

СРЕДСТВА МАТЛАВ ДЛЯ АППРОКСИМАЦИИ

Л.А. Лоборева

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,
г. Могилев, г. Могилев, Республика Беларусь

При подготовке студентов, магистрантов и аспирантов можно использовать различные специализированные пакеты обработки информации. Один из наиболее распространенных пакетов MATLAB.

При обработке экспериментальных данных в общинженерных задачах часто ставится вопрос аппроксимации полученных значений. Для решения таких задач широко используется пакет MATLAB, который позволяет получить аппроксимирующий полином несколькими способами.

Если требуется только получить уравнение полинома и оценить погрешности, то можно использовать структуру Fitting. В графическом окне редактора Property Editor MATLAB аппроксимация сопровождается построением графика относительно заданных точек, соответствующих исходным или экспериментальным данным.

```
>> X=[2,4,6,8,10,12,14];
>> Y=[3.76,4.4,5.1,5.56,6,6.3,6.7];
>> plot(X,Y,'o');
```

Рисунок 1 – Ввод значений X и Y и вызов команды построения графика

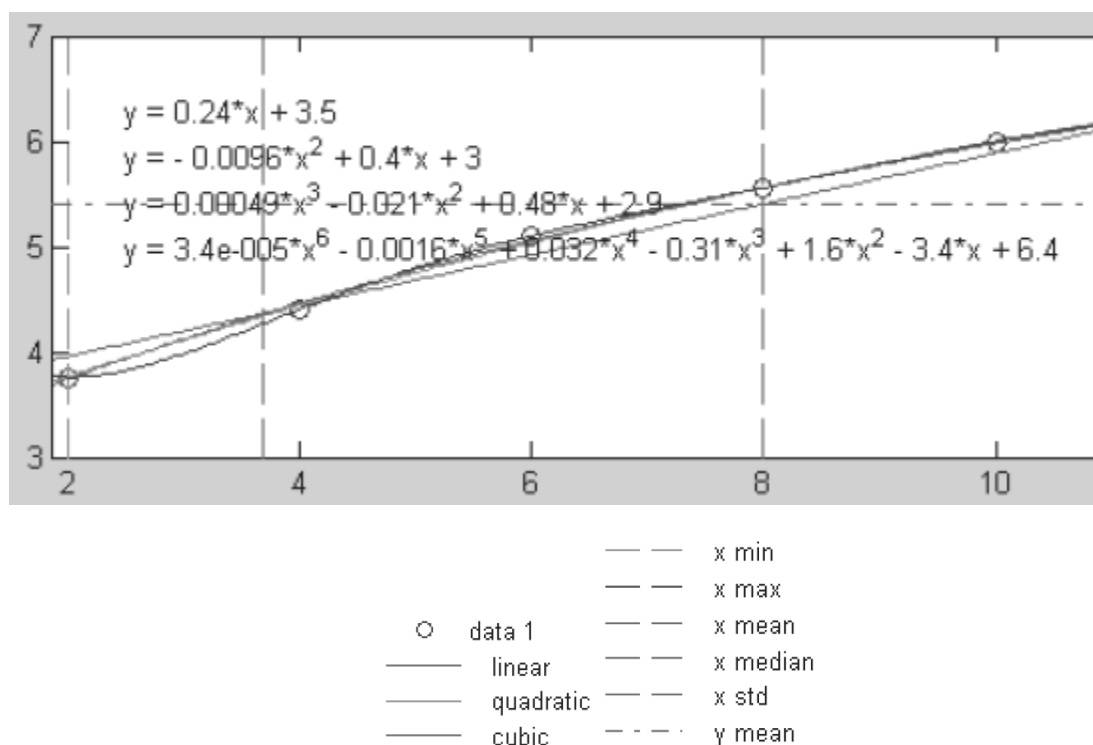


Рисунок 2 – Графики, построенные по исходным данным и уравнениям регрессии

В Tools графического окна можно вызвать команду Basic Fitting, с помощью которой можно выбрать виды аппроксимации (уравнения регрессии): сплайнами, эрмита и полиномами со степенями. Степень 1 соответствует линейной аппроксимации, 2 – квадратичной, 3 – кубической. Степень аппроксимирующего полинома ограничена десятью

либо числом, равным количеству исходных точек, уменьшенному на единицу. При выборе Show equations в окне с изображением аппроксимирующей кривой появится уравнение регрессии с рассчитанными коэффициентами. Результат применения показан на рисунках 1-3. В переменную X записаны абсциссы, а в переменную Y - ординаты исходных данных. Командой plot вызвано построение точечного графика исходных данных (маркерами кружками). В окне Basic Fitting галочками отмечены виды применяемой аппроксимации: linear (линейная), quadratic (квадратичная), cubic (кубическая), полиномиальная 6-й степени. Как показано на примере, можно выбрать несколько видов уравнений регрессии и подобрать удовлетворяющее ожиданиям.

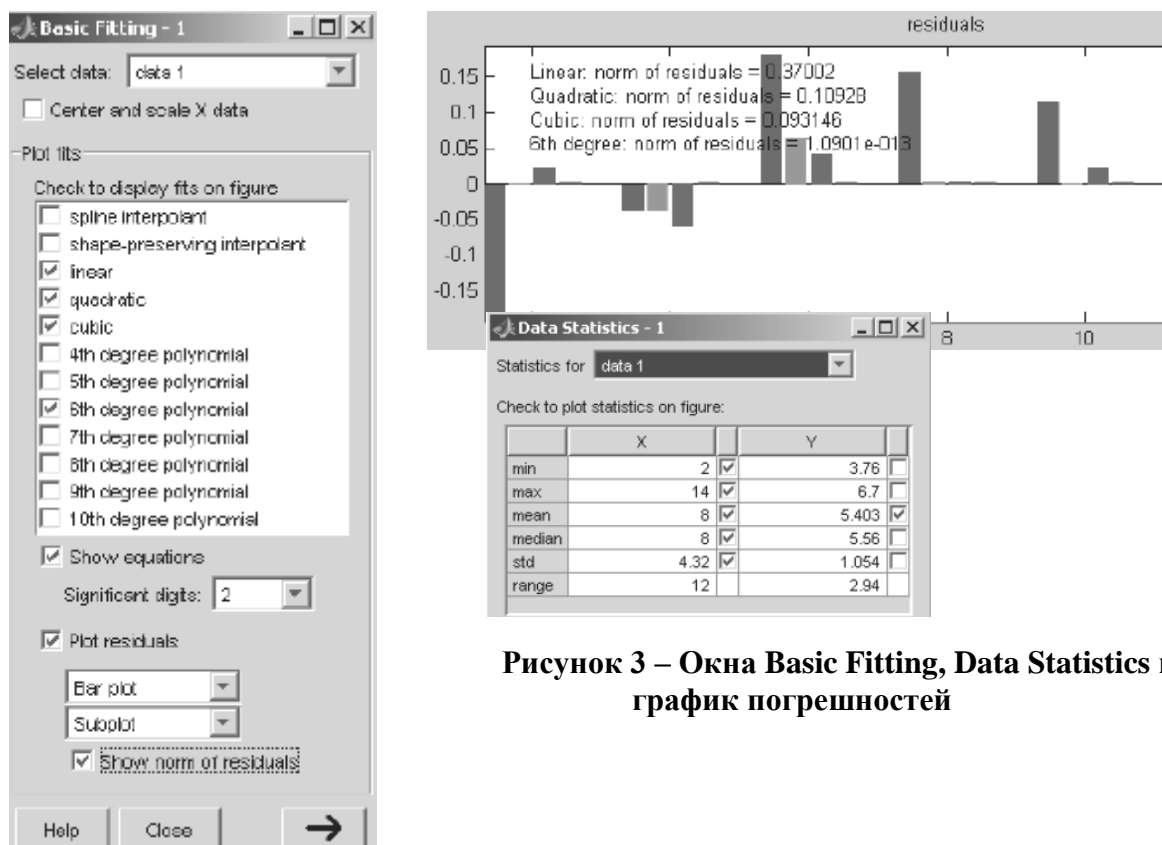


Рисунок 3 – Окна Basic Fitting, Data Statistics и график погрешностей

При выборе галочкой параметра Plot residuals можно построить график погрешностей и выбрать его тип. Рассчитанная норма характеризует среднеквадратическую погрешность. Как видно по рисунку 3 меньшая погрешность соответствует полиномиальной аппроксимации.

По команде Data Statistics вызывается графическое окно статистической обработки данных. При отметке галочками необходимых видов они на график автоматически добавляются в виде вертикалей и горизонталей (в примере на рисунках 1-3 выбраны минимальные, средние, срединные и максимальные значения Y и X).

Если полученное уравнение регрессии необходимо для дальнейших расчетов на базе полученной обработки данных, то коэффициенты придется вводить вручную. Но имеется и другой вариант решения с помощью функций polyfit и polyval.

polyfit(x,y,n) по методу наименьших квадратов рассчитывает коэффициенты полинома заданной пользователем степени n для аппроксимирующей функции y(x).

Командой [p,S] = polyfit(x,y,n) коэффициенты полинома записываются в одномерный массив p по старшинству степеней. Структура S при необходимости используется совместно с функцией polyval для оценки погрешности.

$[p,S] = \text{polyfit}(x,y,n,mu)$ дополнительно проводит центрирование (нормирование) и масштабирование по абсциссе x

$$x_{\text{norm}} = (x - m_{u1})/m_{u2},$$

где $m_{u1} = \text{mean}(x)$, $m_{u2} = \text{std}(x)$.

Данные команды могут использоваться не только для аппроксимации таблично заданных значений, но и для преобразований. Пример расчета коэффициентов p полинома 3-й степени, описывающего функцию $\sin(x)$ приведен ниже:

```
>> x=(-3:0.2:3);y=sin(x);p=polyfit(x,y,3)
p = -0.0953 0.0000 0.8651 -0.0000
>> f=polyval(p,x)
```

Функция $\text{polyval}(p,x)$ рассчитывает значения функции f по аппроксимирующему полиному с коэффициентами, извлеченными из массива p , для каждого значения из одномерного массива x . График исходных точек и аппроксимирующей кривой можно построить командой $\text{plot}(x,y,'o',x,f)$.

Так как коэффициенты полинома записываются в переменную p , то к ней можно обращаться при написании программы дальнейших вычислений и обработки данных так же, как к элементам массива.

К достоинствам использования программного пакета MATLAB при решении задачи аппроксимации можно отнести:

- удобство, простоту визуализации и минимизацию затраченного времени на обработку данных,
- возможность простейшего статистического анализа результатов,
- приобретение базовых знаний по языку программирования.

Следует отметить, что задачи аппроксимации решаемы и при использовании пакетов MathCAD, Excel и других. Однако эти пакеты не в полной мере позволяют осуществлять написание программ для дальнейшей обработки и решения инженерных либо научных задач на языках программирования высокого уровня. При установке необходимого расширения пакет MATLAB позволяет обмениваться данными с Excel.

Список литературы

- 1 Дьяконов, В. П. MATLAB. Полный самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.
- 2 Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов / В.П. Тарасик. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Новое знание, 2017. – 591с.

УДК 378.147

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Е. А. Носова

Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж, Российская Федерация

Цифровые технологии прочно вошли во все сферы современной жизни, в том числе и в сферу образования. Все учреждения высшего образования используют электронные информационно-образовательные платформы в учебном процессе, где размещаются материалы, позволяющие дистанционно получать новые знания. Состав и качество представленного материала напрямую влияет на желание обучающегося получить знания и степень усвоения этого материала. И здесь роль преподавателя сложно переоценить. Задача