

МОНІТОРИНГ РИТМОКАРДІОСИГНАЛУ НА ОСНОВІ “РОЗУМНОГО ГОДИННИКА”

UDC 611.12

P. Onyskiv, I. Lytvynenko, Dr.; Prof.**SMARTWATCH-BASED RHYTHMOCARDIOSIGNAL MONITORING**

На даний момент “розумні годинники” в переважній більшості мають вмонтований датчик для вимірювання ритму серця, це зручно, адже для вимірювання потрібно просто обрати відповідну функцію у смартфоні, або на самому пристрої і за кілька секунд можна отримати результат. Таких пристроїв є велика кількість, яка поділяється за місцем кріплення (кість руки, плече, передпліччя, та так звані “нагрудники”), або за функціоналом (пристрій у якому присутній тільки датчик і пристрій з розширеним можливостями). У деяких пристроях використовують “реографічний” метод опрацювання ритмокардіосигналів.

В даній тезі буде розглянуто особливості опрацювання ритмокардіосигналу на основі “реографічного” методу.

Реографія в загальному – це метод аналізу кровообігу тіла, або кровообігу в певних органах, який реєструє зміну електропровідності тканин. Даними для методу слугують пульсові коливання імпедансу, тобто повного опору частини тіла, на якій проводяться заміри. Зміна об’єму крові в певній ділянці організму впливає на показник реографічної кривої, адже опір тканин до електричних імпульсів в такий момент змінюється, що і реєструє прибор, який проводить діагностику.

„Реографічний“ метод дозволяє дослідити пульсові коливання крові в судинах, що розташовані в різних частинах тіла (кість, грудна клітка тощо). Такий метод моніторингу заснований на зміні електричного опору тканин під час кровонаповнення.

Циркуляція кровотоку в судинах може бути досліджена за допомогою “Ефекту Доплера” від рухомого потоку крові за допомогою ультразвукового обладнання, для прикладу при частоті звуку у 2МГц можна відслідкувати пульсацію крові у судинах мозгу.

Виявлення частоти серцевого ритму базується на вимірюванні довжини тривалостей коливань пульсу, і так званих “міжпульсових” інтервалів, що отримали назву “кардіоінтервали”. Таким чином після отримання даних про кардіоінтервали (KI) та частоту серцевого ритму (ЧСР) можна використати наступну формулу:

$$\begin{aligned} ЧСР[уд/хв] &= \frac{60}{T_{сер}} \\ де T_{сер} &= \frac{T_1 KI + T_2 KI + T_n KI}{n} \end{aligned}$$

Процес виявлення середнього значення і обрахунок значення частоти ритмокардіосигналів виконуються у обчислювальному пристрої, який зазвичай побудований на основі однокристального комп’ютера (мікроконтролера). Таким чином розглянутий реографічний метод моніторингу стану роботи серця, який оснований на зміні повного електричного опору тканин під час кровонаповнення. Дана тема є актуальною оскільки на основі відомостей про моніторинг кровонаповнення можна отримувати інформацію про стан роботи серцево-судинної системи, а також про психоемоційний стан людини в цілому, що планується дослідити у подальших наукових працях.

Література:

1. Masaaki M. Fundamentals of Wearable Sensors for the Monitoring of Physical and Physiological Changes in Daily Life / M. Masaaki, S. Naruhiro, O. Shima. // Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications. – 2014. – pp. 517–541.