

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ

Студент группы 107217 Верхова Т.В.,
 доктор техн. наук, профессор Микулик Н.А.
 Белорусский национальный технический университет

Как известно, ряд Фурье имеет вид

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + b_n \sin nx$$

– в действительной форме,

$$f(x) = \sum_{-\infty}^{\infty} c_n e^{inx}$$

– в комплексной форме.

Выражение

$$F(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-iut} dt \quad f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} F(u) e^{iux} du$$

называется преобразованием Фурье. Преобразование Фурье используется как средство при решении уравнений, описывающих динамические процессы, возникающие под действием электрической, тепловой или световой энергии, при интерпретации наблюдений в астрономии, медицине, химии. Впервые Фурье применил свой метод для объяснения механизма теплопроводности на примере распространения тепла по яркому кольцу, показав что распределение тепла приобретает форму синусоиды (будет проиллюстрировано в докладе).

После доказательства сходимости рядов Фурье стало возможным появление теории обобщенных функций, благодаря которой преобразование Фурье стало применимым к решению уравнений, содержащих понятия точечная масса, точечный заряд, магнитные диполи, сосредоточенная нагрузка на балке.

В биологии форма двойной спирали ДНК была открыта в 1962 г. С использованием дифракции рентгеновских лучей с применением анализа Фурье. С помощью анализа Фурье специалисты по аэронавтике и исследованию космического пространства повышают четкость изображений фотоснимков небесных тел. Информацию искусственных спутников компьютеры обрабатывают с помощью методов Фурье.

Преобразование Фурье используется в физике плазмы, полупроводниковых материалов, микроволновой акустике, сейсмологии, океанографии, радиолокации, медицине и др.

Высказывание Кельвина в 1867 году: «Теорема Фурье не только является одним из изящных результатов современного анализа, но и дает нам незаменимый инструмент в исследовании самых трудных вопросов современной физики» верно и поныне.