Согласованность суждения оценивается индексом однородности (индексом согласованности) или отношением однородности (отношением согласованности) в соответствии со следующими формулами:

M(uo) - среднее значение индекса однородности случайным образом составленной матрицы парных сравнений, которое основано на экспериментальных данных. Значение есть табличная величина, входным параметром выступает размерность матрицы (таблица).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| M(ио) | 0 | 0 | 0.58 | 0.9 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 | 1.49 | 1.51 |

В качестве допустимого используется значение OO ≤ 0.1 . Если для матрицы парных сравнений OO > 0.1, то это свидетельствует о существенном нарушении логики суждений, допущенном экспертом при заполнении матрицы, поэтому эксперту предлагается пересмотреть данные, использованные для построения матрицы, чтобы улучшить однородность.

Алгоритм иерархического синтеза.

1. Определим векторы приоритетов Wi относительно последнего уровня иерархии. Для этого строим матрицы парных сравнений [Ei] и вычисляем для каждой из матриц максимальные собственные значения (для оценки однородности суждений) и главные собственные вектора (приоритеты).

2. Аналогичным образом обрабатываем матрицы парных сравнений для вышележащих уровней. Данные матрицы построены для того, чтобы определить предпочтительность элементов определенного иерархического уровня относительно элементов вышележащего.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|   | Стоимость единицы товара | Оценка качества товара | Объем производства товара по годам | Статистика ввоза товара в ЕАЭС по годам |
| Стоимость единицы товара | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Оценка качества товара | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Объем производства товара по годам | 1/2 | 1 | 1 | 2 |
| Статистика ввоза товара в ЕАЭС по годам | 1/2 | 1 | 1/2 | 1 |

Главный собственный вектор можно вычислить приближенно.

Просуммируем элементы каждой строки и найдем сумму всех элементов матрицы:

S=6+4+4.5+3=17.5

Нормализуя вектор Ws делением каждой координаты на величину S, получаем приближенное значение главного собственного вектора:

Приближенное значение максимального собственного значения можно найти по формуле λmax=ETAW:

При таком вычислении главного собственного вектора и максимального собственного значения может оказаться, что согласованная в действительности матрица является несогласованной по вычислениям и наоборот.

Нормированный собственный вектор: W=(0.343; 0.229; 0.257; 0.171)

λmax=4.128

ОС=0.0427/0.9=0.0474

Матрица для Стоимость единицы товара

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | ГОНКОНГ | ТУРЦИЯ | КИТАЙ | ПОРТУГАЛИЯ | ИТАЛИЯ |
| ГОНКОНГ | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| ТУРЦИЯ | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| КИТАЙ | 1/2 | 1/2 | 1 | 1 | 2 |
| ПОРТУГАЛИЯ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ИТАЛИЯ | 1 | 1/2 | 1/2 | 1 | 1 |

Главный собственный вектор можно вычислить приближенно.

Просуммируем элементы каждой строки и найдем сумму всех элементов матрицы:

S=6+7+5+5+4=27

Нормализуя вектор Ws делением каждой координаты на величину S, получаем приближенное значение главного собственного вектора:

Приближенное значение максимального собственного значения можно найти по формуле λmax=ETAW:

Нормированный собственный вектор: W=(0.222; 0.259; 0.185; 0.185; 0.148)

λmax=5.199

ОС=0.0498/1.12=0.0445

Матрица для Оценка качества товара

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | ГОНКОНГ | ТУРЦИЯ | КИТАЙ | ПОРТУГАЛИЯ | ИТАЛИЯ |
| ГОНКОНГ | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| ТУРЦИЯ | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| КИТАЙ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| ПОРТУГАЛИЯ | 1/3 | 1/2 | 1 | 1 | 1 |
| ИТАЛИЯ | 1 | 1/2 | 1/2 | 1 | 1 |

Главный собственный вектор можно вычислить приближенно.

Просуммируем элементы каждой строки и найдем сумму всех элементов матрицы:

S=7+7+6+3.833+4=27.833

Нормализуя вектор Ws делением каждой координаты на величину S, получаем приближенное значение главного собственного вектора:

Приближенное значение максимального собственного значения можно найти по формуле λmax=ETAW:

Нормированный собственный вектор: WТУРЦИЯ=0.251; 0.251; 0.216; 0.138; 0.144

λmax=5.176

ОС=0.044/1.12=0.0393

Матрица для Объем производства товара по годам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | ГОНКОНГ | ТУРЦИЯ | КИТАЙ | ПОРТУГАЛИЯ | ИТАЛИЯ |
| ГОНКОНГ | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| ТУРЦИЯ | 1/3 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| КИТАЙ | 1/2 | 1/2 | 1 | 1 | 2 |
| ПОРТУГАЛИЯ | 1/3 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| ИТАЛИЯ | 1 | 1/3 | 1/2 | 1/3 | 1 |

Главный собственный вектор можно вычислить приближенно.

Просуммируем элементы каждой строки и найдем сумму всех элементов матрицы:

S=10+7.333+5+6.333+3.167=31.833

Нормализуя вектор Ws делением каждой координаты на величину S, получаем приближенное значение главного собственного вектора:

Приближенное значение максимального собственного значения можно найти по формуле λmax=ETAW:

Нормированный собственный вектор: W=0.314; 0.23; 0.157; 0.199; 0.0995

λmax=5.612

ОС=0.153/1.12=0.137

Матрица для Статистика ввоза товара в ЕАЭС по годам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | ГОНКОНГ | ТУРЦИЯ | КИТАЙ | ПОРТУГАЛИЯ | ИТАЛИЯ |
| ГОНКОНГ | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| ТУРЦИЯ | 1/2 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| КИТАЙ | 1/3 | 1/2 | 1 | 1 | 2 |
| ПОРТУГАЛИЯ | 1 | 1/3 | 1 | 1 | 3 |
| ИТАЛИЯ | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 1/3 | 1 |

Главный собственный вектор можно вычислить приближенно.

Просуммируем элементы каждой строки и найдем сумму всех элементов матрицы:

S=9+8.5+4.833+6.333+2.833=31.5

Нормализуя вектор Ws делением каждой координаты на величину S, получаем приближенное значение главного собственного вектора:

Приближенное значение максимального собственного значения можно найти по формуле λmax=ETAW:

Нормированный собственный вектор: W=0.286; 0.27; 0.153; 0.201; 0.0899

λmax=5.443

ОС=0.111/1.12=0.0991

3. Осуществляем иерархический синтез. Последовательно определяем вектора приоритетов альтернатив WEA относительно элементов Eji, находящихся на всех иерархических уровнях. Вычисление векторов приоритетов проводится в направлении от нижних уровней к верхним с учетом конкретных связей между элементами, принадлежащими различным уровням. Вычисление производится путем перемножения соответствующих векторов и матриц.

Максимальным элементом в матрице является 0.263. Следовательно, наиболее важным параметром при выборе будет являться ГОНКОНГ.

Решение было получено и оформлено с помощью сервиса:

[Метод анализа иерархий](https://axd.semestr.ru/upr/hierarchies.php)

С этой задачей также решают:

[Кластерный анализ](https://axd.semestr.ru/upr/cluster.php)

[Показатели динамики](https://axd.semestr.ru/dinam/group.php)

[Математические методы в психологии](https://math.semestr.ru/group/mathematical-psychology.php)