

УДК 616.12:519.218

М.Осадчук, Р.Бійчук, М.Хвостівський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ

М. Osadchuk, R. Biychuk, M. Hvostivskyi

### A ELECTROCARDIOSIGNAL SIMULATION MODEL

Застосування технічних систем в медичній діагностиці стану серцево-судинної (ССС) системи уможливорює процедуру отримання достовірних даних про зміну у її функціонуванні. Ядром таких систем слугує математична модель електрокардіосигналу (ЕКС) на основі якої розробляють ефективні методи та алгоритми медичного діагностування ССС.

Одним із методів перевірки адекватності роботи методів та алгоритмів діагностування є їх верифікація шляхом комп'ютерного імітаційного моделювання.

Із відомих методів імітаційного моделювання відомо що, ЕКС в межах одного періоду моделюють за допомогою однієї функції на всьому інтервалі часу спостереження. Проте такий підхід не забезпечує повне відтворення імітованого ЕКС по відношенню до експериментального.

Оскільки ЕКС в межах періоду складається з семи характерних кривих, а саме 7-ми хвиль, тому запропоновано моделювати кожну із хвиль окремо з подальшим об'єднанням їх в один цілий масив.

Алгоритм моделювання ЕКС в межах одного періоду зображено на рис. 1.

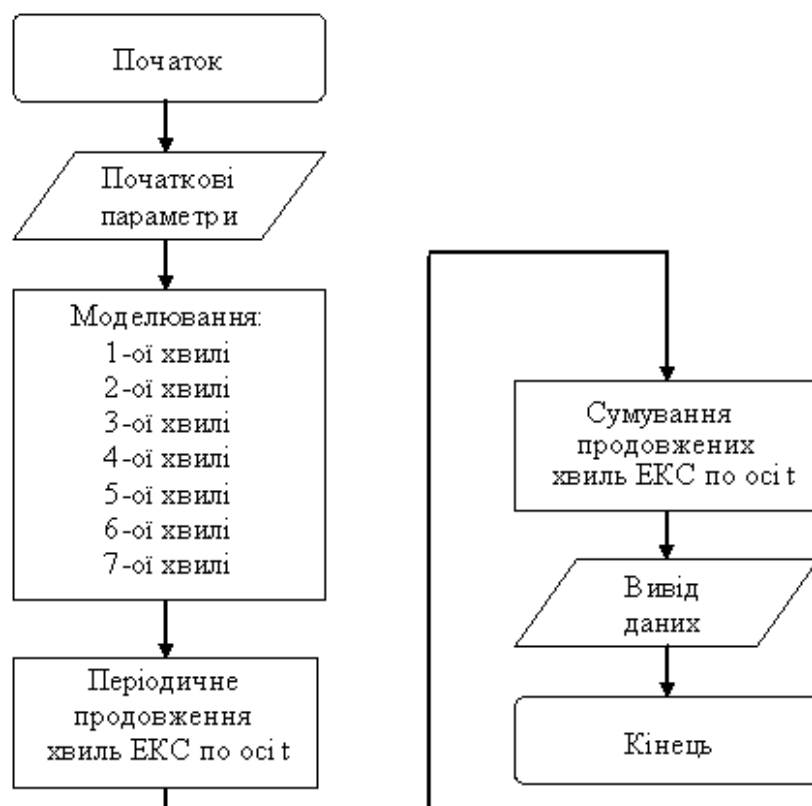


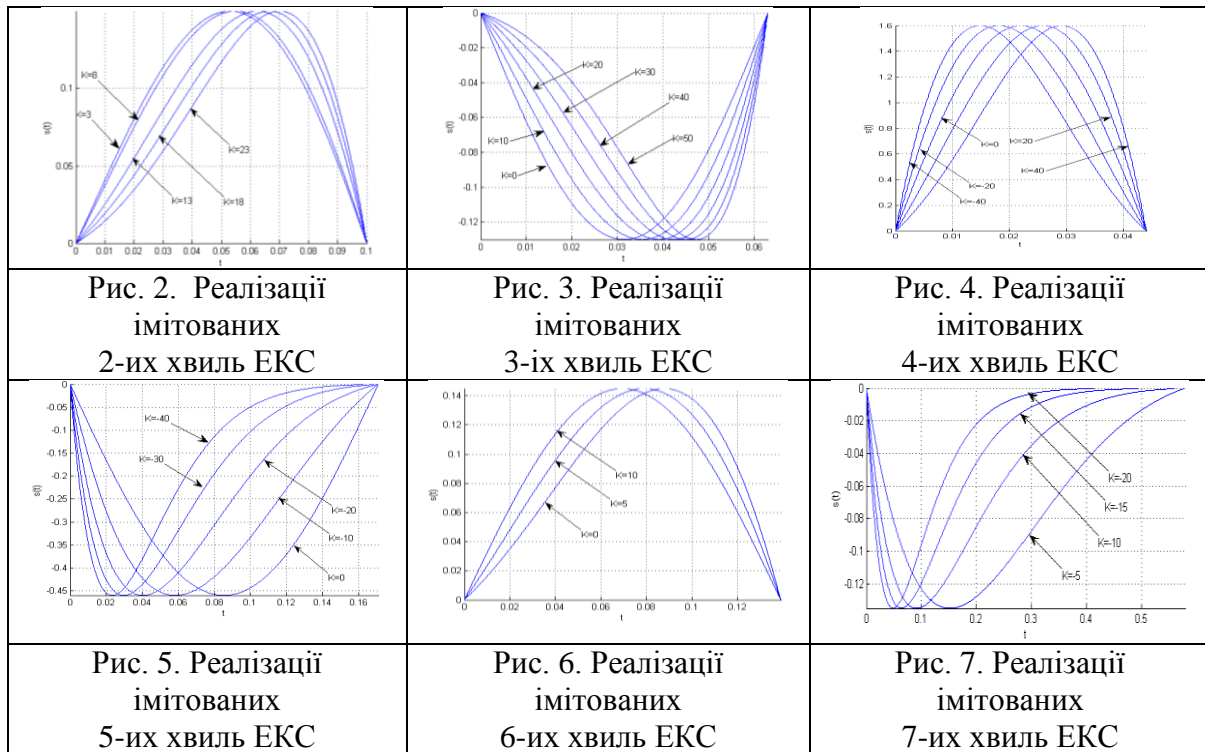
Рис. 1. Алгоритм моделювання ЕКС в межах періоду

Імітаційні модель окремої хвилі ЕКС подано у вигляді синусоїди з експоненційним зниканням або наростанням:

$$s_n(t) = A_n \sin\left(\frac{2\pi t}{f_n}\right) e^{-tK_n}, \quad (1)$$

де  $A_n$  – амплітуда  $n$ -ої хвилі,  $f_n$  – частота коливання  $n$ -ої хвилі,  $t$  – час,  $K_n$  – коефіцієнт нахилу  $n$ -ої хвилі.

Результати моделювання ЕКС кожної з хвиль ЕКС зображено на рис.2-7.



Об'єднавши послідовно сім хвиль (рис.2-7) в одну, згідно алгоритму імітаційного моделювання (рис.1) отримано реалізацію ЕКС в межах одного періоду  $T$  (рис. 8), з коефіцієнтами нахилу:  $K_1=0, K_2=8, K_3=20, K_4=-15, K_5=-40, K_6=0, K_7=-10$ .

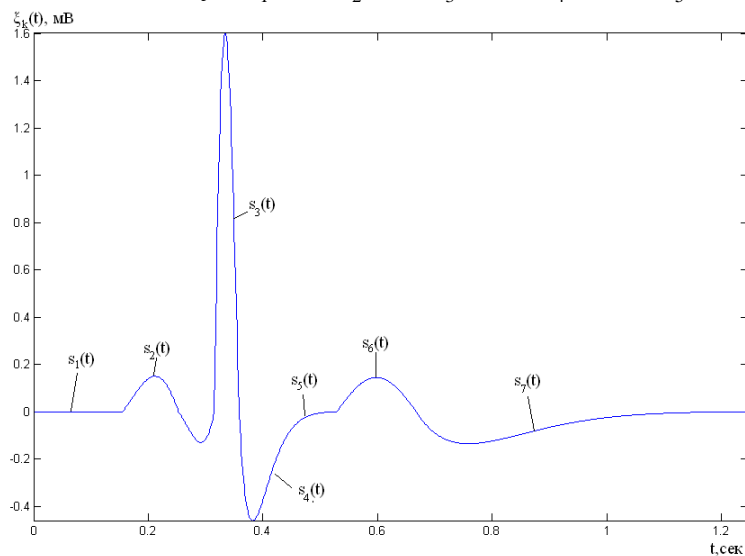


Рис. 8. Реалізація імітованого ЕКС в межах одного періоду