#### ***Тема 4.7. Технология решения задач аппроксимации функций средствами*** *MathCad*

В Mathcad имеется несколько функций аппроксимации, различающихся способом «соединения» точек (прямой линией или различными кривыми).

**Пример 4.7-1. Получить аппроксимирующие полиномы первой и второй степени методом наименьших квадратов для функции, заданной таблично.**

|  |
| --- |
|  |

**Пример 4.7-2. Осуществить аппроксимацию таблично заданной функции многочленом 1-й, 2-й и 3-й степени.**

В этом примере рассмотрено использование функции linfit(x,y,f), где x,y- соответственно векторы значений аргументов и функции, а f – символьный вектор базисных функций. Использование этой функции позволяет определить вектор коэффициентов аппроксимации методом наименьших квадратов и далее невязку - среднеквадратическую погрешность приближения исходных точек к аппроксимирующей функции (сkо). Степень аппроксимирующего многочлена задается при описании символьного вектора f. В примере представлена аппроксимация таблично заданной функции многочленом 1-й, 2-й и 3-й степени. Вектор s представляет собой набор аппроксимирующих коэффициентов, что позволяет получить аппроксимирующую функцию в явном виде.

|  |
| --- |
|  |

В **Mathcad** имеется также большое количество встроенных функций, предназначенных для получения аналитического выражения функции регрессии. Однако в этом случае необходимо знать форму аналитического выражения. Ниже приведены встроенные функции, различающиеся видом регрессии, позволяющие (при заданных начальных приближениях) определить аналитическую зависимость функции, то есть возвращающие набор аппроксимирующих коэффициентов:

expfit(X,Y,g)Решение ОДУ 2-го порядка вида у”=F(x, y, z), где z=y’ также может быть получено методом Рунге-Кутты 4-го порядка. Ниже приведены формулы для решения ОДУ:

* регрессия экспонентой



* sinfit(X,Y,g)– регрессия синусоидой



* pwfit(X,Y,g)– регрессия степенной зависимостью



* logfit(X,Y,g)– регрессия логарифмической функцией



В этих функциях: х – вектор аргументов, элементы которого расположены в порядке возрастания; y– вектор значений функции; g – вектор начальных приближений коэффициентов a, b и с; t - значение аргумента, при котором определяется функция.

В приведенных ниже примерах для оценки связи между массивами данных и значениями аппроксимирующей функции подсчитывается коэффициент корреляции corr(). Если табличные данные неплохо аппроксимируется каким-либо видом регрессии, то коэффициент корреляции близок к единице. Чем меньше коэффициент, тем хуже связь между значениями этих функций.

**Пример 4.7-3. Найти аппроксимирующие полиномы первой, второй, третьей и четвертой степени и вычислить коэффициенты корреляции.**

|  |
| --- |
|  |

Помимо вычисления значений функций в пределах интервала данных все рассмотренные ранее функции могут осуществлять **экстраполяцию** (прогнозирование поведения функции за пределами интервала заданных точек) с помощью зависимости, основанной на анализе расположения нескольких исходных точек на границе интервала данных. В **Mathcad** имеется и специальная **функция** предсказания predict(Y, m, n), где Y – вектор заданных значений функции, обязательно взятых через равные интервалы аргумента, а m – число последовательных значений Y, на основании которых функция predict возвращает n значений Y.

Значений аргумента для данных не требуется, поскольку по определению функция действует на данных, идущих друг за другом с одинаковым шагом. Функция использует линейный алгоритм предсказания, который точен, когда экстраполируемая функция гладкая. Функция может быть полезна, когда требуется экстраполировать данные на небольшие расстояния. Вдали от исходных данных результат чаще всего оказывается неудовлетворительным.