

ОЦІНКА ЗМІННОГО ПЕРІОДУ ТА ЗМІННОЇ ЧАСТОТИ ФУНКЦІЙ ІЗ ЗМІННИМ ПЕРІОДОМ

Крім ритмічних (стохастично періодичних, циклічних) сигналів з постійним періодом, для опису яких використовуються періодичні функції або періодичні випадкові процеси, існують ритмічні сигнали, період яких змінюється. В [1] для обґрунтування моделей такого роду сигналів вперше було введено нові класи функцій і процесів. Це періодичні функції із змінним періодом та періодичні процеси із змінним періодом.

Означення 1. Функція $f(t), t \in (-\infty, \infty)$, називається періодичною із змінним періодом, якщо значення функції повторюється через деякий період, який в свою чергу теж є функцією, тобто

$$f(t) = f(t + T(t)), \quad (1)$$

де $T(t)$ – період, що є неперервною функцією часу.

Якщо в (1) $T(t) = T = const$, отримуємо класичне означення періодичної функції.

Однією із задач пов'язаних із дослідженням таких функцій є оцінка змінного періоду, зокрема записати аналітичний вираз оцінки. В 2005-07 роках співавторами статті [1] проводилися дослідження, метою яких було знаходження оцінки змінного періоду серцебиття (що еквівалентно оцінці змінної частоти серцебиття) після фізичного навантаження, якому піддавався пацієнт. В цій роботі подібні дослідження продовжено і суть їх полягає в наступному.

Фізичні навантаження було вибрано у вигляді певної кількості присідань (в даному випадку 20 присідань). Після цього в деякі фіксовані моменти часу визначалися значення періоду $T(t_i)$ та відповідні значення частоти $f(t_i)$. Попередній аналіз динаміки зміни частоти показував, що для апроксимації значень частоти підходить експоненційна функція $f(t) = a + be^{-\alpha t}$. Маючи масив значень частоти $f(t_i), i = 1, \dots, n$, конкретного пацієнта, методом найменших квадратів знаходяться значення a, b та α . Отримані в результаті дослідження значення параметрів a, b, α можуть бути використані як діагностичні ознаками пацієнта та використовуватися в медичній практиці загального та спеціального призначення.

Як приклад, на рисунку 1, наведені графіки змінної частоти $f(t)$ та змінного періоду $T(t)$ серцебиття пацієнта, а в таблиці 1 подані відповідні значення a, b, α .

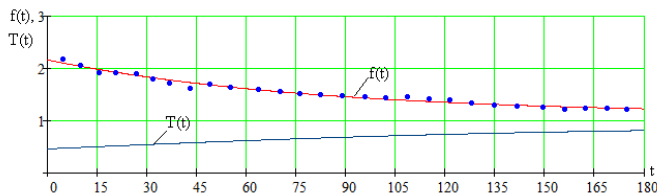


Рисунок 1 – графіки змінної частоти $f(t)$ та змінного періоду $T(t)$ серцебиття пацієнта.

Таблиця 1. Значення a, b, α .

	a	b	α
П1	1.117	1.047	0.012