

**МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВІДХИЛЕНЬ ЕКГ СИГНАЛУ****Білобородова Т.О., Давіденко М.О.***Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, м. Сєвєродонецьк*

В останні роки активно розвивається галузь довгострокового моніторингу стану серцево-судинної системи з використанням носимих пристроїв для контролю ЕКГ сигналу. Дослідження електрокардіограми (ЕКГ) є важливим клінічним інструментом виявлення серцевих розладів і широко використовується для аналізу роботи серцево-судинної системи. Будь-які зміни ЕКГ можуть вказувати на відхилення в роботі серцево-судинної системи.

Проведений аналіз досліджень показав, що недоліком існуючих підходів є необхідність додаткової обробки сигналу ЕКГ для вилучення ознак, що вимагає додаткових обчислювальних ресурсів і в умовах застосування на носимих пристроїв не є доцільним. Цей недолік обумовлює доцільність розробки методу виявлення аномалій в ЕКГ, який зробить можливим виявлення відхилень в ЕКГ без необхідності вилучення ознак, для застосування на носимих пристроях.

Запропоновано метод визначення відхилень в ЕКГ, що включає наступні етапи: виявлення аномальних сегментів та оцінка відхилень ЕКГ. Виявлення аномальних сегментів включає поділення сигналу на  $n$  сегментів та формування  $n$ -мірного векторного простору, в результаті отримано набір даних  $N$  сегментів сигналу ЕКГ, де кожен сегмент  $S$  представлений окремим вектором. До отриманого набору сегментів застосовується кластеризація сегментів та визначення центроїдів кластерів з використанням алгоритму  $k$ -mean, в результаті кластеризації сформовано набір типових форм сегментів сигналу, що використовується далі для реконструювання нових сегментів ЕКГ сигналу, де помилка реконструкції вказує на наявність аномалії у сегменті.

Задача визначення аномальності сегменту  $S$  визначена як булева функція.

$$f(S) = \begin{cases} 1, & \text{якщо сегмент } S \text{ містить аномалії} \\ 0, & \text{в протилежному випадку} \end{cases}, \quad (1)$$

де  $f(S)$  - функція визначення аномальності сегменту.

Оцінка аномальності ЕКГ сигналу  $\alpha$  обчислюється через функцію, що походить від функції (1). Аномальність ЕКГ сигналу  $\alpha$  вимірюється як відсоток аномальних сегментів у ЕКГ сигналі. Таким чином, ми маємо

$$g(\alpha) = \frac{\sum_{j=1}^{w_i} (f(S_i^j))}{w_i}, \quad (2)$$

де  $\alpha$  – досліджувана ЕКГ,  $w_i$  - загальна кількість сегментів у ЕКГ  $\alpha$ ,  $f(S_i^j)$  булева функція, визначена у рівнянні (1).

Якщо отримана аномальність більше ніж визначене порогове значення, ЕКГ сигнал  $\alpha$  буде визнано як ЕКГ з відхиленнями.

У доповіді надано результати застосування методу: виявлення аномалій в сегментах сигналу та оцінка відхилень ЕКГ.

В результаті роботи розроблений метод визначення відхилень ЕКГ для контролю роботи серцево-судинної системи з використанням носимих пристроїв.