

**(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)**

**(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности**

Международное бюро

(43) Дата международной публикации
27 сентября 2018 (27.09.2018)



(10) Номер международной публикации
WO 2018/174745 A1

(51) Международная патентная классификация:
A61B 5/16 (2006.01) *A61B 5/11* (2006.01)

[RU/RU]; пр. М. Тореза, 68, Санкт-Петербург, 194223, St.Petersburg (RU).

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2017/000964

(72) Изобретатель: МИНКИН, Виктор Альбертович (MINKIN, Viktor Albertovich); ул. Гастелло, 9-62, Санкт-Петербург, 196066, St.Petersburg (RU).

(22) Дата международной подачи:

25 декабря 2017 (25.12.2017)

(74) Агент: ХМАРА, Михаил Васильевич (KHMARA, Mikhail Vasil'evich); АРС-ПАТЕНТ, а/я 128, Санкт-Петербург, 197101, St.Petersburg (RU).

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: METHOD OF EVALUATING A PERSON'S PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE

(54) Название изобретения: СПОСОБ ОЦЕНКИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

(57) Abstract: The invention can be used to obtain information about a person's psychophysiological state in different fields, including biometrics, psychophysiology, functional diagnostics and psychology. For this purpose, the following primary psychophysiological characteristics are determined: an energy characteristic, as an indicator of the energy given off by a person, and an information characteristic, as an indicator of the efficiency of information exchange. A person's current psychophysiological state is determined in real time, and additionally the pattern of change in the person's current psychophysiological state over a monitoring period is evaluated. The evaluation of a change in the person's psychophysiological state is carried out in a system of coordinates formed by the primary psychophysiological characteristics, where the pattern of change in the person's psychophysiological state over the entire monitoring period is evaluated according to the change in direction of a vector characteristic in the form of the path of a graph consisting of consecutively interconnected directed segments characterizing the change in direction and magnitude of the primary psychophysiological characteristics for each recorded time interval of the monitoring period. The present method provides an increase in the functional possibilities of a method of evaluating a person's psychophysiological state as a result of the additional analysis of psychophysiological characteristics based on information about the pattern of change in the direction of a vector of the person's unconscious reaction during the monitoring process, and establishment of a correlation between the change in direction of the psychophysiological reaction vector and a set of primary physiological parameters determining the person's psychophysiological state.

(57) Реферат: Изобретение может быть использовано для получения информации о психофизиологическом состоянии (ПФС) человека в различных областях - биометрии, психофизиологии, функциональной диагностике, психологии. Для чего определяют основные психофизиологические характеристики: энергетическую характеристику, как показатель выделяемой человеком энергии, и информационную характеристику, как показатель коэффициента полезного действия информационного обмена. Определяют текущее ПФС человека в режиме реального времени, дополнительно оценивают динамику изменения текущего ПФС человека за период наблюдения. Оценку изменения ПФС человека осуществляют в системе координат, образованной основными психофизиологическими характеристиками, где динамику изменения ПФС человека за весь период наблюдения оценивают по изменению направления векторной характеристики, представляющей собой траекторию графика, состоящего из последовательно соединенных между собой направленных отрезков, характеризующих изменение направления и величины основных психофизиологических характеристик за каждый фиксируемый промежуток времени периода наблюдения. Способ обеспечивает расширение функциональных возможностей метода оценки ПФС человека за счет дополнительного анализа психофизиологических характеристик на основе информации о динамике изменения направления вектора бессознательной реакции человека в процессе наблюдения, выявления зависимости между изменением направления вектора психофизиологической реакции и набором основных физиологических параметров, определяющих психофизиологическое состояние человека.

WO 2018/174745 A1



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

СПОСОБ ОЦЕНКИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Описание изобретения

Область техники

Изобретение относится к областям биометрии, психофизиологии, функциональной диагностики, психологии, метрологии и может быть использовано для получения информации о психофизиологических, психосоматических и физиологических характеристиках человека, контроля эмоционального состояния, осуществления функциональной диагностики человека и животных, а также проведения психологических и психофизиологических тестирований и исследований.

Уровень техники

Современные способы получения информации о текущем психофизиологическом состоянии человека в большинстве основаны на получении временной зависимости отдельно взятого физиологического параметра и определении его стабильности или вариабельности во времени. На этом принципе работают традиционные психофизиологические детекторы лжи [1], а также большинство систем медицинской и функциональной диагностики психофизиологического состояния человека [2, 3]. Такой подход позволяет объективными физическими методами измерять значения физиологических характеристик человека и осуществлять на их основе качественную оценку тех или иных психофизиологических параметров и состояния человека, но не позволяет обеспечить объективное измерение и оценку текущего психофизиологического состояния человека, т.к. известные и используемые для измерения физиологические параметры (частота сердечных сокращений (ЧСС), электроэнцефалограмма (ЭЭГ), кожногальваническая реакция (КГР)) не имеют однозначной привязки к психофизиологическому или эмоциальному состоянию человека и не способны отразить все возможные изменения психофизиологической реакции человека.

В предшествующем уровне техники известен «Способ выявления скрытых эмоциональных реакций к предмету исследования» [4]. Данный способ включает предъявление специальной информации (в частности образов), регистрацию психофизиологической реакции, анализа полученных данных и выявление скрытых эмоциональных реакций по отклонению от нормы. Причем для регистрации психофизиологической реакции используется пульсометрия, а исходным числом ударов пульса в процессе демонстрации образов для выявления увеличения частоты пульса является наименьшее число ударов, выявленное при демонстрации образов, а не частота пульса, соответствующая началу исследования.

В указанном изобретении исследование зарегистрированных психофизиологических реакций производят путем измерения частоты пульса, а вывод о психическом состоянии человека делают по разнице между частотой измерений пульса.

Однако, предъявление выбранных образов испытуемому человеку может вызвать у него психические реакции различного характера: либо это будут реакции на положительные эмоции каких-то приятных событий, связанных с одним или несколькими предъявленными образами; либо реакции на отрицательные эмоции неприятных событий, связанных с другим или другими предъявляемыми образами. И в том и в другом случае может наблюдаться резкое увеличение частоты пульса, причем частота пульса при положительных эмоциях может превысить частоту пульса при отрицательных эмоциях.

На примере данного патента проиллюстрирована основная проблема современной детекции психофизиологического состояния, а именно, отсутствие однозначной корреляции между регистрируемыми значениями физиологических параметров и направлением вектора психофизиологической реакции испытуемого. Как выше было показано, только лишь по изменению физической величины (значения) измеряемого психофизиологического параметра, зачастую, невозможно определить вызвано ли это изменение положительными или отрицательными эмоциями. Эта проблема характерна для всех видов современных измеряемых физиологических параметров (ЭЭГ, ЭКГ, КГР и пр.). Поэтому можно сказать, что с помощью предлагаемых известных способов измерений временных зависимостей значений отдельных физиологических параметров, без учета их взаимосвязи, невозможно объективно оценить текущее психофизиологическое состояние испытуемого, то есть невозможно однозначно определить вектор его эмоциональной реакции – положительная она или отрицательная.

Попытки количественной оценки при исследовании психотипа человека были предприняты еще Гиппократом [5] одним из первых исследователей эпохи архаики, кто задался проблемой поиска меры психофизиологической величины, скрытой в самом человеке, особенностях его психической и физической организации. Следующий значительный шаг в оценке психотипа и психофизиологического состояния был сделан основоположниками аналитической психологии путем проведения психологических тестирований или психометрии по тематическим опросникам. Наиболее известным, общепризнанным и научным является психометрический подход Ганса Айзенка, предложившего метод расчета свойств личности (экстраверсии и нейротизма), образующих психометрические оси. Айзенком [6] было предложено несколько вариантов опросников с количественной оценкой по шкалам «нейротизм» (неуравновешенность процессов возбуждения и торможения нервной системы) и «экстраверсия» – «интроверсия»

(направление личности вовне или внутрь себя), которые нашли широкое практическое применение. Субъективность метода опроса вынудила Айзенка прибегнуть к введению контрольной группы вопросов, оценивающих искренность испытуемого, что позволило отклонять данные с низкой достоверностью.

5 В данном способе используется два независимых параметра для оценки состояния личности. Однако, сам принцип получения психофизиологической информации путем опроса является достаточно субъективным и не может считаться физическим измерением, так как не основан на непосредственном измерении физических величин при определении психофизиологической реакции человека.

10 В работах В. Вундта [6] и Дж. Рассела [7] эмоциональный фактор становится главенствующим при определении психофизиологического состояния. Происходит отход от макроуровня к микроуровню – эмоциям, базовому аффекту, в котором эмоция является мерой физической величины. Большинство моделей эмоций двухфакторные, как и ранее рассматриваемые модели темперамента и личности, основными параметрами которых 15 являются знак эмоции (положительный/отрицательный) и уровень активации (высокая/низкая). Вундт различает три измерения эмоций: удовольствие - неудовольствие, успокоение - возбуждение, напряжение – разрядка. Несмотря на попытки количественного подхода к оценкам эмоций и психофизиологического состояния все эти исследователи опирались прежде всего на психологические, а не физические шкалы для оценки ПФС 20 человека.

Нельзя также не отметить, увеличившееся за последнее время количество публикаций заявок и патентов на изобретения направленные на разработку технических средств и способов анализа психофизиологического состояния и поведения человека [9, 10, 11]. Однако большинство предлагаемых решений также основано на измерении 25 физиологических параметров или психологических характеристик человека, что недостаточно для получения объективной информации о текущем психофизиологическом состоянии и ограничивает применение разработанных способов.

Известен способ получения информации о психофизиологическом состоянии живого объекта, пат. RU №2510238 [12]. Данный способ позволяет определять совокупность 30 психофизиологических характеристик человека на основе обработки измеренных физиологических параметров в режиме реального времени, а именно параметров перемещений головы живого объекта, полученных по технологии виброизображения. Указанный способ включает определение совокупности его психофизиологических 35 характеристик, выделение из этой совокупности основных психофизиологических характеристик, характеризующих психофизиологическое состояние и определение

текущего психофизиологического состояния в режиме реального времени при математической обработке данных измерения основных психофизиологических характеристик. Для этого производят обработку зарегистрированного сигнала, включающую в себя преобразование количественных параметров пространственного и временного распределения движения головы живого объекта в информационно-статистические параметры, характеризующие совокупность психофизиологических реакций испытуемого.

Данный способ [12] взят нами за прототип. Прототип позволяет получать совокупность психофизиологических параметров человека, однако, как и в случае классического полиграфа, прототип регистрирует зависимости измеряемых психофизиологических параметров от времени, что не является достаточно информативным для выявления однозначной корреляции с вектором изменения эмоционального (психологического) состояния человека. Такой подход позволяет следить за изменением каждого психофизиологического параметра во времени, но не позволяет оценивать направление изменения текущего психофизиологического состояния человека, динамику изменения направления вектора его эмоциональной реакции. Для каждого конкретного применения приходится устанавливать свои локальные экспериментально определенные пороговые значения и связи между параметрами. Для диагностики того или иного заболевания или функционального состояния необходимо экспериментально устанавливать и подтверждать формулы и зависимости параметров друг от друга, что существенно ограничивает широту использования способа [10].

Сущность изобретения

Задача настоящего изобретения заключается в разработке универсального способа исследования и оценки изменения текущего психофизиологического состояния человека.

Технический результат предлагаемого способа исследования и оценки психофизиологического состояния (ПФС) человека заключается в расширении функциональных возможностей метода оценки ПФС за счет дополнительного анализа психофизиологических характеристик на основе информации о динамике изменения направления вектора психофизиологической (бессознательной) реакции человека в процессе наблюдения, а также повышении точности определения психофизиологического состояния и выявления зависимости между изменением направления вектора психофизиологической реакции, характеризующим изменение текущего психофизиологического состояния человека, и набором основных физиологических параметров, определяющих психофизиологическое состояние человека.

Технический результат достигается тем, что используют способ оценки психофизиологического состояния человека, включающий определение совокупности его психофизиологических характеристик, выделение из этой совокупности основных психофизиологических характеристик и определение текущего психофизиологического состояния человека в режиме реального времени при математической обработке данных измерения основных психофизиологических характеристик *отличающейся от прототипа* тем, что дополнительно оценивают динамику изменения текущего психофизиологического состояния человека за период наблюдения, при этом в качестве основных психофизиологических характеристик выделяют характеристику физического состояния, включающую, по меньшей мере, энергетическую характеристику, как показатель выделяемой человеком энергии, и информационную характеристику, как показатель коэффициента полезного действия (КПД) информационного обмена, характеризующего изменение уровня информационного обмена внутри и между физиологическими системами человека, под воздействием изменяемых внешних и внутренних факторов, определяют в каждый фиксированный момент времени периода наблюдения измеренные значения основных психофизиологических характеристик, а оценку изменения психофизиологического состояния человека осуществляют в системе координат образованной основными психофизиологическими характеристиками, при этом текущее психофизиологическое состояние человека в фиксированный i-й момент времени определяют как точку, находящуюся на пересечении координат, образованных измеренными значениями основных психофизиологических характеристик в данный фиксированный момент времени, изменение текущего психофизиологического состояния человека за i-й фиксированный промежуток времени периода наблюдения определяют по направлению вектора направленного отрезка графика, соединяющего точки пересечения координат основных психофизиологических характеристик в начальный (i-1) и конечный (i) фиксированный момент времени, а динамику изменения психофизиологического состояния человека за весь период наблюдения оценивают по изменению направления векторной характеристики, представляющей собой траекторию графика, состоящего из последовательно соединенных между собой направленных отрезков, характеризующих изменение направления и величины основных психофизиологических характеристик за каждый фиксируемый промежуток времени периода наблюдения.

В следующем варианте изобретения в качестве одной из основных психофизиологических характеристик, определяющей энергетическую характеристику исследуемого человека, выбирают параметр виброизображения, отражающий среднюю частоту микровибраций головы человека, а в качестве другой основной

психофизиологической характеристики, определяющей информационную характеристику психофизиологического состояния исследуемого человека, выбирают параметр виброизображения, отражающий разброс (среднеквадратическое отклонение) частоты микровibrаций головы человека и осуществляют их вычисление

5 В еще одном варианте осуществления изобретения изменение текущего психофизиологического состояния человека dP определяют по изменению координат его энергетической характеристики dE , определяемой как $dE = E_{i-1} - E_i$, и информационной характеристики dI , определяемой как $dI = I_i - I_{i-1}$ где:

E_{i-1} – начальная координата отсчета расхода энергии начального состояния человека в 10 фиксируемый i- промежуток времени периода наблюдения;

E_i – конечная координата отсчета расхода энергии текущего состояния человека в фиксируемый i- промежуток времени периода наблюдения;

I_{i-1} – начальная координата отсчета информационной характеристики начального состояния человека в фиксируемый i- промежуток времени периода наблюдения;

15 I_i – конечная координата отсчета информационной характеристики текущего состояния человека в фиксируемый i- промежуток времени периода наблюдения.

В следующем варианте осуществления изобретения при предъявлении стимула, изменение текущего психофизиологического состояния человека dP может быть определено по формуле:

20 $dP = dI + dE$,

где:

dE изменение координат энергетической характеристики , определяемое по формуле:

($dE = E_{i-1} - E_i$),

dI изменение координат информационной характеристики, определяемое по формуле:

25 ($dI = I_i - I_{i-1}$),

где:

E_{i-1} – начальная координата отсчета расхода энергии начального состояния человека в фиксируемый i- промежуток времени периода наблюдения;

E_i – конечная координата отсчета расхода энергии текущего состояния человека в 30 фиксируемый i- промежуток времени периода наблюдения;

I_{i-1} – начальная координата отсчета информационной характеристики начального состояния человека в фиксируемый i- промежуток времени периода наблюдения;

I_i – конечная координата отсчета информационной характеристики текущего состояния человека в фиксируемый i- промежуток времени периода наблюдения.

35 Данное решение основано на следующих предположениях.

Поскольку в каждом психофизиологическом состоянии присутствуют психологические, физиологические и поведенческие компоненты, то в описаниях природы состояний, известных из предшествующего уровня техники, можно встретить понятия разных наук (общей психологии, физиологии, медицины, психологии труда и т.д.). При 5 этом, в настоящее время не существует какой-либо единой точки зрения на проблему изменений психофизиологических состояний, так как они являются одновременно и срезами динамики личности, обусловленными её отношениями, поведенческими потребностями, целями активности и адаптивности в окружающей среде и ситуации. Как 10 было ранее описано, современные методы исследований текущего психофизиологического состояния человека, в подавляющем большинстве, направлены на оценку уже сложившегося психофизиологического состояния без учета динамики, направления и характера изменения данного состояния за период наблюдения, что не позволяет выявить зарождение кризисных состояний или формирование неконтролируемых эмоций, а также 15 создание предпосылок для их возникновения. Невозможность осуществления оценки характера изменения психофизиологического состояния человека традиционными методами обусловлено отсутствием практики и способов одновременной оценки не только 20 характера изменения какого-либо отдельного показателя (физиологического или психоэмоционального) состояния человека на протяжении исследований, но и их взаимосвязи, что обеспечивает возможность оценки только одной компоненты 25 психофизиологического состояния, либо на уровне психоэмоционального состояния или эмоций, либо на уровне физиологических (энергетических) реакций. Поскольку данные компоненты неразрывно связаны друг с другом, а изменение каждой из них связано с большим количеством происходящих как внутренних физиологических и 30 психоэмоциональных изменений, так и внешних воздействий на человека: психологических, физических, информационных и т.п., то очевидным образом, известные методики не могут обеспечить достоверный анализ текущих изменений психофизиологического состояния человека ввиду отсутствия полной картины информационного воздействия на человека со стороны разных функциональных систем и изменяющихся внешних факторов, а также отсутствия способов объективного измерения изменений информационного обмена между физиологическими системами человека.

Вместе с тем, современный научный подход к человеку, техническим аналогом, (эквивалентом), которого является сложная кибернетическая или информационно-измерительная система, предложенный основоположниками кибернетики [14, 15, 16], предлагает использование двух основных понятий «информация» («информационный обмен») и «энергия» для характеристики объекта любой сложности. Несмотря на 35

кажущуюся очевидность такого подхода, с точки зрения характеристики текущего психофизиологического состояния человека, он не был использован до настоящего времени. При том, что характеристика потребляемой человеком энергии (в ккал/мин) достаточно популярна для определения функционального состояния человека, но в 5 большинстве случаев используется только в диетологии и медицине [17]. Основным препятствием для принятия предлагаемого подхода к характеристике психофизиологического состояния человека являлось практическое неиспользование в психологии и физиологии как такового термина «информация», «информационное состояние» («информационный обмен»), также как и термина «информационный КПД», 10 как показатель информационного обмена (т.е. показатель изменения уровня информационного обмена внутри и между физиологическими системами человека), или использование данной терминологии в несколько другом смысле, по отношению к основателям кибернетики. Например, информационная теория эмоций, разработанная академиком Симоновым [18], предполагала эмоциональную реакцию в ответ на внешнее 15 информационное воздействие на человека. Однако, наиболее близким по сути синонимом термина информационный обмен (или показатель информационного обмена), характеризующего информационное состояние объекта (человека), является термин психологическое состояние человека, определяющее состояние его психологической комфортности. С точки зрения сенсорной физиологии [19] любые психические и 20 физиологические процессы, происходящие в человеке, определяются информационным взаимодействием путем физических и химических процессов в их тесной взаимосвязи [14]. Поэтому психическое и психологическое состояние человека может быть определено с помощью информационных характеристик, определяющих состояние его психологической комфортности, а физиологическое состояние, в свою очередь, может быть отражено с 25 помощью энергетических характеристик. В основе заявленного решения, лежит предположение, что информационное состояние человека и характеризующий его информационный обмен, определяется информационным КПД, т.е. качеством информационного обмена (скоростью, величиной сигналов, потерями, отношением сигнал-шум, и т.д.) прохождения информационных сигналов внутри и между физиологическими 30 системами человека. Такой подход аналогичен классическому подходу Шеннона, Винера и Бернштейна к передаче информации для технической и биологической системы [14,15,16] и находит свое подтверждение в ранее указанных работах касающихся информационной теории эмоций и сенсорной физиологии.

Если рассматривать человека как абстрактную физическую или кибернетическую 35 систему, то показатели его информационного состояния (информационного обмена)

зависят от управляемости и потерь, т.е. от скорости и синхронности прохождения сенсорных сигналов обратной связи в каждой из физиологических систем и функционально связанных физиологических систем [11,13]. При этом, как известно, по утверждению академика Павлова все физиологические системы человека связаны между собой [20]. В ходе своих экспериментальных психофизиологических исследований автор установил, что в случае улучшения настроения и эмоциональном подъеме наблюдается повышение степени синхронизации функционирования различных физиологических систем человека, а в случае ухудшения функционального состояния человека эта степень синхронизации падает. В качестве указанного показателя информационного обмена может выступать, например, коэффициент корреляции Пирсона, определяемый при обработке различных физиологических сигналов, например, ЧСС (сердечно-сосудистая система), КГР (кожная система), вестибулометрии (vesteribularная система). В данном случае, усредненная сумма коэффициентов корреляции Пирсона, определенных между несколькими различными физиологическими сигналами, будет отражать общий уровень управляемости человека или показатель его информационного состояния (информационного обмена). Автором было экспериментально установлено, что другой возможной информационной характеристикой, являющейся показателем синхронизации работы физиологических систем является разброс частоты микровибраций головы человека, определяемый технологией виброизображения.

Для большей наглядности рассмотрим пример предлагаемого изобретения, в котором человек представлен в виде условной кибернетической системы (фиг 1) состоящей из ряда физиологических систем Ph_1-Ph_n (сердечно-сосудистой, нервной, пищеварения, вестибулярной и т.д.), работа каждой из которых имеет определенную физиологическую задачу. При этом, каждая из физиологических систем имеет определенное влияние (передает свою информацию и получает скорректированную информацию обратно, в виде обратной связи) на все другие системы, взаимное влияние одной физиологической системы на другую характеризуется коэффициентом корреляции C_{kn} . На «вход» человека постоянно подаются входные воздействия (стимулы) в виде энергоносителей E_{ex} (пища, кислород) и входной информации I_{ex} (свет, звук, тепло, и т.д.), которые преобразуются путем метаболизма внутренних физиологических процессов ($I_{in}-E_{in}$) во внешние проявления в виде выделяемой человеком энергии E_{out} (тепло, движения) и информации I_{out} (слова, внешний вид, изменение физиологических параметров ЧСС, КГР, ЭКГ и т.д.). Безусловно, это общая схема функционирования человека, однако, по мнению автора, именно такая схема охватывает в наиболее полном объеме физические, химические и информационные процессы, происходящие с человеком и хорошо поясняет предлагаемое изобретение.

Задачей изобретения является оценка психофизиологического состояния человека, которое, как следует из схемы, приведенной на фиг.1, неразрывно связано с необходимостью определения изменений внутренней энергии в результате происходящих внутри человека физико-химических процессов E_{in} и показателя изменений его информационного состояния I_{in} , характеризуемого информационным обменом. Из схемы следует, что наиболее близкими аналогами внутренних значений информационного и энергетического состояния человека являются их внешние составляющие I_{out} и E_{out} , которые можно физически измерить. При этом определение выделяемой или потребляемой человеком энергии представляет собой известную физическую задачу, имеющую множество технических решений. Согласно с заявленным решением изобретения, внутреннее информационное состояние предложено определять, как информационный коэффициент полезного действия $I_{in}=I_u/I_t$ (I_u - полезная информация, т.е количество переданной и принятой информации без потерь и повторов за единицу времени; I_t – общий объем переданной информации за единицу времени) или приведенную функцию суммы корреляций работы различных физиологических систем ($I_{in}=F(S(C_{kn}))$), причем этот процесс можно осуществлять различными техническими способами, например, с помощью технологии виброизображения, или при измерении усредненной корреляции временных зависимостей различных физиологических сигналов. Уменьшение полезного обмена сигналов и корреляционной зависимости в процессе функционирования различных физиологических систем человека характеризуется потерей управления, хаосом, увеличением энтропии и в крайнем случае – смертью человека.

Очевидно, предложенный информационно-физический подход к анализу психофизиологического состояния человека имеет ряд неоспоримых преимуществ. Традиционно используемые для характеристики психоэмоционального и психофизиологического состояния параметры (агрессия, стресс, удовольствие, невротизм, экстраверсия) практически всегда носят субъективный характер. Большинство существующих подходов к анализу психофизиологического состояния человека основано на известном высказывании древнегреческого философа Протагора, который утверждал, что «человек – есть мера всех вещей». Однако, для получения объективных метрологических результатов при измерении психофизиологического состояния человека необходимо избегать неоднозначных психоэмоциональных характеристик, а использовать только физические величины и объективно измеряемые технические характеристики.

В предшествующем уровне техники (в том числе, в прототипе), как уже ранее было отмечено, технические решения отличало то, что, как правило, регистрировались один или несколько физиологических параметров, зависящих от времени. При этом отсутствовала

функциональная зависимость между исследуемыми параметрами и было невозможно определить текущее психофизиологическое состояние на основании общих математических зависимостей между параметрами. В заявлении решении физически измеряют два базовых параметра, определяющих энергетическое и информационное 5 состояние человека, а психофизиологическое состояние определяют по соотношению этих двух параметров, в координатах: информация/энергия (I/E). Под информационным показателем состояния человека понимается уровень управляемости (т.е. информационный КПД, как отношение полученного объема информативных сигналов ко всему объему переданной информации) или корреляции между различными физиологическими 10 системами живого организма, которая, как известно, может быть объективно обнаружена, например, по корреляции между сигналами электрокардиограммы, электроэнцефалографа, кожно-галванической реакции и вестибулометрии, изменяемых во времени и взаимосвязанных между собой. Под энергетическим показателем состояния человека понимается физически потребляемая или выделяемая человеком энергия, что в состоянии 15 равновесия примерно одно и то же для длительного промежутка времени (не менее 24 часов), тогда как в краткие периоды, длиющиеся 5-20 секунд, например, период реакции на стимул, расход (выделение) энергии человека может в разы превышать затраты энергии за то же время, средний расход энергии в спокойном состоянии и средний суточный расход 20 энергии.

Если значение параметра, отражающего энергетическую характеристику организма Е, уменьшается, а значение параметра, отражающего информационное состояние организма I, возрастает, то можно сделать вывод, что человек переходит в более спокойное расслабленное состояние. Если же наоборот значение параметра, отвечающего энергетической характеристике организма, возрастает, а значение параметра, отвечающего 25 за информационное состояние организма, падает, то человек находится в состоянии нервозности, стресса. Если значения обоих параметров Е и I возрастают, то человек переходит в активное собранное состояние, готовый к действию. Если же значения обоих параметров падают, то человек находится в депрессивном, подавленном состоянии.

Таким образом, появляются два определяющих параметра системы, по 30 соотношению которых можно однозначно трактовать изменение психофизиологического состояния человека. Мы получаем двумерный массив данных, определяющих соответственно информационные и энергетические характеристики регистрируемой реакции ($I(t)/E(t)$), который позволяет устанавливать корреляцию с вектором изменения текущего психофизиологического состояния, то есть, как минимум, позволяет определять, 35 является ли эта реакция положительной или отрицательной. Согласно заявленному

изобретению, именно степень позитивности или негативности изменения текущего ПФС под воздействием внешних и/или внутренних факторов, в том числе, при восприятия внешнего стимула, являются определяющими факторами для психофизиологии, как 1 и 0 современной вычислительной техники. Таким образом, на основе полученных данных 5 можно делать однозначные выводы о характере изменения текущего психофизиологического состояния человека в информационно-энергетический шкале (%/ккал), так же однозначно и определенно, как, например, измеряется вольт-амперная характеристика транзистора.

Можно сказать, что этот подход в какой-то степени близок к предложенной 10 Айзенком оценке личности по шкалам «экстраверсия» – «нейротизм», так как можно провести параллель между энергетической характеристикой состояния человека и степенью экстравертности его поведения, а также уровнем психологического комфорта и степенью его уравновешенности (нейротизма). Однако, как было отмечено ранее, тест 15 Айзенка основывается лишь на опросниках, тогда как в заявлении оценка основывается на реально измеренных физических данных.

Одной из технологий, подходящих для реализации заявленного способа, является 20 технология виброизображения, позволяющая измерять как энергетические затраты человека, так и показатели информационного состояния. Автором было экспериментально установлено, что разброс частоты виброизображения характеризует информационный 25 показатель психофизиологического состояния человека, а средняя частота виброизображения характеризует его энергетический показатель.

Очевидным образом, для совместимости масштабирования оценок информационной и энергетической характеристики человека они, могут быть выражены в физических единицах (информационный КПД в процентах, энергия в джоулях или калориях, а для 25 фиксированного периода времени – мощность в Дж/мин или ккал/мин) или обе характеристики могут иметь относительные показатели (%), в этом случае энергетическая характеристика должна быть приведенной к предельным возможностям человека.

Тогда, на основании вышеизложенного, в качестве показателя информационной характеристики (информационного КПД) человека может быть принято отношение 30 информационного обмена между и внутри физиологических систем человека к общему объему обмена сигналами между и внутри физиологический систем, следующим образом:

$$I_{in} = I_r / (I_r + S); \quad (1)$$

где

I_{in} – характеристика информационного состояния человека;

I_г – объем полезной информации, принятый физиологическими системами человека за единицу времени;

I_г + S – общий объем информации, отправленный физиологическими системами человека за единицу времени (включая ошибки и потерянную информацию или энтропию S)

При этом, приведенный показатель энергетического состояния человека может быть выражен следующим соотношением:

$$Ein = Ecur/Emax \quad (2)$$

где

Ein – приведенный показатель энергетического состояния человека;

Ecur – объем потребляемой человеком энергии за единицу текущего времени;

Emax- физиологический предел максимального объема потребляемой человеком энергии за единицу времени.

Вышеуказанные формулы расчета приведенных показателей информационной и энергетических характеристик разъясняют общий смысл этих показателей. Очевидно, невозможно точно измерить полный объем передаваемой человеком информации за единицу времени, т.к. один мозг человека, содержащий примерно 50×10^{10} нейронов [21], передает информации больше, чем все компьютеры в мире, однако, автором экспериментально была установлена возможность оценки с помощью технологии виброизображения соотношения полезного объема передаваемой физиологическими системами информации к общему объему передаваемой информации и текущей потребляемой энергии к предельной, благодаря вестибулярно-эмоциональному рефлексу.

Вместе с тем, используя аналогичный подход, исходные характеристики психоэмоционального состояния для заявленного способа можно получать и с помощью других технологий, таких как ЭКГ, КГР, ЭЭГ и др. Для этого необходимо измерить выделяемую человеком энергию, например, с помощью тепловизора, и оценить суммарную синхронность (коэффициент корреляции Пирсона) получаемых физиологических сигналов ЭКГ, КГР, ЭЭГ и пр.

В связи с вышеизложенным, техническое решение является новым, неочевидным из уровня техники для среднего специалиста, а также промышленно применимым, поэтому изобретение соответствует критериям патентоспособности установленным для изобретений.

Перечень фигур чертежей

На фиг.1 представлена общая схема функционирования человека в виде условной

эквивалентной кибернетической системы

На фиг.2 представлена схема информационно-энергетической диаграммы изменения психофизиологического состояния.

На фиг.3 представлен пример реальной информационно-энергетической диаграммы изменения психофизиологического состояния при проведении опроса.

5 **Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения**

Рассмотрим пример предлагаемого изобретения, в котором изменение энергетического состояния человека (количество потребляемой энергии (в физике-мощность) в ккал/мин) происходит на фиксированную величину (2 ккал/мин), а информационный параметр, характеризующий уровень психологического комфорта, 10 изменяется в различных направлениях. Текущее психофизиологическое состояние отображается в виде точки, лежащей на пересечении координат, образованных измеренными значениями основных психофизиологических характеристик, а изменение психофизиологического состояния человека во времени – в виде направленного отрезка прямой или кривой между двумя точками, фиксирующими психофизиологическое 15 состояние человека в начале и конце исследуемого промежутка времени. Данный пример изменения психофизиологического состояния из состояния 0 в различные состояния 1, 2, 3, 4, 5 приведен на фиг.2. В приведенной на фиг.2 информационно-энергетической диаграмме переход из начального психофизиологического состояния (точка 0) в другие состояния характеризуется одинаковым изменением потребляемой энергии, но различными 20 направлениями изменения информационного параметра и психологического комфорта. Рассмотрим причинно-следственные связи показанных на фиг.2 изменений психофизиологического состояния.

Переход 0-1 характеризуется увеличением потребляемой энергии и увеличением уровня показателя информационного состояния (КПД) и психологического комфорта. 25 Причиной данного изменения психофизиологического состояния может быть хорошая или приятная новость (стимул), которая приводит к более интенсивным обменным процессам (увеличение потребляемой энергии), при этом психологическое состояние и настроение заметно улучшилось (уменьшилась энтропия обменных процессов, а информативность обмена выросла).

30 Переход 0-2 характеризуется увеличением потребляемой энергии и неизменным уровнем показателя информационного состояния, его КПД, и психологического комфорта. Причиной может быть, например, увеличение умственной или физической активности, которые приводят к более интенсивным обменным процессам (увеличение потребляемой энергии), при этом психологическое состояние и настроение остается без изменений, так 35 как проведенное воздействие не вызвало эмоциональных изменений.

Переход 0-3 характеризуется увеличением потребляемой энергии и снижением уровня показателя информационного состояния и психологического комфорта. Причиной может быть неприятная информация, которая приводит к более интенсивным обменным процессам (увеличение потребляемой энергии), при этом психологическое состояние и 5 настроение заметно ухудшилось (ухудшилось энтропия обменных процессов, а информативность обмена упала, а следовательно, снизился КПД информационного обмена).

Переход 0-4 характеризуется уменьшением потребляемой энергии и снижением уровня показателя информационного состояния и психологического комфорта. Причиной может быть неприятная новость, которая приводит к замедлению обменных процессов 10 (уменьшение потребляемой энергии), при этом психологическое состояние и настроение заметно ухудшилось (ухудшилось энтропия обменных процессов, а информативность обмена упала, т.е. показатель КПД информационного обмена также снизился).

Переход 0-5 характеризуется уменьшением потребляемой энергии и увеличением уровня показателя информационного состояния (КПД) и психологического комфорта. 15 Причиной может быть приятная новость, которая успокаивает и приводит к замедлению обменных процессов (уменьшение потребляемой энергии), при этом психологическое состояние и настроение заметно улучшилось (уменьшилась энтропия обменных процессов, а информативность обмена выросла).

Во всех приведенных примерах изменение потребляемой человеком энергии из 20 состояния 0 в другое психофизиологическое состояние составило 2 ккал/мин, при этом каждый переход имеет свой эмоциональный и психофизиологический смысл, однако определить этот смысл по временной зависимости физиологического параметра (КГР, ЧСС, ЭЭГ, виброизображения и т.д.) физически невозможно. Таким образом, отсутствие информации о векторе изменения психофизиологического состояния, в том числе, его 25 эмоционального состояния, человека делает использование классического полиграфа и аналогичных технологий искусством, зависящим от оператора, проводящего исследование, и не дает воспроизводимых объективных результатов, в то время, как предлагаемое изобретение позволяет измерять и вычислять текущее психофизиологическое состояние за счет определения направления изменения психофизиологического состояния.

30 В реализованном на практике примере предлагаемого изобретения измерение текущего психофизиологического состояния осуществляют системой виброизображения (Vibraimage PRO) [21] производства компании Элсис, Санкт-Петербург, Россия. Система виброизображения измеряет текущее психофизиологическое состояние человека синхронизировано с предъявляемыми стимулами (визуальной, текстовой, графической и 35 аудиоинформацией) и, в соответствии с методикой тестов зон сравнения Бакстера [18],

анализирует искренность испытуемого при ответах на предъявляемые вопросы. Пример реальной информационно-энергетической диаграммы изменения психофизиологического состояния при проведении опроса приведен на фиг.3. На нем приведена зависимость текущего психофизиологического состояния человека при ответе на задаваемые вопросы.

- 5 Участок 1-2 показывает реакцию испытуемого при предъявлении нейтрального вопроса, участок 2-3 показывает реакцию испытуемого при предъявлении контрольного вопроса, а участок 3-4 показывает реакцию испытуемого при предъявлении релевантного вопроса. Интересно отметить, что на приведенном примере психофизиологическая реакция испытуемого была различна по направлению при ответах на различные категории вопросов.
- 10 Кроме того, из приведенной зависимости следует, что психофизиологическая реакция обладает определенной инерционностью, так как направление изменения психофизиологического состояния происходит не сразу после предъявления вопроса (стимула).

Проведенные сравнительные испытания системы на основе предлагаемого изобретения, в которых уровень психофизиологической реакции испытуемого на предъявляемый стимул определялся по формуле (3):

$$dP = dI + dE \quad (3)$$

где: dE изменение координат энергетической характеристики, определяемое по формуле:

$(dE = E_{i-1} - E_i)$; dI изменение координат информационной характеристики, определяемое по

- 20 формуле: $(dI = I_i - I_{i-1})$, где E_{i-1} – начальная координата отсчета расхода энергии начального состояния человека в фиксируемый i - промежуток времени периода наблюдения; E_i – конечная координата отсчета расхода энергии текущего состояния человека в фиксируемый i - промежуток времени периода наблюдения; I_{i-1} – начальная координата отсчета информационной характеристики начального состояния человека в фиксируемый i - промежуток времени периода наблюдения; I_i – конечная координата отсчета информационной характеристики текущего состояния человека в фиксируемый i - промежуток времени периода наблюдения;

показали уменьшение вероятности ошибок на 30 % при определении лжи в ответах на вопросы относительно аналогичного анализа ответов на идентичные вопросы с учетом только энергетической составляющей реакции испытуемого, определенной стандартным способом на основе временных зависимостей параметров виброизображения.

Приведенный пример наглядно демонстрирует повышение точности определения текущего психофизиологического состояния человека по сравнению с регистрацией одномерных изменений временных зависимостей физиологических параметров человека, причем в приведенном примере значение изменения ПФС имеет величину и знак

пропорциональный уровню позитивности (+) или негативности (-) при реакции на внешние и внутренние воздействия, на стимул. Указанный пример конкретного варианта осуществления показывает практическую реализуемость изобретения, но реализация способа не ограничивается приведенными примерами. Предлагаемый способ можно 5 использовать не только для психофизиологической детекции лжи, но и для множества других применений, в которых необходимо измерять текущее психофизиологическое состояние человека, например, проведение интервью, опросов, исследования реакции испытуемого на воздействие различных факторов, в том числе анализ воздействия рекламы на человека, проверки на совместимость, предсменный психофизиологический контроль, 10 психологические исследования групп людей и т.д. Предлагаемый способ может быть реализован не только на основе технологии виброизображения, но и с различными технологиями измерения физиологических параметров, если эти параметры позволяют выделять из психофизиологической реакции психологическую (информационную) и физиологическую (энергетическую) составляющие. Возможно также формирование более 15 чем двух психофизиологических осей координат и с технологией виброизображения. Однако, практика показывает, что во многих случаях более простые модели определения психофизиологического состояния оказываются более работоспособными. Не следует понимать, что предлагаемый способ определения текущего психофизиологического состояния человека отрицает возможность определения отдельных психоэмоциональных 20 характеристик, таких как агрессия, стресс, тревожность, экстравертность и т.д. Наоборот, реальное измерение этих эмоций и психофизиологических характеристик станет возможным только с применением данного способа с учетом положения и вектора изменения информационной и энергетической характеристик человека.

25 Литература:

1. Л.Г. Алексеев. Психофизиология детекции лжи. Методология. М, 2011, 108 с.
2. RU 2214166, Устройство для определения психофизиологического состояния человека, Опубликовано: 2003.10.20, Бережной В.Н.; Брыксин В.Н.; Талалаев А.А.
3. RU 2246251, Способ оценки психофизиологического состояния человека по сердечному ритму, Опубликовано: 2005.02.20, Годунов В.А. и др.
- 30 4. RU 2036608, Способ выявления скрытых эмоциональных реакций к предмету исследований, Вилюманис Ю.Н. и др.
5. Гиппократ. Избранные книги. Перевод с греческого В.И. Руднева. (Москва - Ленинград: Биомедгиз, 1936. - Серия «Классики биологии и медицины»)
- 35 6. Айзенк Г., Вильсон Г. Как измерить личность. Пер. с англ. – М.: Когито-центр, 2000.

7. Вундт В. Введение в психологию, М., КомКнига, 2007. — 168 с.
8. Russel J.A. Circumplex model of affect/ Journal of Personality and Social Psychology. 1980. Vol. 39, No 6, 1161-1178
9. US 9380976 Optical neuroinformatics, опубл. 5.07.2016, Matthew E. Stack
- 5 10. US 8622901 Continuous monitoring of stress using accelerometer data, опубл. 7.01.2014, Jawahar Jain и др.
11. EP 1871219 Methods and systems for physiological and psycho-physiological monitoring and uses thereof, опубл. 2.01.2008, Tuvi Orbach.
- 10 12. Прототип, RU 2510238, Способ получения информации о психофизиологическом состоянии живого объекта, опубл. 27.03.2014, Минкин В.А.
13. RU 2515149, Способ скрининг-диагностики рака простаты, опубл. 10.05.2014, Бланк М. А. и др.
14. Н. Винер. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио, 1958.
- 15 15. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд. иностр. лит., 1963. – 830 с.
16. Н.А. Бернштейн. Физиология движений и активность. М.: Наука, 1990.
17. A guide to assessing physical activity using accelerometry in cancer patients J. M. Broderick & J. Ryan & D. M. O'Donnell & J. Hussey. Springer-Verlag Berlin Heidelberg
20 2014.
18. П.В. Симонов, Избранные труды в 2 т., М., Наука, 2004.
19. Г. Тамар, Основы сенсорной физиологии, изд. Мир, Москва, 1976.
- 20 20. Павлов И.П., Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных. М.: Наука, 1973. — 661 с.
- 25 21. Suzana Herculano-Houzel, The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain, Front. Hum. Neurosci., 09 November 2009, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
22. Описание системы контроля психоэмоционального состояния человека VibraImage8PRO, публикации ЭЛСИС, август 2016.
- 30 30 http://www.psymaker.com/downloads/VI8_1ManualRus.pdf
23. Backster, C. (1963). Polygraph professionalization through technique standardization. Law and Order, 11, 63-64.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ оценки психофизиологического состояния человека, включающий определение совокупности его психофизиологических характеристик, выделение из этой совокупности основных психофизиологических характеристик и определение текущего 5 психофизиологического состояния человека в режиме реального времени при математической обработке данных измерения основных психофизиологических характеристик *отличающейся тем, что* дополнительно оценивают динамику изменения текущего психофизиологического состояния человека за период наблюдения, при этом в качестве основных психофизиологических характеристик выделяют характеристику 10 физического состояния, включающую, по меньшей мере, энергетическую характеристику, как показатель выделяемой человеком энергии, и информационную характеристику, как показатель коэффициента полезного действия (КПД) информационного обмена, характеризующего изменение уровня информационного обмена внутри и между 15 физиологическими системами человека, под воздействием изменяемых внешних и внутренних факторов, определяют в каждый фиксированный момент времени периода наблюдения измеренные значения основных психофизиологических характеристик, а оценку изменения психофизиологического состояния человека осуществляют в системе координат образованной основными психофизиологическими характеристиками, при этом текущее психофизиологическое состояние человека в фиксированный i -й момент времени 20 определяют как точку, находящуюся на пересечении координат, образованных измеренными значениями основных психофизиологических характеристик в данный фиксированный момент времени, изменение текущего психофизиологического состояния человека за i -й фиксированный промежуток времени периода наблюдения определяют по направлению вектора направленного отрезка графика, соединяющего точки пересечения 25 координат основных психофизиологических характеристик в начальный ($i-1$) и конечный (i) фиксированный момент времени, а динамику изменения психофизиологического состояния человека за весь период наблюдения оценивают по изменению направления векторной характеристики, представляющей собой траекторию графика, состоящего из последовательно соединенных между собой направленных отрезков, характеризующих 30 изменение направления и величины основных психофизиологических характеристик за каждый фиксируемый промежуток времени периода наблюдения.

2. Способ по п.1 отличающийся тем, что выбирают в качестве одной из основных психофизиологических характеристик, определяющей энергетическую характеристику исследуемого человека, параметр виброизображения, отражающий

среднюю частоту микровибраций головы человека, а в качестве другой основной психофизиологической характеристики, определяющей информационную характеристику психофизиологического состояния исследуемого человека, параметр виброизображения, отражающий разброс частоты микровибраций головы человека и осуществляют их

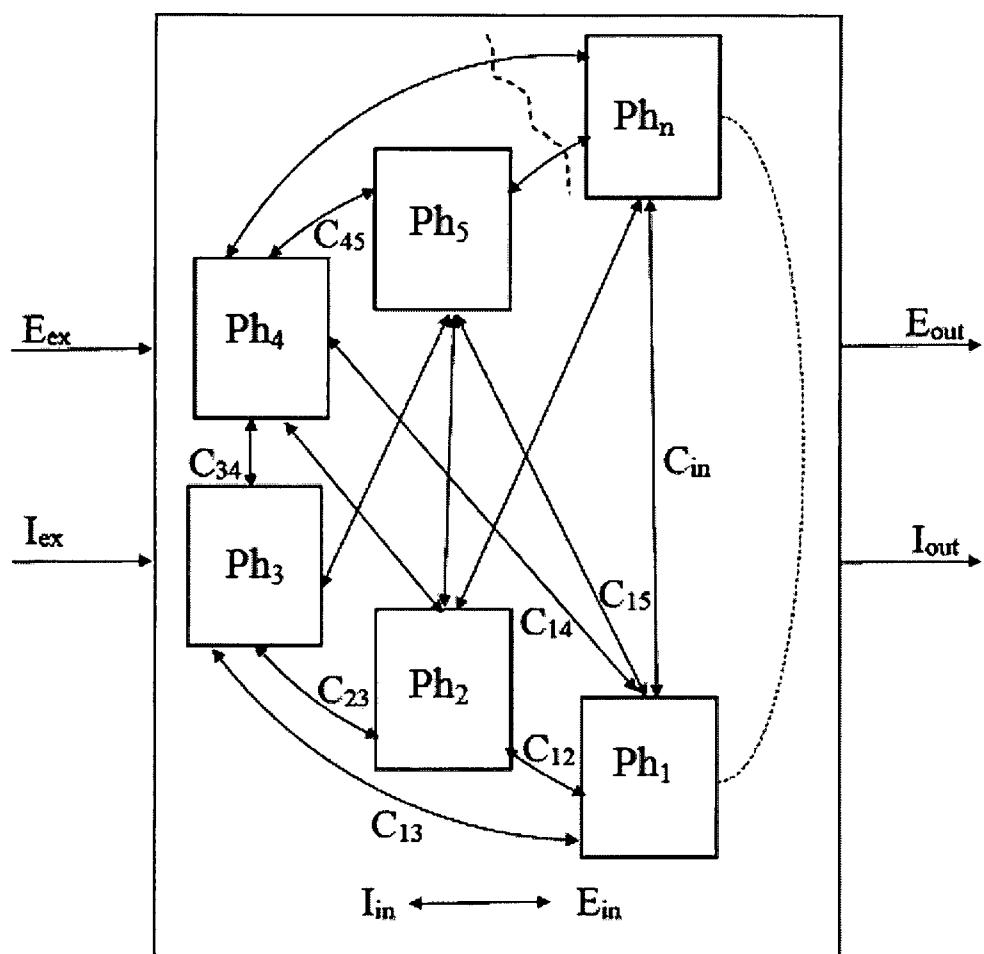
5 вычисление

3. Способ по п. 1 отличающийся тем, что изменение текущего психофизиологического состояния человека dP определяют по изменению координат его энергетической характеристики dE , определяемой как $dE = E_{i-1} - E_i$, и информационной характеристики dI , определяемой как $dI = I_i - I_{i-1}$ где:

- 10 E_{i-1} – начальная координата отсчета расхода энергии начального состояния человека в фиксируемый i - промежуток времени периода наблюдения;
- 15 E_i – конечная координата отсчета расхода энергии текущего состояния человека в фиксируемый i - промежуток времени периода наблюдения;
- I_{i-1} – начальная координата отсчета информационной характеристики начального состояния человека в фиксируемый i - промежуток времени периода наблюдения;
- 20 I_i – конечная координата отсчета информационной характеристики текущего состояния человека в фиксируемый i - промежуток времени периода наблюдения.

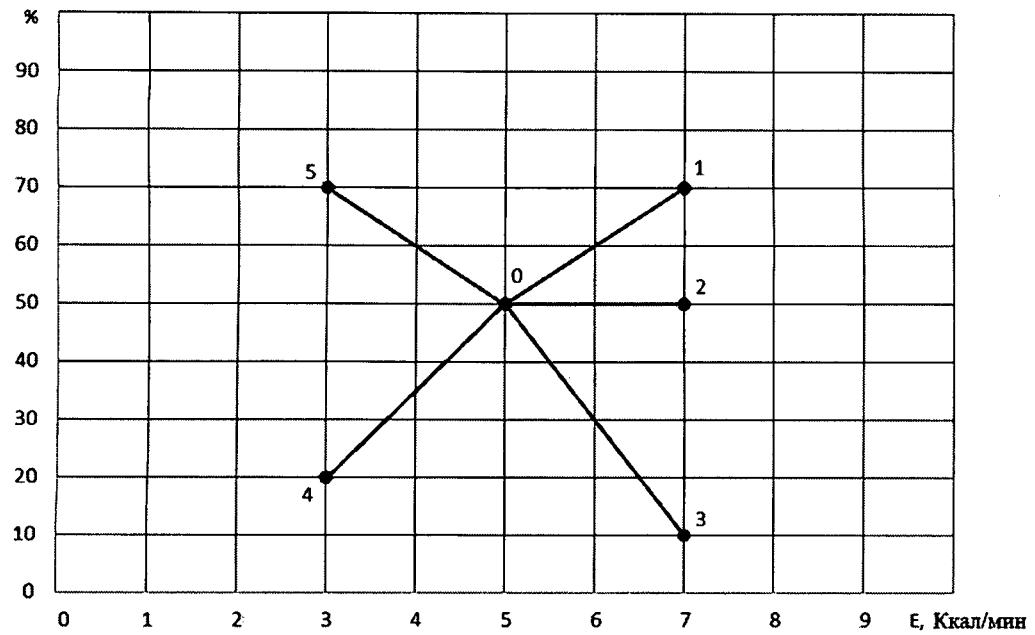
Способ по п.3 отличающийся тем, что при предъявлении стимула, изменение текущего психофизиологического состояния человека dP определяют по формуле $dP = dI + dE$, где: dE изменение координат энергетической характеристики, а dI изменение координат информационной характеристики.

1/2

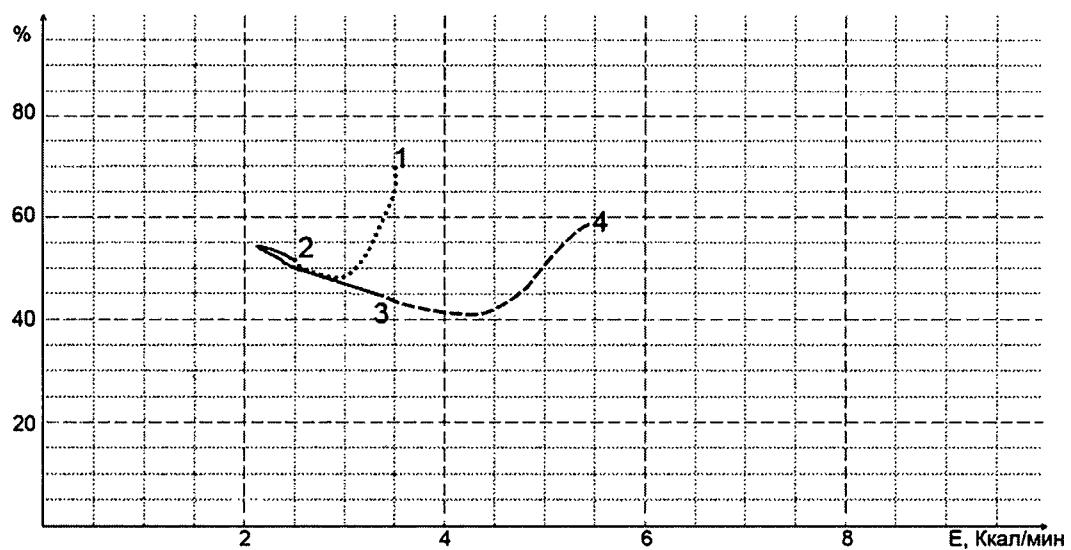


Фиг.1

2/2



Фиг. 2



Фиг. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2017/000964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/16 (2006.01); A61B 5/11 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 5/00, 5/11, 5/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, PAJ, USPTO, Information Retrieval System of FIPS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	RU 2510238 C2 (OBSCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU "MNOGOPROFILNOE PREDPRIYATIE "ELSIS") 27.03.2014, p. 4, lines 1-5, p. 5, lines 34-36, 42-50, p. 7, lines 13-30, p. 8, lines 37-51, p. 9, lines 9-12, 39-48	1-2
A		3-4
Y	RU 2246251 C1 (ZAO "TRANZAS") 20.02.2005, p. 4, lines 1-6, p. 5, lines 27-30, p. 7, lines 28-40, p. 8, lines 15-30	1-2
A	US 6143583 A (HONEYWELL, INC.) 07.11.2000, the abstract	1-4
A	MA Yuanchao et al. Daily Mood Assessment based on Mobile Phone Sensing. Ninth International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks. 2012, pp. 142-145	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

26 March 2018 (26.03.2018)

05 April 2018 (05.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2017/000964

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ

A61B 5/16 (2006.01)**A61B 5/11 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации МПК

B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА

Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)

A61B 5/00, 5/11, 5/16

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, PAJ, USPTO, Information Retrieval System of FIPS

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	RU 2510238 C2 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МНОГОПРОФИЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ЭЛСИС") 27.03.2014, с. 4, строки 1-5, с. 5, строки 34-36, 42-50, с. 7, строки 13-30, с. 8, строки 37-51, с. 9, строки 9-12, 39-48	1-2
A		3-4
Y	RU 2246251 C1 (ЗАО "ТРАНЗАС") 20.02.2005, с. 4, строки 1-6, с. 5, строки 27-30, с. 7, строки 28-40, с. 8, строки 15-30	1-2
A	US 6143583 A (HONEYWELL, INC.) 07.11.2000, реферат	1-4
A	MA Yuanchao et al. Daily Mood Assessment based on Mobile Phone Sensing. Ninth International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks. 2012, pp. 142-145	1-4



последующие документы указаны в продолжении графы С.



данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:	"T"	более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение
"A" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	"X"	документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности
"E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	"Y"	документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста
"L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	"&"	документ, являющийся патентом-аналогом
"O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		
"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты ипрашиваемого приоритета		

Дата действительного завершения международного поиска 26 марта 2018 (26.03.2018)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 05 апреля 2018 (05.04.2018)
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37	Уполномоченное лицо: Е. Смирнова Телефон № (495)531-64-81