

# Лабораторная работа №5: Элементы регрессионного анализа. Выборочные прямые среднеквадратической регрессии. Корреляционные отношения

## Цель работы

Ознакомление с основными положениями метода наименьших квадратов (МНК), со статистическими свойствами МНК оценок, с понятием функции регрессии и роли МНК в регрессионном анализе, с корреляционным отношением, как мерой тесноты произвольной (в том числе и линейной) корреляционной связи.

## Постановка задачи

Для заданной двумерной выборки  $(X, Y)$  построить уравнения выборочных прямых среднеквадратической регрессии. Полученные линейные функции регрессии отобразить графически. Найти выборочное корреляционное отношение. Полученные результаты содержательно проинтерпретировать.

## Порядок выполнения работы

1. Отобразить двумерную выборку на графике.
2. Для заданной выборки построить уравнения средней квадратичной регрессии  $x$  на  $y$  и  $y$  на  $x$  соответственно. Построить полученные прямые на множестве выборки. Объяснить результаты.
3. Составить корреляционную таблицу для нахождения выборочного корреляционного отношения. Убедиться, что неравенства  $\eta_{xy} \geqslant |r_{xy}|$  и  $\eta_{yx} \geqslant |r_{xy}|$  выполняются.
4. Для заданной выборки построить корреляционную кривую параболического вида  $y = \beta_2 x^2 + \beta_1 x + \beta_0$ , а также корреляционную кривую в зависимости от номера варианта и сделать выводы:
  1. Экспоненциальная функция -  $y = \beta_0 \exp(\beta_1 x)$
  2. Логарифмическая функция -  $y = \beta_1 \ln x + \beta_0$
  3. Степенная функция -  $y = \beta_0 x^{\beta_1}$
  4. Дробно-линейная функция -  $y = \frac{\beta_1 x + \beta_0}{\beta_2 x + \beta_3}$
  5. Обратно пропорциональная функция -  $y = \frac{\beta_1}{\beta_2 x + \beta_3}$
  6. Дробно-рациональная функция:  $y = \frac{\beta_1 x + \beta_0}{\beta_2 x + \beta_3}$
5. *Дополнительное необязательное задание:* Вычислить следующие показатели качества регрессии для каждой кривой и сделать выводы:
  1. теоретический коэффициент детерминации  $R^2$ ;
  2. средняя квадратическая ошибка  $S_{\varepsilon}$ ;

3. средняя ошибка аппроксимации (приближения)  $\$ A \$$ .

## Содержание отчёта

1. Цель работы.
2. Краткое изложение основных теоретических понятий.
3. Постановка задачи с кратким описанием порядка выполнения работы.
4. Необходимые формулы, рисунки и таблицы.
5. Краткие выводы по полученным результатам.
6. Общий вывод по проделанной работе.
7. Код программы (если имеется).

## Вопросы для самоконтроля

1. Сформулировать основную идею метода наименьших квадратов.
2. Статистические свойства оценок, получаемых с помощью метода наименьших квадратов.
3. Метод наименьших квадратов в регрессионном анализе.
4. Построение выборочных прямых среднеквадратической регрессии с использованием метода наименьших квадратов.
5. Дать определение понятия корреляционного отношения и охарактеризовать его свойства.
6. Сформулировать алгоритм вычисления выборочного корреляционного отношения.

From:  
<http://se.moevm.info/> - **se.moevm.info**

Permanent link:  
[http://se.moevm.info/doku.php/courses:statistical\\_methods\\_of\\_experimental\\_data\\_handling:prac5?rev=1616072375](http://se.moevm.info/doku.php/courses:statistical_methods_of_experimental_data_handling:prac5?rev=1616072375) 

Last update: **2022/12/10 09:08**