



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86275** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
A63B 69/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

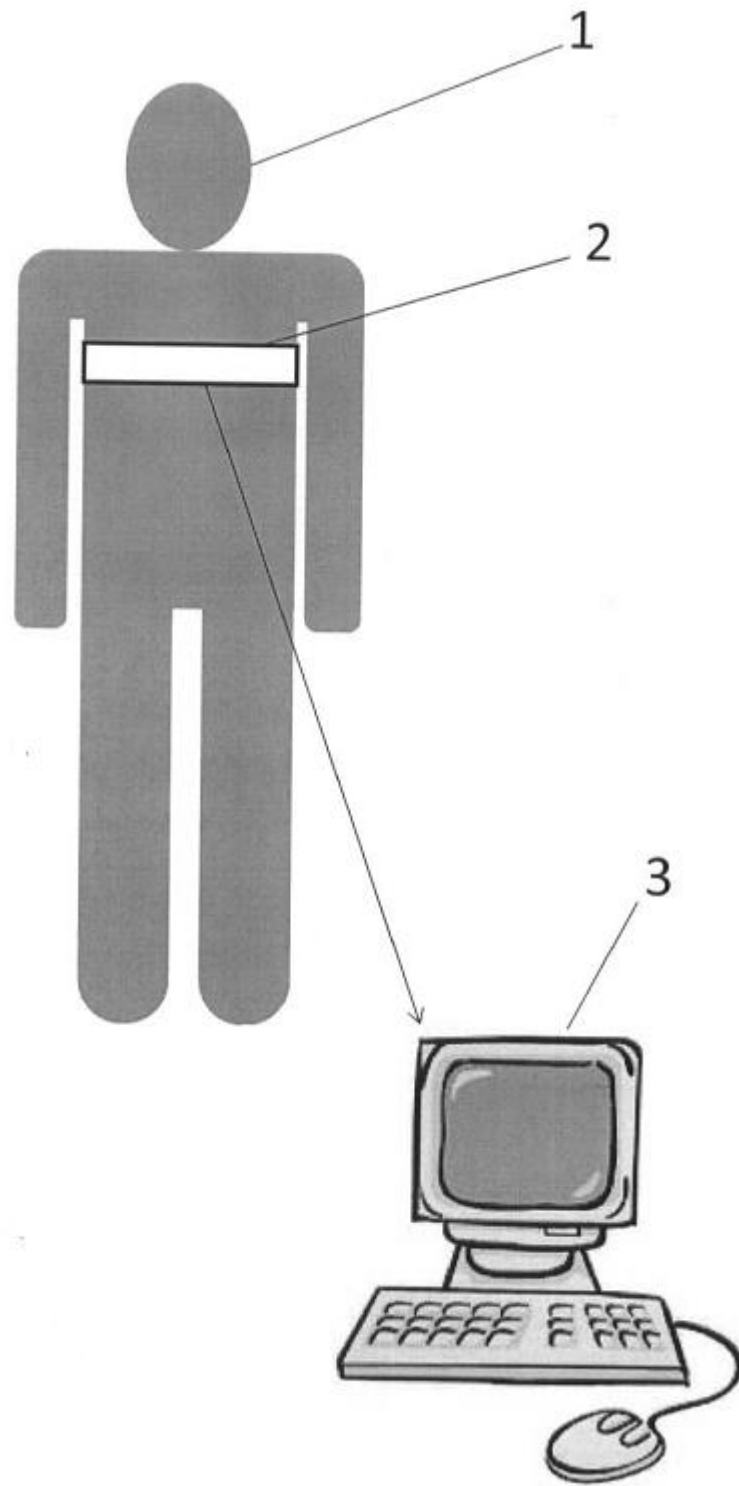
<p>(21) Номер заявки: u 2013 07400</p> <p>(22) Дата подання заявки: 11.06.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.12.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2013, Бюл.№ 24</p>	<p>(72) Винахідник(и): Корягін Віктор Максимович (UA), Бріскін Юрій Аркадійович (UA), Блават Оксана Зіновіївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA), ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ, вул. Костюшка, 11, м. Львів, 79000 (UA)</p>
--	--

(54) СПОСІБ ОЦІНЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ

(57) Реферат:

Спосіб оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання, а саме стійкості до гіпоксичних впливів та частоти дихання, згідно з яким здійснюють моніторинг функціонального стану системи зовнішнього дихання та порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання. На тілі суб'єкта моніторингу розташовують електронну систему гнучких сенсорів лінійного зміщення, сигнали з якої безпроводним каналом подають на електронно-обчислювальний пристрій. Порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання і за їх значеннями роблять висновок про функціональний стан системи зовнішнього дихання.

UA 86275 U



Фиг. 3

Корисна модель належить до фізичного виховання і спорту і призначена для оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання, а саме моніторингу стійкості до гіпоксичних впливів та частоти дихання спортсменів у різних видах спорту та осіб, які займаються фізичним вихованням.

5 Відомий спосіб оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання, згідно з яким здійснюють моніторинг стійкості до гіпоксичних впливів та частоти дихання, полягає у виконанні ряду функціональних проб. Стійкість до гіпоксичних впливів досліджується за пробою Штанге, пробою Генчі та пробою Серкіна. Проба Штанге полягає у довільній затримці дихання на вдиху. Після 5-ти хвилин відпочинку в положенні сидючи виконують 2-3 глибокі вдихи і
10 видихи, далі, зробивши глибокий вдих, затримують дихання. Замірюється час від моменту затримки дихання до його припинення. Проба Генчі полягає у затримці дихання на видиху. В положенні сидючи виконують послідовно 2-3 видихи, потім неповний вільний видих через рот та затискають ніс пальцями. Затримують дихання до появи неприємних відчуттів, яке фіксується секундоміром. Отримані результати порівнюють з тестовими шкалами оцінювання. Проба Серкіна: після п'ятихвилинного відпочинку в положенні сидючи визначається час затримки
15 дихання на вдиху в положенні сидючи (перша фаза). У другій фазі виконується 20 присідань за 30 с і повторюється затримка дихання на вдиху в положенні стоячи. У третій фазі після відпочинку в положенні стоячи протягом однієї хвилини визначається час затримки дихання на вдиху в положенні сидючи (повторюється перша фаза). Отримані результати порівнюють з
20 тестовими шкалами оцінювання. Частота дихання вимірюється за наступною методикою: рука кладеться між грудною кліткою та діафрагмою, рахуються рухи протягом 30 секунд, отримана цифра множиться на 2. Отримані результати порівнюють з тестовими шкалами оцінювання. [Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса / под ред. Дж. Дункана Мак-Дуггала [и др.]. - К.: Олимпийская литература, 1997. - 504 с.; Воинов В. Б. Методы оценки
25 состояния систем кислородобеспечения организма человека: уч.-метод. пособие / В.Б. Воинов, Н.В. Воронова, В.В. Золотухин. - Ростов-на-Дону, 2002. - 97 с; Carey R. Merritt, H. Troy Nagle, E. Grant Textile-Based Capacitive Sensors for Respiration Monitoring. - IEEE SENSORS JOURNAL, VOL. 9, NO. 1, JANUARY, 2009. - P. 71-78].

Однак, при такому способі існує певна залежність суб'єктивної оцінки сприйняття людини, яка проводить це оцінювання, дотримання необхідних вимог функціональних проб, що встановлюють візуально при проведенні моніторингу, а також існує ймовірність похибки встановлення часу, який фіксується секундоміром, й можлива похибка в процесі підрахунку рухів, що загалом унеможлиблює отримання достовірних результатів моніторингу, відповідно вони не можуть достовірно свідчити про функціональний стан системи зовнішнього дихання.

35 В основу корисної моделі поставлена задача створити спосіб оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання, в якому за рахунок нових дій можна було б здійснювати оперативний моніторинг стійкості до гіпоксичних впливів та частоти дихання й за рахунок цього отримувати достовірні дані, щоб підвищити ефективність контролю в навчально-тренувальному процесі.

40 Поставлена задача вирішується тим, що в способі оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання, який включає моніторинг стійкості до гіпоксичних впливів та частоти дихання та порівняння отриманих результатів з тестовими шкалами оцінювання, згідно з корисною моделлю, на тілі суб'єкта моніторингу розташовують електронну систему гнучких сенсорів лінійного зміщення, сигнали з якої безпроводним каналом подають на електронно-
45 обчислювальний пристрій та порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання і за їх значеннями роблять висновок про функціональний стан системи зовнішнього дихання.

Моніторинг стійкості до гіпоксичних впливів та частоти дихання виключає суб'єктивне визначення результатів функціональних проб, пов'язане зі сприйняттям людини, яка проводить цей моніторинг, а також дає змогу зафіксувати ступінь зростання частоти дихання після
50 затримок дихання у функціональних пробах, оскільки містить електронну систему гнучких сенсорів лінійного зміщення, якою здійснюють моніторинг й оперативно подають дані на електронно-обчислювальний пристрій, за якими оцінюють функціональний стан системи зовнішнього дихання, що дозволяє забезпечити об'єктивність та оперативність отримання
55 результатів моніторингу.

На фіг. 1 подано блок-схему конструктивного рішення електронної системи гнучких сенсорів лінійного зміщення для оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання. На фіг. 2 зображено форму електродів гнучких сенсорів лінійного зміщення. На фіг. 3 зображені розміщення електронної системи на суб'єкті моніторингу, де: 1 - суб'єкт моніторингу, 2 - електронна система гнучких сенсорів лінійного зміщення, 3 - електронно-обчислювальний
60 пристрій. На фіг. 4 зображено програмне забезпечення для моніторингу функціональних проб.

Електронна системи оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання створена з використанням гнучких сенсорів лінійного зміщення, робота яких базується на ємнісній структурі, і які розташовують на тілі суб'єкта моніторингу. Розроблена система має нижній та верхній шари, основою яких є спеціальна тканина типу Evolon (100 г/м²). На цю

5 тканину нанесені гнучкі струмопровідні електроди та доріжки. Ділянка перекриття між верхнім та нижнім електродами формує ємнісну структуру вимірювального перетворювача. Для забезпечення розтягування конструкції тканина з'єднується з еластичними стрічками. Під час розтягування (прикладена сила F) ділянка перекриття між електродами зменшується, що і

10 забезпечує відповідне зменшення ємності вимірювального перетворювача, сигнал з якого оперативно передають на електронно-обчислювальний пристрій, дозволяє здійснити ефективне оперативне достовірне визначення показників стійкості дихальної системи до гіпоксичних впливів й частоти дихання.

Проблемою такого конструктивного рішення є похибки вимірювання, обумовлені зміною не лише площі ділянки перекриття електродів, але і відстані між електродами. Вирішується ця

15 проблема формою електродів. В одному з шарів пояса, наприклад нижньому, формуються два електроди А та В, відстань між якими є незмінною. На ці електроди подається змінна напруга в протифазі $V_A(t) = -V_B(t)$. Корисний сигнал формується на третьому, зчитувальному, електроді, що сформовано в іншому, наприклад верхньому, шарі. Цей сигнал залежить лише від співвідношення ємностей між зчитувальним електродом та електродами А, В і не залежить від

20 абсолютного значення цих ємностей. Таким чином, зміна відстані між електродами не призводить до паразитної зміни корисного сигналу. Діапазон вимірювання лінійного зміщення перекриття електродів пояса становить 100 мм при роздільній здатності порядку 1 мм.

Спосіб оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання, а саме стійкості до гіпоксичних впливів та частоти дихання, полягає у тому, що гнучкі сенсори лінійного зміщення з

25 цифровим виходом розташовують на тіла суб'єкта моніторингу. Запропонована система дозволяє реєструвати момент початку виконання функціональної проби, процес виконання та момент закінчення. Сигнал, отриманий електронною системою, обробляють мікроконтролером та безпровідними радіочастотними каналами подають на електронно-обчислювальний пристрій, де з використанням розробленого програмного забезпечення реалізують моніторинг

30 функціональної проби та порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання і за їх значеннями роблять висновок про функціональний стан системи зовнішнього дихання.

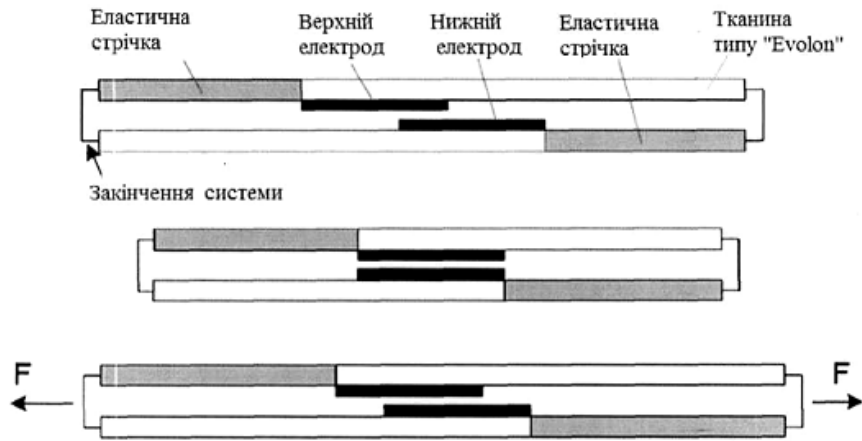
Спосіб оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання забезпечує отримання достовірних оперативних результатів функціональних проб спортсменів у різних

35 видах спорту та студентів, які займаються фізичним вихованням, що дає змогу комплексно вирішувати питання поточного контролю їх фізичного стану та з достатньою обґрунтованістю зробити висновок про необхідність внесення коректив у програму занять відповідно до отриманих результатів, що є потужною методологічною основою для науково обґрунтованого вдосконалення навчально-тренувального процесу для підвищення його ефективності.

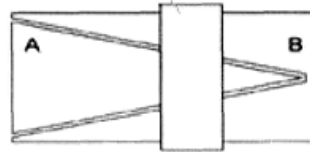
40 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання, а саме стійкості до гіпоксичних впливів та частоти дихання, згідно з яким здійснюють моніторинг функціонального

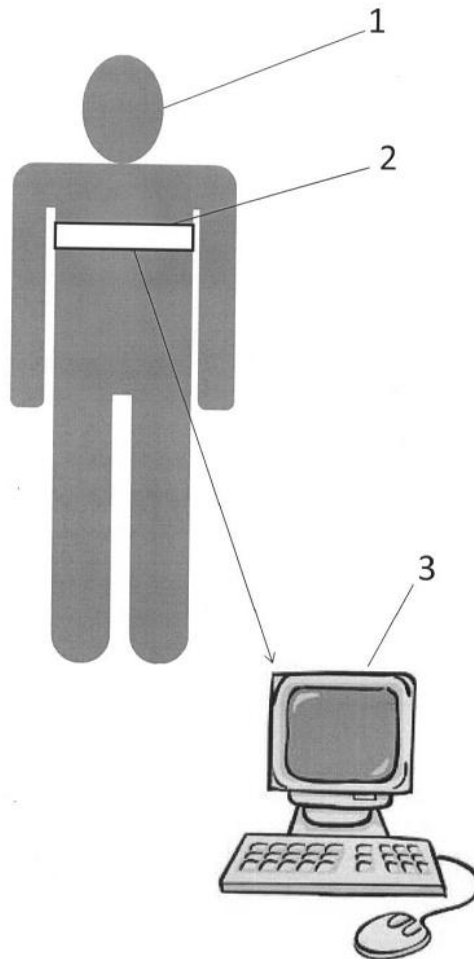
45 стану системи зовнішнього дихання та порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання, який **відрізняється** тим, що на тілі суб'єкта моніторингу розташовують електронну систему гнучких сенсорів лінійного зміщення, сигнали з якої безпровідним каналом подають на електронно-обчислювальний пристрій та порівнюють отримані результати з тестовими шкалами оцінювання і за їх значеннями роблять висновок про функціональний стан системи зовнішнього дихання.



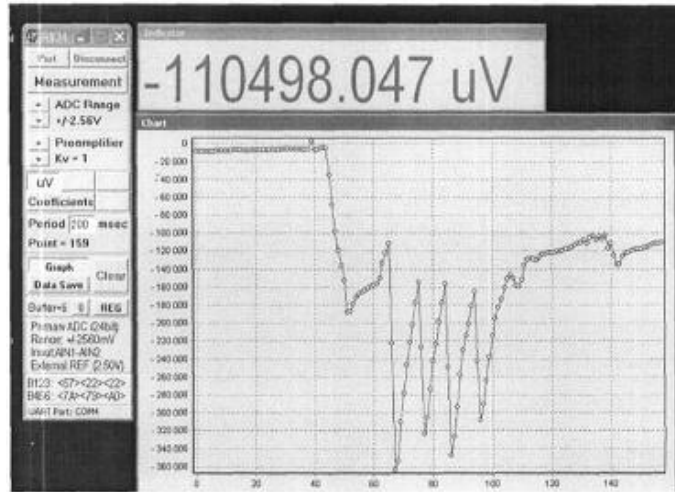
Фіг. 1
Зчитувальний електрод



Фіг. 2



Фіг. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601