



(51) МПК
A61B 5/16 (2006.01)
A61N 1/00 (2006.01)
A61B 5/0533 (2021.01)
A61H 23/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61B 5/16 (2022.08); A61N 1/00 (2022.08); A61B 5/0533 (2022.08); A61H 23/00 (2022.08)

(21)(22) Заявка: **2022124915**, **22.09.2022**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.09.2022

Дата регистрации:
20.12.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **22.09.2022**

(45) Опубликовано: **20.12.2022** Бюл. № 35

Адрес для переписки:

**308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.
 Победы, 85, НИУ "БелГУ", ОИС, Токтаревой
 Т.М.**

(72) Автор(ы):

**Ситникова Мария Александровна (RU),
 Ситников Андрей Витальевич (RU),
 Алейников Андрей Юрьевич (RU),
 Ананьева Марина Андреевна (RU),
 Камышникова Людмила Александровна
 (RU),
 Павлова Юлия Станиславовна (RU),
 Худасова Ольга Геннадьевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Белгородский государственный
 национальный исследовательский
 университет" (НИУ "БелГУ") (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: **RU 2681929 C1, 13.03.2019. RU
 2223796 C1, 20.02.2004. RU 2469750 C1,
 20.12.2012. RU 2724284 C1, 22.06.2020. RU
 2557695 C2, 27.07.2015. US 2019082990 A1,
 21.03.2019. US 2019247662 A1, 15.08.2019.**

(54) Система для тренинга адаптационных механизмов личности с биологической обратной связью и сенсомоторной стимуляцией

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к системе для тренинга адаптационных механизмов личности с биологической обратной связью и сенсомоторной стимуляцией. Система содержит преобразователь физиологического показателя в электрический сигнал, блок анализа и управления, блок предъявления дискомфорта воздействию, блок предъявления сигналов биологической обратной связи, устройство для сенсомоторной стимуляции и блок регистрации физиологических сигналов. Устройство для сенсомоторной стимуляции представляет собой гончарный круг, установленный на поворотной раме. Рама выполнена с возможностью отклонения ее

посредством сервопривода на 30° от уровня горизонта. На раме размещен датчик частоты вращения гончарного круга, вибромотор и бесколлекторный двигатель для передачи вращения гончарному кругу. На основании размещены рама, сервопривод, основная микроконтроллерная система управления, звуковоспроизводящее устройство, нагревательный элемент с вентилятором. Блок регистрации физиологических сигналов представляет собой размещаемые на человеке регистратор пульса, регистратор дыхания, регистратор кожно-гальванических реакций и микроконтроллерную систему управления указанными регистраторами. Каждый

регистратор представляет собой преобразователь физиологического показателя в электрический сигнал. Блок анализа и управления содержит основную микроконтроллерную систему управления устройством, микроконтроллерную систему управления регистраторами, микроконтроллерную систему управления биологической обратной связью, которые связаны между собой через беспроводные приемопередатчики. Основная микроконтроллерная система управления снабжена Bluetooth модулем для связи с внешним компьютером и связана с элементами блока предъявления дискомфорта воздействия и блоком предъявления сигналов биологической обратной связи. Блок предъявления дискомфорта воздействия включает нагревательный элемент с вентилятором, вибромотор, звуковоспроизводящее устройство, сервопривод для изменения угла наклона поворотной рамы, на которой установлен гончарный круг, и бесколлекторный двигатель, обеспечивающий вращение гончарного круга, которые выполнены с возможностью включения генерирующих ими стимулирующих сигналов как по отдельности каждый, так и всех сразу или в различных сочетаниях одновременно. Блок предъявления сигналов биологической обратной связи представляет собой светодиодную линейку с микроконтроллерной системой управления

биологической обратной связью. Блок предъявления сигналов биологической обратной связи размещен на поверхности гончарного круга, выполнен с возможностью световой индикации путем изменения цвета на светодиодной линейке в зависимости от изменения значений физиологических сигналов, получаемых через микроконтроллерную систему управления регистраторами блока регистрации физиологических сигналов. Микроконтроллерная система управления биологической обратной связи снабжена программой выбора физиологического сигнала на основании ретроспективной информации, сохраненной в персональном компьютере, о результатах воздействия каждого стимулирующего сигнала отдельно и сочетаний стимулирующих сигналов на организм человека. Обеспечивается обучение саморегуляции психоэмоционального состояния и повышение адаптационных механизмов личности к стрессовым воздействиям посредством комплексного воздействия стимулирующими сигналами различной модальности и сенсомоторной стимуляцией с применением биологической обратной связи на основе регистрации участвующих в тренинге нескольких физиологических показателей – дыхания, пульса и кожно-гальванической реакции, что обеспечивает комплексное вовлечение организма человека в тренинг. 2 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

A61B 5/16 (2006.01)

A61N 1/00 (2006.01)

A61B 5/0533 (2021.01)

A61H 23/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

A61B 5/16 (2022.08); A61N 1/00 (2022.08); A61B 5/0533 (2022.08); A61H 23/00 (2022.08)

(21)(22) Application: 2022124915, 22.09.2022

(24) Effective date for property rights:
22.09.2022Registration date:
20.12.2022

Priority:

(22) Date of filing: 22.09.2022

(45) Date of publication: 20.12.2022 Bull. № 35

Mail address:

308015, Belgorodskaya obl., g. Belgorod, ul.
Pobedy, 85, NIU "BelGU", OIS, Toktarevoj T.M.

(72) Inventor(s):

Sitnikova Mariya Aleksandrovna (RU),
Sitnikov Andrej Vitalevich (RU),
Alejnikov Andrej Yurevich (RU),
Ananeva Marina Andreevna (RU),
Kamyshnikova Lyudmila Aleksandrovna (RU),
Pavlova Yuliya Stanislavovna (RU),
Khudasova Olga Gennadevna (RU)

(73) Proprietor(s):

federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj
natsionalnyj issledovatel'skij universitet" (NIU
"BelGU") (RU)

(54) SYSTEM FOR TRAINING ADAPTIVE MECHANISMS OF PERSONALITY WITH BIOFEEDBACK AND SENSORIMOTOR STIMULATION

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine, namely to a system for training adaptive mechanisms of a personality with biofeedback and sensorimotor stimulation. The system contains a converter of a physiological indicator into an electrical signal, an analysis and control unit, a unit for presenting an uncomfortable impact, a unit for presenting biofeedback signals, a device for sensorimotor stimulation, and a unit for registering physiological signals. The device for sensorimotor stimulation is a potter's wheel mounted on a swivel frame. The frame is made with the possibility of deflecting it by means of a servo drive by 30° from the horizon level. On the frame there is a potter's wheel speed sensor, a vibration motor and a brushless motor for transmitting rotation to the potter's wheel. On the base there is a frame, a servo drive, the main microcontroller control system, a sound reproducing device, a heating element with a fan. The physiological signal recording unit is a pulse recorder, a breathing recorder, a skin-galvanic reactions recorder and a microcontroller control system for these recorders

placed on a person. Each recorder is a converter of a physiological indicator into an electrical signal. The analysis and control unit contains the main microcontroller control system of the device, the microcontroller control system of the recorders, the microcontroller control system of biofeedback, which are interconnected via wireless transceivers. The main microcontroller control system is equipped with a Bluetooth module for communication with an external computer and is connected to the elements of the block for presenting discomfort and the block for presenting biofeedback signals. The discomfort exposure unit includes a heating element with a fan, a vibration motor, a sound-reproducing device, a servo drive for changing the tilt angle of the swivel frame on which the potter's wheel is mounted, and a brushless motor that ensures the rotation of the potter's wheel, which are configured to turn on the stimulating signals they generate as separately each, and all at once or in various combinations at the same time. The biofeedback signal presentation unit is an LED strip with a microcontroller biofeedback control system. The block for presentation

of biofeedback signals is placed on the surface of the potter's wheel, made with the possibility of light indication by changing the color on the LED line depending on the change in the values of physiological signals received through the microcontroller control system of the recorders of the physiological signals registration block. The microcontroller biofeedback control system is equipped with a program for selecting a physiological signal based on retrospective information stored in a personal computer on the results of the impact of each stimulating signal separately and combinations of stimulating signals on the human body.

EFFECT: training is provided for self-regulation of the psycho-emotional state and an increase in the adaptive mechanisms of the individual to stressful influences through the complex effect of stimulating signals of various modalities and sensorimotor stimulation using biofeedback based on the registration of several physiological indicators involved in the training - respiration, pulse and galvanic skin response, which provides a comprehensive involvement of the human body in training.

1 cl, 2 dwg

R U 2 7 8 6 3 1 1 C 1

R U 2 7 8 6 3 1 1 C 1

Изобретение относится к области БОС-терапии и к немедикаментозным средствам развития и восстановления психофизиологических функций организма, в частности к аппаратно-программным комплексам для коррекции психофизиологического состояния с использованием метода многофункциональной биологической обратной связи (БОС) для формирования стрессоустойчивости, повышения профессиональной устойчивости при решении новых задач, для развития творческих способностей, обучения навыкам саморегуляции психоэмоционального состояния, и может быть использовано как элемент тренировочного комплекса по психопрофилактике усталости и переутомления, информационной перегрузке, стрессогенных расстройствах невротического и психосоматического характера, а также как элемент тренировочного комплекса по подготовке к профессиональной деятельности с высоким уровнем нервно-психического напряжения. Устройство относится к технологиям с внешней обратной связью, которая передает соответствующую физиологическую или психофизиологическую информацию человеку и позволяет ему выполнять определённую задачу с более высокой эффективностью.

Известно устройство для регуляции эмоционального напряжения (авторское свидетельство СССР №1683776, МПК5 А 61 N 1/36, А 61 В 5/16, публ. 1991 г.), содержащее генератор случайных импульсов, два генератора звуковой частоты: один высокого тона, другой низкого, усилитель сигнала кожно-гальванической реакции, формирователь электрокожного раздражения, генератор среднего тона, управляемые линии задержки и стереонаушники. Изобретение относится к медицине, в частности к психорегуляции, и может быть использовано для функциональной терапии больных неврозом с тревожно-фобической симптоматикой, а также для профилактики психосоматических заболеваний.

Способ работы человека с данным устройством реализуется следующим образом.

На первом этапе обеспечивается привыкание человека к стимульным сигналам высокой и низкой частоты при отсутствии электрокожного раздражения при любых значениях амплитуды сигнала КГР. По мере привыкания степень увеличения частоты колебаний второго вибратора во время генерации стимулов высокой и низкой частоты уменьшается. Объективным признаком окончания первого этапа обучения является локализация флуктуации частоты колебаний обратной связи в области низких частот как паузах между стимульными сигналами, так и при их предъявлении.

На втором этапе переключатель устанавливают во второе положение, что обеспечивает прохождение сигнала с второго выхода генератора высокой частоты на вход формирователя ЭКР.

На третьем этапе переключатель устанавливается в нижнее положение, разрешая прохождение сигнала с выхода частотного компаратора на вход формирователя ЭКР только во время действия стимула высокой частоты. Если частота сигнала обратной связи превысит частоту сигнала с генератора, то частотный компаратор переходит в единичное состояние, что обуславливает срабатывание формирователя ЭКР. В противном случае раздражение током отсутствует. Добиваясь уменьшения степени увеличения частоты колебаний второго вибратора во время действия стимула высокой частоты, человек избегает неприятного электрокожного раздражения, приобретая тем самым навык эмоциональной саморегуляции под контролем тактильной обратной связи. Цель изобретения - расширение области применения устройств с биологической обратной связью путем обеспечения возможности исследования людей с нарушенным зрением, а также уменьшения габаритов и энергопотребления устройства. Недостаток известного устройства – узкая направленность, невысокая эффективность при

тренировке адаптационных механизмов личности и обучении саморегуляции психоэмоционального состояния, физиологических резервов и работоспособности в условиях повышенного стресса.

Известно устройство для коррекции функционального состояния человека (авторское свидетельство СССР №1124922, МПК 4 А 61 В 5/04, публ. 1983 г.). Изобретение относится к медицинской технике, а именно к устройствам для измерения и регистрации физиологических параметров человека. Используя это устройство при психологическом тренинге, можно научиться управлять физиологическими параметрами, такими как, например, частота сердечных сокращений, длительность вдоха и выдоха, электрокожное сопротивление. Устройство содержит несколько каналов съема электрофизиологических сигналов, каждый из которых содержит последовательно соединенные датчик, усилитель, нуль-орган, фильтр, аналого-цифровой преобразователь и селекторный узел, и блок биологической обратной связи, включающий подключенные к селекторным узлам последовательно соединенные пороговые устройства, коммутатор, дешифратор, электронные ключи и индикатор.

При появлении потенциала на одном из выходов дешифратора открывается соответствующий электронный ключ блока. Блок электронных ключей состоит из 15 электронных ключей, выходы которых подключены к соответствующим лампочкам блока индикации. При открывании электронного ключа напряжение подается на соответствующую лампочку блока индикации. Такая схема устройства позволяет получить сигналы биологической обратной связи в виде зажигания одной из 15 лампочек определенного цвета на блоке индикации по одному регистрируемому параметру, по всем параметрам, а также получить сигнал обобщенной биологической обратной связи по всем или части параметра, задавая направление изменения параметров в любом сочетании. Применение в блоке биологической обратной связи двух пороговых устройств позволяет человеку получать непрерывный сигнал биологической обратной связи, информирующий не только об изменении функционального состояния, но и о направлении изменения регистрируемых параметров.

Недостаток известного устройства – низкая эффективность в тренинге адаптационных механизмов личности к стрессовым ситуациям. В устройстве отсутствует сенсомоторная стимуляция человека, необходимая для повышения стрессоустойчивости, повышения профессиональной устойчивости при решении новых задач.

Известно устройство (патент № 2 232 606, опубликовано: 20.07.2004, МПК А61М 21/00) для психологического тренинга по обучению навыкам образно-символьного мышления и саморегуляции психоэмоционального состояния. Изобретение относится к медицине, а именно к психологической психотерапии, и может применяться для повышения профессиональной устойчивости при решении новых задач, для развития творческих способностей, для коррекции психоэмоционального состояния и формирования холотропного сознания. Устройство содержит блок съема электрофизиологических сигналов с цифровым выводом данных и последовательно соединенные блок управления и блок предъявления сигналов биологической обратной связи, а также последовательно соединенные субблок предварительной обработки данных, субблок быстрого преобразования Фурье и субблок вычисления спектральных составляющих в диапазонах частот бета-, альфа, тета- и дельта – ритмов для левого и правого полушарий головного мозга с последующим их сравнением, выход которого подключен к входу блока предъявления сигналов биологической обратной связи, при этом блок съема электрофизиологических сигналов с цифровым выходом содержит, как минимум, два канала съема биологической активности мозга с симметричных

областей левого и правого полушарий и субблоков аналого-цифрового преобразования, входом, подключенным к каналам съема биологической активности мозга, а выходом - к входам субблока предварительной обработки данных, а другой выход блока управления подключен ко второму входу субблока быстрого преобразования Фурье.

5 В процессе тренировки образно-символьного мышления у человека измеряют биопотенциалы мозга в симметричных отведениях, вычисляют мощности спектральных составляющих в левом и правом полушариях, сравнивают мощности и получают результаты в виде визуального и/или аудиального сигнала биологической обратной связи об изменении образно-символьного мышления. При обучении саморегуляции
10 психоэмоционального состояния измеряют параметры кардиоритмограммы и электрической активности кожи в виде визуальных и/или аудиальных сигналов биологической обратной связи, об изменении психоэмоционального состояния предъявляют человеку.

Описанный в патенте способ психологического тренинга проводится в три этапа.

15 На первом этапе человека обучают навыкам образно-символьного мышления и саморегуляции психоэмоционального состояния, технике образно-символьного мышления и поддержания при этом необходимого состояния сознания и психоэмоционального состояния. Контроль за изменением образно-символьного мышления человека осуществляют по результату сравнения биоэлектрической
20 активности левого и правого полушарий головного мозга. Результаты сравнения предъявляют человеку в качестве сигналов биологической обратной связи, откликаясь на которые человек корректирует сенсуализацию и символическую насыщенность образно-символьного мышления, добиваясь тем самым такого состояния своего сознания, при котором биоэлектрическая активность в левом и правом полушариях
25 головного мозга в диапазонах бета-, альфа-, тета- и дельта ритмов изменяются синхронно. Контроль психоэмоционального состояния осуществляют по параметрам кардиоритмограммы и/или параметрам электрической активности кожи. По результатам измерения выделяют признаки напряженного психоэмоционального состояния или чрезмерного расслабления и в качестве сигналов биологической обратной связи
30 предъявляют человеку, реагируя на которые, он корректирует свое психоэмоциональное состояние в сторону гармонизации с измененным при образно-символьном мышлении состоянием сознания.

После того, как человек, используя приемы ауто sugestии и/или следуя вербальным инструкциям, научится управлять образно-символьным мышлением (изменением
35 состояния своего сознания) и своим психоэмоциональным состоянием (обучится саморегуляции психоэмоционального состояния) с сохранением адекватного изменения биоэлектрической активности в левом и правом полушариях головного мозга, наступает второй этап психологического тренинга, во время которого человека на примере тестовых ситуаций образно-символьного мышления обучают преодолению препятствий
40 к достижению поставленных целей. При образно-символьном мышлении человек, используя приобретенные на первом этапе навыки и саморегуляции психоэмоционального состояния с контролем биоэлектрической активности головного мозга, находит решения в тестовых ситуациях.

На третьем этапе психологический тренинг имеет целью закрепление у человека
45 навыков образно-символьного мышления и саморегуляции психоэмоционального состояния, когда образно-символьное мышление связано с преодолением препятствий к достижению поставленных целей в текущих для человека ситуациях, а также решений интеллектуальных творческих задач. И на третьем этапе контроль за состоянием

сознания при образно-символьном мышлении осуществляется по биоэлектрической активности левого и правого полушарий головного мозга, а контроль за психоэмоциональным состоянием по параметрам кардиоритмограммы и электрической активности кожи.

5 Предъявление человеку сигналов биологической обратной связи об изменении состояния сознания и психоэмоционального состояния осуществляется психологом-тренером или с помощью устройства для психологического тренинга.

Недостатком данного устройства является эффективность только в активизации творческих способностей и развитии интеллекта человека за счет объективизации 10 контроля психоэмоционального состояния, при этом невысокая эффективность при тренировке адаптационных механизмов личности к стрессовым ситуациям.

Известно устройство (патент Российской Федерации №2 144 389, МПК7 А 61 N 1/32, публ. 2000г.), для реабилитации функциональных расстройств центральной нервной системы. Устройство содержит связанные между собой источник звуковой частоты, 15 усилитель, эмиттерный повторитель, повышающий трансформатор, измерительную головку и электроды. Устройство предназначено, в частности, для профилактики заболеваний у лиц с повышенной чувствительностью к стрессовым воздействиям.

Работает данное устройство следующим образом. Штепсельную вилку вставляют в сеть напряжения 220В, затем переключатель устанавливают в положение "вкл" при 20 этом должна загореться сигнальная лампочка. В аудиоплеер вставляется кассета, с соответствующим музыкальным фрагментом. Нажав в аудиоплеере на кнопку "пуск", гармонический сигнал поступает на эмиттерный повторитель, затем усилитель мощности и повышающий трансформатор. Со вторичной обмотки повышающего трансформатора сигнал проходит через измерительную головку переменного тока, несущую информацию 25 о значении стимулирующего тока, и поступает на электроды, установленные на голове человека. С помощью регулятора громкости аудиоплеера можно регулировать значение стимулирующего тока в заданных пределах. По желанию человека эффективность лечения может быть повышена за счет подключения пациентом наушников.

Недостаток данного устройства - невысокая эффективность при тренировке 30 адаптационных механизмов личности к стрессовым ситуациям.

Наиболее близким по количеству совпадающих признаков к заявляемой системе является устройство для тренировки адаптационных механизмов личности к стрессовым ситуациям (патент Российской Федерации № 2251972, МПК А61В 5/16 (2000.01) А61В 5/053 (2000.01) публ. 20.05.2005 г.). Это устройство выбрано в качестве прототипа. Оно 35 содержит последовательно соединенные преобразователь физиологического показателя в электрический сигнал и биоусилитель, блок анализа и управления, к выходам которого подключены блок предъявления сигналов биологической обратной связи (БОС), блок предъявления дискомфорта, блок индикации и блок формирования и предъявления стимулирующих сигналов.

40 Способ тренировки адаптационных механизмов личности к стрессовым ситуациям содержит трехэтапную оценку реакции организма на стимулирующие и/или информационные сигналы в виде изменения значения физиологического показателя, включает сеансы индивидуального тренинга, которые проводят с воздействием на организм двух квазиантиподных стимулирующих и/или информационных сигналов 45 одинаковой физической модальности, разнесенных во времени и появление которых носит случайный (квазислучайный) характер, и предъявлением в качестве сигнала биологической обратной связи изменения значения физиологического показателя, адекватно отражающего реакцию организма на воздействие стимулирующего

(информационного) сигнала в сравнении с реакцией организма на тестовое воздействие, при этом на первом этапе тренировки добиваются привыкания организма к воздействию квазиантиподных стимулирующих сигналов, на втором этапе добиваются выработки условного рефлекса на один из стимулирующих сигналов, для чего сопровождают этот стимулирующий сигнал дискомфортым воздействием в виде электрокожного раздражения на уровне болевого порога, на третьем, заключительном этапе, человек волевыми усилиями добивается подавления реакции организма на стимулирующий сигнал, сопровождаемый на втором этапе тренировки дискомфортым воздействием.

Недостаток данного устройства – наличие только одного регистрируемого и участвующего в тренинге физиологического показателя, использование стимулирующего сигнала в виде электрокожного раздражения на уровне болевого порога, отсутствие сенсомоторной стимуляции и конструктивной целевой составляющей - возможности создания материального продукта - при проведении тренинга, отсутствие тактильного взаимодействия человека с устройством для комплексного вовлечения человека в тренинг и как следствие - невысокая эффективность тренировки адаптационных механизмов личности к стрессовым воздействиям.

Задачей предлагаемого изобретения является расширение арсенала устройств для тренинга адаптационных механизмов личности с биологической обратной связью и сенсомоторной стимуляцией.

Технический результат: обучение саморегуляции психоэмоционального состояния и повышение адаптационных механизмов личности к стрессовым воздействиям посредством комплексного воздействия стимулирующими сигналами различной модальности и сенсомоторной стимуляцией с применением биологической обратной связи на основе регистрации участвующих в тренинге нескольких физиологических показателей – дыхания, пульса и кожно-гальванической реакции (далее КГР), что обеспечивает комплексное вовлечение организма человека в тренинг.

Заявленная система для тренинга адаптационных механизмов личности с биологической обратной связью и сенсомоторной стимуляцией, содержащая преобразователь физиологического показателя в электрический сигнал, блок анализа и управления, блок предъявления дискомфортного воздействия, блок предъявления сигналов биологической обратной связи (БОС), содержит такие новые признаки как:

- наличие устройства для сенсомоторной стимуляции в виде гончарного круга, установленного на поворотной раме, выполненной с возможностью отклонения ее от уровня горизонта посредством сервопривода на 30°, поворотная рама с размещенным на ней датчиком частоты вращения гончарного круга, вибромотором и бесколлекторным двигателем для передачи вращения гончарному кругу, который начинает работу после нажатия на педаль, которая в свою очередь установлена на основании, на котором размещены сервопривод, основная микроконтроллерная система управления устройством, звуковоспроизводящее устройство, нагревательный элемент с вентилятором;

- наличие блока регистрации физиологических сигналов, который представляет собой размещаемые на человеке регистратор пульса, регистратор дыхательных циклов, регистратор кожно-гальванической реакции (далее КГР) и микроконтроллерную систему управления указанными регистраторами, при этом каждый регистратор представляет собой преобразователь физиологического показателя в электрический сигнал;

- блок анализа и управления выполнен в виде комплекса микроконтроллерных систем управления и содержит основную микроконтроллерную систему управления, микроконтроллерную систему управления регистраторами, микроконтроллерную

систему управления БОС, связанные между собой через беспроводные приемопередатчики;

- основная микроконтроллерная система управления снабжена Bluetooth модулем для связи с персональным компьютером, выполняющим функцию визуализации параметров работы системы, к которым относится: частота вращения гончарного круга, частота дыхания, частота сердечных сокращений, изменения кожно-гальванической реакции, угол наклона поворотной рамы, степень нажатия на педаль, статус вибромотора, статус звуковоспроизводящего устройства, статус работы светодиодной линейки, а также основная микроконтроллерная система управления связана с элементами блока предъявления дискомфортного воздействия, блоком предъявления сигналов биологической обратной связи (БОС) и датчиком частоты вращения гончарного круга;

- блок предъявления дискомфортного воздействия содержит следующие элементы: нагревательный элемент с вентилятором, вибромотор, звуковоспроизводящее устройство, сервопривод для изменения угла наклона поворотной рамы, на которой установлен гончарный круг, и бесколлекторный двигатель, обеспечивающий вращение гончарного круга с заданной частотой, контролируемой датчиком частоты вращения гончарного круга, которые выполнены с возможностью включения генерирующих ими стимулирующих сигналов как по отдельности каждый, так и всех сразу или в различных сочетаниях одновременно;

- блок предъявления сигналов биологической обратной связи (БОС) представляет собой светодиодную линейку с микроконтроллерной системой управления БОС, размещенную на поверхности гончарного круга, выполненную с возможностью световой индикации путем изменения цвета на светодиодной линейке в зависимости от изменения значений регистрируемых регистраторами физиологических показателей блока регистрации физиологических сигналов;

- микроконтроллерная система управления БОС снабжена программой выбора физиологического сигнала на основании ретроспективной информации, сохраненной в персональном компьютере, о результатах воздействия каждого стимулирующего сигнала отдельно и сочетаний стимулирующих сигналов на организм человека, что позволяет учитывать индивидуальную чувствительность человека к стрессовой ситуации, создаваемой стимулирующими сигналами при активации элементов блока предъявления дискомфортного воздействия.

Новизна и изобретательский уровень заявленного технического решения заключается в наличии устройства для сенсомоторной стимуляции в виде гончарного круга, что обеспечивает мотивацию к проведению тренинга за счет возможности создания материального продукта; использовании нескольких регистрируемых и участвующих в тренинге физиологических показателей; возможности использования пяти стимулирующих сигналов как по отдельности каждый, так и всех сразу или в различных сочетаниях одновременно, что позволяет учитывать индивидуальную чувствительность человека к стрессовой ситуации, а также осуществить комплексное вовлечение человека в тренинг и как следствие – достигается высокая эффективность тренировки адаптационных механизмов личности к стрессовым воздействиям.

Заявленное изобретение охарактеризовано на следующих фигурах:

Фиг. 1 - 3d модель предложенного устройства, общий вид, где:

1 – гончарный круг;

2 – бесколлекторный двигатель;

3 – поворотная рама;

- 4 – сервопривод;
- 5 – основание;
- 6 – нагревательный элемент с вентилятором;
- 7 – вибромотор;
- 8 – датчик частоты вращения гончарного круга;
- 9 – светодиодная линейка;
- 10 – основная микроконтроллерная система управления;
- 11 – звуковоспроизводящее устройство.

Фиг. 2 – структурная схема устройства, где:

- 12 – электронная педаль;
- 13 – беспроводной приемо-передатчик;
- 14 – Bluetooth модуль;
- 15 – регистратор дыхательных циклов;
- 16 – регистратор пульса;
- 17 – регистратор КГР;
- 18 – микроконтроллерная система управления регистраторами;
- 19 – беспроводной приемо-передатчик;
- 20 – микроконтроллерная система управления биологической обратной связью (БОС);
- 21 – беспроводной приемо-передатчик;
- 22 – персональный компьютер с Bluetooth интерфейсом.

Система для тренинга адаптационных механизмов личности с биологической обратной связью и сенсомоторной стимуляцией содержит устройство для сенсомоторной стимуляции и блок регистрации физиологических сигналов. Устройство для сенсомоторной стимуляции содержит гончарный круг 1, расположенный на поворотной раме 3 и вращаемый бесколлекторным двигателем 2, скорость вращения которого измеряет датчик 8 частоты вращения гончарного круга. На основании 5 укреплен основная микроконтроллерная система управления 10, управляющая устройством для сенсомоторной стимуляции и элементами блока предъявления дискомфортного воздействия. На персональном компьютере 22 отображается текущее состояние параметров работы системы, информация о которых передается через Bluetooth интерфейс 14.

Непосредственно на гончарном круге 1 размещен блок предъявления сигналов биологической обратной связи, выполненный в виде светодиодной линейки 9 с микроконтроллерной системой 20 управления БОС, которая посредством беспроводного приемо-передатчика 21 связана с микроконтроллерной системой 10 через беспроводной приемо-передатчик 13. Блок регистрации физиологических сигналов включает микроконтроллерную систему 18 управления регистраторами физиологических сигналов: регистратором 15 дыхательных циклов, регистратором 16 пульса, регистратором 17 КГР. Микроконтроллерная система 18 управления регистраторами 15, 16, 17 через беспроводной приемо-передатчик 13 и беспроводной приемо-передатчик 19 соединена с микроконтроллерной системой 10. Блок предъявления дискомфортного воздействия включает нагревательный элемент 6 с вентилятором, вибромотор 7, звуковоспроизводящее устройство 11, сервопривод 4 и бесколлекторный двигатель 2. Элементы блока предъявления дискомфортного воздействия и блока предъявления сигналов биологической обратной связи позволяют создавать сигналы разной модальности: визуальные, аудиальные, кинестетические. Включение устройства для сенсомоторной стимуляции производится нажатием на педаль 12.

Заявленная система работает следующим образом.

При помощи педали 12 человек, на котором закреплены регистратор 15 дыхательных циклов, регистратор 16 частоты пульса и регистратор 17 кожно-гальванической реакции, соединенные с микроконтроллерной системой 18 управления регистраторами, осуществляет включение бесколлекторного двигателя 2, обеспечивающего запуск вращения гончарного круга 1 и включение микроконтроллерных систем управления 10 и 21. Частота вращения гончарного круга 1 регистрируется датчиком 8 частоты вращения гончарного круга.

На первом этапе человек осваивает работу на гончарном круге 1 без воздействия сенсомоторной стимуляции. При этом осуществляется регистрация физиологических показателей и их оценка для фиксации пороговых значений, которые в дальнейшем используют при определении успешности/неуспешности привыкания к воздействию стимулирующего сигнала блока предъявления дискомфортного воздействия.

Затем на втором этапе в соответствии с алгоритмом, заложенным в микроконтроллерную систему управления 10, блок предъявления дискомфортного воздействия формирует стимулирующие сигналы путем:

- изменения скорости вращения гончарного круга 1 при помощи бесколлекторного двигателя 2;
- изменения относительно уровня горизонта положения поворотной рамы 3, на которой размещен гончарный круг 1, при помощи сервопривода 4;
- включения/выключения нагревательного элемента 6 с вентилятором;
- включения/выключения вибромотора 7;
- включения/выключения звуковоспроизводящего устройства 11.

Блок предъявления сигналов биологической обратной связи посредством микроконтроллерной системы управления 20 БОС по сигналам от микроконтроллерной системы управления 10, через беспроводной приемо-передатчик 21 и беспроводной приемо-передатчик 13 соответственно включает подсветку светодиодной линейки 9. Стимулирующие и информационные сигналы формируются микроконтроллерной системой управления 10 на основании поступающей посредством беспроводных приемо-передатчика 19 и приемо-передатчика 13 информации от микроконтроллерной системы управления 18, которая фиксирует данные от регистратора 15 дыхательных циклов, от регистратора 16 частоты пульса и регистратора 17 кожно-гальванической реакции.

На третьем этапе микроконтроллерная система 10 формирует в произвольном порядке последовательное воздействие двух, трех, четырех и пяти стимулирующих сигналов одновременно. Обратная связь участнику тренинга задается светодиодной линейкой 9, алгоритм управления которой реализуется микроконтроллерной системой управления 20 БОС, работающей совместно с беспроводным приемо-передатчиком 21, и получающий команды от микроконтроллерной системы управления 10, работающей совместно с беспроводным приемо-передатчиком 13. Обратная связь, обеспечиваемая светодиодной линейкой 9, выглядит следующим образом: когда человеку удастся контролировать свои стрессовые проявления, вызываемые стимулирующими сигналами и не превышать пороговых физиологических значений, идет подсветка зеленым или желтым цветом; когда физиологические показатели превышают пороговые значения, световая подсветка меняется на красный, оранжевый, далее синий и фиолетовый, по мере большего отклонения от пороговых значений. Постепенно, опираясь на данные стимулирующие и информационные сигналы, человек учится управлению собственными физиологическими реакциями, что способствует снижению степени предрасположенности к стрессовым воздействиям, а также повышению адаптационного потенциала личности.

На персональном компьютере 22 отображается текущее состояние параметров работы системы, информация о которых передается через Bluetooth интерфейс 14.

Таким образом, предлагаемая система для тренинга адаптационных механизмов личности с биологической обратной связью и сенсомоторной стимуляцией обладает

5 следующими преимущественными параметрами:

- включена сенсомоторная стимуляция человека;
- имеется конструктивная целевая составляющая, т.е. возможность создания материального продукта при проведении тренинга;
- присутствует несколько регистрируемых и участвующих в тренинге физиологических

10 показателей;

- обеспечено комплексное вовлечение респондента в тренинг.

Обозначенные параметры позволяют говорить о наличии высокой эффективности данного способа и устройства в осуществлении тренировки адаптационных механизмов личности к стрессовым воздействиям.

15

(57) Формула изобретения

Система для тренинга адаптационных механизмов личности с биологической обратной связью и сенсомоторной стимуляцией, содержащая преобразователь физиологического показателя в электрический сигнал, блок анализа и управления, блок

20 предъявления дискомфортного воздействия, блок предъявления сигналов биологической обратной связи, отличающаяся тем, что дополнительно содержит устройство для сенсомоторной стимуляции и блок регистрации физиологических сигналов, причем устройство для сенсомоторной стимуляции представляет собой гончарный круг, установленный на поворотной раме, которая выполнена с возможностью отклонения

25 ее посредством сервопривода на 30° от уровня горизонта, поворотная рама с размещенным на ней датчиком частоты вращения гончарного круга, вибромотором и бесколлекторным двигателем для передачи вращения гончарному кругу, в свою очередь установлена на основании, на котором размещены сервопривод, основная микроконтроллерная система управления, звуковоспроизводящее устройство,

30 нагревательный элемент с вентилятором; блок регистрации физиологических сигналов представляет собой размещаемые на человеке регистратор пульса, регистратор дыхания, регистратор кожно-гальванических реакций и микроконтроллерную систему управления указанными регистраторами, при этом каждый регистратор представляет собой преобразователь физиологического показателя в электрический сигнал; блок анализа

35 и управления содержит основную микроконтроллерную систему управления устройством, микроконтроллерную систему управления регистраторами, микроконтроллерную систему управления биологической обратной связью, которые связаны между собой через беспроводные приемо-передатчики; основная микроконтроллерная система управления снабжена Bluetooth модулем для связи с

40 внешним компьютером, а также связана с элементами блока предъявления дискомфортного воздействия и блоком предъявления сигналов биологической обратной связи; блок предъявления дискомфортного воздействия включает нагревательный элемент с вентилятором, вибромотор, звуковоспроизводящее устройство, сервопривод для изменения угла наклона поворотной рамы, на которой установлен гончарный круг,

45 и бесколлекторный двигатель, обеспечивающий вращение гончарного круга, которые выполнены с возможностью включения генерирующих ими стимулирующих сигналов как по отдельности каждый, так и всех сразу или в различных сочетаниях одновременно; блок предъявления сигналов биологической обратной связи представляет собой

светодиодную линейку с микроконтроллерной системой управления биологической обратной связью, размещенную на поверхности гончарного круга, выполненную с возможностью световой индикации путем изменения цвета на светодиодной линейке в зависимости от изменения значений физиологических сигналов, получаемых через
5 микроконтроллерную систему управления регистраторами блока регистрации физиологических сигналов; микроконтроллерная система управления биологической обратной связью снабжена программой выбора физиологического сигнала на основании ретроспективной информации, сохраненной в персональном компьютере, о результатах воздействия каждого стимулирующего сигнала отдельно и сочетаний стимулирующих
10 сигналов на организм человека.

15

20

25

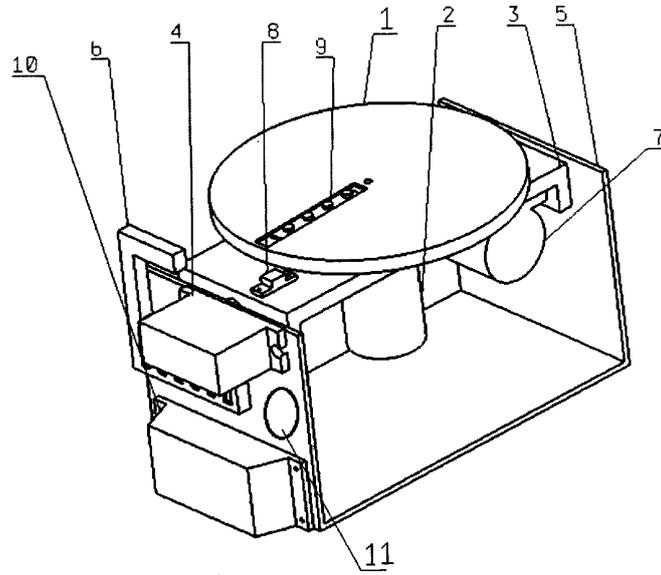
30

35

40

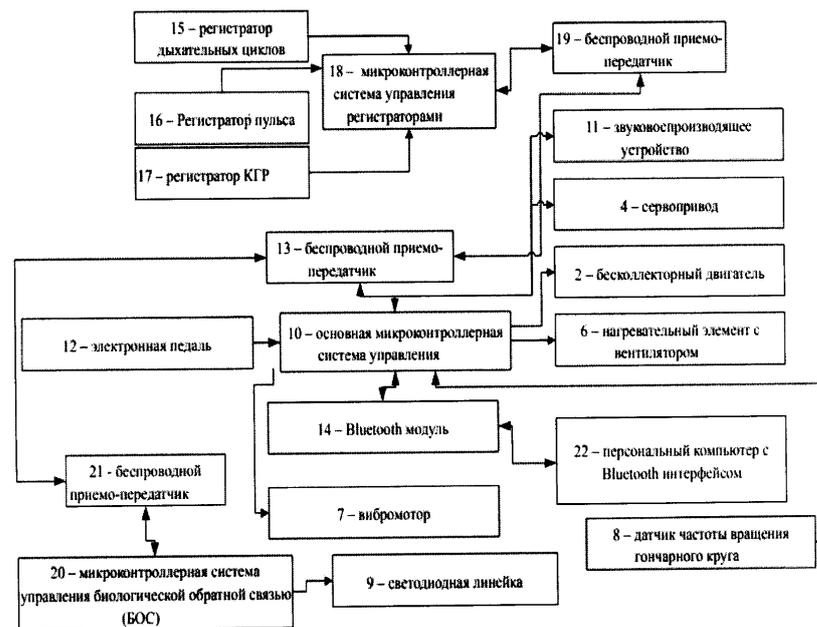
45

1



Фиг.1

2



Фиг. 2