

АВТОМАТИКА ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВІМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА

УДК 621.01

О. М. Роїк, д. т. н., проф.;

В. В. Войтко, к. т. н., доц.;

С. А. Яремко

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ДІАГНОСТИЧНО-ЛІКУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Проведено аналіз результатів експериментальних досліджень змін параметрів діагностично-лікувальних систем при визначенні активності акупунктурних точок як інтегрального показника функціонально-енергетичного стану біологічної системи.

Вступ

Нові методи діагностування сучасної медицини дають змогу розглядати людський організм як цілісну енергетичну систему, складовими елементами якої є біологічно активні точки. При цьому досліджують системи біологічно активних зон шкіри та енергетичних каналів, що їх з'єднують [1]. Діагностування ґрунтується на вимірюванні біопотенціалів семи активних акупунктурних точок як інтегрального показника функціонального стану біологічної системи. У зв'язку з цим інформаційне експериментальне дослідження параметрів діагностично-лікувальної системи є актуальною задачею, яка повною мірою впливає на достовірність результатів діагностування.

Відомі методи діагностування функціонального стану організму мають недоліки: одні базуються на великій кількості точок вимірювання [2], інші мають обмежені інформаційні можливості [1].

Мета проведених експериментальних досліджень полягає в уточненні та виборі значень параметрів, зручних для проведення діагностичних вимірювань за допомогою розробленої діагностично-лікувальної системи, яка враховує недоліки відомих систем.

Особливості проведення експерименту

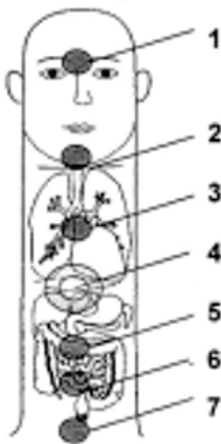


Рис. 1. Зони діагностування енергетичного стану на пальці руки

Під діагностично-лікувальною системою розуміємо комплекс засобів для діагностування та коригування функціонального стану організму людини шляхом дії на його енергетичні зони. Комплекс засобів включає спосіб експрес-діагностики, корекції функціональних змін організму людини та пристрій для його здійснення. Пристрій складається із семи вмонтованих у прозорий діелектричний корпус неінвазивних датчиків, що кріпляться на одному пальці руки, комутатора, мостової порівняльної схеми, аналого-цифрового та цифроаналогового перетворювачів, а також пристрою для відображення інформації.

Суть проведених досліджень полягає у визначенні показників, що впливають на величину електричного потенціалу акупунктурних точок. Зняття біопотенціалів здійснюється з семи енергетичних зон поверхні одного, краще вказівного, пальця руки. Зауважимо, що кожна акупунктурна точка визначає енергетичний стан відповідних органів людського організму (рис. 1).

Планування дослідження проводилося за схемою дробово-факторного експерименту ($3 \times 2 \times 2$) [3, 4]. Досліджуємо вплив таких факторів:

- вік респондента: x_1^1 — вік респондента < 30 років; x_1^2 — вік респондента 30—50 років; x_1^3 — вік респондента >50 років;
- стать респондента: x_2^1 = жіноча; x_2^2 = чоловіча;
- температура навколишнього середовища: x_3^1 — температура навколишнього середовища < 15 °С; x_3^2 — температура навколишнього середовища 18—20 °С.

Вік респондента визначався згідно зі станом вікових особливостей вегетативного гомеостазу для працездатного населення [5]. Температура навколишнього середовища визначалась як оптимальна для проведення вимірювання (18—20 °С) та <15 °С, яка є ризикованою для нормального стану енергетичних зон [5].

Респондент під час проведення досліджень знаходиться у сидячому положенні, намагаючись досягти стану спокою і розслаблення, що значною мірою впливає на локалізацію місця розташування енергетичних зон. З допомогою діагностично-вимірювальної системи визначають активність (в мА) семи акупунктурних точок чакр вказівного пальця руки $Y_{j,i}$, які, у свою чергу, характеризують функціональний стан людського організму.

Матриця планування експерименту наводиться в табл. 1, де «+» позначаються ті фактори, які досліджуються у даному номері досліді; «-» — фактори, які не розглядаються у даному досліді; x_1, \dots, x_n — фактори досліді; $Y_{j,i}$ — результат досліді; j — це номер акупунктурної точки, i — номер досліді.

Таблиця 1

Побудова матриці планування експерименту

№ експ.	x_1^1	x_1^2	x_1^3	x_2^1	x_2^2	x_3^1	x_3^2	$Y_{1,i}$	$Y_{2,i}$	$Y_{3,i}$	$Y_{4,i}$	$Y_{5,i}$	$Y_{6,i}$	$Y_{7,i}$
1	+	-	-	+	-	+	-	$Y_{1,1}$	$Y_{2,1}$	$Y_{3,1}$	$Y_{4,1}$	$Y_{5,1}$	$Y_{6,1}$	$Y_{7,1}$
2	+	-	-	-	+	+	-	$Y_{1,2}$	$Y_{2,2}$	$Y_{3,2}$	$Y_{4,2}$	$Y_{5,2}$	$Y_{6,2}$	$Y_{7,2}$
3	+	-	-	+	-	-	+	$Y_{1,3}$	$Y_{2,3}$	$Y_{3,3}$	$Y_{4,3}$	$Y_{5,3}$	$Y_{6,3}$	$Y_{7,3}$
4	+	-	-	-	+	-	+	$Y_{1,4}$	$Y_{2,4}$	$Y_{3,4}$	$Y_{4,4}$	$Y_{5,4}$	$Y_{6,4}$	$Y_{7,4}$
5	-	+	-	+	-	+	-	$Y_{1,5}$	$Y_{2,5}$	$Y_{3,5}$	$Y_{4,5}$	$Y_{5,5}$	$Y_{6,5}$	$Y_{7,5}$
6	-	+	-	-	+	+	-	$Y_{1,6}$	$Y_{2,6}$	$Y_{3,6}$	$Y_{4,6}$	$Y_{5,6}$	$Y_{6,6}$	$Y_{7,6}$
7	-	+	-	+	-	-	+	$Y_{1,7}$	$Y_{2,7}$	$Y_{3,7}$	$Y_{4,7}$	$Y_{5,7}$	$Y_{6,7}$	$Y_{7,7}$
8	-	+	-	-	+	-	+	$Y_{1,8}$	$Y_{2,8}$	$Y_{3,8}$	$Y_{4,8}$	$Y_{5,8}$	$Y_{6,8}$	$Y_{7,8}$
9	-	-	+	+	-	+	-	$Y_{1,9}$	$Y_{2,9}$	$Y_{3,9}$	$Y_{4,9}$	$Y_{5,9}$	$Y_{6,9}$	$Y_{7,9}$
10	-	-	+	-	+	+	-	$Y_{1,10}$	$Y_{2,10}$	$Y_{3,10}$	$Y_{4,10}$	$Y_{5,10}$	$Y_{6,10}$	$Y_{7,10}$
11	-	-	+	+	-	-	+	$Y_{1,11}$	$Y_{2,11}$	$Y_{3,11}$	$Y_{4,11}$	$Y_{5,11}$	$Y_{6,11}$	$Y_{7,11}$
12	-	-	+	-	+	-	+	$Y_{1,12}$	$Y_{2,12}$	$Y_{3,12}$	$Y_{4,12}$	$Y_{5,12}$	$Y_{6,12}$	$Y_{7,12}$

Аналіз експериментальних досліджень

Відповідно до матриці планування експерименту було проведено 12 експериментів, у кожному з яких брало участь п'ятнадцять осіб відповідної статі і вікової категорії. Усереднені результати проведених досліджень подано в табл. 2—8.

Таблиця 2

Усереднене значення $Y_{1,i}$ (в мА), визначене для діапазонів температури навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С

Стать	Температура навколишнього середовища < 15 °С			Температура навколишнього середовища 18—20 °С		
	Вік респондента			Вік респондента		
	<30 років	>30 років	>50 років	<30 років	>30 років	>50 років
Чоловіча	25,27	13,47	6,27	30,47	23,8	5,73
Жіноча	30,47	15,6	5,67	25,67	25,67	8,33

Таблиця 3

**Усереднене значення $U_{2,i}$ (в мА), визначене для діапазонів температури
навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С**

Стать	Температура навколишнього середовища < 15 °С			Температура навколишнього середовища 18—20 °С		
	Вік респондента			Вік респондента		
	<30 років	>30 років	>50 років	<30 років	>30 років	>50 років
Чоловіча	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73	6,73
Жіноча	14,2	11,47	8,33	16,13	16,13	10

Таблиця 4

**Усереднене значення $U_{3,i}$ (в мА), визначене для діапазонів температури
навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С**

Стать	Температура навколишнього середовища < 15 °С			Температура навколишнього середовища 18—20 °С		
	Вік респондента			Вік респондента		
	<30 років	>30 років	>50 років	<30 років	>30 років	>50 років
Чоловіча	19,33	7,8	4,07	16,47	13,13	5,27
Жіноча	5,93	6,13	7,6	10	4,07	9,67

Таблиця 5

**Усереднене значення $U_{4,i}$ (в мА), визначене для діапазонів температури
навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С**

Стать	Температура навколишнього середовища < 15 °С			Температура навколишнього середовища 18—20 °С		
	Вік респондента			Вік респондента		
	<30 років	>30 років	>50 років	<30 років	>30 років	>50 років
Чоловіча	14,53	8,33	5,33	9,93	13,73	7,6
Жіноча	6	6,07	8	9,2	9,2	11,33

Таблиця 6

**Усереднене значення $U_{5,i}$ (в мА), визначене для діапазонів температури
навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С**

Стать	Температура навколишнього середовища < 15 °С			Температура навколишнього середовища 18—20 °С		
	Вік респондента			Вік респондента		
	<30 років	>30 років	>50 років	<30 років	>30 років	>50 років
Чоловіча	16,87	8,13	7,27	14,87	16,07	8,4
Жіноча	4,27	4,4	7,87	6,27	6,27	11

Таблиця 7

**Усереднене значення $U_{6,i}$ (в мА), визначене для діапазонів температури
навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С**

Стать	Температура навколишнього середовища < 15 °С			Температура навколишнього середовища 18—20 °С		
	Вік респондента			Вік респондента		
	<30 років	>30 років	>50 років	<30 років	>30 років	>50 років
Чоловіча	25,73	10,47	7,4	28,2	17,53	10,4
Жіноча	7,53	8,07	8,27	11,13	11,13	12,33

Усереднене значення $U_{7,i}$ (в мА), визначене для діапазонів температури навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С

Стать	Температура навколишнього середовища < 15 °С			Температура навколишнього середовища 18—20 °С		
	Вік респондента			Вік респондента		
	<30 років	>30 років	>50 років	<30 років	>30 років	>50 років
Чоловіча	24,38	16	8,8	28,33	24,4	11
Жіноча	8,6	10,6	10,53	12,6	12,6	14,87

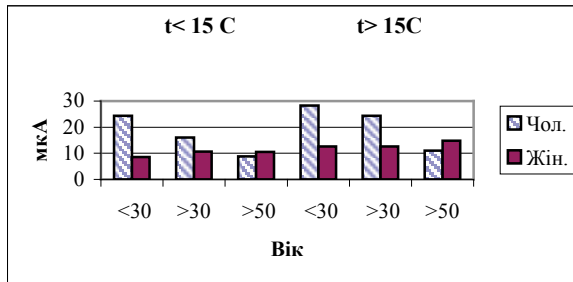


Рис. 8. Залежність усередненого значення $U_{7,i}$ (в мА), визначеного для температур навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С для відповідних вікових категорій респондентів чоловічої і жіночої статі

Експеримент умовно поділяється на три частини, що дає змогу провести порівняння властивостей досліджуваних біологічних систем у різних режимах діагностування. У першій частині проводиться діагностування респондентів віком від 17 до 20 років жіночої та чоловічої статі для двох температурних режимів навколишнього середовища (менше 15 °С та 18—20 °С). Дві інші частини дають змогу порівняти вплив обраних параметрів на результати діагностування. На рис. 2—8 подано діаграми залежності результатів вимірювань (активність акупунктурних точок, виміряна в мА, як інтегральний показник функціонального стану біологічної системи) від обраних параметрів біосистеми (віку респондента, статі респондента та темпера-

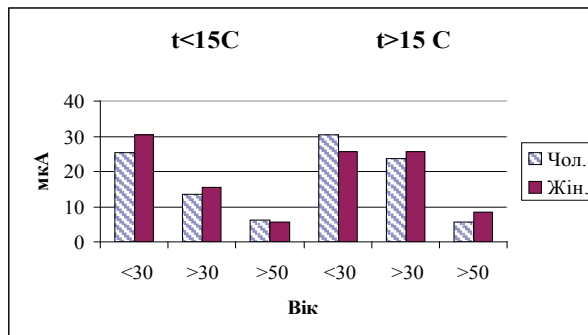


Рис. 2. Залежність усередненого значення $U_{1,i}$ (в мА), визначеного для температур навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С для відповідних вікових категорій респондентів чоловічої і жіночої статі

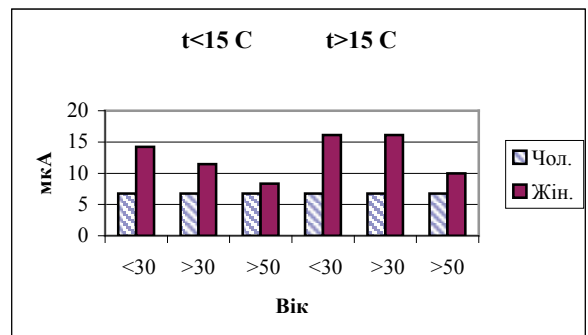


Рис. 3. Залежність усередненого значення $U_{2,i}$ (в мА), визначеного для температур навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С для відповідних вікових категорій респондентів чоловічої і жіночої статі

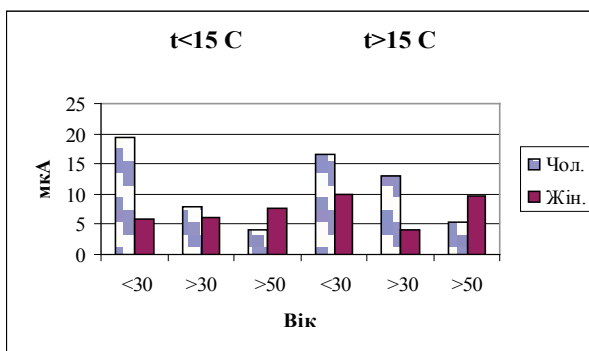


Рис. 4. Залежність усередненого значення $U_{3,i}$ (в мА), визначеного для температур навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С для відповідних вікових категорій респондентів чоловічої і жіночої статі

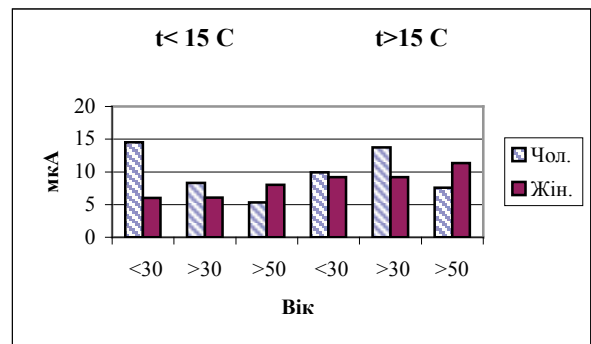


Рис. 5. Залежність усередненого значення $U_{4,i}$ (в мА), визначеного для температур навколишнього середовища < 15 °С і 18—20 °С для відповідних вікових категорій респондентів чоловічої і жіночої статі

тури навколишнього середовища, при якій проводяться вимірювання).

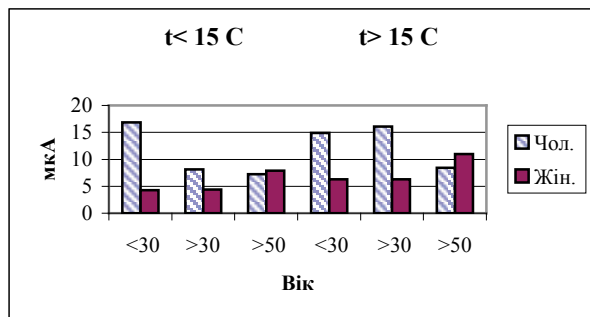


Рис. 6. Залежність усередненого значення $U_{5,i}$ (в мА), визначеного для температур навколишнього середовища $< 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ і $18\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ для відповідних вікових категорій респондентів чоловічої і жіночої статі

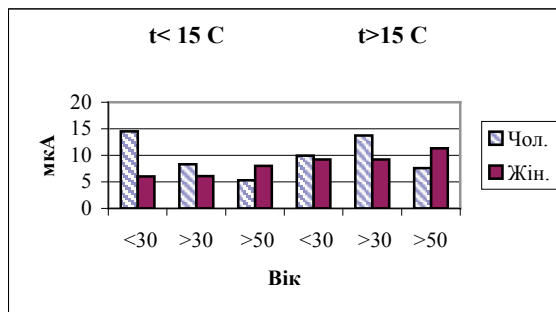


Рис. 7. Залежність усередненого значення $U_{6,i}$ (в мА), визначеного для температур навколишнього середовища $< 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ і $18\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ для відповідних вікових категорій респондентів чоловічої і жіночої статі

Аналізуючи отримані результати, можна зробити такі висновки:

1. Активність двох перших акупунктурних точок у чоловіків нижча, ніж у жінок. Для інших акупунктурних точок спостерігається обернена залежність.

2. Якщо температура навколишнього середовища $< 15\text{ }^{\circ}\text{C}$, то спостерігається, зазвичай, зменшення активності усіх акупунктурних точок у жінок усіх вікових категорій. У чоловіків такої залежності не спостерігається.

3. У чоловіків простежується пряма залежність активності 1, 3, 4, 5, 6, 7 акупунктурних точок від віку (з віком активність точок зменшується). У жінок прямої залежності активності акупунктурних точок від віку не спостерігається.

Висновки

Розглянутий комплекс засобів для діагностики та корекції функціонального стану організму людини, який включає вимірювання біопотенціалів семи чакр, обробку результатів та корекцію змін фізіотерапевтичними методами, відрізняється від відомих способів тим, що біопотенціали знімаються з семи енергетичних зон одного пальця руки. Проведені дослідження дають змогу обґрунтувати доцільність врахування таких параметрів як вік респондента, стать респондента та температуру навколишнього середовища, при якій проводяться вимірювання, в процесі проведення діагностичних операцій та визначення функціонально-енергетичного стану людини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Макац В. Г. Основы биоэнерготерапии. Методические рекомендации. — Винница, 1991. — 165 с.
2. Нетрадиційні методи діагностики та терапії / І. З. Самосюк, В. П. Лисенюк, Ю. П. Ліманський та ін. — К.: Здоров'я, 1994. — 240 с.
3. Красовский Г. И., Филаретов Г. Ф. Планирование эксперимента. — Мн.: Изд-во БГУ, 1982. — 302 с.
4. Исследование устройств и систем автоматизации методом планирования эксперимента / А. Е. Егоров, Г. Н. Азаров, А. В. Коваль; Под ред. В. Г. Воронова. — Х.: Вища шк., 1986. — 240с.
5. Макац В., Нагайчук В., Макац Д. Основы биоактивационной медицины (відкрита функціонально-енергетична діагностична система біологічних об'єктів). — Вінниця: Велес, 2001. — 315 с.

Рекомендована кафедрою інтелектуальних систем

Надійшла до редакції 5.12.03
Рекомендована до друку 14.01.05

Роїк Олександр Митрофанович — завідувач кафедри інформаційного менеджменту, **Войтко Вікторія Володимирівна** — доцент кафедри програмного забезпечення, **Яремко Світлана Антонівна** — асистент кафедри інформаційних систем та мереж.

Вінницький національний технічний університет