

## НЕЙРОМЕРЕЖЕВА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МЕДИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Розглянуто розробку нейромережевої інформаційної технології та програмного забезпечення для медичної діагностики. Було обґрунтовано вибір нейронної мережі Кохонена та процесу кластеризації для інформаційної технології медичного діагностування. Розроблено структуру процесів обробки інформації інформаційної технології. Програмна реалізація здійснена на мові C# у середовищі Visual Studio з використанням бібліотеки Accord.NET. Розроблена програма має вищу достовірність медичного діагностування пацієнтів (91%), ніж аналогічна програма (84%), тобто достовірність медичного діагностування пацієнтів покращена на 7%.*

**Ключові слова:** медичне діагностування, нейронна мережа Кохонена, аналіз крові.

### *Abstract*

*The development of neural network information technology and software for medical diagnostics is considered. The choice of the Kohonen neural network and the clustering process for the information technology of medical diagnosis was substantiated. The structure of information processing processes of information technology has been developed. The program was implemented in the C# language in the Visual Studio environment using the Accord.NET library. The developed program has a higher reliability of medical diagnosis of patients (91%) than a similar program (84%), that is, the reliability of medical diagnosis of patients is improved by 7%.*

**Keywords:** medical diagnosis, Kohonen's neural network, blood analysis

### **Вступ**

Відсутність точних, загальнодоступних та швидких програмних засобів діагностування є причиною невірної визначення хвороб пацієнтів у лікарнях, витрат часу на очікування у чергах, реєстрацію та проведення непотрібних аналізів. У такій ситуації бажаним є створення програмного засобу для діагностування пацієнтів, що зможе забезпечити високу достовірність та швидкодію діагностування різноманітних хвороб, який не потребує спеціального апаратного забезпечення для свого функціонування.

Для створення заданої інформаційної технології, призначеної для визначення діагнозу пацієнтів, запропоновано використати підхід до діагностування, заснований на дослідженні показників загального аналізу крові, який дозволить підвищити достовірність визначення діагнозу пацієнтів. Основою методу реалізації даного підходу буде кластеризація даних за допомогою нейронної мережі Кохонена [1].

Метою роботи є підвищення достовірності медичного діагностування за рахунок використання нейромережевих інтелектуальних технологій.

### **Результати досліджень**

Програма медичного діагностування пацієнтів створюється для автоматизації процесу постановки діагнозу пацієнтів згідно з параметрами їх загального аналізу крові. Його застосування оптимізує цей процес за рахунок підвищення достовірності діагностування та шляхом використання підходу, заснованого на аналізах крові та методі їх програмної реалізації – кластеризація даних. Для розв'язання задачі медичного діагностування цим програмним засобом користувачу необхідно мати результати загального аналізу крові, які можна отримати в будь-якій державній лікарні або приватній лабораторії. Виміряні значення параметрів аналізу крові заносяться у програму для подальшої обробки.

Вихідними даними програми є визначений попередній медичний діагноз. Попередній означає те, що формується не точна назва хвороби, а група хвороб з тим, щоб пацієнт у подальшому звернувся до відповідного лікаря-фахівця для уточнення діагнозу.

Загальний алгоритм нейромережевого медичного діагностування за аналізом крові на основі нейромережі Кохонена наведено на рис. 1.

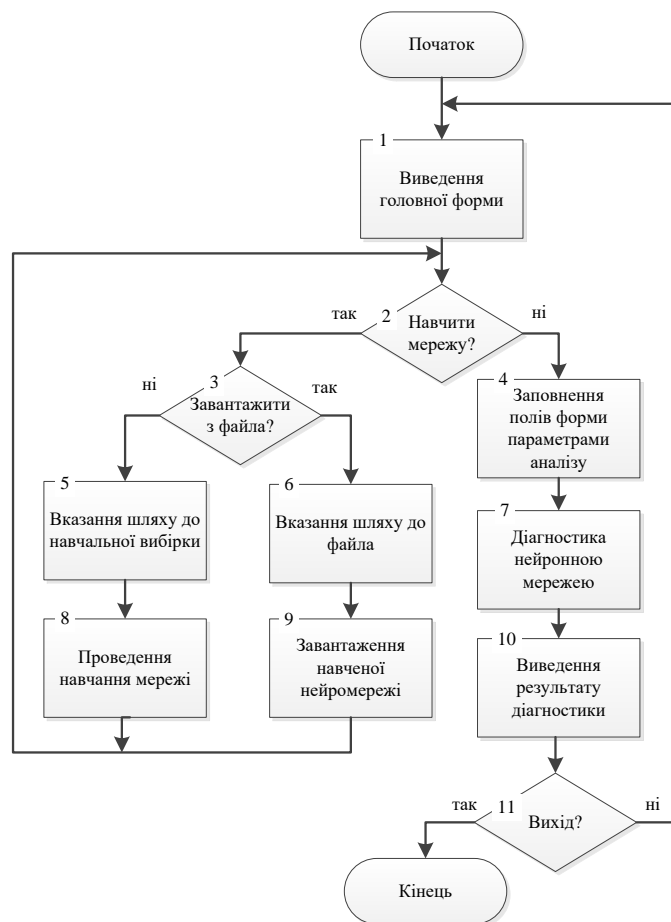


Рисунок 1 - Загальний алгоритм нейромережевого медичного діагностування за аналізом крові на основі нейромережі Кохонена

Програмне забезпечення нейромережевого медичного діагностування за аналізом крові на основі нейромережі Кохонена розроблено на об'єктно-орієнтованій мові програмування C# у середовищі програмування Visual Studio. Також була використана бібліотека Accord.NET.

Для проведення експериментів з програмою були використані безкоштовні загальнодоступні бази даних показників аналізів крові та відповідних їм хвороб. Було перевірено достовірність роботи програми попереднього медичного діагностування пацієнтів на основі нейронної мережі Кохонена з програмою-аналогом - популярною системою онлайн медичного діагностування YourDiagnosis [2], яка базується на нечіткій логіці. Для діагностування було взято 100 наборів вхідних показників аналізу крові та перевірено чи вірно вони були діагностовані. Результати тестування подано у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати тестування розробленої програми та програми-аналога YourDiagnosis

Програмний засіб	Кількість пацієнтів у тестовій вибірці	Кількість правильно діагностованих пацієнтів	Кількість невірно діагностованих пацієнтів	Достовірність діагностування пацієнтів
YourDiagnosis	100	84	16	84 %
Розроблена програма	100	91	9	91 %

Із табл. 1 видно, що розроблена програма має вищу достовірність медичного діагностування пацієнтів (91%), ніж аналогічна програма (84%), а значить достовірність медичного діагностування пацієнтів покращена на 7%.

### Висновки

У роботі було розв'язано задачу розробки інформаційної технології медичного діагностування на основі нейронної мережі Кохонена. Розроблено структуру процесів обробки інформації інформаційної технології. Програмна реалізація здійснена на мові C# у середовищі Visual Studio з використанням бібліотеки Accord.NET. Розроблена програма має вищу достовірність медичного діагностування пацієнтів (91%), ніж аналогічна програма (84%), тобто достовірність медичного діагностування пацієнтів покращена на 7%.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Руденко О.В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник / О.В.Руденко, Є.В.Бодянский. - Харків : ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. — 404 с. - ISBN 966-8630-73-X.
2. Your Diagnosis. Your Free Online Medical Diagnosis & Symptoms Analysis Tool [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.yourdiagnosis.com/> - Назва з екрану.

**Пашенко Олексій Олегович** — студент групи ЗКН-22м, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: [alosha1934@gmail.com](mailto:alosha1934@gmail.com).

**Паночішин Юрій Миколайович** — канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. email: [y.panochyshyn@vntu.edu.ua](mailto:y.panochyshyn@vntu.edu.ua)

**Paschenko Oleksiy O.** – student of Intelligent Information Technologies and Automation Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [alosha1934@gmail.com](mailto:alosha1934@gmail.com)

**Panochyshyn Yuriy M.** – Cand. Sc. (Eng.), Associated Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. email: [y.panochyshyn@vntu.edu.ua](mailto:y.panochyshyn@vntu.edu.ua)