

|  |
| --- |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования"МИРЭА - Российский технологический университет"РТУ МИРЭА |

**Институт** Информационных Технологий

**Кафедра** Вычислительной Техники

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3**

**Метод Анализа Иерархий**

**по дисциплине**

**«Теория принятия решений»**

Студент группы: ИКБО-05-19 Выонг Чыонг Шон *(Фамилия студента)*

Руководитель работы Железняк Л.М.\_

*(Фамилия преподавателя)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Москва 2021

**Метод Анализа Иерархий**

Задача данной лабораторной работы: выбрать лучший город для жизни с использованием метода анализа иерархий.

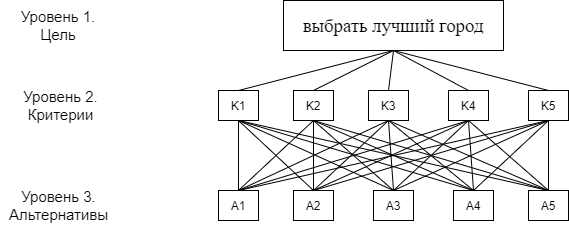


Рис 1: Полная доминантная иерархия

Критерии:

K1 – Культура

K2 – Cемья

K3 – Корпус

K4 – Работа

K5 – Транспорт

Альтернативы:

A1 - Город A

A2 - Город B

A3 - Город C

A4 - Город D

A5 - Город E

После иерархического представления задачи необходимо установить приоритеты критериев и оценить каждую из альтернатив по критериям, определив наиболее важную их них.

В методе анализа иерархий элементы сравниваются попарно по отношению к их влиянию на общую для них характеристику. Парные сравнения приводят к записи характеристик сравнений в виде квадратной таблицы чисел, которая называется матрицей.

Для облегчения работы введем шкалу относительной важности.

Таблица № 1. Шкала относительной важности.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Интенсивность  относительной  важности | Определение | Объяснение |
| 1 | Равная важность | Равный вклад двух критериев в цель. |
| 3 | Слабое превосходство | Дают легкое превосходство одной альтернативы над друг ой |
| 5 | Умеренное превосходство | Опыт и суждения дают умеренное превосходство |
| 7 | Сильное превосходство | Одному из критериев дается настолько сильное предпочтение. |
| 9 | Абсолютное превосходство | Очевидность превосходства одного критерия над другим |
| 2,4,6,8 | Промежуточные решения между двумя соседними суждениями | Применяется в компромиссных случаях |

***Синтез приоритетов.***

Из групп парных сравнений формируется набор локальных критериев, которые выражают относительное влияние элементов на элемент, расположенный на уровне выше.

Составим обратно симметричную матрицу для парного сравнения критериев.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цель | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | Vi | W2i |
| K1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2.954 | 0.452 |
| K2 | 1/3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1.551 | 0.237 |
| K3 | 1/3 | 1/3 | 1 | 3 | 5 | 1.107 | 0.169 |
| K4 | 1/5 | 1/3 | 1/3 | 1 | 3 | 0.581 | 0.088 |
| K5 | 1/5 | 1/3 | 1/5 | 1/3 | 1 | 0.338 | 0.051 |
| ΣVi | | | | | | 6.531 |

Для определения относительной ценности каждого элемента необходимо найти геометрическое среднее и с этой целью перемножить 5-ть элементов каждой строки и из полученного результата извлечь корни 5-й степени (размерность матрицы n=5).

Строка № 1

V1 = (1х3х3х5х 5)1/5 = 2.954

Строка № 2

V2 = (1/3х1х3х3х3)1/5 = 1.551

Строка № 3

V3 = (1/3х1/3х1х3х5)1/5 = 1,107

Строка № 4

V4 = (1/5х1/3х1/3х1х7)1/5 = 0.581

Строка № 5

V5 = (1/5х1/3х1/5х1/7х1)1/5 = 0.338

Для этого определяем нормирующий коэффициент ∑Vi

∑Vi = V1+V2+V3+V4+V5 = 2,954+1,551+1,107+0,581+0,338 = 6.531

И каждое из чисел Vi делим на ∑Vi, в результате найдем важность приоритетов.

Строка № 1

W21= 2,954/6.531= 0.452

Строка № 2

W22= 1,551/6.531= 0.237

Строка № 3

W23= 1,107/6.531= 0.169

Строка № 4

W24= 0.581/6.531= 0.088

Строка № 5

W25= 0.338/6.531= 0.051

В результате получаем вектор приоритетов:

W2i = (0.452; 0.237; 0.169; 0.088; 0.051)

K1 – Культура

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K1 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | VK1Y | W3K1Y |
| A1 | 1 | 1/3 | 1/3 | 1/9 | 1/9 | 0.267 | 0.031 |
| A2 | 3 | 1 | 1/3 | 1/9 | 1/9 | 0.415 | 0.048 |
| A3 | 3 | 3 | 1 | 1/7 | 1/7 | 0.712 | 0.083 |
| A4 | 9 | 9 | 7 | 1 | 1 | 3.553 | 0.418 |
| A5 | 9 | 9 | 7 | 1 | 1 | 3.553 | 0.418 |
| ΣVK1Y | | | | | | 8.5 |

Определим относительную ценность каждого элемента.

Строка № 1

VK11 = (1x1/3x1/3x1/9x1/9)1/5 = 0.267

Строка № 2

VK12 = (3x1x1/3x1/9x1/9)1/5 = 0.415

Строка № 3

VK13 = (3x3x1x1/7x1/7)1/5 = 0.712

Строка № 4

VК14=(9х9х7х1х1)1/5= 3.553

Строка № 5

VК15=(9х9х7х1х1)1/5= 3.55

Для этого определяем нормирующий коэффициент ∑VК1Y

∑VК1Y= VК11+VК12+VК13+VК14+VК15 = 0.267+0.415+0.712+3,553+3,553 = 8,5

И каждое из чисел VК1Y делим на ∑ VК1Y, в результате найдем важность приоритетов.

Строка № 1

W3К11= 0.267/8,5= 0.031

Строка № 2

W3К12= 0.415/8,5= 0.048

Строка № 3

W3К13= 0.712/8,5= 0.083

Строка № 4

W3К14= 3,553/8,5= 0.418

Строка № 5

W3К15= 3,553 /8,5= 0.418

В результате получаем вектор приоритетов:

W3К1Y = (0.031; 0.048; 0.083; 0.418; 0.418)

K2 – Cемья

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K2 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | VK2Y | W3K2Y |
| A1 | 1 | 1/5 | 1/7 | 1/9 | 1/9 | 0.203 | 0,025 |
| A2 | 5 | 1 | 1/7 | 1/9 | 1/9 | 0.388 | 0,048 |
| A3 | 7 | 7 | 1 | 1/3 | 1/3 | 1.403 | 0,1755 |
| A4 | 9 | 9 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,375 |
| A5 | 9 | 9 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0,375 |
| ΣVK2Y | | | | | | 7.995 |

Определим относительную ценность каждого элемента.

Строка № 1

VK21 = (1х1/5х1/7х1/9х1/9)1/5= 0.203

Строка № 2

VK22 = (5х1х1/7х1/9х1/9)1/5= 0.388

Строка № 3

VK23 = (7х7х1х1/3х1/3)1/5= 1.403

Строка № 4

VК24=(9х9х3х1х1)1/5= 3

Строка № 5

VК25=(9х9х3х1х1)1/5= 3

Для этого определяем нормирующий коэффициент ∑VК2Y

∑VК2Y= VК21+VК22+VК23+VК24+VК25 = 0.203+0.388+1.403+3+3 = 7,994.

И каждое из чисел VК2Y делим на ∑ VК2Y, в результате найдем важность приоритетов.

Строка № 1

W3К21= 0.203/7,995= 0,025

Строка № 2

W3К22= 0.388/7,995 = 0,048

Строка № 3

W3К23= 1.403/7,995= 0,1755

Строка № 4

W3К24= 3/7,995= 0,375

Строка № 5

W3К25= 3/7,995= 0,375

В результате получаем вектор приоритетов:

W3К2Y = (0,025; 0,048; 0,1755; 0,375; 0,375)

K3 – Корпус

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K3 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | VK3Y | W3K3Y |
| A1 | 1 | 1/3 | 1/5 | 1/9 | 1/7 | 0.254 | 0,0314 |
| A2 | 3 | 1 | 1/3 | 1/9 | 1/7 | 0.4366 | 0,0541 |
| A3 | 5 | 3 | 1 | 1/7 | 1/3 | 0.9349 | 0,1158 |
| A4 | 9 | 9 | 7 | 1 | 2 | 4.082 | 0,5058 |
| A5 | 7 | 7 | 3 | ½ | 1 | 2.3618 | 0,2926 |
| ΣVK3Y | | | | | | 8.0693 |

Определим относительную ценность каждого элемента.

Строка № 1

VK31 = (1х1/3х1/5х1/9х1/7)1/5= 0.254

Строка № 2

VK32 = (3х1х1/3х1/9х1/7)1/5= 0.4366

Строка № 3

VK33 = (5х3х1х1/7х1/3)1/5= 0.9349

Строка № 4

VК34=(9х9х7х1х2)1/5= 4.082

Строка № 5

VК35=(7х7х3х1/2х1)1/5= 2.3618

Для этого определяем нормирующий коэффициент ∑VК3Y

∑VК3Y= VК31+VК32+VК33+VК34+VК35 = 0.254+0.4366+0.9349+4.082+2.3618= 8,0693

И каждое из чисел VК3Y делим на ∑ VК3Y, в результате найдем важность приоритетов.

Строка № 1

W3К31= 0.254/8,0693= 0,0314

Строка № 2

W3К32= 0.4366/8,0693= 0,0541

Строка № 3

W3К33= 0.9349/8,0693= 0,1158

Строка № 4

W3К34= 4.082/8,0693= 0,5058

Строка № 5

W3К35= 2.3618/8,0693= 0,2926

В результате получаем вектор приоритетов:

W3К3Y = (0,0314; 0,0541; 0,1158; 0,5058; 0,2926)

K4 – Работа

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K4 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | VK4Y | W3K4Y |
| A1 | 1 | 1/3 | 1/5 | 1/9 | 1/9 | 0.2415 | 0.0293 |
| A2 | 3 | 1 | 1/7 | 1/9 | 1/7 | 0.3685 | 0.0448 |
| A3 | 5 | 7 | 1 | 1/5 | 1/3 | 1.1846 | 0.144 |
| A4 | 9 | 9 | 5 | 1 | 3 | 4.1391 | 0.5032 |
| A5 | 7 | 7 | 3 | 1/5 | 1 | 2.290 | 0.2784 |
| ΣVK4Y | | | | | | 8.224 |

Определим относительную ценность каждого элемента.

Строка № 1

VK41 = (1х1/3х1/5х1/9х1/9)1/5= 0.2415

Строка № 2

VK42 = (3х1х1/7х1/9х1/7)1/5= 0.3685

Строка № 3

VK43 = (5х7х1х1/5х1/3)1/5= 1.1846

Строка № 4

VК44=(9х9х5х1х3)1/5= 4.1391

Строка № 5

VК45=(7х7х3х1/5х1)1/5= 2.290

Для этого определяем нормирующий коэффициент ∑VК4Y

∑VК4Y= VК41+VК42+VК43+VК44+VК45 = 0.2415+0.3685+1.1846+4.1391+2.290 = 8.224

И каждое из чисел VК4Y делим на ∑ VК4Y, в результате найдем важность приоритетов.

Строка № 1

W3К41= 0.2415/8.224= 0.029

Строка № 2

W3К42= 0.3685/8.224= 0.0448

Строка № 3

W3К43= 1.1846/8.224= 0.144

Строка № 4

W3К44= 4.139/8.224= 0.5032

Строка № 5

W3К45= 2.290/8.224= 0.2784

В результате получаем вектор приоритетов:

W3К4Y = (0.029; 0.0448; 0.144; 0.5032; 0.2784)

K5 – Транспорт

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K5 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | VK5Y | W3K5Y |
| A1 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 3.9362 | 0.5021 |
| A2 | 1/3 | 1 | 3 | 5 | 9 | 2.1411 | 0.2731 |
| A3 | 1/5 | 1/3 | 1 | 3 | 5 | 1 | 0.1275 |
| A4 | 1/7 | 1/5 | 1/3 | 1 | 5 | 0.5439 | 0.0693 |
| A5 | 1/9 | 1/9 | 1/5 | 1/5 | 1 | 0.2181 | 0.0278 |
| ΣVK5Y | | | | | | 7.839 |

Определим относительную ценность каждого элемента.

Строка № 1

VK51 = (1x3x5x7x9)1/5= 3.9362

Строка № 2

VK52 = (1/3х1х3х5х9)1/5= 2.1411

Строка № 3

VK53 = (1/5х1/3х1х3х5)1/5= 1

Строка № 4

VК54=(1/7х1/5х1/3х1х5)1/5= 0.5439

Строка № 5

VК55=(1/9х1/9х1/5х1/5х1)1/5= 0.2181

Для этого определяем нормирующий коэффициент ∑VК5Y

∑VК5Y= VК51+VК52+VК53+VК54+VК55 = 3.9362+2.1411+1+0.5439+0.2181= 7.839.

И каждое из чисел VК4Y делим на ∑ VК5Y, в результате найдем важность приоритетов.

Строка № 1

W3К51= 3.9362/7.839= 0.5021

Строка № 2

W3К52= 2.1411/7.839= 0.2731

Строка № 3

W3К53= 1/7.839= 0.1275

Строка № 4

W3К54= 0.5439/7.839= 0.0693

Строка № 5

W3К55= 0.2181/7.839= 0.0278

В результате получаем вектор приоритетов:

W3К5Y = (0.5021; 0.2731; 0.1275; 0.0693; 0.0278)

***Согласованность локальных приоритетов***

В таблице приведены средние значения индекса случайной согласованности (СИ) для случайных матриц суждений разного порядка.

|  |  |
| --- | --- |
| Размер матрицы | Среднее значение  индекса случайной  согласованности  (СИ) |
| 1 | 0.00 |
| 2 | 0.00 |
| 3 | 0.58 |
| 4 | 0.90 |
| 5 | 1.12 |
| 6 | 1.24 |
| 7 | 1.32 |
| 8 | 1.41 |
| 9 | 1.45 |
| 10 | 1.49 |
| 11 | 1.51 |
| 12 | 1.48 |
| 13 | 1.56 |
| 14 | 1.57 |
| 15 | 1.59 |

В нашей задаче размерность матрицы n=5, тогда среднее значение индекса случайной согласованности СИ = 1,12.

Определим индекс согласованности и отношение согласованности для матрицы «цель».

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цель | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | W2i |
| K1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 5 | 0.452 |
| K2 | 1/3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0.237 |
| K3 | 1/3 | 1/3 | 1 | 3 | 5 | 0.169 |
| K4 | 1/5 | 1/3 | 1/3 | 1 | 3 | 0.088 |
| K5 | 1/5 | 1/3 | 1/5 | 1/3 | 1 | 0.051 |

Определяется сумма каждого столбца матрицы суждений.

S1 = 1 + 1/3 + 1/3 + 1/5 + 1/5 = 31/15

S2 = 3 + 1 + 1/3 + 1/3 + 1/3 = 5

S3 = 3 + 3 + 1 + 1/3 + 1/5 = 113/15

S4 = 5 + 3 + 3 + 1 + 1/3 = 37/3

S5 = 5 + 3 + 5 + 3 + 1 = 17

Затем полученный результат умножается на компоненту нормализованного вектора приоритетов, т.е. сумму суждений первого столбца на первую компоненту, сумму суждений второго столбца - на вторую и т.д.

P1 = S1 x W21 = 31/15 х 0,452 = 0,934

P2 = S2 x W22 = 5 х 0,237 = 1,185

P3 = S3 x W23 = 113/15 х 0,169 = 1,2769

P4 = S4 x W24 = 37/3 х 0.089= 1,098

P5 = S5  x W25 = 17 х 0.0518 = 0,8807

Сумма чисел Рj отражает пропорциональность предпочтений, чем ближе эта величина к n (числу объектов и видов действия в матрице парных сравнений), тем более согласованны суждения

λmax = P1 + P2 + P3 + P4 + P5=0,934 + 1,185+ 1,2769+ 1,098 + 0,8807= 5,377

Отклонение от согласованности выражается индексом согласованности.

ИС = (λmax – n)/(n-1) = (5,377 – 5)/(5-1) = 0.09445

Отношение индекса согласованности ИС к среднему значению случайного индекса согласованности СИ называется отношением согласованности ОС.

ОС = ИС/СИ = 0.09445/1.12 = 0.0843

Значение ОС меньше или равное 0.10 считается приемлемым, значит матрица «цель» согласована.

Определим индекс согласованности и отношение согласованности для матрицы К 1 (Культура)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K1 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | W3K1Y |
| A1 | 1 | 1/3 | 1/3 | 1/9 | 1/9 | 0.031 |
| A2 | 3 | 1 | 1/3 | 1/9 | 1/9 | 0.048 |
| A3 | 3 | 3 | 1 | 1/7 | 1/7 | 0.083 |
| A4 | 9 | 9 | 7 | 1 | 1 | 0.418 |
| A5 | 9 | 9 | 7 | 1 | 1 | 0.418 |

Определяется сумма каждого столбца матрицы суждений.

S1K1 = 1 + 3 + 3 + 9 + 9 = 25

S2K1 = 1/3 + 1 + 3 + 9 + 9 = 22,33

S3K1 = 1/3 + 1/3 + 1 + 7 + 7 = 15.66

S4K1 = 1/9 + 1/9 + 1/7 + 1 + 1 = 2,365

S5K1 = 1/9 + 1/9 + 1/7 + 1 + 1 = 2,365

Затем полученный результат умножается на компоненту нормализованного вектора приоритетов

P­1K1 = S1 x W3K11 = 25 х 0,031 = 0,786

P­2K1 = S2 x W3K12 = 22,33х 0,048 = 1,09

P­3K1 = S3 x W3K13 = 15.66 х 0,083 = 1,312

P­4K1 = S4 x W3K14 = 2,365х 0,418 = 0,988

P­5K1 = S5 x W3K15 = 2,365х 0,418 = 0,988

Находим пропорциональность предпочтений

λmax K1 = P1K1 + P2K1 + P3K1 + P4K1 + P5K1 = 0,786 + 1,09 + 1,312 + 0,988 + 0,988 = 5.167

Отклонение от согласованности выражается индексом согласованности

ИСK1 = (λmax K1 – n)/(n-1) = (5.167– 5)/(5-1) = 0,0417

Найдем отношением согласованности ОС.

ОС­K1 = ИС/СИ = 0,0417/1,12 = 0,0372

Значение ОС меньше или равное 0.10 считается приемлемым, значит матрица К 1 (Культура) согласована

Определим индекс согласованности и отношение согласованности для матрицы К 2 (Семья)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K2 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | W3K2Y |
| A1 | 1 | 1/5 | 1/7 | 1/9 | 1/9 | 0,025 |
| A2 | 5 | 1 | 1/7 | 1/9 | 1/9 | 0,048 |
| A3 | 7 | 7 | 1 | 1/3 | 1/3 | 0,1755 |
| A4 | 9 | 9 | 3 | 1 | 1 | 0,375 |
| A5 | 9 | 9 | 3 | 1 | 1 | 0,375 |

Определяется сумма каждого столбца матрицы суждений.

S1K2 = 1 + 5 + 7 + 9 + 9 = 31

S2K2 = 1/5 + 1 + 7 + 9 + 9 = 26,2

S3K2 = 1/7 + 1/7 + 1 + 3 + 3 = 7.285

S4K2 = 1/9 + 1/9 + 1/3 + 1 + 1 = 2.55

S5K2 = 1/9 + 1/9 + 1/3 + 1 + 1 = 2,55

Затем полученный результат умножается на компоненту нормализованного вектора приоритетов

P­1K2 = S1 x W3K21 =31 х 0,025 = 0,7906

P­2K2 = S2 x W3K22 = 26,2х 0,048 = 1,272

P­3K2 = S3 x W3K23 = 7.285х 0,1755= 1,2788

P­4K2 = S4 x W3K24 = 2.55х 0,375= 0,9588

P­5K2 = S5 x W3K25 = 2.55х 0,375= 0,9588

Находим пропорциональность предпочтений

λmax K2 = P1K2 + P2K2 + P3K2 + P4K2 + P5K2 = 0,7906+ 1,272+ 1,2788+ 0,9588 + 0,9588 = 5,259.

Отклонение от согласованности выражается индексом согласованности

ИСK2 = (λmax K2 – n)/(n-1) = (5,259 – 5)/(5-1) = 0,0648

Найдем отношением согласованности ОС.

ОС­K2 = ИС/СИ = 0,0648/1,12 = 0,05789

Значение ОС меньше или равное 0.10 считается приемлемым, значит матрица К 2 (Семья) согласована

Определим индекс согласованности и отношение согласованности для матрицы К 3 (Корпус)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K3 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | W3K3Y |
| A1 | 1 | 1/3 | 1/5 | 1/9 | 1/7 | 0,0314 |
| A2 | 3 | 1 | 1/3 | 1/9 | 1/7 | 0,0541 |
| A3 | 5 | 3 | 1 | 1/7 | 1/3 | 0,1158 |
| A4 | 9 | 9 | 7 | 1 | 2 | 0,5058 |
| A5 | 7 | 7 | 3 | ½ | 1 | 0,2926 |

Определяется сумма каждого столбца матрицы суждений.

S1K3 = 1 + 3 + 5 + 9 + 7 = 25

S2K3 = 1/3 + 1 + 3 + 9 + 7 = 20.33

S3K3 = 1/5 + 1/3 + 1 + 7 + 3 = 11.533

S4K3 = 1/9 + 1/9 + 1/7 + 1 + 1/2 = 1.865

S5K3 = 1/7 + 1/7 + 1/3 + 2 + 1 = 3.619

Затем полученный результат умножается на компоненту нормализованного вектора приоритетов

P­1K3 = S1 x W3K31 =25х 0,0314 = 0,787

P­2K3 = S2 x W3K32 = 20.33 х 0,0541= 1.1

P­3K3 = S3 x W3K33 = 11.533 х 0,1158 = 1,336

P­4K3 = S4 x W3K34 = 1.865 х 0,5058= 0.943

P­5K3 = S5 x W3K35 = 3.619 х 0,2926= 1,059

Находим пропорциональность предпочтений

λmax K3 = P1K3 + P2K3 + P3K3 + P4K3 + P5K3 = 0,787 + 1.1 + 1,336 + 0.943 + 1,059 = 5,226

Отклонение от согласованности выражается индексом согласованности

ИСK3 = (λmax K3 – n)/(n-1) = (5,226 – 5)/(5-1) = 0,056

Найдем отношением согласованности ОС.

ОС­K3 = ИС/СИ = 0,056/1,12 = 0,0504

Значение ОС меньше или равное 0.10 считается приемлемым, значит матрица К 3 (Корпус) согласована

Определим индекс согласованности и отношение согласованности для матрицы К4 (Работа)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K4 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | W3K4Y |
| A1 | 1 | 1/3 | 1/5 | 1/9 | 1/9 | 0.0293 |
| A2 | 3 | 1 | 1/7 | 1/9 | 1/7 | 0.0448 |
| A3 | 5 | 7 | 1 | 1/5 | 1/3 | 0.144 |
| A4 | 9 | 9 | 5 | 1 | 3 | 0.5032 |
| A5 | 7 | 7 | 3 | 1/5 | 1 | 0.2784 |

Определяется сумма каждого столбца матрицы суждений.

S1K4 = 1 + 3 + 5 + 9 + 7 = 27

S2K4 = 1/3 + 1 + 7 + 9 + 7 = 24,33

S3K4 = 1/5 + 1/7 + 1 + 5 + 3 = 9.342

S4K4 = 1/9 + 1/9 + 1/5 + 1 + 1/5 = 1,755

S5K4 = 1/9 + 1/7 + 1/3 + 3 + 1 = 4.587

Затем полученный результат умножается на компоненту нормализованного вектора приоритетов

P­1K4 = S1 x W3K41 =27 х 0.0293= 0,7931

P­2K4 = S2 x W3K42 = 24,33х 0.0448= 1.0905

P­3K4 = S3 x W3K43 = 9.342х 0.144= 1,3458

P­4K4 = S4 x W3K44 = 1,755х 0.5032= 0,8835

P­5K4 = S5 x W3K45 = 4.587х 0.2784= 1,277

Находим пропорциональность предпочтений

λmax K4 = P1K4 + P2K4 + P3K4 + P4K4 + P5K4 = 0,7931+ 1.0905 + 1,3458 + 0,8835 + 1,277= 5,3904.

Отклонение от согласованности выражается индексом согласованности

ИСK4 = (λmax K4 – n)/(n-1) = (5,3904 – 5)/(5-1) = 0,0976

Найдем отношением согласованности ОС.

ОС­K4 = ИС/СИ = 0,0976/1,12 = 0,0871

Значение ОС меньше или равное 0.10 считается приемлемым, значит матрица К 4 (Работа) согласована

Определим индекс согласованности и отношение согласованности для матрицы К5 (Транспорт)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| K5 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | W3K5Y |
| A1 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 0.5021 |
| A2 | 1/3 | 1 | 3 | 5 | 9 | 0.2731 |
| A3 | 1/5 | 1/3 | 1 | 3 | 5 | 0.1275 |
| A4 | 1/7 | 1/5 | 1/3 | 1 | 5 | 0.0693 |
| A5 | 1/9 | 1/9 | 1/5 | 1/5 | 1 | 0.0278 |

Определяется сумма каждого столбца матрицы суждений.

S1K5 = 1 + 1/3 + 1/5 + 1/7+ 1/9 = 1,7873

S2K5 = 3 + 1 + 1/3 + 1/5 + 1/9 = 1.268

S3K5 = 5 + 3 + 1 + 1/3 + 1/5 = 9.533

S4K5 = 7 + 5 + 3 + 1 + 1/5 = 16.2

S5K5 = 9 + 9 + 5 + 5 + 1 = 29

Затем полученный результат умножается на компоненту нормализованного вектора приоритетов

P­1K5 = S1 x W3K51 =1,7873х 0.5021= 0,8974

P­2K5 = S2 x W3K52 = 1.268 х 0.2731= 0.3462

P­3K5 = S3 x W3K53 = 9.533х 0.1275= 1,216

P­4K5 = S4 x W3K54 = 16.2 х 0.0693= 1.126

P­5K5 = S5 x W3K55 = 29 х 0,0278 = 0,806

Находим пропорциональность предпочтений

λmax K5 = P1K5 + P2K5 + P3K5 + P4K5 + P5K5 = 0,8974 + 0.3462 + 1,216 + 1.126 + 0,806 = 5,3129

Отклонение от согласованности выражается индексом согласованности

ИСK5 = (λmax K5 – n)/(n-1) = (5,3129 – 5)/(5-1) = 0,078

Найдем отношением согласованности ОС.

ОС­K5 = ИС/СИ = 0,078/1,12 = 0,069

Значение ОС меньше или равное 0.10 считается приемлемым, значит матрица К5 (Транспорт) согласована

***Синтез альтернатив.***

Для определения приоритетов альтернатив необходимо локальные приоритеты умножить на приоритет соответствующего критерия на высшем уровне и найти суммы по каждому элементу в соответствии с критериями, на которые воздействует этот элемент.

W2i = (0.452; 0.237; 0.169; 0.088; 0.051)

W3К1Y = (0.031; 0.048; 0.083; 0.418; 0.418)

W3К2Y = (0,025; 0,048; 0,1755; 0,375; 0,375)

W3К3Y = (0,0314; 0,0541; 0,1158; 0,5058; 0,2926)

W3К4Y = (0.029; 0.0448; 0.144; 0.5032; 0.2784)

W3К5Y = (0.5021; 0.2731; 0.1275; 0.0693; 0.0278)

Приоритеты альтернатив получим следующим образом:

W1 = W21 х W3К11 + W22 х W3К21 + W23 х W3К31 + W24 х W3К41 + W25 х W3К51 = 0,452 х 0,031 + 0,237 х 0,025 + 0,169 х 0,0314 + 0,088 х 0,029 + 0,051 х 0,5021 = 0,05425

W2 = W21 х W3К12 + W22 х W3К22 + W23 х W3К32 + W24 х W3К42 + W25 х W3К52 = 0,452 х 0.048 + 0,237 х 0.048 + 0,169 х 0,0541 + 0,088 х 0.0448+ 0,051 х 0.2731 = 0.0609

W3 = W21 х W3К13 + W22 х W3К23 + W23 х W3К33 + W24 х W3К43 + W25 х W3К53 = 0,452 х 0.083 + 0,237 х 0,1755+ 0,169 х 0,1158 + 0,088 х 0.144 + 0,051 х 0.1275 = 0.1186

W4 = W21 х W3К14 + W22 х W3К24 + W23 х W3К34 + W24 х W3К44 + W25 х W3К54 = 0,452 х 0.418 + 0,237 х 0,375 + 0,169 х 0,5058 + 0,088 х 0.5032 + 0,051 х 0.0693 = 0.4122

W5 = W21 х W3К15 + W22 х W3К25 + W23 х W3К35 + W24 х W3К45 + W25 х W3К55 = 0,452 х 0.418 + 0,237 х 0,375 + 0,169 х 0,2926 + 0,088 х 0.2784 + 0,051 х 0.0278 = 0.3539

Таким образом, приоритеты альтернатив равны:

Альтернатива А1 (Город A) - W1 приоритет равен 0,05425;

Альтернатива А2 (Город B) – W2 приоритет равен 0.0609;

Альтернатива А3 (Город C) – W3 приоритет равен 0.1186;

Альтернатива А4 (Город D) – W4 приоритет равен 0.4122;

Альтернатива А5 (Город E) – W5 приоритет равен 0.3539;