# Тема «Непараметрические методы обнаружения взаимосвязей социально-экономических показателей»

На основании задания по дисциплине «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» вычислить по своему варианту следующие задачи:

Задача 1. Коэффициент корреляции знаков Фехнера.

Задача 2. Коэффициент корреляции рангов Спирмена.

Задача 3. Коэффициент конкордации (множественный коэффициент ранговой корреляции).

# Тема: «Виды экспертных оценок»

**Определение веса критериев с помощью парных сравнений**

# Задания для контрольной работы

Задача 4. В таблице представлены результаты опроса трех экспертов о степени важности критериев. С помощью попарных сравнений обработать мнения отдельных экспертов (определить веса критериев) и сформировать обобщенные результаты экспертизы.

План:

1. Оценить степень важности научно-технических и рыночных критериев

2. Сформировать матрицу парных сравнений.

3. Оценить компоненту вектора приоритетов.

4. Построить графическую иллюстрацию определения весов критериев (лепестковая диаграмма)

5. Оценть согласованность мнений экспертов с помощью коэффициента конкордации W.

6. Определить значимость коэффициента конкордации проверяется на основании $χ^{2}$ критерия Пирсона (вероятность $α$ = 0,075).

Таблица. Данные опроса экспертов о степени важности критериев

# Вариант № 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Объект оценки | Эксперт 1 | Эксперт 2 | Эксперт 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 1 | 4 | 6 | 1 | 1 | 3 | 4 | 6 |
| k2 |   | 1 | 3 | 1 | 3 |   | 1 | 1 | 3 | 2 |   | 1 | 2 | 2 | 3 |
| k3 |   |   | 1 | 7 | 8 |   |   | 1 | 5 | 4 |   |   | 1 | 6 | 6 |
| k4 |   |   |   | 1 | 5 |   |   |   | 1 | 6 |   |   |   | 1 | 7 |
| k5 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| 2 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 5 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| k2 |   | 1 | 3 | 1 | 1 |   | 1 | 1 | 3 | 2 |   | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k3 |   |   | 1 | 7 | 6 |   |   | 1 | 5 | 4 |   |   | 1 | 6 | 5 |
| k4 |   |   |   | 1 | 2 |   |   |   | 1 | 3 |   |   |   | 1 | 2 |
| k5 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| 3 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 6 | 5 | 2 | 6 | 1 | 3 | 1 | 4 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k2 |   | 1 | 2 | 2 | 3 |   | 1 | 1 | 3 | 2 |   | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k3 |   |   | 1 | 3 | 6 |   |   | 1 | 5 | 4 |   |   | 1 | 6 | 6 |
| k4 |   |   |   | 1 | 8 |   |   |   | 1 | 3 |   |   |   | 1 | 1 |
| k5 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| 4 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 6 | 5 | 2 | 6 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k2 |   | 1 | 2 | 2 | 3 |   | 1 | 1 | 3 | 2 |   | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k3 |   |   | 1 | 3 | 6 |   |   | 1 | 5 | 4 |   |   | 1 | 6 | 6 |
| k4 |   |   |   | 1 | 8 |   |   |   | 1 | 3 |   |   |   | 1 | 1 |
| k5 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| 5 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 6 | 5 | 2 | 5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k2 |   | 1 | 2 | 2 | 6 |   | 1 | 1 | 3 | 2 |   | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k3 |   |   | 1 | 3 | 9 |   |   | 1 | 5 | 4 |   |   | 1 | 6 | 6 |
| k4 |   |   |   | 1 | 4 |   |   |   | 1 | 3 |   |   |   | 1 | 1 |
| k5 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| 6 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 4 | 7 | 1 | 5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k2 |   | 1 | 3 | 7 | 6 |   | 1 | 1 | 3 | 2 |   | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k3 |   |   | 1 | 3 | 9 |   |   | 1 | 5 | 4 |   |   | 1 | 6 | 6 |
| k4 |   |   |   | 1 | 4 |   |   |   | 1 | 3 |   |   |   | 1 | 1 |
| k5 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| 7 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 2 | 5 | 2 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| k2 |   | 1 | 4 | 8 | 5 |   | 1 | 1 | 4 | 5 |   | 1 | 4 | 4 | 4 |
| k3 |   |   | 1 | 3 | 9 |   |   | 1 | 6 | 7 |   |   | 1 | 6 | 6 |
| k4 |   |   |   | 1 | 4 |   |   |   | 1 | 3 |   |   |   | 1 | 1 |
| k5 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| 8 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 9 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| k2 |   | 1 | 3 | 6 | 3 |   | 1 | 1 | 6 | 7 |   | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k3 |   |   | 1 | 3 | 9 |   |   | 1 | 2 | 3 |   |   | 1 | 6 | 6 |
| k4 |   |   |   | 1 | 4 |   |   |   | 1 | 3 |   |   |   | 1 | 1 |
| k5 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| 9 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 9 | 7 | 5 | 6 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| k2 | 0 | 1 | 3 | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | 6 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 |
| k4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| k5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 9 | 7 | 5 | 6 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| k2 | 0 | 1 | 3 | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | 6 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 6 | 6 |
| k4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 |
| k5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 8 | 6 | 5 | 6 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k2 | 0 | 1 | 3 | 5 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 6 | 6 | 1 | 1 | 1 | 8 | 8 |
| k4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 | 1 | 1 | 0 | 1 | 8 |
| k5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 12 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| k2 | 0 | 1 | 3 | 5 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| k4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| k5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 13 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 2 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| k2 |   | 1 | 2 | 1 | 2 |   | 1 | 1 | 2 | 1 |   | 1 | 3 | 2 | 2 |
| k3 |   |   | 1 | 5 | 5 |   |   | 1 | 2 | 1 |   |   | 1 | 7 | 9 |
| k4 |   |   |   | 1 | 2 |   |   |   | 1 | 1 |   |   |   | 1 | 2 |
| k5 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   | 1 |
| 14 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k2 | 0 | 1 | 3 | 5 | 4 | 1 | 1 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| k4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| k5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 15 | Критерии | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 | k1 | k2 | k3 | k4 | k5 |
| k1 | 1 | 5 | 8 | 5 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k2 | 0 | 1 | 3 | 5 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| k3 | 0 | 0 | 1 | 9 | 5 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| k4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| k5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |