



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86177** (13) **U**
(51) МПК
A61B 6/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

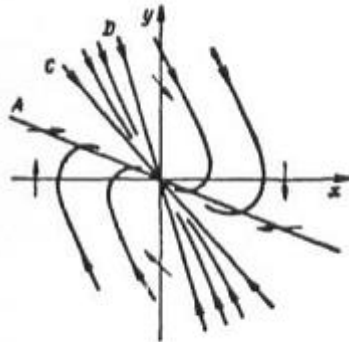
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 2012 12590	(72) Винахідник(и): Манойлов В'ячеслав Пилипович (UA), Нікітчук Тетяна Миколаївна (UA), Мартинчук Петро Петрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.11.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.12.2013	(73) Власник(и): ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Черняхівського, 103, м. Житомир, 10005 (UA)
(41) Публікація відомостей про заявку: 13.05.2013, Бюл.№ 9	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2013, Бюл.№ 24	

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ

(57) Реферат:

Спосіб діагностики функціонального стану серцево-судинної системи людини включає реєстрацію пульсового сигналу променевої артерії людини. Попередньо створюють базу фазових портретів змодельованих пульсограм при різних патологіях серцево-судинної системи та у нормі, далі після реєстрації пульсового сигналу променевої артерії людини створюють фазовий портрет цього сигналу шляхом визначення його залежності від швидкості зміни у часі. Потім порівнюють створений фазовий портрет з фазовими портретами бази і залежно від результату їх збігу встановлюють відсутність чи наявність у людини відповідної патології серцево-судинної системи.



Фіг. 1

UA 86177 U

Корисна модель належить до галузі медицини, зокрема функціональної діагностики, та може бути застосований при комплексній діагностиці функціонального стану серцево-судинної системи людини.

5 Найбільш близьким за сукупністю суттєвих ознак до корисної моделі та прийнятим як прототип є відомий спосіб діагностики функціонального стану серцево-судинної системи людини [1, с. 45-49]. Спосіб-прототип, як і заявлений спосіб, включає реєстрацію пульсового сигналу променевої артерії людини.

10 Але на відміну від способу у способі-прототипі досліджують лише сам пульсовий сигнал, що відображає загальну форму коливань пульсу. Тому спосіб-прототип не дає реального уявлення про стан людини на ранній стадії захворювання, виявляє патологію вже при порушенні функціонування серцево-судинної системи.

15 За діагностичні ознаки у способі-прототипі приймають амплітудні, часові та частотно-амплітудні характеристики пульсового сигналу. При цьому пульсові криві представляють у вигляді графіків спектральної густини сигналу та ритмограм, з якими можуть працювати тільки висококваліфіковані лікарі, а обробка і аналіз пульсограм потребує багато часу на громіздкі математичні розрахунки [2].

Таким чином, суттєвими недоліками способу-прототипу є низькі ефективність та швидкодія, а також потреба у висококваліфікованому медичному персоналі.

20 В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалити спосіб діагностики функціонального стану серцево-судинної системи людини, який включає реєстрацію пульсового сигналу променевої артерії людини, шляхом того, що попередньо створюють базу фазових портретів змодельованих пульсограм при різних патологіях серцево-судинної системи та у нормі, далі після реєстрації пульсового сигналу променевої артерії людини створюють фазовий портрет цього сигналу шляхом визначення його залежності від швидкості зміни у часі, потім порівнюють створений фазовий портрет з фазовими портретами бази і залежно від результату їх збігу встановлюють відсутність чи наявності у людини відповідної патології серцево-судинної системи, щоб забезпечити підвищення ефективності та швидкодії запропонованого способу, відсутність потреби у висококваліфікованому медичному персоналі.

30 Поставлена задача вирішується тим, що спосіб передбачає дослідження пульсового сигналу променевої артерії людини шляхом його відображення у фазовій площині, а саме у вигляді фазових траєкторій зміни пульсового сигналу від швидкості його зміни в часі. При різних ураженнях серцево-судинної системи змінюється не лише пульсовий сигнал, але й його похідні за часом. При цьому саме вони є найбільш інформативними та діагностично значущими [3], оскільки інформацію про патологію несуть вже тоді, коли сам сигнал ще реєструється в нормі. В результаті цього даний спосіб діагностики передбачає виявлення патології серцево-судинної системи вже на ранній стадії захворювання.

35 Крім того, запропонований спосіб діагностики забезпечує підвищення швидкодії, оскільки утворення фазового портрету пульсового сигналу променевої артерії людини та порівняння його з фазовими портретами бази займає порівняно невеликий час.

40 Для проведення діагностики за способом-корисною моделлю не має потреби у висококваліфікованому медичному персоналі, оскільки аналіз пульсових сигналів проводиться за спеціальною комп'ютерною програмою, а висновок про наявності чи відсутності патології виводиться на екран монітору.

45 Таким чином, спосіб діагностики функціонального стану серцево-судинної системи людини забезпечує підвищення ефективності та швидкодії, а також не потребує висококваліфікованого медичного персоналу.

Суть корисної моделі пояснюють креслення.

фіг. 1 - фазовий портрет з нанесеними ізоклінами;

фіг. 2 - пульсограма в нормі;

50 фіг. 3 - фазовий портрет пульсограми в нормі;

фіг. 4 - патологічна пульсограма (при пароксизмальній тахікардії);

фіг. 5 - фазовий портрет патологічної пульсограми (при пароксизмальній тахікардії).

Спосіб діагностики функціонального стану серцево-судинної системи людини, що пропонується, здійснюють наступним чином.

55 1. Попередньо створюють базу фазових портретів змодельованих пульсограм при різних патологіях серцево-судинної системи та у нормі.

2. Реєструють пульсовий сигнал променевої артерії людини, яка проходить діагностику.

3. Створюють фазовий портрет зареєстрованого пульсового сигналу шляхом визначення його залежності від швидкості зміни у часі.

Побудову фазового портрета пульсового сигналу виконують, наприклад, методом ізоклін. Ізокліна - геометричне місце точок фазової площини, у яких кут нахилу дотичних до фазових траєкторій однаковий і визначається рівнянням [4]:

$$h = \frac{Q(x,y)}{P(x,y)},$$

5 де h - постійна величина, яка визначає кут нахилу дотичних до фазових траєкторій, які проходять через дану ізокліну;

$$P(x,y) = \frac{dx}{dy} = V_x \quad - \text{пульсовий сигнал променевої артерії людини (основна фазова змінна);}$$

$$Q(x,y) = \frac{dy}{dt} = V_y \quad - \text{швидкість зміни пульсового сигналу променевої артерії людини.}$$

10 Задаючи послідовний ряд значень h , будують на фазовій площині для кожного значення h свою ізокліну (наприклад, А, С, D на фіг. 1). Після того, як на фазову площину нанесено сімейство ізоклін (для різних значень h), неважко відтворити наближений фазовий портрет серцево-судинної системи людини, яка проходить діагностику. Для цього в кожній точці фазової площини проводять прямолінійний відрізок з нахилом, рівним відповідному значенню h найближчої ізокліни. Чим менші інтервали h окремих ізоклін, тим вища точність побудови фазового портрета. Початкову точку, з якої починають побудову, обирають довільно, однак подальший хід фазової траєкторії однозначно визначається вибраними координатами початкової точки.

4. Фазовий портрет пульсового сигналу променевої артерії людини, яка проходить діагностику, порівнюють з фазовими портретами бази.

20 При порівнянні за діагностичні ознаки приймають форму, кількість петель та співвідношення між малою та великою "петлею" фазового портрета.

Відмінність фазових портретів змодельованих пульсограм, що зображені на фіг. 3 та фіг. 5, навіть наглядно показує наявність патології при реєстрації пульсового сигналу. На фіг. 2 зображено пульсовий сигнал у нормі, на фіг. 3 - фазовий портрет пульсового сигналу в нормі. Навіть при незначній зміні амплітуди і тривалості пульсового сигналу при артеріальному тиску нижче норми (пароксизмальна тахікардія), що зображено на фіг. 4, фазовий портрет пульсового сигналу на фіг. 5 суттєво змінюється.

5. Залежно від того, з яким фазовим портретом бази збігається фазовий портрет пульсового сигналу променевої артерії людини, яка проходить діагностику, встановлюють відсутність чи наявність у цієї людини відповідної патології серцево-судинної системи.

Джерела інформації:

1. Муха Ю.П. Спектральный анализ пульсовой волны для диагностики состояния физиологических систем организма / Ю.П. Муха, Т.С. Хворост, О.А. Авдеюк // Биомедицинская радиотехника. - 2011. - № 9.

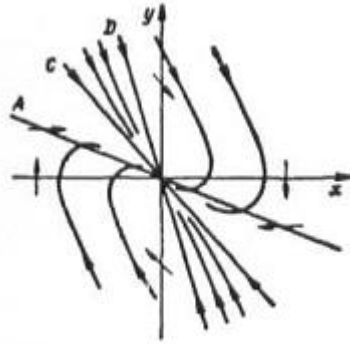
35 2. Добрава В.Є. Біофізика та медична апаратура: Навчальний посібник / В.Є. Добрава, В.О. Тіманюк. - К.: Професіонал, 2006. - 200 с.

3. Амосов Н.М. Исследование сократительной функции миокарда методом фазовых координат / Н.М. Амосов, Б.Т. Агапов, Ю.В. Паничкин // Доклады АН СССР. - 1972. - Т. 202, № 1.

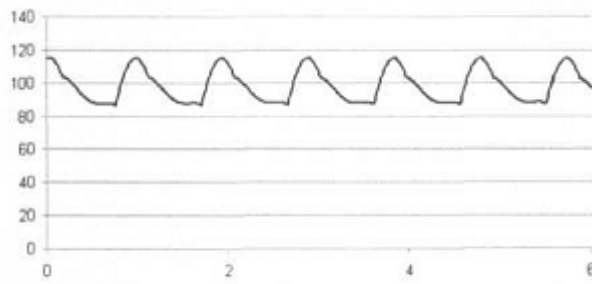
40 4. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов /И.С. Гоноровский. - М.: Радио и связь, 1986. - 512 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

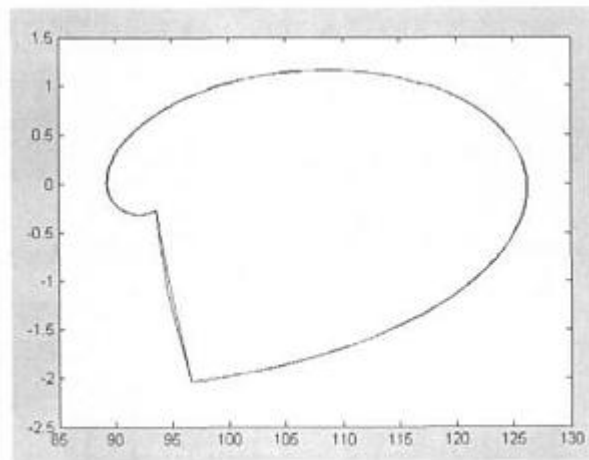
45 Спосіб діагностики функціонального стану серцево-судинної системи людини, який включає реєстрацію пульсового сигналу променевої артерії людини, який **відрізняється** тим, що попередньо створюють базу фазових портретів змодельованих пульсограм при різних патологіях серцево-судинної системи та у нормі, далі після реєстрації пульсового сигналу променевої артерії людини створюють фазовий портрет цього сигналу шляхом визначення його залежності від швидкості зміни у часі, потім порівнюють створений фазовий портрет з фазовими портретами бази і залежно від результату їх збігу встановлюють відсутність чи наявність у людини відповідної патології серцево-судинної системи.



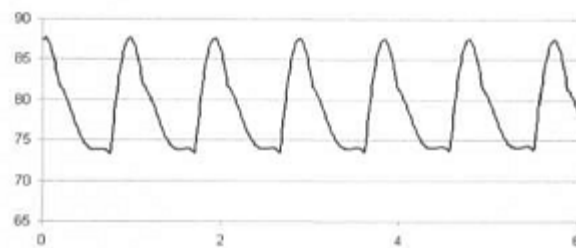
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

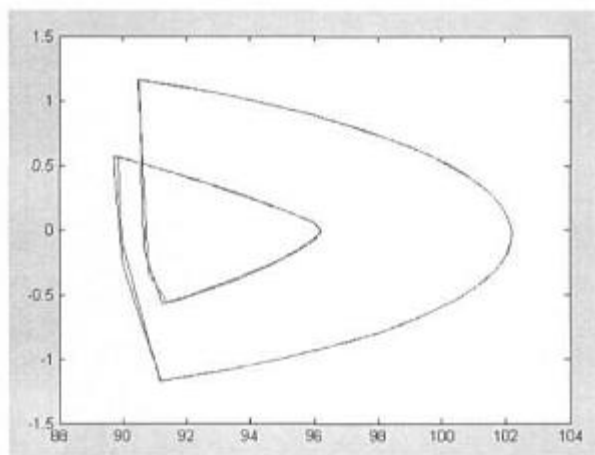


Fig. 5

Комп'ютерна верстка Д. Шеврун

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