Этап 1. Создание экспертной комиссии.

Число факторов n = 5, Число экспертов m = 4

Этап 2. Сбор мнений специалистов путем анкетного опроса.

Оценку степени значимости параметров эксперты производят путем присвоения им рангового номера. Фактору, которому эксперт дает наивысшую оценку, присваивается ранг 1. Если эксперт признает несколько факторов равнозначными, то им присваивается одинаковый ранговый номер. На основе данных анкетного опроса составляется сводная матрица рангов.

Этап 3. Составление сводной матрицы рангов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. / Эксперты | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 4 |
| 3 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| 4 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| 5 | 4 | 4 | 2 | 5 |

Так как в матрице имеются связанные ранги (одинаковый ранговый номер) в оценках 2-го эксперта, произведем их переформирование. Переформирование рангов производиться без изменения мнения эксперта, то есть между ранговыми номерами должны сохраниться соответствующие соотношения (больше, меньше или равно). Также не рекомендуется ставить ранг выше 1 и ниже значения равного количеству параметров (в данном случае n = 5). Переформирование рангов производится в табл.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номера мест в упорядоченном ряду | Расположение факторов по оценке эксперта | Новые ранги |
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 3 | 2 |
| 3 | 4 | 4 |
| 4 | 4 | 4 |
| 5 | 4 | 4 |

Так как в матрице имеются связанные ранги в оценках 3-го эксперта, произведем их переформирование. Переформирование рангов производится в табл.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номера мест в упорядоченном ряду | Расположение факторов по оценке эксперта | Новые ранги |
| 1 | 2 | 1.5 |
| 2 | 2 | 1.5 |
| 3 | 3 | 3 |
| 4 | 5 | 4.5 |
| 5 | 5 | 4.5 |

На основании переформирования рангов строится новая матрица рангов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. / Эксперты | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 1 | 1.5 | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 4.5 | 4 |
| 3 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| 4 | 5 | 2 | 4.5 | 3 |
| 5 | 4 | 4 | 1.5 | 5 |

Матрица рангов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Факторы / Эксперты | 1 | 2 | 3 | 4 | Сумма рангов | d | d2 |
| x1 | 2 | 1 | 1.5 | 1 | 5.5 | -6.5 | 42.25 |
| x2 | 3 | 4 | 4.5 | 4 | 15.5 | 3.5 | 12.25 |
| x3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 10 | -2 | 4 |
| x4 | 5 | 2 | 4.5 | 3 | 14.5 | 2.5 | 6.25 |
| x5 | 4 | 4 | 1.5 | 5 | 14.5 | 2.5 | 6.25 |
| ∑ | 15 | 15 | 15 | 15 | 60 |   | 71 |

где

Проверка правильности составления матрицы на основе исчисления контрольной суммы:

Сумма по столбцам матрицы равны между собой и контрольной суммы, значит, матрица составлена правильно.

Этап 4. Анализ значимости исследуемых факторов.

В данном примере факторы по значимости распределились следующим образом (табл.).

Расположение факторов по значимости

|  |  |
| --- | --- |
| Факторы | Сумма рангов |
| x1 | 5.5 |
| x3 | 10 |
| x4 | 14.5 |
| x5 | 14.5 |
| x2 | 15.5 |

Этап 5. Оценка средней степени согласованности мнений всех экспертов.

Воспользуемся коэффициентом конкордации для случая, когда имеются связанные ранги (одинаковые значения рангов в оценках одного эксперта):

W =

где S = 71, n = 5, m = 4

Li - число связок (видов повторяющихся элементов) в оценках i-го эксперта, tl - количество элементов в l-й связке для i-го эксперта (количество повторяющихся элементов).

T2 = [(33-3)]/12 = 2

T3 = [(23-2) + (23-2)]/12 = 1

∑Ti = 2 + 1 = 3

W = 0.48 говорит о наличии слабой степени согласованности мнений экспертов.

Этап 7. Подготовка решения экспертной комиссии.

На основе получения суммы рангов (табл.) можно вычислить показатели весомости рассмотренных параметров. Матрицу опроса преобразуем в матрицу преобразованных рангов по формуле sij = xmax - xij.

где xmax = 5

Матрица преобразованных рангов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. / Эксперты | 1 | 2 | 3 | 4 | ∑ | Вес λ |
| 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 14 | 0.3784 |
| 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0.1081 |
| 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 10 | 0.2703 |
| 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 | 0.1081 |
| 5 | 1 | 1 | 3 | 0 | 5 | 0.1351 |
| Итого |   |   |   |   | 37 | 1 |

Решение было получено и оформлено с помощью сервиса:

[Коэффициент конкордации](https://math.semestr.ru/corel/concordance.php)

Вместе с этой задачей решают также:

[Коэффициент корреляции Спирмена](https://math.semestr.ru/corel/spirmen.php)

[Группировка статистических данных](https://math.semestr.ru/group/group.php)

[Проверка гипотезы о виде распределения](https://math.semestr.ru/group/hypothesis-testing.php)

[Расчет доверительного интервала](https://math.semestr.ru/group/interval.php)

[Критерий Манна-Уитни](https://math.semestr.ru/corel/mann-whitney.php)

[Однофакторный дисперсионный анализ](https://math.semestr.ru/group/factor.php)

[Двухфакторный дисперсионный анализ](https://math.semestr.ru/group/two-factor.php)

[Проверка гипотезы о равенстве дисперсий](https://math.semestr.ru/group/equality.php)