**Слайд 1**

**Слайд 2**

В настоящее время достаточно перспективным направлением восстановительной медицины является использование инфракрасного излучения в клинической и спортивной практике для проведения тепловых процедур.

**Поэтому целями данной работы являются:**

- разработать энергоэффективную мобильную инфракрасную кабину для низкоинтенсивного воздействия ИК излучением преимущественно ближнего ИК диапазона на тело человека

- провести исследования воздействия инфракрасным излучением на организм человека и обеспечить мониторинг физиологических показателей пользователя во время исследования.

**Слайд 3**

Актуальность магистерской диссертации заключается в использовании инфракрасного излучения для проведения тепловых процедур в клинической и спортивной медицине с целью восстановления функциональных резервов человеческого организма. ИК излучение способствует расширению кровеносных сосудов, восстановлению иммунной системы, улучшению питания мышц кислородом, тем самым обеспечивая противовоспалительный, рассасывающий и обезболивающий эффекты.

**Слайд 4**

**Задачи исследования**

1. Разработать структурную схему устройства для воздействия низкоинтенсивным ИК излучением на человеческий организм преимущественно ближнего ИК диапазона на тело человека;

2. Разработать конструктивное исполнение технического средства (макетный образец ИК-камеры) для воздействия на организм человека энергией коротковолнового ИК-излучения;

**Слайд 5**

3. Технически реализовать устройство для воздействия низкоинтенсивным ИК излучением на человеческий организм;

4. Провести исследования воздействия инфракрасным излучением на организм человека, а так же обеспечить мониторинг физиологических показателей пользователя во время исследования

**Слайд 6**

В отличие от традиционных саун и бань ИК кабина характеризуется прямым воздействием энергии излучения на тело человека без промежуточного теплоносителя: до 90% энергии, генерируемой излучателями, поступает непосредственно в тело человека, и только 10% идет на нагрев воздуха. ИК кабина работает на низких температурах, превышающих на 2-3 °С температуру тела человека, что обеспечивает поддержание параметров сердечно-сосудистой системы(давление, пульс) на исходном уровне при существенной потере веса за счет потоотделения (в составе пота: 80% - вода, 20% - токсины и шлаки

**Слайд 7**

На данном слайде показано схематическое изображение ИК кабины. Устройство представляет собой прямоугольную камеру с входной дверью, откидной крышкой для удобства входа в горизонтально расположенную кабину, открывающимися окнами для обеспечения притока воздуха, рефлекторами для защиты головы человека от действия ИК излучения.

**Слайд 8**

Материал внутренней обшивки кабины – теплоизоляция с зеркальным в ИК диапазоне покрытием из алюминиевой фольги – снижает энергетические затраты и позволяет повысить эффективность прогревания за счет отражения внутренней поверхностью кабины ИК излучения и перенаправления его в центральную зону. Материал внешней обшивки кабины – поликарбонат – предпочтителен с точки зрения дизайна, обеспечивает легкость и мобильность конструкции.

**Слайд 9**

Для оценки уровня тепловой нагрузки, создаваемой посредством вышеописанной ИК кабины, на сердечно-сосудистую систему человека были проведены исследования динамики физиологических показателей пользователя во время сеанса ИК-терапии, а также после его окончания.

В исследованиях приняли участие 15 человек (8 мужчин и 7 женщин в возрасте от 19 лет до 31 года). Время сеанса ИК-процедуры составляло 30 минут.

**Слайд 10**

В процессе каждого исследования испытуемый размещался в горизонтально расположенной ИК-кабине. Далее, непосредственно в ИК-кабине, выполнялась регистрация температуры тела, пульса, верхнего и нижнего артериального давления до начала процедуры, через 15 и 30 минут после начала процедуры. Для контроля динамики восстановления физиологических показателей после окончания ИК-терапии дополнительно выполнялась регистрация температуры тела, пульса, верхнего и нижнего артериального давления спустя 15, 30 и 45 минут после процедуры

**Слайд 11**

Усредненные результаты изменения вышеотмеченных физиологических показателей с указанием среднеквадратичного отклонения приведены на следующих слайдах.

Температура тела испытуемых в процессе ИК-терапии увеличивалась на 1,24°С ± 1,05°С, спустя 15 минут после окончания процедуры температура возвращалась к первоначальному уровню

**Слайд 12**

Пульс постепенно возрастал в процессе ИК-сеанса и увеличивался в среднем на 4,87 ± 7,82 удара к моменту окончания процедуры. Далее наблюдалась тенденция к восстановлению исходного уровня уже через 15 минут после завершения процедуры.

**Слайд 13**

Особый интерес представляет динамика снижения показателей артериального давления в процессе ИК-терапии.

В среднем к моменту окончания процедуры верхнее артериальное давление уменьшалось на 12,00 ± 6,8 мм.рт.ст.

**Слайд 14**

А нижнее на 6,73 ± 6,02 мм.рт.ст. Далее наблюдалась тенденция к восстановлению исходного уровня уже через 15 минут после завершения процедуры.

Анализ индивидуальных данных каждого испытуемого показал, что инфракрасная терапия посредством разработанного устройства положительно влияет на функциональное состояние организма человека, в частности, способствует нормализации артериального давления.

**Слайд 15**

Разработанное устройство характеризуется следующими преимуществами по сравнению с существующими аналогами

1. Максимальная глубина проникновения ИК излучения в ткани человеческого организма за счет использования ИК излучателей преимущественно ближнего ИК диапазона.
2. Мобильность: конструкция ИК кабины и ее вес позволяют проводить оздоравливающе тепловые процедуры как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях, в то время как выпускаемые ИК сауны характеризуются вертикальной ориентацией в пространстве. При этом обеспечивается возможность изменения положения и перемещения устройства силами одного человека.

**Слайд 16**

1. Низкое энергопотребление: потребляемая мощность ИК кабины составляет 0,4 кВт/ч, что значительно ниже по сравнению с существующими аналогами (не менее 0,9 кВт/ч).
2. Рабочая температура внутри кабины поддерживается на уровне 39°С в области туловища пациента и 32°С в области головы. Это позволяет минимизировать тепловую нагрузку на сердечно-сосудистую систему человека (данный вывод подтверждается результатами проведенных авторами исследований по оценке уровня тепловой нагрузки, создаваемой посредством разработанной ИК кабины, на сердечно-сосудистую систему человека).

**Слайд 17**

Области применения данной ИК кабины:

1. Восстановительная медицина: комплексное оздоровление за счет детоксикации организма, противовоспалительного, противоспазматического, обезболивающего эффектов, усиление иммунитета.
2. Спортивная медицина: стимуляция обменных процессов, улучшение питания мышц кислородом, очищение от конечных продуктов обмена веществ, в том числе, молочной кислоты

**Слайд 18**

Общим итогом работы является расширение сферы применения ИК кабины с сугубо бытовой до медицинской за счет минимизации тепловой нагрузки и устранения ограничений на использование инфракрасных камер у ряда пациентов с хроническими заболеваниями.

Результаты работы представляют интерес для инженеров, специализирующихся в области разработки технических средств воздействия ИК излучением с целью профилактики и лечения заболеваний органов и функциональных систем человека.

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка алгоритма автоматического управления режимами ИК-терапии на основе мониторинга физиологических показателей пользователя и данных теплового режима.

Устройство содержит датчики физиологических показателей пользователя, датчики теплового режима, аналого-цифровой преобразователь (АЦП), блок передачи данных, блок приема данных, блок управления, устройство ввода данных, устройство отображения информации, ИК излучатели, блок питания ИК излучателей.

Внутри ИК кабины размещаются ИК излучатели, датчики тепловой нагрузки, блок АЦП и блок передачи данных. Вне конструкции ИК камеры размещаются блок приема данных, блок управления, устройство ввода данных, устройство отображения информации и блок питания излучателей