МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПЕТРА ВЕЛИКОГО»

Кафедра «Физика и технология наноструктур»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №4

по дисциплине: «Обработка результатов эксперимента»

Тема: выявление переменных систематических погрешностей.

Вариант №5.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Исполнитель: | Жильцов Н.С.,  студент группы 33413/1 |
|  | Преподаватель: | В.В.Журихина,  проф. кафедры  ФиТН |

Санкт-Петербург

2017 г.

1. ЗАДАЧИ РАБОТЫ

* Сделать вывод о наличии изменяющейся во времени систематической погрешности результатов измерений.
  + Графическим методом.
  + Используя критерий Аббе.
  + Критерием Фишера оценить наличие систематического расхождения между сериями результатов.

2. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ

1. Графически оценить, смещается ли среднее значение наблюдаемой величины во времени.
2. Метод Аббе:
   * Вычислить значение дисперсии .
   * Вычислить значение .
   * Сравнить значение v = с табулированным критическим = 0.2950. Вывод: попадание в критическую область при любом табулированном уровне значимости.
3. Метод Фишера:
   * Обозначим S = число серий по n = число измерений в каждой.

.

* + Вычислить значение = 0.0854
  + Вычислить значение = 0.2732
  + Вычислить величину критерия Фишера F = = 3.1971
  + Сравнить с табулированными критическими значениями. Вывод: результат попадает в критическую область по уровню значимости 5% и минует её по уровню 1%.

3.ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

На рисунке прослеживается тенденция к линейному изменению среднего значения величины во времени, причём величина отклонения во временисравнима с самим значем величины. Значит имеет место изменяющаяся во времени систематическая погрешность.

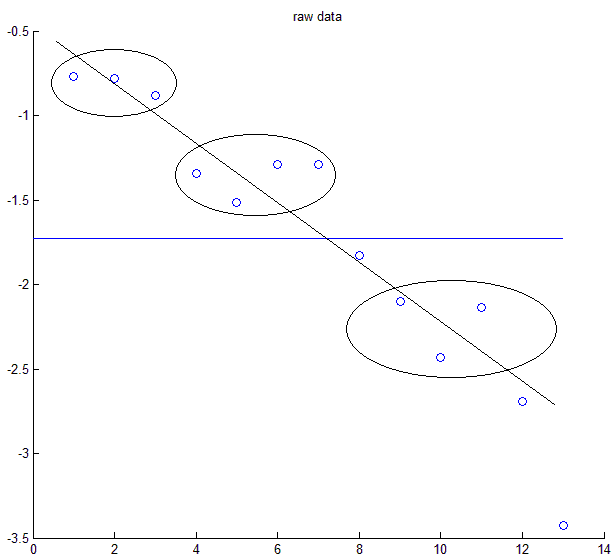


Рисунок 1 – Необработанные данные (круги). Можно выделить 3 группы значений (эллипсы), в каждой из которых невелико отклонение от локального среднего значения. Эти группы ложатся на наклонную линию, т.е. систематическая погрешность присутствует, и её величина линейно убывает во времени. Локальные средние сильно отстают от общего среднего (горизонтальная линия), что не позволяет пренебречь систематическим отклонением.

Метод Аббе также выявил наличие систематической погрешности.

Метод Фишера выявил достаточно сильное систематическое расхождение между сериями, но по уровню значимости 1% его нельзя считать критическим.

4.ПРИЛОЖЕНИЕ.

Распечатка использованного кода среды MATLAB.

%lab 4, Жильцов Никита, var = 5

clear all

clc

%graphical

load A5.DAT

global n

n = length(A5)

x = 1:(n);

subplot(1,2,1);

scatter(x, A5);

xp = [0 n];

tmp = mean(A5);

yp = [tmp tmp];

line(xp, yp);

title('raw data');

data = A5 - tmp;

subplot(1,2,2);

scatter(x, data);

title('centered data');

%abbe

method = strcat('Abbe')

s2 = std(A5);

q2 = (mean(diff(A5).^2))/2;

v = q2/s2

vCritical = 0.295

if v < vCritical

verdict = strcat('Critical at level 0.001')

else

verdict = strcat('Non critical at level 0.001')

end

strcat('correct answer: v = 0.11')

%fisher

method = strcat('Fisher')

clear all

global F5

load F5.dat

global n

[n, s] = size(F5)

k1 = s - 1

k2 = n\*s - s

global xj

xj = mean(F5, 1);

global xm

xm = mean(mean(F5))

sigmaBC2 = mean(arrayfun(@rowBC,(1:s)))

sigmaMC2 = sum(arrayfun(@rowMC,(1:s)))/(s-1)

F = sigmaMC2/sigmaBC2

FCritical = 2.53

if F > FCritical

verdict = strcat('Critical at level 0.05')

else

verdict = strcat('Non critical at level 0.05')

end

FCritical = 3.7

if F > FCritical

verdict = strcat('Critical at level 0.01')

else

verdict = strcat('Non critical at level 0.01')

end

correctAnswer = 3.20

%EOF

function out = rowBC(i)

%ROWBC calculates (x(i, j) - xj)^2 for row i

global F5

global xj

[n, s] = size(F5);

out = ((sum((F5(i,:) - xj).^2))/(n-1));

end

%EOF

function out = rowMC(j)

%ROWMC calculates i item of MC sum

global xj

global n

global xm

out = n\*((xj(j) - xm)^2);

end

%EOF

Распечатка вывода результата работы программы:  
n =

13

method =

Abbe

v =

0.0891

vCritical =

0.2950

verdict =

Critical at level 0.001

ans =

correct answer: v = 0.11

method =

Fisher

n =

6

s =

6

k1 =

5

k2 =

30

xm =

0.6675

sigmaBC2 =

0.0854

sigmaMC2 =

0.2732

F =

3.1971

FCritical =

2.5300

verdict =

Critical at level 0.05

FCritical =

3.7000

verdict =

Non critical at level 0.01

correctAnswer =

3.2000

>>