

ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Колесник Г.С.

Науковий керівник – к.п.н., ст. викл. Прозор О. П.

Перетворення Фур'є – це інтегральне перетворення однієї комплексної функції на іншу, аналогічне розкладу в ряд Фур'є для неперіодичних функцій. Математично воно задається інтегралом:

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-i\omega t} dt.$$

Перетворення Фур'є обчислюється всякий раз, коли ми чуємо звук. Вухом автоматично виконує обчислення, проробити яке наш свідомий розум здатний лише після декількох років навчання математики. Наш орган слуху буде перетворення, представляючи звук – як коливальний рух частинок пружного середовища, що поширюється у вигляді хвиль в газоподібних, рідких або твердих середовищах – у вигляді спектра послідовних значень гучності для тонів різної висоти.

Фур'є застосував свій математичний метод для пояснення механізму теплопровідності. Типовим прикладом, є поширення тепла по якірному кільцю, яке він занурював на деякий час наполовину у вогонь. Коли занурена у вогонь частина кільця розжарюється до червоного, його виймають з вогню. Щоб тепло не встигло піти в повітря, кільце відразу закопують в дрібний пісок, а потім вимірюють температуру на тій його частині, яка безпосередньо вогнем не нагрівалася.

Перетворення Фур'є застосовуються і в біології. Так, наприклад, форма подвійної спіралі ДНК була відкрита в 1962 році з використанням дифракції рентгенівських променів у поєднанні з аналізом Фур'є. Рентгенівські промені фокусувалися на кристалі волокон ДНК, а зображення, одержуване при дифракції випромінювання на молекули ДНК, фіксувалося на плівці. Ця дифракційна картина давала інформацію про амплітуду при застосуванні перетворення Фур'є до кристалічної структури. За інтенсивністю рентгенівських променів і фазової інформації, отриманої з перетворення Фур'є, біологи змогли відновити кристалічну структуру, тобто вихідну функцію.

Перетворення Фур'є грає також дуже важливу роль у фізиці плазми і напівпровідникових матеріалів, мікрохвильовій акустиці, сейсмології, океанографії, радіолокації і медичних обстеженнях. Серед численних додатків в хімії можна назвати використання перетворення Фур'є в спектрометричному аналізі.