

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**  
**24.2.295.02, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО**  
**ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО**  
**УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДАГЕСТАНСКИЙ**  
**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ",**  
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ**  
**ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ**  
**КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 24.10.2023 № 02-23

**О присуждении Абдулхакимову Умару Ильмановичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.**

Диссертация "Разработка и исследование охлаждающей термоэлектрической системы для тепловых косметологических процедур" по специальности 2.4.8. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники принята к защите "02" августа 2023 г., протокол № 2, диссертационным советом 24.2.295.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Дагестанский государственный технический университет" Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 367026, Республика Дагестан, город Махачкала, проспект Имама Шамиля, д. 70, приказ №194/нк от 14.04.2014 г.

**Соискатель Абдулхакимов Умар Ильманович**, 1966 года рождения, в 1995 г. окончил Грозненский нефтяной институт им. академика М.Д. Миллионщикова по специальности "Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов". С 2009 по 2011 г.г. и с 2022 по 2023 г.г. являлся соискателем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Дагестанский государственный технический университет" по специальности 05.04.03. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения, 2.4.8. Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники. Работает старшим преподавателем кафедры "Электротехника и электропривод" в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования "Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М. Д. Миллионщикова".

Диссертация выполнена на кафедре теоретической и общей электротехники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Дагестанский государственный технический университет" Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель** - доктор технических наук, доцент Евдулов Олег Викторович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Дагестанский государственный технический университет", доцент кафедры теоретической и общей электротехники.

**Официальные оппоненты:**

**Марков Олег Иванович**, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева", заведующий кафедрой экспериментальной и теоретической физики; **Шакуров Алексей Валерьевич**, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)", доцент кафедры Э 4 - холодильная и криогенная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения, дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** - федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет ИТМО", в своем положительном отзыве, подписанном Барановым Игорем Владимировичем, доктором технических наук, профессором, руководителем образовательного центра "Энергоэффективные инженерные системы", и утвержденном Никифоровым Владимиром Олеговичем, доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе, указала, что оценивая в общем диссертационную работу, необходимо отметить, что поставленные в ней задачи решены в полной мере, все тезисы и доводы аргументированы, материал изложен логично и последовательно. Основное содержание диссертации достаточно полно отражено в 16 опубликованных работах и в автореферате. В заключении отмечено, что диссертационная работа Абдулхакимова Умара Ильмановича "Разработка и исследование охлаждающей термоэлектрической системы для тепловых косметологических процедур" соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.8.

**Соискатель имеет 16 опубликованных работ**, в том числе по теме диссертации опубликовано 16 работ, из них в ведущих рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК, опубликовано 3 работы, 2 работы в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, получено 3 патента Российской Федерации на изобретение.

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

**I. Публикации в научных изданиях, включенных в международную базу библиографических данных Scopus:**

1. Абдулхакимов, У.И. Модель термоэлектрического устройства для проведения тепловых косметологических процедур / Т.А. Исмаилов, У.И. Абдулхакимов, О.В. Евдулов, Д.В. Евдулов, Н.А. Набиев // Термоэлектричество. - 2016. - т. 38, № 5. - С. 80-86.

2. Абдулхакимов, У.И. Термоэлектрическая система для проведения тепловых косметологических процедур на лице / Т.А. Исмаилов, О.В. Евдулов, У.И. Абдулхакимов, Д.В. Евдулов // Медицинская техника. - 2017. - № 4. С. 38-42.

**II. Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК:**

3. Абдулхакимов, У.И. Модель термоэлектрической системы для проведения тепловых косметологических процедур / О.В. Евдулов, У.И. Абдулхакимов // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. - 2015. - № 38. - С. 28-37.

4. Абдулхакимов, У.И. Математическое моделирование процессов теплообмена в термоэлектрической системе для охлаждающих косметологических процедур / У.И. Абдулхакимов, О.В. Евдулов // Грозненский естественнонаучный бюллетень. - 2022. - № 3. - С. 97-103.

5. Абдулхакимов, У.И. Расчет термоэлектрического блока в составе системы для проведения тепловых физиотерапевтических процедур / О.В. Евдулов, М.А. Хазамова, У.И. Абдулхакимов, И.Ю. Гамзалова, И.А. Габитов // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. - 2022. - т. 49, № 4. - С. 6-15.

**II. Статьи, опубликованные в других научных журналах и изданиях:**

6. Абдулхакимов, У.И. Измерение рабочих характеристик термоэлектрического устройства для проведения тепловых косметологических процедур / Т.А. Исмаилов, У.И. Абдулхакимов, О.В. Евдулов // Материалы 16 Международной НТК "Измерение, контроль, и информатизация". - Барнаул: АГТУ, т.2, 2015. - С. 83-87.

7. Абдулхакимов, У.И. Конструкция устройства для проведения тепловых косметологических процедур на базе полупроводниковых термоэлектрических преобразователей / Т.А. Исмаилов, У.И. Абдулхакимов, О.В. Евдулов, М.А. Хазамова // Материалы 7 Международной НТК "Низкотемпературные и пищевые технологии в 21 веке". - С.-Пб.: НИУ ИТМО, 2015. - С. 449-452.

8. Абдулхакимов, У.И. Термоэлектрическая система для проведения тепловых косметологических процедур / Т.А. Исмаилов, У.И. Абдулхакимов, О.В. Евдулов, Д.В. Евдулов // Материалы XV Межгосударственной конференции "Термоэлектрики и их применение". - СПб.: ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, 2017. - С. 263-266.

9. Абдулхакимов, У.И. Автоматизированная система для проведения контрастных тепловых процедур в косметологической практике / Т.А. Исмаилов, У.И. Абдулхакимов, О.В. Евдулов // Измерение, контроль, информатизация. Материалы 18-й Международной научно-технической конференции. - Барнаул: АГТУ. - 2017. - С. 150-154.

**III. Полученные объекты интеллектуальной собственности:**

10. Пат. 2562509, Рос. Федерация: МПК<sup>7</sup> А61F 7/00, H01L 35/28, F25B 21/02, Термоэлектрическое устройство для косметологических процедур на лицо человека / Исмаилов Т.А., Евдулов О.В., Хазамова М.А., Евдулов Д.В.,

Абдулхакимов У.И., Ахмедов Б.И., № 2014100200; заявл. 09.01.2014; опубл. 10.09.2015, Бюл. № 25 - 5 с.

11. Пат. 2562507, Рос. Федерация: МПК<sup>7</sup> А61F 7/00, H01L 35/28, F25B 21/02, Термоэлектрическое устройство для косметологических процедур на лицо человека / Исмаилов Т.А., Евдулов О.В., Хазамова М.А., Евдулов Д.В., Абдулхакимов У.И., Камилова З.А., № 2014100201; заявл. 09.01.2014; опубл. 10.09.2015, Бюл. № 25 - 5 с.

12. Пат. 25721847, Рос. Федерация: МПК<sup>7</sup> А61F 7/00, Термоэлектрическое устройство для проведения косметологических процедур на лице / Исмаилов Т.А., Магомадов Рустам А.-М., Абдулхакимов У.И., Магомадов Руслан А.-М., Амхаев Т.Ш., Садаев С.С., № 2015106703; заявл. 26.02.2015; опубл. 27.12.2015, Бюл. № 36 - 5 с.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты исследования. Во всех работах основной авторский вклад принадлежит соискателю.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1) **Маркова Олега Ивановича**, доктора физико-математических наук, доцента, заведующего кафедрой экспериментальной и теоретической физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева" (г. Орел) (**официальный оппонент**).

**Замечания:**

1. Материал в первой главе, посвященный рассмотрению существующих технических средств для проведения тепловых косметологических процедур, излишне обширен и его вполне можно было бы сократить.

2. В главе 2 приведена формула (2.44) для потребляемой мощности ТЭМ, в которой учитывается только теплота Джоуля, однако кроме теплоты Джоуля нужно учитывать и работу источника тока против термоэдс, создаваемой перепадом температуры в термоэлементе.

3. Следовало бы аргументировать то обстоятельство, что в расчете учитывается только теплоемкость биологического объекта и игнорируется теплоемкость частей устройства, которые также подвергаются охлаждению.

4. На графиках экспериментальных зависимостей следовало бы указать интервал погрешности измерений.

5. Присутствуют неточности в использовании медицинской терминологии. Нет "операционного вмешательства", есть "оперативное вмешательство" (стр. 15).

2) **Шакурова Алексея Валерьевича**, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры Э 4 - холодильная и криогенная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)" (г. Москва) (**официальный оппонент**).

**Замечания:**

1. В математической модели и результатах моделирования недостаточно учтены вопросы области целевых температур воздействия и целевой его области по глубине.

2. В диссертации возможно было бы более подробно рассмотреть вопросы повышения точности регулирования процесса, а именно точность охлаждения и возможность выполнения свободно программируемых режимов.

3. В работе отсутствуют технико-экономические показатели разработанных устройств, однако, это может и не входить в задачи диссертационного исследования.

4. В диссертации достаточно скупо освещены вопросы внедрения результатов исследования в практическую деятельность.

**3) Баранова Игоря Владимировича**, доктора технических наук, профессора, руководителя образовательного центра "Энергоэффективные инженерные системы" федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский университет ИТМО" (г. Санкт-Петербург) (**ведущая организация**).

**Замечания:**

1. Чем обоснован принятый в диссертации температурный диапазон теплового воздействия 280-313 К?

2. При построении математической модели, на наш взгляд, можно было бы ограничиться решением двумерной задачи нестационарной теплопроводности, а не трехмерной, что существенно сократит трудоемкость вычислительного процесса.

3. При построении математической модели предполагался идеальный контакт ТЭС с объектом воздействия. На практике же обеспечить его достаточно затруднительно. Из материала диссертации непонятно каким образом учитывалось данное обстоятельство.

4. Каким образом при проведении эксперимента температура имитатора биологического объекта поддерживалась на уровне температуры человеческого тела?

5. В диссертации не рассмотрено, каким образом ТЭС была внедрена в медицинскую практику.

6. В диссертации имеются некоторые опечатки и неточности.

**4) Васильева Евгения Николаевича**, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника Института вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Федеральный исследовательский центр "Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук" (г. Красноярск).

**Замечание.**

В качестве замечания отмечу, что при проведении математического моделирования задавалась мощность тепловыделений биологического объекта 15 Вт, при этом ничего не говорится от учета локальности тепловыделения по

площади контакта и зависимости мощности тепловыделения человеческого тела от температуры контактирующей поверхности, и условий теплообмена.

**5) Хакимьянова Марата Ильгизовича**, доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой электротехники и электрооборудования предприятий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Уфимский государственный нефтяной технический университет" (г. Уфа).

**Замечания:**

1. Приведенные трех- и двумерные температурные поля малоинформативны, так как нет информации о геометрических размерах площадок.

2. В автореферате не приводятся электрические схемы разработанных устройств, очень сжато описаны их конструкции.

**6) Румянцевой Варвары Евгеньевны**, доктора технических наук, профессора, директора института информационных и естественных наук, заведующего кафедрой естественных наук и техносферной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ивановский государственный политехнический университет" (г. Иваново).

**Замечания:**

1. Нет четкого указания, что подразумевается под "биологическим объектом воздействия". В тексте упоминается "тело человека", но четко эти два понятия друг с другом не связаны.

2. В автореферате не указано, что происходит с кожей при воздействии разработанного устройства при установленных режимах работы. Не происходит ли повреждений? Насколько безопасна и эффективна такая обработка с медицинской точки зрения?

**7) Котлова Виталия Геннадьевича**, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры строительных конструкций и водоснабжения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Поволжский государственный технологический университет" (г. Йошкар-Ола).

**Замечание.**

В качестве замечаний отмечу отсутствие сведений о массогабаритных параметрах разработанной термоэлектрической системы.

**8) Кожемякина Геннадия Николаевича**, доктора технических наук, профессора, ведущего научного сотрудника лаборатории космического материаловедения Института кристаллографии Российской академии наук - филиала Федерального государственного учреждения "Федеральный научно-исследовательский центр "Кристаллография и фотоника" Российской академии наук (г. Калуга).

**Замечание.**

В качестве замечания следует отметить отсутствие в диссертации названия применяемых в устройствах высокотеплопроводных материалов для контакта термоэлектрических устройств с биологическим объектом.

9) **Солдатов Алексей Иванович**, доктора технических наук, профессора, профессора отделения электронной инженерии инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский Томский политехнический университет" (г. Томск).

**Замечания:**

1. На мой взгляд, следовало бы подробнее описать методику расчета термоэлектрических модулей, входящих в состав системы для проведения тепловых процедур.

2. В автореферате не приведены экспериментальные графики, отсутствует схема экспериментальной установки.

3. Не рассмотрена методика сопоставления результатов расчета и эксперимента.

4. На стр. 9 дается ссылка на уравнения 2.5-2.10. Однако этих уравнений в автореферате нет.

10) **Благина Анатолия Вячеславовича**, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Донской государственной технической университет" (г. Ростов-на-Дону).

**Замечания:**

1. В автореферате не описано, каким образом осуществлялась обработка экспериментальных данных.

2. Желательно было бы подробнее указать, каким образом результаты исследований внедрены в клиническую практику.

11) **Матиева Ахмета Хасановича**, доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры "Физика" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ингушский государственный университет" (г. Магас).

**Замечания:**

1. В автореферате не приведены конкретные технико-экономические показатели разработанной системы (массогабаритные показатели, потребляемая электрическая мощность, оценочная стоимость и др.).

2. Сокращено описаны результаты натурных испытаний системы, не приведено ни одного экспериментального графика.

12) **Дадашева Райкома Хасимхановича**, доктора физико-математических наук, профессора, главного научного сотрудника отдела физико-математических исследований федерального государственного учреждения науки "Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук" (г. Грозный).

**Замечания:**

1. В автореферате не отражены сведения о точности проводимых тепловых процедур.

2. В автореферате не рассмотрена ответная реакция человеческого организма на тепловое воздействие.

3. Не приведены габаритные размеры разработанного прибора.

**13) Шамарова Максима Владимировича**, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры технологического оборудования и систем жизнеобеспечения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Кубанский государственный технологический университет" (г. Краснодар).

**Замечание.**

Из замеченных недостатков следует отметить скупое описание медицинской апробации системы.

**Все отзывы положительные.**

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой профессиональной компетенцией, которая подтверждается наличием научных публикаций по тематике рассматриваемой диссертации, отраженных в сведениях об оппонентах и ведущей организации.

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

– **разработана** новая научная идея, состоящая в оригинальном подходе к процессу локального теплового воздействия на поверхность тела человека в лечебных и косметологических целях, состоящая в использовании для этого системы, в которой источником теплоты являются термоэлектрические модули, работающие в режиме охлаждения, а также контрастного теплового воздействия;

– **предложен** метод проведения тепловых процедур на поверхность тела человека, состоящий в применении для этих целей термоэлектрической системы специальной конструкции, реализующей как равномерное охлаждение, так и контрастное тепловое воздействие, обеспечивающей работу термоэлектрических модулей, входящих в ее состав в качестве источников теплоты, в режиме максимального холодильного коэффициента, а также максимальной холодопроизводительности;

– **доказана** перспективность метода и системы для проведения охлаждающих и контрастных тепловых процедур на организм человека, источником теплоты в которой являются термоэлектрические модули, адекватность разработанной математической модели, практическая значимость исследований путем внедрения предложенной идеи в лечебную практику;

– **введено** понятие "термоэлектрическая система для проведения тепловых косметологических процедур", реализующая различные режимы теплового воздействия на поверхность тела человека.

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

– **доказаны** положения, расширяющие границы применимости термоэлектрического охлаждения в медицинской практике путем использования последнего для целей проведения тепловых косметологических процедур;

– применительно к проблематике диссертации результативно (с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования и современная материально-техническая база научно-исследовательской лаборатории "Полупроводниковые термоэлектрические приборы и устройства", функционирующей при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования "Дагестанский государственный технический университет"; моделирование теплофизических процессов в разработанной системе осуществлялось с использованием пакетов прикладных программ MathCad, Elcut; натурные испытания опытных образцов производились с использованием измерительного комплекса ИРТМ 2402/МЗ с функцией подключения и обработки данных на ПЭВМ;

– изложены положения о возможности применения метода теплового воздействия на человеческий организм в лечебных и косметологических целях, опирающиеся на исследования самого автора и результаты работ ведущих ученых в области термоэлектрической техники, таких как Иоффе А.Ф., Стельбанс Л.С., Коленко А.Е., Бурштейн А.И., Анатычук Л.И., Иорданишвили Е.К., Исмаилов Т.А., Зорин И.В., Голдсמיד Г., Шарп Д., Гуревич Ю., Кадзикава Т., Чен Л. и др.;

– раскрыты закономерности протекания теплофизических процессов в термоэлектрической охлаждающей системе для проведения тепловых косметологических процедур с учетом параметров и свойств самого устройства и составляющих его частей, а также характеристик человеческого организма;

– изучены возможности оптимизации конструкций охлаждающей системы, реализованной на основе рассмотренного в диссертации подхода, за счет подбора соответствующих параметров термоэлектрических модулей, режимов их работы, учета теплопритоков от человеческого организма, условий сопряжения тела человека с разработанным прибором;

– проведена модернизация методики проектирования охлаждающих термоэлектрических приборов, в частности построенных на их основе технических средств для проведения тепловых процедур на организм человека за счет использования при расчетах разработанной математической модели, учитывающей тепло- и электрофизические характеристики термоэлектрических модулей, свойств биологических объектов.

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

– разработаны и внедрены

1) в практику производства общества с ограниченной ответственностью "Эрфольг" (г. Грозный) конструкция охлаждающей термоэлектрической системы для локального теплового воздействия, позволяющая обеспечить как равномерное охлаждение, так и контрастное тепловое воздействие на отдельные зоны поверхности тела человека с высокой точностью регулировки, требуемой объектом воздействия и частотой переключения режимов, методика расчета оговоренной термоэлектрической системы;

2) в клиническую практику государственного бюджетного учреждения "Республиканский кожно-венерологический диспансер" (г. Грозный) опытный образец термоэлектрической системы, использованный для проведения процедур, связанных с лечением дерматита, акне и послеоперационной реабилитации, в результате внедрения показавший свою эффективность и простоту в эксплуатации;

3) в учебный процесс федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Грозненский государственный нефтяной технический университет" конструкция и математическая модель термоэлектрической системы в курсы лекций и лабораторный практикум по дисциплинам "Теплотехника и гидравлика", "Электрические и электронные аппараты" по направлению "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов";

– **определены** перспективы практического применения результатов работы в организациях и учреждениях, занимающихся разработкой холодильного и медицинского оборудования, в частности технических средств, предназначенных для проведения тепловых физиотерапевтических процедур;

– **созданы** конструкция и модель термоэлектрической охлаждающей системы, которые могут быть положены в дальнейшем за основу инженерных расчетов оборудования холодильной техники медицинского назначения;

– **представлены** рекомендации по эксплуатации разработанных конструкций системы на практике, в частности режимные характеристики, условия использования и ограничения по применению относительно характера теплового воздействия, быстродействия и температурного уровня.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

– для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном, метрологически поверенном оборудовании: для проведения теплофизических измерений использован комплекс ИРТМ 2402/МЗ, связанный с ПЭВМ, для электрических измерений – цифровые амперметры и вольтметры, натурные испытания опытного образца термоэлектрической системы проводились на основе стандартных, общепризнанных методик в соответствии с действующими нормативными документами;

– **теория** построена на известных положениях и методах моделирования теплофизических процессов, теории теплопроводности твердых тел, конвективного теплообмена, численных методах решения систем дифференциальных уравнений;

– **идея базируется** на теоретических положениях и обобщении передового опыта в области проектирования термоэлектрических охлаждающих устройств и систем, приборов медицинского назначения;

– **использованы** методики и модели, соответствующие современному уровню исследований в области создания эффективных термоэлектрических охладителей, предназначенных для использования в медицине;

– **установлено**, что результаты экспериментальных исследований не противоречат данным, представленным в ведущих научных изданиях по тематике диссертации;

– **использованы** современные методики сбора и обработки информации, в частности комплекс лицензионных специализированных программных средств по компьютерной обработке результатов моделирования, в частности пакет прикладных программ Elcut для решения систем дифференциальных уравнений в частных производных, а также приложения Excel и Word базы Microsoft Office.

**Личный вклад** соискателя состоит в:

1) разработке метода локального теплового воздействия, реализованного на основе термоэлектрической системы специальной конструкции, дающего возможность обеспечить как равномерное охлаждение, так и контрастное тепловое воздействие на отдельные зоны поверхности тела человека с высокой точностью регулировки, требуемой объектом воздействия и частотой переключения режимов;

2) создании математической модели для исследования теплофизических процессов, происходящих в системе разработанный прибор - объект воздействия, основанной на решении трехмерной нестационарной задачи теплопроводности для поверхности сложной конфигурации с локальными источниками и стоками теплоты, учитывающей наличие как равномерного охлаждения, так и контрастного теплового воздействия на биологический объект, теплопритоки из окружающей среды, параметры объекта;

3) получении сведений о закономерностях протекания теплофизических процессов при тепловом воздействии на поверхность тела человека разработанной термоэлектрической системой при ее различных электро- и теплофизических параметрах;

4) разработке конструкций устройств для проведения тепловых косметологических процедур, имеющих возможность реализации различных режимов охлаждающего и контрастного теплового воздействия на поверхность тела человека, в том числе учитывающих его морфологию;

5) апробации результатов диссертационной работы в обществе с ограниченной ответственностью "Эрфольг" (г. Грозный), государственном бюджетном учреждении "Республиканский кожно-венерологический диспансер" (г. Грозный), федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования "Грозненский государственный нефтяной технический университет";

6) подготовке 16 научных работ, в том числе 2 статей в журналах, входящих в базу данных Scopus, 3 статей в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации, 7 докладов и тезисов докладов на научных конференциях, 3 патентов на изобретение Российской Федерации.

Диссертация полностью охватывает цель исследования и поставленные задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, основной идейной линии и взаимосвязи выводов. Все заимствования оформлены надлежащим образом.

Диссертация Абдулхакимова Умара Ильмановича на тему "Разработка и исследование охлаждающей термоэлектрической системы для тепловых косметологических процедур" отвечает критериям "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 28.08.2017 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и в соответствии с п. 9 "Положения" является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические решения, связанные с созданием охлаждающей термоэлектрической системы для проведения тепловых лечебных и косметологических процедур, способствующие улучшению здоровья человека.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: о целесообразности рассмотрения изменения температуры по толщине биологического объекта, разработке программного обеспечения для реализации различных режимов проведения охлаждающих и контрастных тепловых процедур, необходимости более подробного описания клинической апробации разработанной системы, технических параметров прибора, методов численного решения систем дифференциальных уравнений, описывающих задачу теплопроводности. Диссертант Абдулхакимов Умар Ильманович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию в поддержку выносимых на защиту положений и основных выводов, полученных в ходе исследования.

На заседании 24 октября 2023 года диссертационный совет принял решение за разработку научно-технических основ создания охлаждающей термоэлектрической системы для проведения тепловых косметологических процедур, улучшающих здоровье человека, **присудить Абдулхакимову Умару Ильмановичу ученую степень кандидата технических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 11 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета (из них дополнительно введено на разовую защиту – нет), проголосовали: за - 12, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председательствующий на заседании  
диссертационного совета

  
Ахмедов Ганапи Янгиевич

Ученый секретарь на заседании  
диссертационного совета

  
Юсуфов Ширали Абдулкадиевич



"24" октября 2023 г.