**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И**

**СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ»**

* 1. **Цель работы**

Представить исходную информацию в виде функциональной (или корреляционной) таблицы у = f(х); изучить взаимосвязи эколого-экономических явлений, построить математическую модель эколого-экономической корреляции и исследовать приложения модели; привести статистическую оценку генеральной средней.

**4.2 Постановка задачи (Вариант – 9)**

Таблица 4.1 – Таблица по варианту

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 8 | 7 | 8 | 12 | 13 | 10 | 12 | 18 | 21 | 7 | 8 | 9 | 15 | 16 | 17 |
| yi | 240 | 200 | 280 | 430 | 500 | 400 | 400 | 640 | 720 | 250 | 250 | 350 | 620 | 600 | 640 |
| xi | 8 | 7 | 13 | 12 | 15 | 19 | 21 | 20 | 13 | 18 | 8 | 9 | 13 | 12 | 27 |
| yi | 290 | 240 | 550 | 470 | 660 | 720 | 780 | 720 | 540 | 660 | 270 | 350 | 480 | 470 | 800 |

Представить исходную эколого-экономическую информацию в виде корреляционной таблицы у = f(х), используя метод группировок. Построить математическую модель эколого-экономической корреляции.

Провести статистический анализ генеральной средней.

**4.3 Ход работы**

Была написана программа, которая представляет исходную эколого-экономическую информацию в виде корреляционной таблицы (Рисунок 4.1).

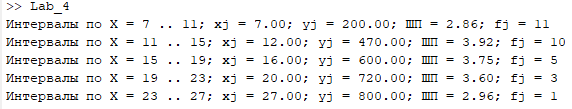


Рисунок 4.1 – Эколого-экономическая информация в виде таблицы

После этого была построена математическая модель эколого-экономической корреляции (Рисунок 4.2).

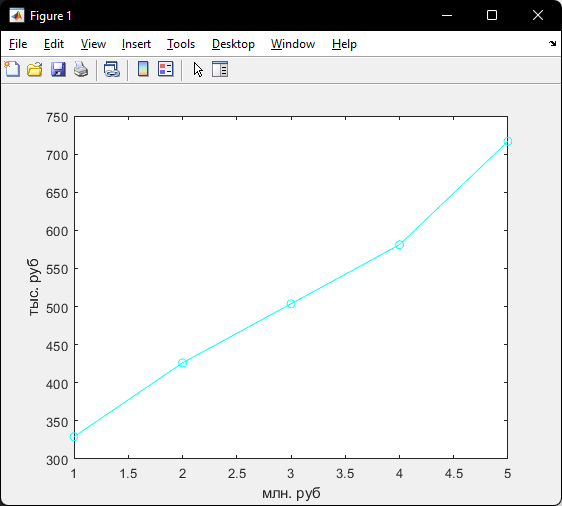


Рисунок 4.2 – Математическая модель

Далее был проведен анализ генеральной средней. Результат выполнения представлен на рисунке 4.3.

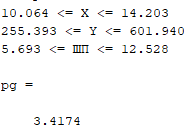


Рисунок 4.3 – Интервалы изменения аргумента Х и функции Y

**Выводы**

В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены методы нахождения взаимосвязей эколого-экономических явлений. Была построена математическая модель эколого-экономической корреляции. После этого была проведена оценка генеральной средней.

В результате анализа были сделаны следующие выводы: с ростом экономического оборота монотонно увеличивается экологический штраф, средний экологический штраф для 30 предприятий составил 3.4174%, средний штраф Пигу меняется в пределах от 5.5 до 12.5.

Листинг 1 – код программы

%Функция сортировки по агрументу X

function [res] = rangeX(table)

for i=1:1:30

for j=i:1:30

if (j > 30)

continue

end

if table(1,i) > table(1,j)

xi = table(1,i);

yi = table(2,i);

table(1,i) = table(1,j);

table(2,i) = table(2,j);

table(1,j) = xi;

table(2,j) = yi;

end

end

end

res = table;

end

%Функция, которая делит таблицу на интервалы

function [res] = cut(table, a, b)

amp = 0;

start = 0;

for i=1:1:30

if table(1, i) > a && table(1, i) <= b

if start == 0

start = i;

end

amp = amp + 1;

end

end

res = table(1:2, start:start-1+amp);

end

% Нахождение среднего значения по Xi и Yi

function [res] = mid(table)

Xi = 0;

Yi = 0;

l = length(table(1));

for i=1:1:l

Xi = Xi + table(1,i);

Yi = Yi + table(2,i);

end

res = [Xi / l; Yi / l];

end

% Лабораторная работа №4

N = 30;

M = 5;

table = [8,7,8,12,13,10,12,18,21,7,8,9,15,16,17,8,7,13,12,15,19,21,20,13,18,8,9,13,12,27;240,200,280,430,500,400,400,640,720,250,250,350,620,600,640,290,240,550,470,660,720,780,720,540,660,270,350,480,470,800];

table=rangeX(table);

xmin = table(1,1);

xmax = table(1,N);

Lx = (xmax - xmin) / M;

[r1] = cut(table, xmin - 1, xmin + Lx);

[r2] = cut(table, xmin + Lx, xmin + 2 \* Lx);

[r3] = cut(table, xmin + 2 \* Lx, xmin + 3 \* Lx);

[r4] = cut(table, xmin + 3 \* Lx, xmin + 4 \* Lx);

[r5] = cut(table, xmin + 4 \* Lx, xmin + 5 \* Lx);

[mr1] = mid(r1);

[mr2] = mid(r2);

[mr3] = mid(r3);

[mr4] = mid(r4);

[mr5] = mid(r5);

pg1 = mr1(2)/mr1(1)/10;

pg2 = mr2(2)/mr2(1)/10;

pg3 = mr3(2)/mr3(1)/10;

pg4 = mr4(2)/mr4(1)/10;

pg5 = mr5(2)/mr5(1)/10;

pg = [pg1, pg2, pg3, pg4, pg5];

% вывод данных

disp(sprintf('Интервалы по X = %d .. %d; xj = %.2f; yj = %.2f; ШП = %.2f; fj = %d', xmin, xmin + 1\*Lx, mr1(1), mr1(2), pg1, length(r1)));

disp(sprintf('Интервалы по X = %d .. %d; xj = %.2f; yj = %.2f; ШП = %.2f; fj = %d', xmin + 1\*Lx, xmin + 2\*Lx, mr2(1), mr2(2), pg2, length(r2)));

disp(sprintf('Интервалы по X = %d .. %d; xj = %.2f; yj = %.2f; ШП = %.2f; fj = %d', xmin + 2\*Lx, xmin + 3\*Lx, mr3(1), mr3(2), pg3, length(r3)));

disp(sprintf('Интервалы по X = %d .. %d; xj = %.2f; yj = %.2f; ШП = %.2f; fj = %d', xmin + 3\*Lx, xmin + 4\*Lx, mr4(1), mr4(2), pg4, length(r4)));

disp(sprintf('Интервалы по X = %d .. %d; xj = %.2f; yj = %.2f; ШП = %.2f; fj = %d', xmin + 4\*Lx, xmin + 5\*Lx, mr5(1), mr5(2), pg5, length(r5(1))));

pg = pg1 + pg2 + pg3 + pg4 + pg5;

pg = pg / 5;

%3 пункт

x1 = (mr1(1) \* length(r1) + mr2(1) \* length(r2) + mr3(1) \* length(r3) + mr4(1) \* length(r4) + mr5(1) \* length(r5(1)) ) / N;

y1 = (mr1(2) \* length(r1) + mr2(2) \* length(r2) + mr3(2) \* length(r3) + mr4(2) \* length(r4) + mr5(2) \* length(r5(1)) ) / N;

Sxy = (mr1(1) - x1) \* (mr1(2) - y1) \* length(r1) + ...

(mr2(1) - x1) \* (mr2(2) - y1) \* length(r2) + ...

(mr3(1) - x1) \* (mr3(2) - y1) \* length(r3) + ...

(mr4(1) - x1) \* (mr4(2) - y1) \* length(r4) + ...

(mr1(1) - x1) \* (mr5(2) - y1) \* length(r5);

Sxy = Sxy / N;

Dx = (mr1(1) - x1)^2 \* length(r1) + ...

(mr2(1) - x1)^2 \* length(r2) + ...

(mr3(1) - x1)^2 \* length(r3) + ...

(mr4(1) - x1)^2 \* length(r4) + ...

(mr5(1) - x1)^2 \* length(r5);

Dx = Dx / N;

Dy = (mr1(2) - x1)^2 \* length(r1) + ...

(mr2(2) - x1)^2 \* length(r2) + ...

(mr3(2) - x1)^2 \* length(r3) + ...

(mr4(2) - x1)^2 \* length(r4) + ...

(mr5(2) - x1)^2 \* length(r5);

Dy = Dy / N;

a1 = Sxy / Dx;

a0 = y1-a1\*x1;

x = [r1(1),r2(1),r3(1),r4(1),r5(1)];

plot(a0+a1\*x, 'c-O');

xlabel('млн. руб')

ylabel('тыс. руб')

n = 1000;

tp = 2;

ax1 = x1-tp \* sqrt(Dx)/sqrt(N) \* sqrt((n - N)/(n - 1));

ax2 = x1+tp \* sqrt(Dx)/sqrt(N) \* sqrt((n - N)/(n - 1));

ay1 = y1-tp \* sqrt(Dy)/sqrt(N) \* sqrt((n - N)/(n - 1));

ay2 = y1+tp \* sqrt(Dy)/sqrt(N) \* sqrt((n - N)/(n - 1));

apg1 = abs(pg-tp \* sqrt(Sxy)/sqrt(N) \* sqrt((n - N)/(n - 1)));

apg2 = pg+tp \* sqrt(Sxy)/sqrt(N) \* sqrt((n - N)/(n - 1));

disp(sprintf('%.3f <= X <= %.3f', ax1, ax2));

disp(sprintf('%.3f <= Y <= %.3f', ay1, ay2));

disp(sprintf('%.3f <= ШП <= %.3f', apg1, apg2));

pg