

Մ.Գ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ՓՈՔՐԱԳՈՒՅՆ ՔԱՌԱԿՈՒՍԻՆԵՐԻ ԳԾԱՅՆԱՑՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿԻ ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Դիտարկվել է փոքրագույն քառակուսիների մեթոդով փորձարարական տվյալների մոտարկման համար գծայնացման եղանակի ծրագրային իրականացումը: Ներկայացված են հեղինակի կողմից մշակված ալգորիթմի հիմնական գաղափարները և ծրագրային փաթեթի ֆունկցիոնալ հնարավորությունները:

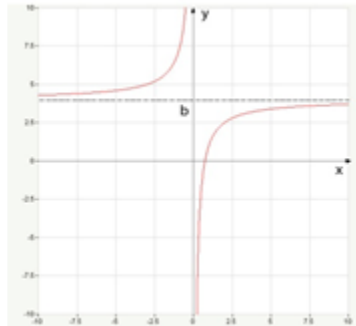
Առանցքային բառեր. փորձարարական տվյալներ, փոքրագույն քառակուսիների մեթոդ, գծայնացման եղանակ, ծրագրային փաթեթ, MatLab:

Փորձարարական տվյալները էքսպոնենցիալ, լոգարիթմական, կոտորակային և այլ տրանսցենդենտ ֆունկցիաներով մոտարկման անմիջական կիրառություններից մեկը փոքրագույն քառակուսիների մեթոդի օգտագործումն է, որը հանգեցնում է ոչ գծային հավասարումների համակարգի [1,2], ինչը էապես դժվարացնում է մեթոդի կիրառումը: Այդ դժվարությունը շրջանցելու նպատակով կարելի է նախապես խնդիրը գծայնացնել՝ նախքան մեթոդի օգտագործումը: Մոտարկող կորն ընտրելով՝ որոշ դեպքերում կարելի է փոփոխականների այնպիսի փոխարինում կատարել, որը թույլ կտա ստանալ գծային կախվածություն: Այսինքն՝ հաճախ հարմար է լինում $y = f(x)$ մոտարկող ֆունկցիայից անցնել $Y = AX + B$ գծային ֆունկցիայի: Համապատասխանաբար, xOy հարթության (x_k, y_k) տվյալները կվերածվեն XOY հարթության (X_k, Y_k) կետերի:

$$\frac{x}{y} \left\| \begin{array}{c|c|c|c} x_0 & x_1 & \dots & x_m \\ \hline y_0 & y_1 & \dots & y_m \end{array} \right\| \Rightarrow \frac{X}{Y} \left\| \begin{array}{c|c|c|c} X_0 & X_1 & \dots & X_m \\ \hline Y_0 & Y_1 & \dots & Y_m \end{array} \right\|: \quad (1)$$

Նկարագրված գործընթացը կոչվում է տվյալների գծայնացում, որից հետո կարելի է արդեն կիրառել փոքրագույն քառակուսիներով մոտարկումը՝ $Y = AX + B$ ֆունկցիայի միջոցով [3]: Գծայնացման մեթոդը ոչ գծային կախվածությանը ենթարկվող փորձարարական տվյալների վիճակագրական մշակման առավել տարածված և հայտնի միջոցներից է: Դիտարկենք այնպիսի դեպքեր, որոնք առավել հաճախ են հանդիպում գործնականում:

Դեպք 1. $y = \frac{a}{x} + b$ տիպի ֆունկցիաներ (նկ. 1)



Նկ. 1. $a = -3$, $b = 4$ դեպքը

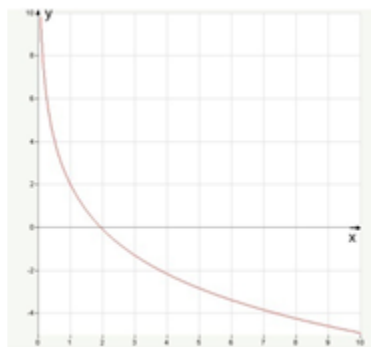
Գծայնացման համար փոփոխականների և գործակիցների փոխարինումը կատարենք համաձայն

$$X = \frac{1}{x}, Y = y, A = a, B = b \quad (2)$$

բանաձևերի: Համապատասխանաբար՝ (1) բանաձևում կունենանք.

$$X_k = \frac{1}{x_k}, Y_k = y_k : \quad (3)$$

Դեպք 2. $y = a \ln x + b$ տիպի ֆունկցիաներ (նկ. 2)



Նկ. 2. $a = -3$, $b = 2$ դեպքը

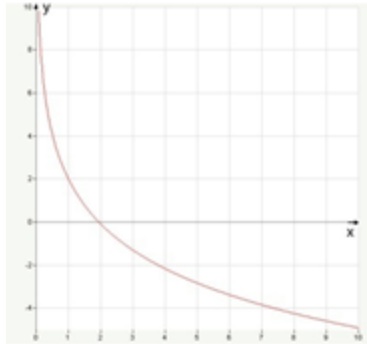
Փոփոխականների և գործակիցների փոխարինման բանաձևերն են.

$$X = \ln x, Y = y, A = a, B = b : \quad (4)$$

Համապատասխանաբար՝ (1) բանաձևում կունենանք.

$$X_k = \ln x_k, \quad Y_k = y_k : \quad (5)$$

Դեպք 3. $y = be^{ax}$ տիպի ֆունկցիաներ ($b > 0$) (նկ.3)



Նկ. 3. $a = -1$, $b = 3$ դեպքը

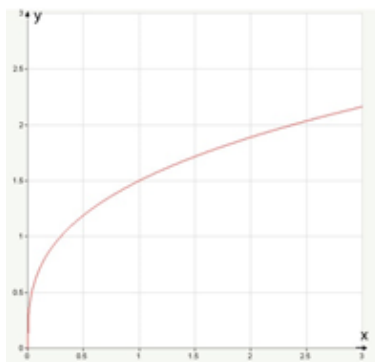
Փոփոխականների և գործակիցների փոխարինման բանաձևերն են.

$$X = x, \quad Y = \ln y, \quad A = a, \quad B = \ln b : \quad (6)$$

Համապատասխանաբար՝ (1) բանաձևում կունենանք.

$$X_k = x_k, \quad Y_k = \ln y_k : \quad (7)$$

Դեպք 4. $y = bx^a$ տիպի ֆունկցիաներ ($b > 0$) (նկ.4)



Նկ. 4. $a = 1/3$, $b = 3/2$ դեպքը

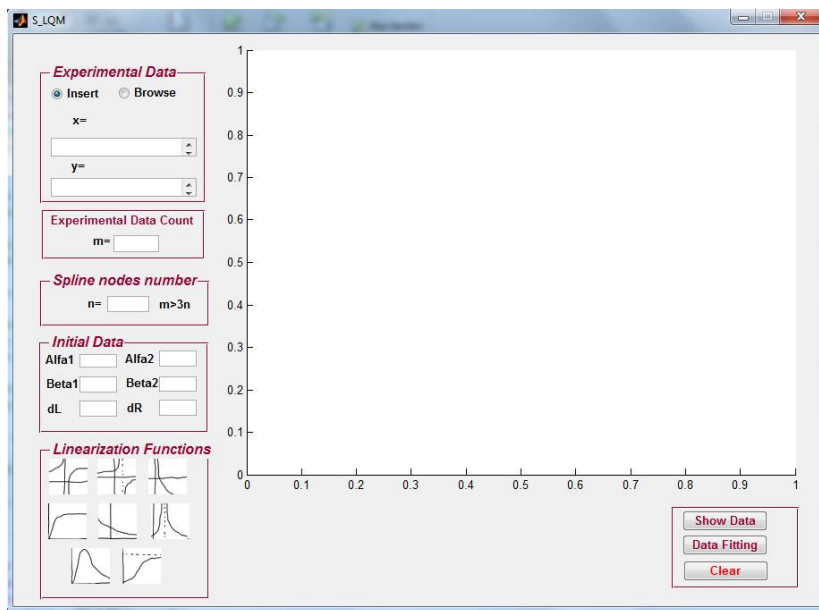
Փոփոխականները և գործակիցները փոխարինվում են համաձայն հետևյալ բանաձևերի՝

$$X = \ln x, \quad Y = \ln y, \quad A = a, \quad B = \ln b : \quad (8)$$

Համապատասխանաբար՝ (1) բանաձևում կունենանք.

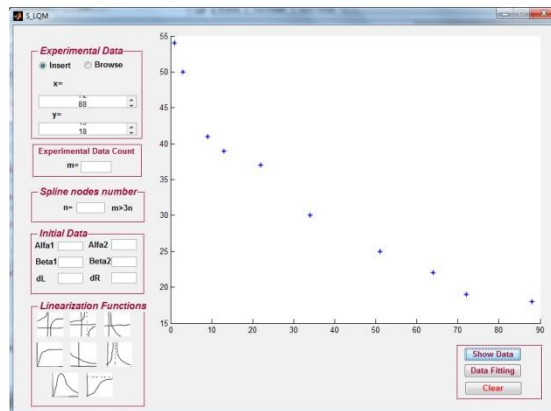
$$X_k = \ln x_k, Y_k = \ln y_k: \quad (9)$$

Գծայնացման մեթոդի ինտեգրումը ծրագրային փաթեթին: Հեղինակի կողմից ստեղծվել է փորձարարական տվյալների մոտարկման ալգորիթները ներառող ծրագրային փաթեթ և օգտատիրոջ օգտագործման համար պարզեցված միջավայր (ինտերֆեյս) [4]: Նկ. 5-ում բերված է օգտատերային ինտերֆեյսի արտաքին տեսքը:



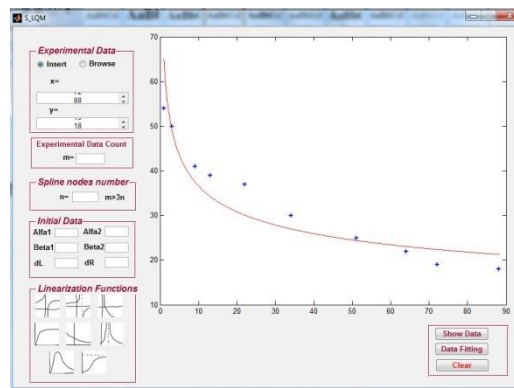
Նկ. 5. Օգտատերային ինտերֆեյսի արտաքին տեսքը

Մշակված ծրագրային փաթեթում ներառված են նաև ոչ գծային կախվածությամբ փորձարարական տվյալների՝ փոքրագույն քառակուսիների մեթոդի գծայնացման եղանակն ընդգրկող ալգորիթները: Այն դեպքում, երբ փորձարարական տվյալների բաշխումը մոտ է որևէ հայտնի ֆունկցիայի, ապա օգտատերային ինտերֆեյսի ձախ հատվածում (նկ. 5) բերված այդ ֆունկցիային համապատասխան կոճակի սեղմումով հնարավոր է տեսնել մոտարկման կորը: Որպես օրինակ դիտարկենք նկ. 6-ում բերված փորձարարական տվյալները:



Նկ. 6. Ոչ գծային կախվածությամբ փորձարարական տվյալների բաշխման օրինակ

Ակնհայտ է, որ այսպիսի բաշխումը առավել մոտ է $y = be^{ax}$ տիպի ֆունկցիային: Ուստի, այդ ֆունկցիայով գծայնացվող ալգորիթմի կոճակի սեմմամբ կիրականացվի տվյալների մոտարկումը փոքրագույն քառակուսիների մեթոդի գծայնացման եղանակով, որի արդյունքը բերված է նկ. 7-ում:



Նկ. 7. $y = be^{ax}$ տիպի ֆունկցիայով գծայնացվող փորձարարական տվյալների մոտարկման կորը

Ստացված արդյունքները վկայում են այն մասին, որ ոչ գծային կախվածությամբ փորձարարական տվյալների մոտարկման համար մշակված գծայնացման եղանակը և նրա ինտեգրումը ծրագրային ինտերֆեյսին արդյունավետ գործիք կարող է ծառայել օգտատիրոջ համար՝ ապահովելով բարձր ճշտություն և ճկունություն:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Вержбицкий В.М.** Основы численных методов.- М.: Высшая школа, 2002.-840с.
2. **Мэтьюз Дж.Г., Финк К.Д.** Численные методы: использование MATLAB.- М.: Издательский дом “Вильямс”, 2001.-716с.
3. **Press W.H., Teukolsky S.A., Vetterling W.T. and Flannery B.P.** Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing.- Cambridge University Press, 2007.-1256p.
4. **Խաչատրյան Մ.Գ.** Փորձարարական տվյալների մոտարկման ծրագրային փաթեթի ստեղծման մասին // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի Լրաբեր.-2013.- Հատոր 10, N1.-էջ 160-163:

Մ.Գ. ԽԱՇԱՏՐՅԱՆ

О ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ СПОСОБА ЛИНЕАРИЗАЦИИ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

Рассматриваются вопросы программной реализации способа линеаризации при аппроксимации экспериментальных данных методом наименьших квадратов. Представлены основные понятия разработанного нами алгоритма, обработанного автором, а также функциональные возможности программного пакета.

Ключевые слова: экспериментальные данные, метод наименьших квадратов, способ линеаризации, программный пакет, MatLab.

M.G. KHACHATRYAN

THE SOFTWARE REALIZATION OF THE LINEARIZATION METHOD FOR THE LEAST SQUARES

The software implementation of the linearization method at the approximation of experimental data by the method of the least squares is considered. The basic concepts of the algorithm developed by us, as well as the functional potentials of the software package are presented.

Keywords: experimental data, least squares method, linearization method, software package, MatLab.