения в системах механической поддержки кровообращения. **Все отзывы положительные, принципиальных замечаний не содержат.**

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:**

**Шаталов Константин Валентинович** – доктор медицинских наук, профессор, имеет многолетний опыт научной работы и практической деятельности в области трансплантации сердца и высокотехнологических методов лечения пациентов с донорским сердцем, является автором докторской диссертации и многочисленных научных работ в отечественной и зарубежной печати по данной тематике.

**Барбухатти Кирилл Олегович** – доктор медицинских наук, профессор, имеет многолетний опыт научно-клинической работы в области кардиохирургии и кардиотрансплантологии, является автором многочисленных публикаций, посвященных различным аспектам трансплантации сердца в клинике.

**Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации** – один из

крупнейших научных и образовательных медицинских исследовательских центров Российской Федерации, оказывающих высокотехнологическую медицинскую помощь пациентам в терминальной стадии сердечной недостаточности методом трансплантации сердца с применением систем вспомогательного кровообращения. Сотрудники центра имеют значительное количество публикаций по данной тематике.

**Диссертационный совет отмечает,** что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** новая научная концепция генерации пульсирующего потока роторного насоса без изменения скорости оборотов ротора;

**предложен** оригинальный подход к моделированию пульсирующего потока, позволивший обеспечивать высокие значения аортальной пульсации, сохраняя минимальный уровень травмы форменных элементов крови;

**доказана** перспективность генерации пульсирующего потока, как элемента системы механической поддержки кровообращения на базе роторных насосов постоянного потока для обхода левого желудочка сердца, искусственного сердца и сердечно - легочного обхода;

**введены:** новые подходы к моделированию и созданию системы генерации пульсирующего потока в роторных насосах крови.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказаны** методики компьютерного моделирования и проведения гидродинамических исследования системы генерации пульсирующего потока при обходе левого желудочка сердца, искусственном сердце и сердечно - легочном обходе, вносящие вклад в расширение представлений об изучаемых системах механической поддержки кровообращения на базе роторных насосов постоянного потока;

**применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс существующих базовых и новых разработанных методов компьютерного моделирования, гидродинамических стендовых исследований, исследования гемолитических характеристик и статистической обработки полученных данных;

**изложены** доказательства эффективности применения системы генерации пульсирующего потока, в роторных насосах у пациентов с тяжелыми формами сердечной недостаточности;

**раскрыты** новые возможности генерации пульсирующего потока крови в широком диапазоне применения данной системы для обхода левого желудочка сердца, искусственного сердца и сердечно-легочного обхода;

**изучены** связи режимов работы роторных насосов (пульсирующий и неппульсирующий) с параметрами гемодинамики сердечно-сосудистой системы в условиях нормы и сердечной недостаточности;

**проведена модернизация** существующих компьютерных трехмерных моделей взрослой и детской системы генерации пульсирующего потока.

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

**разработаны и внедрены** в практику лаборатории биотехнических систем ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов им. ак. В.И. Шумакова» Минздрава России, в отдел по разработке медицинской техники Акционерного Общества «НИИТФА» (г. Москва) и Общества с ограниченной ответственностью «Дона-М» (г. Москва), в отдел по технической диагностике медицинской техники в отдел Общества с ограниченной ответственностью «Биософт-М» (г. Москва) **собственные методики моделирования взаимодействия сердечно-сосудистой системы с системой генерации пульсирующего потока, а также рекомендации по созданию компонентов для системы генерации пульсирующего потока, что подтверждено соответствующими актами внедрения;**

**определены** перспективы применения системы генерации пульсирующего потока на основе параллельного подключения к роторному насосу шунта с регулируемым электромагнитным клапаном, для повышения эффективности лечения пациентов с сердечной недостаточностью;

**создана** система практических рекомендаций подключения системы генерации пульсирующего потока при обходе левого желудочка сердца,

искусственном сердце и сердечно - легочном обходе для получения и анализа высоких значений аортальной пульсации;

**представлены** методические рекомендации для проектирования и исследования систем генерации пульсирующего потока в роторных насосах крови.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

Результаты получены на сертифицированном оборудовании;

**теория** генерации пульсирующего потока построена на классической гидродинамической теории проектирования систем механической поддержки кровообращения на базе роторных насосов постоянного потока и согласуется с зарубежными опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея** создания системы генерации пульсирующего потока в роторных насосах крови **базируется** на анализе собственного и зарубежного экспериментального и клинического опыта, накопленного в области трансплантологии и механической поддержки кровообращения на базе роторных насосов постоянного потока;

**использовано** сравнение собственных данных с результатами, полученными ранее по рассматриваемой проблематике зарубежными авторами;

**установлено** как качественное, так и количественное совпадение собственных результатов с результатами, представленными в зарубежных источниках по данной тематике;

**использованы** современные методики сбора и статистической обработки данных; объём исследования достаточен для получения детальной и объективной информации, необходимой для обоснования выводов и практических рекомендаций;

**Личный вклад соискателя состоит** в участии в разработке концепции и постановке задач исследования; в создании макетного образца; разработке и создании электромагнитного клапана и блока управления; проведении гидродинамических и гемолизных испытаний; статистической обработке и интерпретации результатов, подготовке основных публикаций.

**На заседании 10 декабря 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Бучневу А.С. ученую степень кандидата биологических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 15 докторов наук по специальности 14.01.24 – трансплантология и искусственные органы, в том числе 7 докторов биологических наук, участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 21 человек, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета  
Академик РАН, доктор медицинских наук, профессор



Готьё С.В.

Учёный секретарь диссертационного совета  
кандидат ветеринарных наук

Волкова Е.А.

11.12.2019 г.