**Задание на лабораторную работу № 5 «Многофакторный регрессионный анализ»**

Разд. 8, § 9.3.

На основе заданного массива данных:

* построить уравнение регрессии в виде *линейного алгебраического полинома от двух переменных*;
* проверить адекватность уравнения регрессии;
* проверить значимость факторов регрессии.

Расчеты произвести в матричной форме.

Порядок выполнения задания:

1. Выполнить центрирование факторов (массив экспериментальных данных, таблица 1);
2. Составить матричное уравнение с вектором неизвестных оценок коэффициентов регрессии;
3. Найти оценки коэффициентов регрессии посредством решения матричного уравнения;
4. Проверить адекватность построенного уравнения регрессии экспериментальным данным по критерию Фишера при уровне значимости α = 0,05;
5. Выполнить селекцию факторов по критерию Стьюдента при таком же уровне значимости;
6. Повторно проверить адекватность уравнения регрессии после исключения незначимых факторов.

Таблица 1 – Экспериментальные данные

| **№** | **Вариант** | Массив экспериментальных данных | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 4931-01 | x1 | 2,1 | 2,8 | 3,5 | 4 | 5 | 5,5 |
| x2 | 5 | 4 | 3,1 | 3 | 2 | 1 |
| y | 2,5 | 6,5 | 10 | 11,8 | 17 | 19,5 |
| 2 | 4931-02 | x1 | 5 | 6 | 7 | 4 | 2 | 1 |
| x2 | 1,5 | 1,1 | 0,5 | 1 | 0 | -1 |
| y | 26,7 | 32 | 37 | 22,2 | 13 | 8 |
| 3 | 4931-03 | x1 | 4 | 2 | 0 | 1 | 3 | -1 |
| x2 | 2,5 | 3 | 4 | 1 | 1,2 | 2 |
| y | 6,2 | 5 | 4,8 | 0,2 | 2 | 0 |
| 4 | 4931-04 | x1 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 3,5 | -1 |
| x2 | 0 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 1 |
| y | 0,2 | 5 | 8,8 | 15,2 | 17 | 1 |
| 5 | 4931-05 | x1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4,5 | -2 |
| x2 | -1 | 0 | 1,5 | 2 | 3 | -2 |
| y | 9,2 | 10,7 | 12 | 15,2 | 14,6 | -1 |
| 6 | 4931-06 | x1 | 2 | 1,5 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| x2 | -1 | 0,5 | 0,1 | 0 | 1 | 3 |
| y | 6,2 | 1 | 0,6 | 2,1 | 1 | -3,5 |
| 7 | 4931-07 | x1 | 1 | 0,5 | 3 | 2 | 1 | -2 |
| x2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,3 | 0,5 |
| y | 2 | 4,3 | 7,2 | 8 | 0 | -3 |
| 8 | 4931-08 | x1 | 2 | 1 | 0,5 | 2 | 3 | -0,5 |
| x2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 1,8 | 0,5 |
| y | 9,7 | 5,1 | 1,5 | 4,2 | 6,8 | -0,5 |
| 9 | 4931-09 | x1 | 1 | 0,5 | 0 | 2 | 1,5 | 3 |
| x2 | 1 | 0,5 | 1 | 3 | 2 | 4 |
| y | 4,2 | 3,4 | 0 | 2,1 | 3,2 | 2,5 |
| 10 | 4931-10 | x1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | -1 |
| x2 | -2 | 0 | 1 | 2 | 3 | -1 |
| y | 16 | 6 | 1 | -2 | -8 | 7 |
| 11 | 4931-11 | x1 | -3 | 2 | 0 | 1 | 2 | -2 |
| x2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| y | -17 | -1 | -4,5 | 2 | 8,3 | -1 |
| 12 | 4931-12 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | -0,5 |
| x2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 |
| y | -20 | -11 | -3 | 8 | 14 | -3 |
| 13 | 4931-13 | x1 | -3 | -1 | 0 | 2 | 5 | 6 |
| x2 | -2 | 3 | 5 | 7 | 9 | 8 |
| y | -15 | -9 | -7 | -2 | 2 | 4 |
| 14 | 4931-14 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | -3 |
| x2 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | -10 |
| y | -11 | -2 | 7 | 16 | 26 | -9 |
| 15 | 4931-15 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 1,5 |
| x2 | 3 | 2 | 5 | 6 | 7 | 1 |
| y | -2 | 2,5 | 0 | 2 | 2 | 11 |
| 16 | 4931-16 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 0,5 |
| x2 | 4 | 0 | 5 | 2 | 0 | 1 |
| y | -6,8 | 1 | 1 | 5 | 12 | 5,7 |
| 17 | 4932-01 | x1 | -3 | -2 | 1,5 | 2 | 3 | 4 |
| x2 | 4 | 1 | 2 | -1 | 3 | -2 |
| y | -17 | -7 | 11,6 | 18,5 | 20 | 30 |
| 18 | 4932-02 | x1 | -2 | -1,5 | -1 | 1 | 2 | 3 |
| x2 | 2 | 1 | 0 | 3 | 1,5 | 4 |
| y | 4 | -2,5 | -9 | 14 | 4,5 | 23 |
| 19 | 4932-03 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| x2 | 2,5 | 3 | -4 | -2 | 1 | -1 |
| y | -22 | -23 | 30 | 17 | -5 | 13 |
| 20 | 4932-04 | x1 | 2 | 1,5 | 1 | 3 | -1 | 4 |
| x2 | -1 | 2 | 0,5 | -3 | 4 | -2 |
| y | 17 | 9 | 8 | 25 | -12 | 32 |
| 21 | 4932-05 | x1 | 2 | 0,5 | 1 | -1 | 4 | 3 |
| x2 | -3 | -2 | -1 | 2 | 1 | -0,5 |
| y | -17 | -5,5 | -8 | 13 | -22 | -21 |
| 22 | 4932-06 | x1 | 1 | 2 | -3 | 4 | 3 | 1,5 |
| x2 | -3 | -2 | 2 | -1 | 1 | 0 |
| y | 0 | 3 | -6 | 9 | 11 | 4 |
| 23 | 4932-07 | x1 | 2 | 3 | 0,5 | -1 | -2 | 1 |
| x2 | 4 | -1 | 1 | 2 | 3 | -4 |
| y | 0 | 13 | 1 | -9 | -12 | 11 |
| 24 | 4932-08 | x1 | -2 | 1,5 | 3 | -1 | 2 | 4 |
| x2 | 3 | -1 | -2 | -1 | -3 | -0,5 |
| y | 17 | -6 | -13 | -8 | -21 | 0 |
| 25 | 4932-09 | x1 | -4 | -1 | 0 | 2 | 1 | -2 |
| x2 | -3 | -2 | 2 | 3 | 4 | -1 |
| y | -16 | -3 | -3 | 5 | -2 | -9 |
| 26 | 4932-10 | x1 | 4 | 2 | 0 | 1 | 3 | -1 |
| x2 | 2,5 | 3 | 4 | 1 | 1,2 | 2 |
| y | 6,2 | 5 | 4,8 | 0,2 | 2 | 0 |
| 27 | 4932-11 | x1 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 3,5 | -1 |
| x2 | 0 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 1 |
| y | 0,2 | 5 | 8,8 | 15,2 | 17 | 1 |
| 28 | 4932-12 | x1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4,5 | -2 |
| x2 | -1 | 0 | 1,5 | 2 | 3 | -2 |
| y | 9,2 | 10,7 | 12 | 15,2 | 14,6 | -1 |
| 29 | 4932-13 | x1 | 2 | 1,5 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| x2 | -1 | 0,5 | 0,1 | 0 | 1 | 3 |
| y | 6,2 | 1 | 0,6 | 2,1 | 1 | -3,5 |
| 30 | 4933-01 | x1 | 1 | 0,5 | 3 | 2 | 1 | -2 |
| x2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0,3 | 0,5 |
| y | 2 | 4,3 | 7,2 | 8 | 0 | -3 |
| 31 | 4933-02 | x1 | 2 | 1 | 0,5 | 2 | 3 | -0,5 |
| x2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 1,8 | 0,5 |
| y | 9,7 | 5,1 | 1,5 | 4,2 | 6,8 | -0,5 |
| 32 | 4933-03 | x1 | 1 | 0,5 | 0 | 2 | 1,5 | 3 |
| x2 | 1 | 0,5 | 1 | 3 | 2 | 4 |
| y | 4,2 | 3,4 | 0 | 2,1 | 3,2 | 2,5 |
| 33 | 4933-04 | x1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | -1 |
| x2 | -2 | 0 | 1 | 2 | 3 | -1 |
| y | 16 | 6 | 1 | -2 | -8 | 7 |
| 34 | 4933-05 | x1 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 3,5 | -1 |
| x2 | 0 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 1 |
| y | 0,2 | 5 | 8,8 | 15,2 | 17 | 1 |
| 35 | 4933-06 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | -0,5 |
| x2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 |
| y | -20 | -11 | -3 | 8 | 14 | -3 |
| 36 | 4933-07 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | -3 |
| x2 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | -10 |
| y | -11 | -2 | 7 | 16 | 26 | -9 |
| 37 | 4933-08 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 1,5 |
| x2 | 3 | 2 | 5 | 6 | 7 | 1 |
| y | -2 | 2,5 | 0 | 2 | 2 | 11 |
| 38 | 4933-09 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 0,5 |
| x2 | 4 | 0 | 5 | 2 | 0 | 1 |
| y | -6,8 | 1 | 1 | 5 | 12 | 5,7 |
| 39 | 4933-10 | x1 | -3 | -2 | 1,5 | 2 | 3 | 4 |
| x2 | 4 | 1 | 2 | -1 | 3 | -2 |
| y | -17 | -7 | 11,6 | 18,5 | 20 | 30 |
| 40 | 4933-11 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| x2 | 2,5 | 3 | -4 | -2 | 1 | -1 |
| y | -22 | -23 | 30 | 17 | -5 | 13 |
| 41 | 4933-12 | x1 | 2 | 1,5 | 1 | 3 | -1 | 4 |
| x2 | -1 | 2 | 0,5 | -3 | 4 | -2 |
| y | 17 | 9 | 8 | 25 | -12 | 32 |
| 42 | 4933-13 | x1 | 2 | 0,5 | 1 | -1 | 4 | 3 |
| x2 | -3 | -2 | -1 | 2 | 1 | -0,5 |
| y | -17 | -5,5 | -8 | 13 | -22 | -21 |
| 43 | 4933-14 | x1 | 1 | 2 | -3 | 4 | 3 | 1,5 |
| x2 | -3 | -2 | 2 | -1 | 1 | 0 |
| y | 0 | 3 | -6 | 9 | 11 | 4 |
| 44 | 4933-15 | x1 | 2 | 3 | 0,5 | -1 | -2 | 1 |
| x2 | 4 | -1 | 1 | 2 | 3 | -4 |
| y | 0 | 13 | 1 | -9 | -12 | 11 |
| 45 | 4936-01 | x1 | -2 | 1,5 | 3 | -1 | 2 | 4 |
| x2 | 3 | -1 | -2 | -1 | -3 | -0,5 |
| y | 17 | -6 | -13 | -8 | -21 | 0 |
| 46 | 4936-02 | x1 | -4 | -1 | 0 | 2 | 1 | -2 |
| x2 | -3 | -2 | 2 | 3 | 4 | -1 |
| y | -16 | -3 | -3 | 5 | 0 | -9 |
| 47 | 4936-03 | x1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | -1 |
| x2 | -2 | 0 | 1 | 2 | 3 | -1 |
| y | 16 | 6 | 1 | -2 | -8 | 7 |
| 48 | 4936-04 | x1 | -3 | 2 | 0 | 1 | 2 | -2 |
| x2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| y | -17 | -1 | -4,5 | 2 | 8,3 | -1 |
| 49 | 4936-05 | x1 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| x2 | 2,5 | 3 | -4 | -2 | 1 | -1 |
| y | -22 | -23 | 30 | 17 | -5 | 13 |
| 50 | 4936-06 | x1 | 2 | 1,5 | 1 | 3 | -1 | 4 |
| x2 | -1 | 2 | 0,5 | -3 | 4 | -2 |
| y | 17 | 9 | 8 | 25 | -12 | 32 |
| 51 | 4936-07 | x1 | 2 | 0,5 | 1 | -1 | 4 | 3 |
| x2 | -3 | -2 | -1 | 2 | 1 | -0,5 |
| y | -17 | -5,5 | -8 | 13 | -22 | -21 |
| 52 | 4936-08 | x1 | 1 | -1 | 0 | -2 | 2 | 3 |
| x2 | -2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| y | 10 | -3 | -2 | -2 | -12 | -22 |
| 53 | 4936-09 | x1 | 1 | 2 | -3 | 4 | 3 | 1,5 |
| x2 | -3 | -2 | 2 | -1 | 1 | 0 |
| y | 0 | 3 | -6 | 9 | 11 | 4 |
| 54 | 4936-10 | x1 | 2 | 3 | 0,5 | -1 | -2 | 1 |
| x2 | 4 | -1 | 1 | 2 | 3 | -4 |
| y | 0 | 13 | 1 | -9 | -12 | 11 |
| 55 | 4936-11 | x1 | -2 | 1,5 | 3 | -1 | 2 | 4 |
| x2 | 3 | -1 | -2 | -1 | -3 | -0,5 |
| y | 17 | -6 | -13 | -8 | -21 | 0 |
| 56 | 4936-12 | x1 | -4 | -1 | 0 | 2 | 1 | -2 |
| x2 | -3 | -2 | 2 | 3 | 4 | -1 |
| y | -16 | -3 | -3 | 5 | 0 | -9 |
| 57 | 4936-13 | x1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | -1 |
| x2 | -2 | 0 | 1 | 2 | 3 | -1 |
| y | 16 | 6 | 1 | -2 | -8 | 7 |
| 58 | 4936-14 | x1 | -3 | 2 | 0 | 1 | 2 | -2 |
| x2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| y | -17 | -1 | -4,5 | 2 | 8,3 | -1 |
| 59 | 4936-15 | x1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4,5 | -2 |
| x2 | -1 | 0 | 1,5 | 2 | 3 | -2 |
| y | 9,2 | 10,7 | 12 | 15,2 | 14,6 | -1 |
| 60 | 4936-16 | x1 | 2 | 3 | 0,5 | -1 | -2 | 1 |
| x2 | 4 | -1 | 1 | 2 | 3 | -4 |
| y | 0 | 13 | 1 | -9 | -12 | 11 |
| 61 | 4936-17 | x1 | -2 | 1,5 | 3 | -1 | 2 | 4 |
| x2 | 3 | -1 | -2 | -1 | -3 | -0,5 |
| y | 17 | -6 | -13 | -8 | -21 | 0 |
| 62 | 4936-18 | x1 | -4 | -1 | 0 | 2 | 1 | -2 |
| x2 | -3 | -2 | 2 | 3 | 4 | -1 |
| y | -16 | -3 | -3 | 5 | -2 | -9 |
| 63 | 4936-19 | x1 | 4 | 2 | 0 | 1 | 3 | -1 |
| x2 | 2,5 | 3 | 4 | 1 | 1,2 | 2 |
| y | 6,2 | 5 | 4,8 | 0,2 | 2 | 0 |