

## ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ

Математична модель електрокардіосигналу (ЕКС) у вигляді ПКВП враховує в собі поєднання стохастичної природи та повторності ЕКС, що є властивим для сигналів біологічного походження [1]. На базі цієї моделі для потреб тестування методів аналізу ЕКС та навчання систем розпізнавання біомедичних образів розроблено її імітаційну модель у вигляді:

$$\begin{aligned} \xi(t) &= \sum_{k=1}^N \sum_{j=1}^M \chi_{D_{kj}}(t) \cdot \xi_{\text{хвиля}_{kj}}(t) = \\ &= \sum_{k=1}^N \sum_{j=1}^M \chi_{D_{kj}} \cdot \left( (\psi_{A_{kj}} + A_{kj}) \cdot \sin \left( \frac{2 \cdot \pi \cdot (t + \psi_{T_{kj}} + kT)}{f_{kj}} \right) \cdot e^{-t \cdot K_{kj}} \cdot S_{kj} \right), \end{aligned} \quad (1)$$

де

$$\chi_{D_{kj}}(t) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } i \in D_{kj} \\ 0, & \text{якщо } i \notin D_{kj} \end{cases} \quad - \text{ матриця } k \times j \text{ індикаторних функцій, } D_k = \prod_j D_{kj};$$

$N$  - кількість періодів ЕКС;  $M$  - кількість хвиль протягом одного періоду;

$A_{kj}$  - амплітуда  $kj$ -ої хвилі;  $K_{kj}$  - коефіцієнти нахилу  $kj$ -ої хвилі;

$f_{kj}$  - частоти коливань синусоїд (в даному випадку для півперіоду);

$S_{kj}$  - масштабні коефіцієнти для  $kj$ -ої хвилі;

$\psi_{A_{kj}}(M(A_{kj}), D(A_{kj}))$  - випадкова величина амплітуди  $kj$ -ої хвилі з математичним сподіванням  $M\{A\}$  та дисперсією  $D\{A\}$ , яка є показником відхилення;

$\psi_{T_{kj}}(M(T_{x_{kj}}), D(T_{x_{kj}}))$  - випадкова величина амплітуди  $kj$ -ої хвилі з математичним сподіванням  $M\{A\}$  та дисперсією  $D\{A\}$ , яка є показником відхилення.

За допомогою програмного забезпечення Matlab зімітовано електрокардіосигнал в межах норми для 10-ти періодів (циклів) (рис. 1).

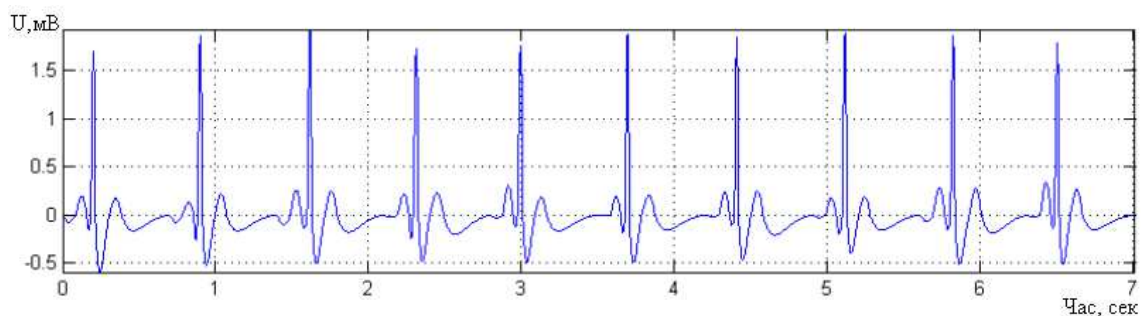


Рисунок 1 Результат імітування ЕКС (норма)

## Література:

1. Драган Я.П., Осухівська Г.М., Дунець В.Л. Обґрунтування математичної моделі електрокардіосигналу у вигляді періодично корельованого випадкового процесу // Комп'ютерні технології друкарства. – Львів: УАД. – 2007. № 18. С. 129-138.