

СЕКЦІЯ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

УДК 517.51

Л.Дмитроца, М.Приймак

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

НЕЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТІВ ФУР'Є ФУНКЦІЙ ІЗ ЗМІННИМ ПЕРІОДОМ ВІД ЗМІННОГО ІНТЕРВАЛУ ОРТОГОНАЛЬНОСТІ

Одним з методів дослідження періодичних функцій є їх спектральний аналіз. Крім функцій із постійним періодом інтерес викликають функції із змінним періодом $T(t)$. В [1] розглянуто систему тригонометричних функцій

$$\{\sin nt^\alpha, \cos nt^\alpha\}, n = 0, 1, 2, \dots, \alpha > 0, \quad (1)$$

і для цієї системи в явному вигляді записаний змінний період $T(t) = -t + (t^\alpha + 2\pi)^{1/\alpha}$. Показано [1], що ця система є ортогональною на інтервалі $[t_0, t_0 + T(t_0)]$, довжина якого для кожної довільної точки t_0 залежить від значення періоду $T(t_0)$. Система (1) може використовуватися для знаходження коефіцієнтів Фур'є функцій, змінний період яких $T(t) = -t + (t^\alpha + 2\pi)^{1/\alpha}$, а інтервалом ортогональності для довільної точки t_0 є $[t_0, t_0 + T(t_0)]$.

Перевіримо незалежність коефіцієнтів Фур'є функцій із змінним періодом від вибору змінного інтервалу ортогональності, використавши для цього чисельні методи. Для прикладу розглянемо функцію у вигляді скінченного ряду Фур'є $f(t) = 2 \sin t^{3/4} + 0.4167 \sin 3t^{3/4} + 0.0910 \sin 5t^{3/4}$ (рисунок 1), змінний період якої $T(t) = -t + (t^{3/4} + 2\pi)^{4/3}$.

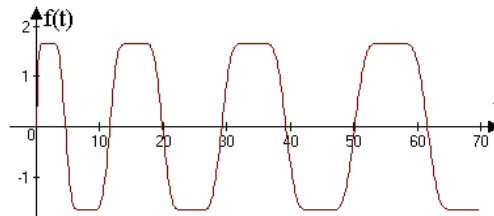


Рисунок 1. Графік скінченного ряду Фур'є $f(t) = 2 \sin t^{3/4} + 0.4167 \sin 3t^{3/4} + 0.0910 \sin 5t^{3/4}$.

Виберемо дві довільні точки $t_1 = 2$, $t_2 = 50$. При $\alpha = 3/4$ для $t_1 = 2$ і $t_2 = 50$ інтервалами ортогональності відповідно є $[2; 15.8923]$ і $[50; 73.3455]$. Обчислені значення коефіцієнтів Фур'є для заданої функції наведені в таблиці.

Інтервали ортогональності	Коефіцієнти Фур'є										
	a_0	a_1	b_1	a_2	b_2	a_3	b_3	a_4	b_4	a_5	b_5
$[2; 15.8923]$	0.0028	0.0003	1.99771	0.001	0.0006	0.001	0.4194	0.001	-0.002	0.0015	0.08856
$[50; 73.3455]$	0.001	0.001	2.0006	0.0012	0.0002	0.001	0.4167	0.0001	-0.0003	0.0002	0.09056

Аналіз результатів обчислень підтверджує незалежність коефіцієнтів Фур'є функцій зі змінним періодом від змінного інтервалу ортогональності

1. Приймак М.В., Дмитроца Л.П., Сарабун Р.О. Коефіцієнти Фур'є функцій із змінним періодом // Всеукраїнська наукова конференція «Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичного аналізу» // Тези доповідей. – Івано-Франківськ, 2012. – С. 52-54.