

МЕТОДИКА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ ИНФРАКРАСНОЙ КАБИНЫ НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Драпеза В. П.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Меженная М. М. – к. т. н., доц. каф. ИПиЭ

Разработана инфракрасная кабина для активации функциональных резервов человеческого организма в лечебной, оздоровительной и спортивной практике. Отличительной особенностью предлагаемого устройства является реализация биотехнической обратной связи посредством мониторинга основных физиологических показателей пользователя и автоматического управления параметрами ИК процедуры на основе результатов мониторинга (начиная от регулировки температурных режимов и заканчивая полным прекращением процедуры при необходимости).

Перспективным направлением развития восстановительной медицины является использование инфракрасного (ИК) излучения. Оно используется для проведения тепловых процедур в клинической и спортивной медицине с целью восстановления функциональных резервов человеческого организма. Для этого была разработана энергоэффективная мобильная инфракрасная кабина для низкоинтенсивного воздействия ИК на тело человека, отличительными особенностями которой являются функция мониторинга физиологических показателей пользователя и автоматическое управление параметрами ИК процедуры на основе результатов мониторинга [1-3]. Это позволяет согласовать интенсивность тепловой нагрузки с индивидуальным функциональным состоянием пользователя на протяжении всего сеанса ИК терапии.

Разработанное авторами устройство представляет собой ИК кабину с автоматическим управлением параметрами воздействия на основе физиологических показателей пользователя. Устройство содержит датчики для регистрации 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 [1].

Разработана методика автоматического управления режимами работы инфракрасной кабины на основе мониторинга физиологических показателей пользователя (рисунок 1).

Разработанная методика включает четыре этапа:

1. Подготовительный этап.
2. Этап разогрева ИК кабины.
3. Этап ИК терапии.
4. Заключительный этап.

Методика реализуется следующим образом.

ИК кабина располагается в требуемом положении (вертикальном или горизонтальном).

Пользователь располагается в ИК кабине. Далее на теле пользователя размещаются датчики для регистрации физиологических показателей, а именно, датчики артериального давления, пульса, температуры тела. Посредством АЦП и блоков беспроводной передачи и приема данных информация о функциональном состоянии пользователя поступает в блок управления и выводится на устройство отображения в реальном режиме времени, что обеспечивает непрерывное наблюдение за пользователем врачом (оператором).

С помощью устройства ввода данных устанавливается длительность процедуры. Блок управления запускает блок питания ИК излучателей и осуществляет разогрев ИК излучателей до достижения рабочего теплового режима внутри устройства. Контроль теплового режима реализуется посредством датчиков температуры.

После разогрева ИК излучателей начинается отсчет времени процедуры. Поддержание рабочих параметров температуры воздуха внутри ИК кабины осуществляется блоком управления на основании информации от датчиков теплового режима.

В процессе проведения терапевтической процедуры осуществляется автоматическая корректировка параметров воздействия на основе мониторинга физиологических показателей пользователя. В основу управления воздействием ИК излучения на организм человека положены два информационных канала – данные с датчиков теплового режима и данные от датчиков физиологических показателей пользователя.



Рисунок 1 – Методика автоматического управления режимами работы инфракрасной кабины на основе мониторинга физиологических показателей пользователя

Во время мониторинга физиологических показателей пользователя характер изменения перечисленных биопараметров свидетельствует о происходящих в организме естественных адаптивных процессах терморегуляции. При этом предлагаемая ИК кабина с биотехнической обратной связью позволяет исключить переход в режим перегрузки и насыщения, критерием наступления которого является превышение вышеуказанными показателями допустимых величин. Для этого разработана двухуровневая система корректировки:

1. Если показатели относительного отклонения физиологических параметров пользователя превышают допустимые значения, выполняется уменьшение тепловой нагрузки на организм человека посредством снижения мощности ИК излучателей.

2. Превышение максимально допустимых абсолютных значений физиологических параметров является поводом для прекращения ИК процедуры (отключение ИК излучателей блоком управления) и последующей консультации с врачом.

По истечении требуемого времени терапевтической процедуры происходит автоматическое отключение ИК излучателей блоком управления.

Список использованных источников:

1. Инфракрасная кабина с биотехнической обратной связью : пат. 11587 Респ. Беларусь, МПК А61Н33/06 / А.Н. Осипов, Т.М.-Х. Тхостов, М.М. Меженная, В.А. Кульчицкий, М.В. Давыдов, Д.А. Котов, Н.И. Стетюкевич, В.Ф. Шевцов, Н.С. Давыдова, В. Ю. Драпеза // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2018. – № 1 (120). – С. 169-170.

2. Осипов, А.Н. Инфракрасная кабина с автоматическим управлением параметрами воздействия на основе физиологических показателей пользователя / А.Н. Осипов, М.Х.-М. Тхостов, М.М. Меженная, М.В. Давыдов, В.Ю. Драпеза, Н.И. Стетюкевич, В.Ф. Шевцов, В.А. Кульчицкий // Новости медико-биологических наук. Мн., Т.15, №1, 2017. Стр.66-71.

3. Драпеза В.Ю. Исследование динамики физиологических параметров пользователя при проведении терапии в инфракрасной кабине / В.Ю. Драпеза, А.В. Воробей, А.М. Стасишина, Г.А. Розум, М.В. Давыдов // Научный журнал «Доклады БГУИР» / редкол.: В.А. Богуш [и др.]. Мн.: БГУИР, №7 (117), 2018. Стр. 123-127