



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39458 (13) A

(51) 7 A61B5/0205

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під ві-
дповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ У СПОКОЇ ТА ПРИ НАВАНТАЖЕННЯХ

(21) 2000084882

(22) 16.08.2000

(24) 15.06.2001

(33) UA

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Варус Василь Іванович, Левіт Йосип Рафаїлович, Левіт Олексій Йосипович, Прокопенко Ігор Григорович, Чуріна Олександра Йосипівна

(73) Науково-дослідний інститут проблем військової медицини збройних сил України, Варус Василь Іванович, Левіт Йосип Рафаїлович, Левіт Олексій

Йосипович, Прокопенко Ігор Григорович, Чуріна Олександра Йосипівна

(57) Спосіб визначення стану кардіореспіраторної системи в спокої та при навантаженнях шляхом спектрального аналізу, що відрізняється тим, що проводиться взаємний кореляційний та спектральний аналіз кардіоритму та ритму дихання, що визначає частоту, амплітуду спектральної щільності потужності сигналів та коефіцієнту кореляції цих процесів в стані спокою та при навантаженнях.

Винахід належить до галузі медицини, а саме - до функціональної діагностики і може застосовуватися для визначення кількісної оцінки стану кардіореспіраторної системи.

Відомі способи оцінки функціонального стану організму шляхом реєстрації електрокардіограми, кардіоінтервалограми, застосування ритмографії, виміру частоти серцевих скорочень, частоти дихання, артеріального тиску визначають параметри спектра потужності серцевого ритму, відсотковий внесок потужності дихальних хвиль, час запізнення пульсової хвилі, амплітуди зубців електрокардіограми, подальші розраховують інтегральні показники, за якими оцінюють функціональний стан організму. (А.С. 1769711, МКИ А 61 В 5/02. Спосіб оцінки функціонального состояния организма // Н.В. Дмитриева, Е.Б. Воронов, Н.А. Парфентьев, Т.С. Подолько, Н.А. Рудин, Ю.В. Яковлев (СССР) - № 4361782/14; Заявлено 16.11.1987г.; опубліковано 15.10.1992, бюллетень № 38 и А.С. 1782531, МКИ А 61 В 5/02. Спосіб діагностики состояния вегетативной регуляции сердца у людей старше 50 лет // В.Б. Шатилов, Ю.И. Плачинда, О.В. Коркушко (СССР). - № 4460445/14; Заявлено 14.07.1988; опубліковано 23.12.1992, бюл. № 38). Проте, за цими способами комплексно не визначається стан кардіореспіраторної системи, як взаємозалежних серцево-судинної і респіраторної систем.

Найбільш близьким до запропонованого технічного рішення є спосіб дослідження варіабельності ритмів серця шляхом спектрального аналізу кардіоритму за міжнародним стандартом Heart Rate Variability, в якому розглядається спектральний аналіз кардіоритму в стані спокою "RESET" та при

навантаженні "TILT" (А.С. 1761116, МКИ А 61 В 5/02. Спосіб определения функционального состояния организма // Ю.М. Волков, Л.М. Корчемная, А.Б. Маркман, В.Б. Никитин, М.М. Федорова, А.М. Яковлева (СССР), - № 4718471/14; заявлено 13.07.1989г.; опубліковано 15.09.1992г., бюл. № 34). Але це дослідження не робить спектрального аналізу ритму дихання.

Головною відмінністю аналогів та прототипу від запропонованого технічного рішення є оцінка стану окремо серцево-судинної системи та системи дихання.

В основу винаходу поставлено завдання комплексно кількісно оцінити стан кардіореспіраторної системи у спокої та під час навантажень.

Завдання вирішуються тим, що за допомогою взаємного кореляційного та взаємного спектрального аналізу, визначається частота, амплітуда спектральної щільності потужності сигналів кардіоритму та ритму дихання, та коефіцієнт кореляції цих процесів у стані спокою та при навантаженнях.

Порівняння запропонованого способу з прототипом дозволяє встановити його відповідність критерію "новизна", оскільки вперше для визначення кількісної оцінки стану життєво важливої кардіореспіраторної системи та її реакції на випробування з навантаженням застосовано взаємний кореляційний та спектральний аналізи кардіоритму та ритму дихання, що не було раніше заявлено.

Що стосується дотримання критерію "суттєві відмінності", можна сказати, що запропонованим способом можна простежити динаміку комплекс-

них показників стану кардіореспіраторної системи в спокої та при навантаженнях.

Таким чином, запропонований спосіб подає новий підхід до вирішення поставленого завдання комплексної кількісної оцінки взаємозалежності кардіоритму та ритму дихання в стані спокою і при проведенні фізичних або психологічних навантажень.

Запропонований спосіб може бути застосований при автоматизованій діагностиці стану кардіореспіраторної системи залежно від зсуву частоти та зміни значення амплітуди при достовірних значеннях коефіцієнту кореляції між станом спокою (фіг. 1) та навантаженням (фіг. 2).

Спосіб здійснюється таким чином. Пацієнт знаходиться в стані спокою, сидячи - при психологічних навантаженнях або лежачи - при ортостатичних випробуваннях. При цьому реєструється сигнал електрокардіограми у другому стандартному відведенні і по RR-інтервалах автоматично будується функція кардіоритму. Одночасно реографічним методом реєструється частота дихання і по максимумах дихальних хвиль автоматично будується функція ритму дихання. На фіг. 1 подані графічні зображення у спокої кардіоритму (сгrest) та ритму дихання (rdrest), їх взаємна кореляційна функція (nvakf) та взаємний спектральний аналіз цих процесів у діапазоні "дихальних хвиль" кардіоритму (0,1-0,4) Гц (G-VH), з визначенням коефіцієнта кореляції $\nu_{kr} = -0,950351$. На фіг. 2 подані аналогічні графічні зображення під час ортостатичного навантаження crtilt ; rdtilt , взаємна кореляційна функція (nvakf) та взаємний спектральний аналіз авторегресійним методом цих процесів у діапазоні "дихальних хвиль" кардіоритму (0,1-0,4) Гц (G-VH), з визначенням коефіцієнта кореляції $\nu_{kr} = -0,980234$. Порівняння фіг. 1 та фіг. 2 дає те, що при навантаженні змінюється форма спектральної щільності потужності сигналів, зростає амплітуда квадрата модуля спектральної щільності приблизно у 5 разів, частота максимуму квадрата модуля спектральної щільності зростає з 0,1 Гц до 0,131

Гц. Ці показники кількісно оцінюють стан кардіореспіраторної системи в спокої та при навантаженні. У зв'язку з тим, що частоти серцевих скорочень та дихання відрізняються, для взаємного спектрального аналізу цих процесів використана сплайн-апроксимація (інтерполяція та екстраполяція - сплайн-многочлен 3-го порядку) процесів кардіоритму та ритму дихання.

Таким чином, перевагами запропонованого способу є:

- комплексна кількісна оцінка стану кардіореспіраторної системи;
- динаміка комплексних показників кардіореспіраторної системи в спокої та при навантаженнях;
- можливість автоматизованої діагностики стану кардіореспіраторної системи.

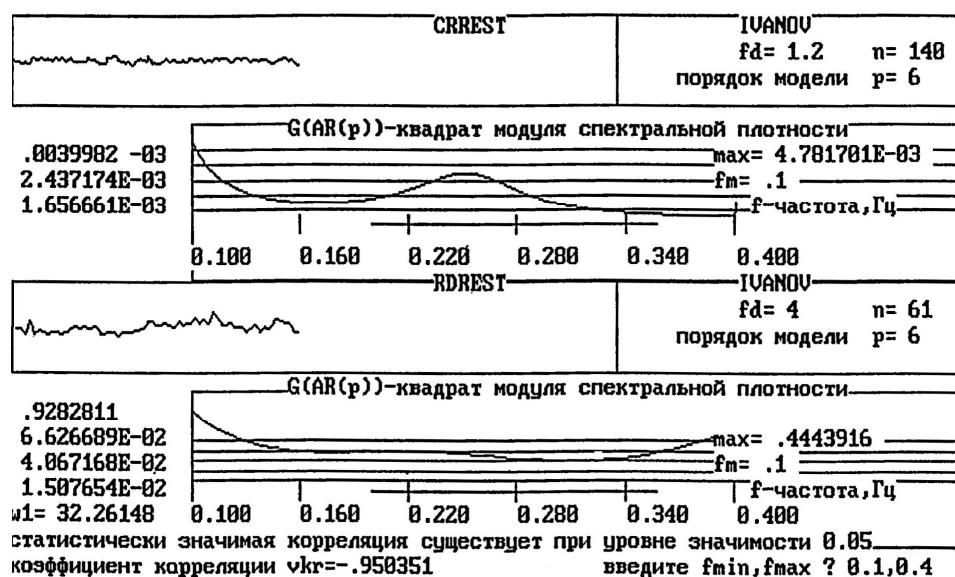
Спосіб може бути застосований в автоматизованій діагностиці змін функціонального стану організму під впливом різноманітних факторів виробничого середовища та в фізіологічних наукових дослідженнях.

Джерела інформації

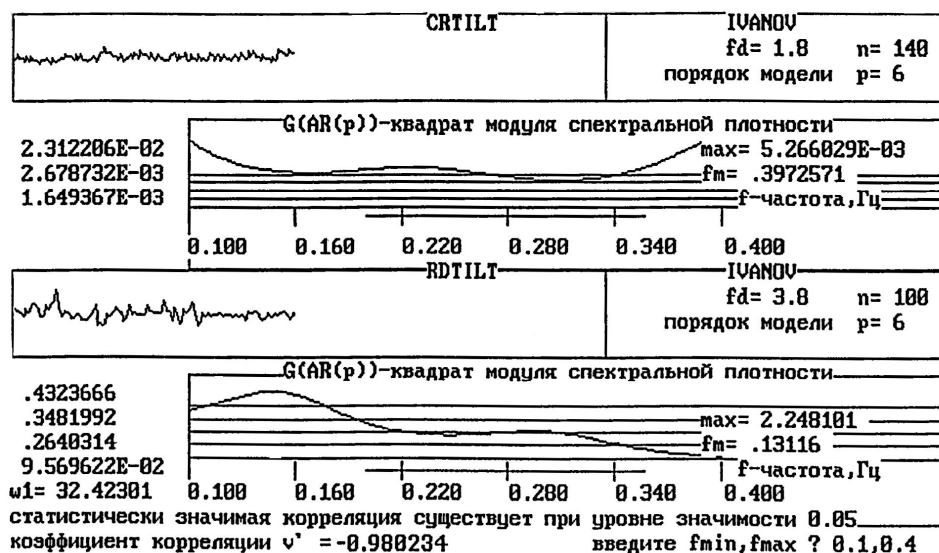
1. А.С. 1761116, МКИ А 61 В 5/02. Способ определения функционального состояния организма // Ю.М. Волков, Л.М. Корчемная, А.Б. Маркман, В.Б. Никитин, М.М. Федорова, А.М. Яковлева (СССР). - № 4718471/14; заявлено 13.07.1989г.; опубликовано 15.09.1992г., бюл. № 34.

2. А.С. 1769711, МКИ А 61 В 5/02. Способ оценки функционального состояния организма // Н.В. Дмитриева, Е.Б. Воронов, Н.А. Парфентьев, Т.С. Подолько, Н.А. Рудин, Ю.В. Яковлев (СССР) - № 4361782/14; Заявлено 16.11.1987г.; опубликовано 15.10.1992, бюллетень № 38.

3. А.С. 1782531, МКИ А 61 В 5/02. Способ диагностики состояния вегетативной регуляции сердца у людей старше 50 лет // В.Б. Шатилов, Ю.И. Плачинда, О.В. Коркушко (СССР). - № 4460445/14; Заявлено 14.07.1988; опубликовано 23.12.1992, бюл. № 38.



Фіг. 1



Фіг. 2

ДП "Український інститут промислової власності (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид.арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22