

РОЗРОБКА МОДУЛЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ШКІРИ

Л.А. Гайко, А.О. Новікова,

Херсонський національний технічний університет

MODULE DEVELOPMENT OF INFORMATION-MEASURING SYSTEM OF DIAGNOSTICS OF A CONDITION OF THE SKIN

L. A. Haiko, A.O. Novikova, the Kherson national technical university

Анотація. Робота присвячена розробці модуля інформаційно-вимірювальної системи для діагностики стану шкіри.

У роботі проводиться аналіз біотехнічної системи, на основі інтелектуальної нейронної мережі, для обробки результатів вимірювання.

В результаті на основі існуючих даних проводиться порівняльний аналіз роботи інформаційно-вимірювальної системи та лікаря-експерта.

Ключові слова: біотехнічна система, штучна нейронна мережа, зірка Гросберга.

Annotation. The work is devoted the development of the module information-measuring system for the diagnosis of a skin condition.

In work the analysis of biotechnical systems, based on intelligent neural network for the processing of measurement results.

As a result, on the basis of existing data conducted a comparative analysis of information-measuring system and the expert doctor.

The keywords: biotechnical system, artificial neural network, the star of Grossberg.

1. Вступ. В даний час проблема об'єктивізації стану шкіри – одна з основних як у дерматології, так і в естетичній медицині. Найчастіше через нестачу даних візуального огляду спотворюється розуміння процесів, що

відбуваються в шкірі, внаслідок чого виключається можливість індивідуального підходу до лікування. Саме тому на сьогоднішній день для визначення функціонального стану шкіри застосовуються різні інформаційно-вимірювальні системи і багатофункціональні діагностичні прилади.

2. Мета та завдання дослідження. Метою роботи є розробка модуля інформаційно-вимірювальної системи для діагностики стану шкіри. Для досягнення мети роботи необхідно виконати наступні завдання:

1. Розглянути особливості інформаційних систем, що застосовуються для діагностики стану шкіри.
2. Виконати комплекс експериментальних досліджень для визначення властивостей шкіри.
3. Провести аналіз біотехнічну систему, на основі інтелектуальної нейронної мережі, для обробки результатів вимірювання.

3. Матеріали та методи дослідження. В якості методу дослідження в роботі використовується мережа зустрічного поширення.

4. Експериментальні дані та їх обробка. Розробка та впровадження інформаційних систем у різні галузі виробництва стають одними з найбільш актуальних завдань на сьогоднішній день. Широке застосування таких систем обробки інформації та управління, а також діагностики отримали в медико-біологічній практиці.

Медичні заклади оснащуються великим числом різних вимірювальних пристроїв, діагностичних комплексів та вимірювальних установок, що дозволяють отримувати та оцінювати ряд фізіологічних і психофізичних параметрів людини. Одним з таких параметрів є шкіра та її функціональний стан. [1]

Слід зазначити, що для різних вікових категорій ідеальні показники зволоженості, жирності і еластичності мають різні значення (табл. 1). У наведеній таблиці вказані IDEAL (ідеальний), STANDARD (стандартний, середньостатистичний) і BAD (поганий, не здоровий, що вимагає підвищену увагу) стан шкіри.

Стандартні дані про параметри властивостей шкіри

Вік	Зволоженість			Жирність			Еластичність		
	IDEAL	STANDARD	BAD	IDEAL	STANDARD	BAD	IDEAL	STANDARD	BAD
16-25	0...+1	-1...+3	-5...-2, +4...+5	0...+1	-1...+3	-5...-2, +4...+5	+4...+5	0...+3	-5...-1
26-30	0...+1	-1...+3	-5...-2, +4...+5	0...+1	-1...+3	-5...-2, +4...+5	+3...+5	0...+2	-5...-1
31-40	0...+1	-1...+3	-5...-3, +4...+5	0...+1	-1...+3	-5...-3, +4...+5	+3...+5	-1...+2	-5...-2
41-50	0...+1	-2...+3	-5...-3, +4...+5	0...+1	-2...3	-5...-3, +4...+5	+2...+5	-1...+1	-5...-2
51-65	0...+1	-3...+2	-5...-4, +3...+5	0...+1	-3...+2	-5...-4, +3...+5	+2...+5	-2...+1	-5...-3
С 65	0...+1	-3...+2	-5...-4, +3...+5	0...+1	-3...+2	-5...-4, +3...+5	+1...+5	-2...0	-5...-3

В результаті проведення експерименту отримано кількісну оцінку вологості, жирності та еластичності.

Процес вимірювання цих показників шкіри можна представити у вигляді біотехнічної системи, схема якої представлена на рисунку 1. [2]

Безпосередньо вимірювання показників стану шкіри здійснюється електронним блоком. Результати надходять у внутрішню пам'ять мікропроцесора, і потім відображаються на дисплеї приладу. Лікар у свою чергу вводить ці дані (показання аналізатора) в базу даних комп'ютера, де знаходяться дані пацієнта (номер, вік). Обробку даних та ідентифікацію виконує нейромережевий класифікатор.

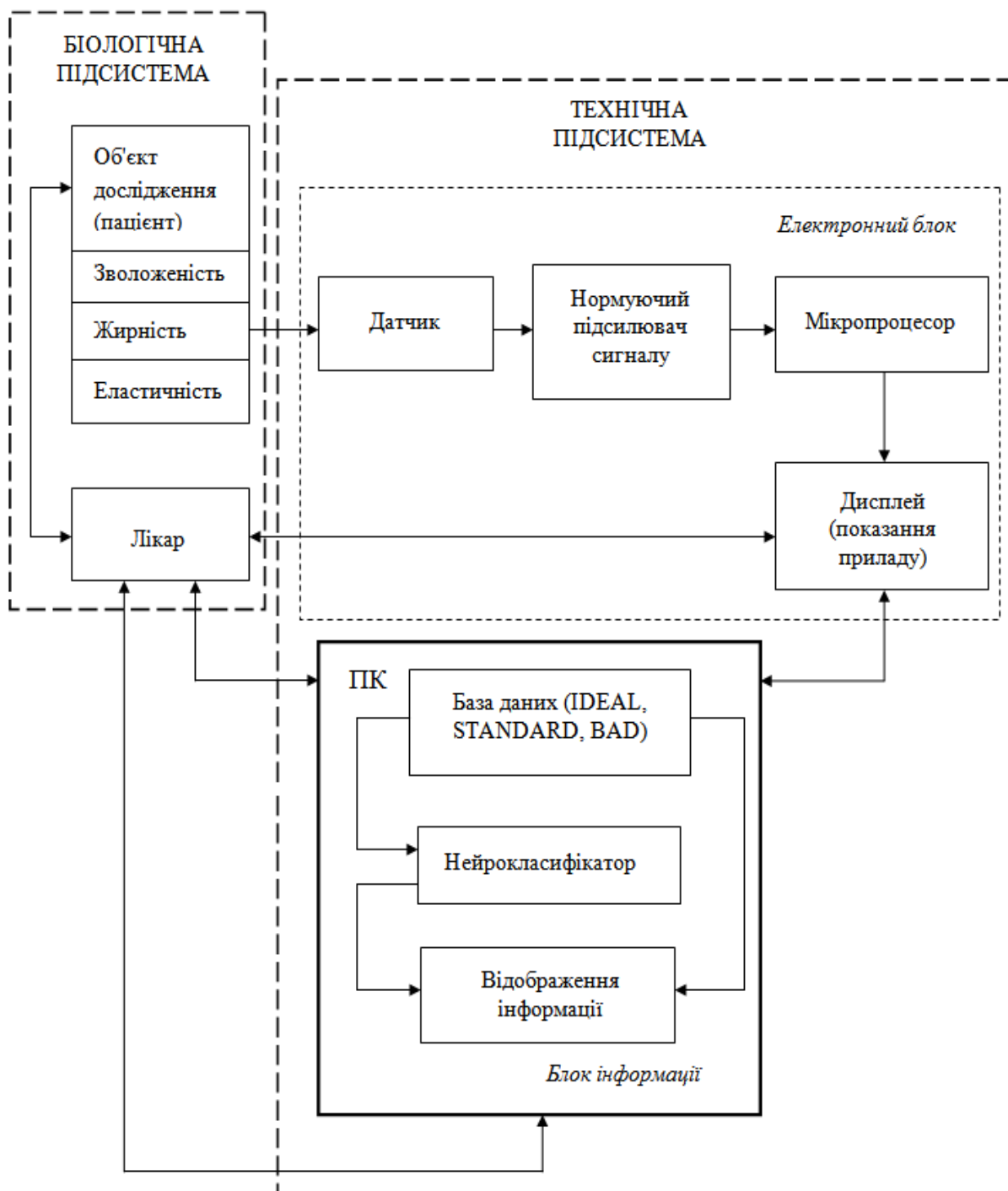


Рис. 1 Приклад роботи біотехнічної системи

Автоматизація висновків біотехнічної системи базується на штучній нейронній мережі (ШНМ). [3]

З допомогою біотехнічної системи, яку розроблено, отримано висновок результатів, показаний на рисунку 2.

 Результати експерименту						
Код пацієнта	Вік	Зволоженість	Жирність	Еластичність	Стан шкіри	
1	20	3	2	2	STANDARD	
2	45	0	-1	2	IDEAL	
3	17	3	3	3	STANDARD	
4	55	2	2	1	STANDARD	
5	21	-4	-4	-4	BAD	
6	27	-4	-3	-4	BAD	
7	16	1	1	4	IDEAL	
8	34	2	2	2	STANDARD	
9	33	4	4	-1	BAD	
10	21	3	1	3	STANDARD	
11	49	4	4	-3	BAD	
12	40	1	0	3	IDEAL	
13	18	0	0	5	IDEAL	
14	24	4	4	-2	BAD	
15	68	-5	-4	-5	BAD	
16	52	1	1	1	STANDARD	
17	59	-4	-3	-3	BAD	
18	20	2	2	2	STANDARD	
19	43	1	0	3	IDEAL	
20	29	3	3	2	STANDARD	

Рис. 2 Результати експерименту

Слід зазначити, що даний експеримент був також підтверджений оцінкою експерта (лікаря косметолога), який візуально провів обстеження кожного пацієнта. [4]

Результати проведених досліджень показують, що на відміну від лікаря-косметолога, з допомогою БС, що працює на основі ШНМ можна отримати більш детальну інформацію про властивості шкіри. Це пояснюється тим, що в БС оптимально узгоджені між собою технічні та біологічні ланки, що в свою чергу дозволяє оптимізувати функціонування всієї системи.

5. Висновки. Виконано комплекс експериментальних досліджень для визначення таких властивостей шкіри, як вологість, жирність і еластичність. Розроблено та проаналізовано біотехнічну систему, на основі інтелектуальної нейронної мережі, для обробки результатів вимірювання. Проведено порівняльний аналіз роботи інформаційно-вимірювальної системи та лікаря-експерта.

Література:

1. Тимофеев Г. А. Методы аппаратного исследования кожи человека // Косметика и медицина. 2005. Вып. 4. С. 28–36.
2. Акулов С.А., Федотов А.А. Основы теории биотехнических систем. – М.: Физмат., 2014. – 261с
3. *Нейронные сети: Полный курс: Пер. с англ. / С. Хайкин.* – М.: Вильямс, 2008. – 1103 с.
4. Попечителев Е.П., Старцева О.Н. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии: Учебник. – 2003. – 279 с.