

УДК 519.218:612.176

Берестовський В. – ст. гр. ПМмз-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ ПРИ ФІЗИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ

Науковий керівник: к.т.н. Хвостівський М.О.

Відомі комп'ютерні імітаційні моделі електрокардіосигналів (ЕКС) (вектор дискретних стаціонарних лінійних випадкових процесів (Лупенко С.А., Литвиненко Я.В., Щербак А.М.) – не враховує повипадковість, адитивна суміш стаціонарних і нестаціонарних послідовностей (Литвиненко Я.В.) – не враховує випадковість часових інтервалів, періодично корельовано випадкова послідовність (ПКВП) (Хвостівський М.О., Шадріна Г.М., Дедів Л.Є., Дунець В.Л.) – не враховує зміну періоду та неформалізована абстрактна модель у вигляді кусково-лінійної апроксимації (Losada R.) – не враховує плавність переходів між зубцями P, Q, R, S, T, U та циклами електрокардіосигналу.

Аналіз комп'ютерних імітаційних моделей ЕКС показав, що відомі комп'ютерні імітаційні моделі не враховують у своїй структурі зміну періоду за наперед заданим законом, що є характерною особливістю для даного типу сигналу при фізичному навантаженні.

В результаті модернізації комп'ютерної імітаційної моделі ЕКС у вигляді ПКВП, яка дає змогу врахувати в у своїй структурі поєднання властивостей випадковості із періодичністю, отримано новий вираз для імітації ЕКС в якому зміна періоду ЕКС задана у вигляді функції $T(n, k), n, k \in \mathbf{Z}$:

$$\xi(t) = \sum_{k=1}^{N_k} \left(\begin{array}{l} \sum_{n=1}^{M_n} \left(\begin{array}{l} (A_{nk} + \psi_A) \sin(2 \cdot \pi \cdot (t + \psi_T) \cdot f_{nk}) \cdot e^{-t \cdot K_{nk}} \cdot L_{nk}, t \in [T((n-1), k), T(n, k)) \\ 0, t \notin [T((n-1), k), T(n, k)) \end{array} \right), t \in [T(k-1), T(k)) \\ 0, t \notin [T(k-1), T(k)) \end{array} \right)$$

де N_k - кількість періодів ЕКС;

M_n - кількість хвиль ЕКС в межах k -го періоду.

n - номер хвилі на певних інтервалах, $n=1,2,\dots, M_n$;

$T(n, k)$ - тривалість n -ої хвилі ЕКС на k -му періоді;

A_{nk} - амплітуда nk -ої хвилі ЕКС;

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

K_{nk} - коефіцієнти нахилу nk -ої хвилі;

L_{nk} - масштабні коефіцієнти для nk -ої хвилі;

t - час.