

4. Мадорский В.М.: Нелокальные итерационные процессы без обращения. // Труды международной научной конференции SAATS-97 «Статистический и прикладной анализ временных рядов», Брест, 1997, стр.249-257.

## РАЗЛОЖЕНИЕ В РЯД ФУРЬЕ ФУНКЦИИ, ЗАДАННОЙ ТАБЛИЧНО ИЛИ ГРАФИЧЕСКИ

Горегляд Д. А.

Брестский политехнический институт,  
студент 3 курса электронно-механического факультета

Написана программа на Паскале, которая вычисляет коэффициенты Фурье функции, заданной таблично или графически.

Программа, коэффициенты, Фурье, функция, табличная, графическая.

Разложение функции в ряд Фурье, или гармонический анализ, оказывается нужным во многих чисто практических вопросах машиноведения, электротехники и пр. Но в этих случаях очень редко приходится непосредственно пользоваться формулами Эйлера-Фурье [1, с.563]:

для вычисления коэффициентов разложения. Дело в том, что функция, которую

$$a_0 := \frac{1}{2 \cdot \pi} \int_0^{2 \cdot \pi} f(x) dx,$$

$$a_n := \frac{1}{\pi} \int_0^{2 \cdot \pi} f(x) \cdot \cos(n \cdot x) dx,$$

$$b_n := \frac{1}{\pi} \int_0^{2 \cdot \pi} f(x) \cdot \sin(n \cdot x) dx, \quad n := 1, 2, 3, \dots$$

нужно подвергнуть гармоническому анализу, обычно задается таблицей своих значений или графиком. В этих условиях для вычисления коэффициентов Фурье нужно обратиться к приближенным методам. На практике приходится пользоваться лишь немногими первыми членами тригонометрического разложения. Коэффициенты Фурье в большинстве случаев быстро убывают, а с ними быстро падает и влияние далеких гармоник.

Обычно дается (или снимается с графика) ряд равноотстоящих ординат, т.е. ряд значений функции  $y$ , отвечающих равноотстоящим значениям аргумента  $x$ . По этим ординатам коэффициенты Фурье можно приближенно вычислить,

пользуясь известными формулами приближенного вычисления определенного интеграла. Но вычисления здесь оказываются довольно громоздкими, и для того чтобы упростить и автоматизировать их, на Паскале разработана программа, которая считает эти коэффициенты по формулам трапеций и по формулам Симпсона.

Пусть промежуток  $[0, 2\pi]$  разделен на  $k$  равных частей и пусть известны ординаты

$$y_0, y_1, y_2, \dots, y_{k-1}, y_k = y_0$$

$$0, \frac{2\pi}{k}, 2 \frac{2\pi}{k}, \dots, (k-1) \frac{2\pi}{k}, 2\pi$$

отвечающие точкам деления

С учетом периодичности функции  $Y_k = Y_0$  по формуле трапеций приближенно имеем [1, с.563]:

Приведем текст программы на языке Паскаль:

```
program garm_analiz;
```

$$a_0 := \frac{1}{k} \left| \frac{y_0}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{k-1} + \frac{y_k}{2} \right|$$

$$a_n := \frac{2}{k} \left| y_0 + y_1 \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot n \cdot \pi}{k}\right) + y_2 \cdot \cos\left(\frac{4 \cdot n \cdot \pi}{k}\right) + \dots + y_{k-1} \cdot \cos\left[\frac{2 \cdot n \cdot (k-1) \cdot \pi}{k}\right] \right|$$

$$b_n := \frac{2}{k} \left| y_1 \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot n \cdot \pi}{k}\right) + y_2 \cdot \sin\left(\frac{4 \cdot n \cdot \pi}{k}\right) + \dots + y_{k-1} \cdot \sin\left[\frac{2 \cdot n \cdot (k-1) \cdot \pi}{k}\right] \right| \quad n := 1, 2, \dots$$

```
var
```

```
  y:array[0..100] of real;
```

```
  f,a0,am,bm,s:real;
```

```
  x,i,j,m,n:integer;
```

```
  BEGIN
```

```
    write('Введите количество ординат - ');readln(x);
```

```
    for i:=0 to x do begin
```

```
      write('Y',i, '=');readln(y[i]);end;
```

```

-write('Введите необходимое кол-во элем-ов - ');readln(m);
-{Вычисление коэффициентов по формуле трапеций;}
-writeln('По формулам трапеций получаем следующие значения:');
-s:=0;
-for i:=1 to x-1 do
-s:=s+y[i];
-a0:=(y[0]/2+y[x]/2+s)/x;
-writeln('A0=',a0);
-for j:=1 to m do begin
-s:=0;
-for i:=1 to x-1 do
-s:=s+y[i]*cos(6.28*i*j/x);
-am:=2*(y[0]+s)/x;
-writeln('A',j, '=',am);
-s:=0;
-for i:=1 to x-1 do
-s:=s+y[i]*sin(6.28*i*j/x);
-bm:=2*s/x;
-writeln('B',j, '=',bm);
-end;
-end.

```

### Литература

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.3. - М.:Наука,1969.

### АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ГИДРОМЕТЕОЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ АППРОКСИМИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ

Валуев В.Е., Волчек А.А., Мешик О.П.

Брестский политехнический институт

В статье представлены критерии оптимизации аппроксимирующей функции при анализе временных рядов гидрометеозлементов

**Ключевые слова:** Синусоидальная, аппроксимация, полиномиальная, интерполяция, фурье - анализ, остаточная, дисперсия.

Рациональное природопользование возможно при всестороннем учете сложных взаимодействий природных и антропогенных процессов, в реализации