

УДК 519.217.1

Карнаухов О. – ст. гр. ПКМ-51

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИБІР ФОРМИ, ТА ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ ЗМІННОЇ ЧАСТОТИ РИТМІЧНИХ СИГНАЛІВ ІЗ ЗМІННИМ ПЕРІОДОМ (НА ПРИКЛАДІ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ)

Науковий керівник: д.т.н, проф. Приймак М.В.

Математична обробка та аналіз результатів є важливими етапами проведення експерименту. При цьому досить часто зустрічаються регресивні методи обробки, при яких потрібно вдало вибрати аналітичну залежність кривої регресії та оцінка її параметри.

При написанні даної роботи розглядався процес, в якого період може змінюватися з часом – електрокардіограма, отримана після навантаження. Очевидно, що подібною до кардіограми буде поведінка спірограми, отриманої теж після фізичного навантаження, чи іншого збудника.

Експеримент проводився наступним чином: протягом 2 хвилин після навантаження (присідання 50 раз). Тобто, після навантаження, через кожні п'ять ударів відбувалася фіксація, і розрахунок частоти пульсу на 1 секунду ($T = \frac{\text{час } 5 \text{ ударів}}{5}$,

$f = \frac{1}{T}$). Отримавши експериментальні дані, необхідно знайти аналітичний вираз кривої, яка описує результати експерименту. Графік, котрий буде отриманий повинен як можна краще згладжувати "шум". Згладжування буде тим кращим і надійнішим, чим більша кількість проведених замірів експерименту, тобто чим більше є надлишкової інформації.

В даній роботі розглядалися три формули: лінійна ($y = ax + b$), квадратична ($y = ax^2 + bx + c$), експоненціальна ($y = ae^{bx} + c$). Задача зводиться до апроксимації за допомогою методу найменших квадратів (МНК), який досить легко реалізовується на ЕОМ.

Після проведення підбору емпіричної формули, було проведено оцінку випадковості різниці між теоретичними і експериментальними параметрами розподілу.

Цим критерієм стало середньо квадратичне

відхилення ($S = \sum_{i=1}^N (y_i - \tilde{y}_i)^2$), де $y_i = y(x_i)$ – значення функції, \tilde{y}_i – експериментальні значення.

Після проведення аналізу було подумовано графіки тестування (рис.1), отримано значення середньо квадратичних відхилень (СКВ) трьох формул, а також виявлено, що найбільш точною є експоненціальна крива (значення СКВ є найменшим), та розроблено алгоритм і написано програму.

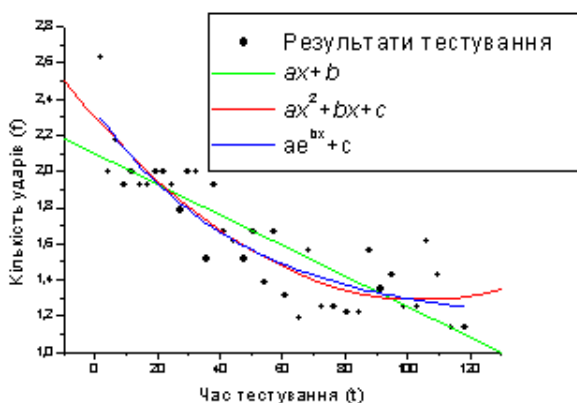


Рис. 1 Графік емпіричних функцій