

## Використання програмного пакету MathCAD для виконання перетворень Фур'є

Світлана Гузенко

*Національний університет харчових технологій*

Вступ.

Велика кількість задач прикладної математики пов'язана з використанням різних перетворень однієї функції в іншу. Символьний процесор MathCAD дозволяє виконувати три види інтегральних перетворень функцій: перетворення Фур'є., Лапласа та Z-перетворення.. Усі ці перетворення специфічні і мають свій спектр застосування. Проте, в цій доповіді, ми більш детально розглянемо перетворення Фур'є.

Матеріали і методи.

Інтегральне перетворення Фур'є., яке є найбільш поширеним, дозволяє представити функцію  $f(x)$  у вигляді інтеграла за гармонійними функціями. Функція  $F(w)$  називається перетворенням Фур'є функції  $f(x)$ . Її аргумент  $w$  – це частота відповідної гармонічної складової функції  $f(x)$ .

Аналітичне перетворення Фур'є за допомогою меню програмного пакету MathCAD має вигляд: Symbolic/ Transform/ Fourier. Інший спосіб отримання результату, це відкриття математичної панелі Symbolic, вибору перетворення Fourier та оператора символічного вводу. Аналогічні дії виконують, коли бажають зробити обернене перетворення Фур'є, замінивши Fourier на Inversefourier.

В той же час, для задач, які пов'язані з функціями, що задані у вигляді таблиць, як данні результатів експерименту, попередньо описаний метод не підходить. Тому замість символічних перетворень використовують чисельні методи, пов'язані з дискретизацією підінтегральної функції, тобто дискретне перетворення Фур'є. Дане перетворення в програмі MathCAD реалізується за допомогою вбудованих функцій, які відмінні одна від одної нормуванням. А саме:  $fft(y)$  – вектор прямого перетворення Фур'є;  $ifft(w)$  – вектор оберненого перетворення Фур'є;  $FFT(y)$  – вектор прямого перетворення Фур'є з іншим нормуванням;  $IFFT(w)$  – вектор оберненого перетворення Фур'є з іншим нормуванням. У даних функціях  $y$  – вектор дійсних даних, взятих через рівний проміжок значень аргументу,  $w$  – вектор дійсних даних перетворень Фур'є, взятих через рівний проміжок значень частоти. Проте, потрібно пам'ятати що вектор  $y$  повинен мати  $2^n$  елементів, а вектор  $w = 1+2^n$ .

Якщо початкова функція  $f(x)$  має значення у вигляді комплексних даних, тоді для перетворення Фур'є використовують вбудовані функції:  $cfft(y)$  – вектор прямого комплексного перетворення Фур'є;  $icfft(w)$  – вектор комплексного оберненого перетворення Фур'є;  $CFFT(y)$  – вектор прямого комплексного перетворення Фур'є з іншим нормуванням;  $ICFFT(w)$  – вектор оберненого комплексного перетворення Фур'є з іншим нормуванням. І в першому, і в другому випадку, використання вбудованих функцій, надає відповідь у графічному вигляді.

Результати.

В поданій доповіді представлено різні методи використання вбудованих функцій MathCAD для прямих та обернених перетворень Фур'є. У відповідності, яка початкова функція можна обрати аналітичне або дискретне перетворення.

Висновки.

Як бачимо програмний пакет MathCAD дозволяє розв'язувати різні задачі по перетворенню функцій. Його вбудовані функції допомагають аналітично і графічно отримувати результати перетворень, не витрачаючи багато часу на написання складних алгоритмів.