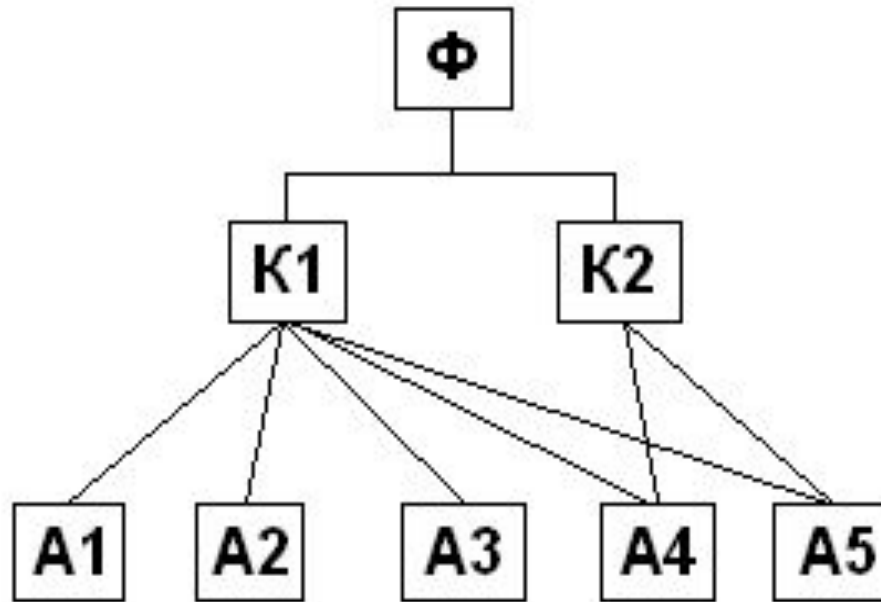


Лекция 3

ОТС

Синтез приоритетов в неполной иерархии.



Некоторые связи между двумя соседними уровнями отсутствуют.

В этом случае в расчёты включают специальную матрицу (которую называют структурная матрица), отражающую структуру связей в иерархии.

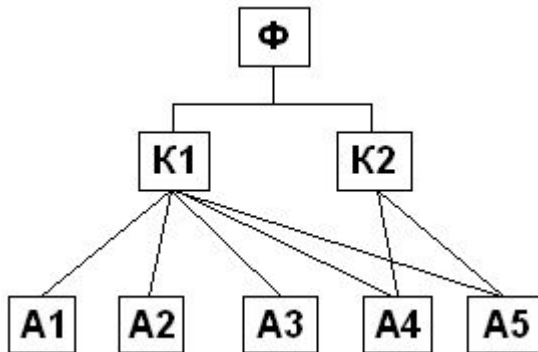
Структурная матрица.

$$K_1 \quad K_2 \quad \dots \quad K_n$$

$$L =$$

Где R_i - число элементов-потомков элемента K_i ,
 N - число связей между уровнями.

Пример: неполная трёхуровневая иерархия



Φ	K1	K2	ЛП	НЛП Φ
K1	1	1	1	0,5
K2	1	1	1	0,5

K1	A1	A2	A3	A4	A5	ЛП	НЛП K1	K2	A4	A5	ЛП	НЛП K2
A1	1	1	1	1	1	1	0,2	A4	1	1	1	0,5
A2	1	1	1	1	1	1	0,2	A5	1	1	1	0,5
A3	1	1	1	1	1	1	0,2					
A4	1	1	1	1	1	1	0,2					
A5	1	1	1	1	1	1	0,2					

Строим вспомогательные матрицы

$A=$

$L=$

Синтез приоритетов

Пример неэффективности метода парных сравнений

Ф	К1	К2	ЛП	НЛП Ф
К1	1	3	1,732	0,75
К2	1/3	1	0,577	0,25

К1	А1	А2	ЛП	НЛП К1
А1	1	3	1,732	0,75
А2	1/3	1	0,577	0,25

К2	А1	А2	ЛП	НЛП К2
А1	1	1/3	0,577	0,25
А2	3	1	1,732	0,75

$$V(A1)=0,75*0,75+0,25*0,25=0,625$$

$$V(A2)=0,25*0,75+0,75*0,25=0,375$$

A1 ->A2

Пример неэффективности метода парных сравнений

Ф	К1	К2	ЛП	НЛП Ф
К1	1	3	1,732	0,75
К2	1/3	1	0,577	0,25

К1	A1	A2	A3	НЛП К1
A1	1	3	1/7	0,15
A2	1/3	1	1/9	0,066
A3	7	9	1	0,784

К2	A1	A2	A3	НЛП К2
A1	1	1/3	3	0,28
A2	3	1	9	0,69
A3	1/3	1/9	1	0,08

$$V(A1)=0,15*0,75+0,28*0,25=0,16$$

$$V(A2)=0,066*0,75+0,69*0,25=0,22$$

$$V(A3)=0,784*0,75+0,08*0,25=0,6$$

A3 -> A2 -> A1

метод сравнения элементов относительно стандарта

Метод попарных сравнений может быть неудобен в некоторых случаях:

- Когда альтернативы для сравнения поступают не одновременно, а через промежутки времени;
- Когда в задаче большое количество альтернатив (более 8).
- Кроме того, метод парных сравнений иногда выдаёт некорректные результаты при добавлении новых альтернатив (как в предыдущем примере).

метод сравнения элементов относительно стандарта

Стандарт устанавливает **уровень качества** объекта относительно критерия качества.

Например, критерий «ликвидность» может задавать три стандарта (уровня качества): высокий, средний, низкий.

Основная шкала стандартов: {H, M, L}.

Дополнительная шкала: {HH, HM, ML, LL}

метод сравнения элементов относительно стандарта

Стандарты стараются делать не абстрактными, а отождествлять их с некоторыми реальными объектами.

Например, по критерию «надёжность» при сравнении автомобилей можно использовать стандарты $\{H, M, L\}$:

H — BMW

M — KIA

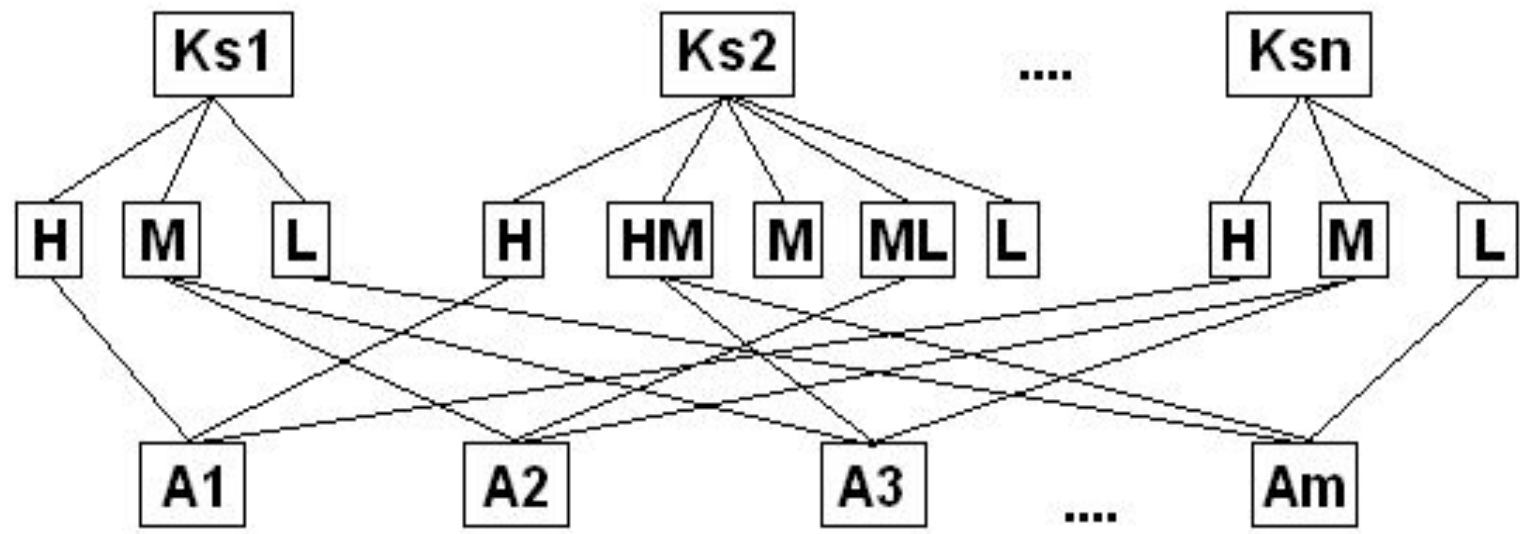
L — Lada.

метод сравнения элементов относительно стандарта

- Стандарты помещают в иерархию, вводя для них дополнительный уровень — между критериями и объектами, которые сравниваются по этим критериям (альтернативами).
- Альтернативы оценивают по критериям, связывая уровни стандартов и альтернатив.

$\Phi_{\text{окус}}$

....



Чтобы получить векторы приоритетов альтернатив по критериям, попарно сравнивают стандарты:

Стандарты	H	M	L	ЛП	НЛП
H	1	3	7	2,76	0,67
M	1/3	1	3	1	0,24
L	1/7	1/3	1	0,36	0,09

Вектор приоритетов: **H=0,67, M=0,24, L=0,09.**

метод сравнения элементов относительно стандарта

Далее составляют вектор приоритетов для альтернатив по данному критерию. Числовые значения стандартов, соответствующих альтернативам задачи, записывают в вектор — т.о. получают вектор ЛП. Затем этот вектор нормируют, получая НЛП.

	ЛП K_i	НЛП K_i
A1	H(0,67)	
A2	M(0,24)	
...	...	
A _n	H(0,67)	

метод сравнения элементов относительно стандарта

Дальнейшие расчеты по алгоритму МАИ:
после того, как получили векторы локальных
приоритетов для всех элементов иерархии,
рассчитывают глобальные приоритеты.

метод сравнения элементов относительно стандарта

$A =$

- численное значение стандартов, соответствующее альтернативе A_i по данному критерию.

Для получения нормированных приоритетов: , где

$$[S] =$$

Сравнение объектов методом копирования

Разделим альтернативы на два
множества:

$$A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

$$B = \{B_1, B_2, \dots, B_m\}$$

Пример:

Пусть для анализа поступают две новые альтернативы, свойства которых по данному критерию полностью идентичны свойствам альтернативы АЗ

нормируем, получаем:

Оценка согласованности иерархии

Шаг 1. Подсчет максимального собственного числа матрицы парных сравнений:

где λ_{max} - нормированный вектор локальных приоритетов (НЛП), e - единичный вектор-строка.

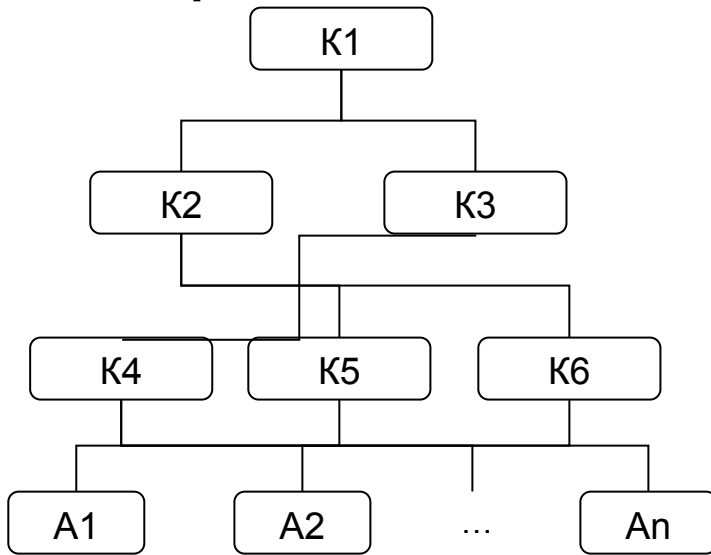
Шаг 2. Подсчитывается индекс однородности:

n - это размер матрицы(размерность)

Шаг 3. Рассчитывается оценка однородности.

если $\leq 0,1$ – то оценки согласованы,
если попадает в промежуток $(0,1;0,2]$
то оценки плохо согласованы,
если $> 0,2$ – оценки не согласованы.

Оценка согласованности иерархии



Определяем индекс однородности для каждого уровня иерархии:

ИО1 – для первого уровня (для элементов находящихся под K1)

{ИО2, ИО3} – для второго уровня (для элементов находящихся под K2 и K3)

{ИО4, ИО5, ИО6} – для третьего уровня (для элементов находящихся под K4, K5 и K6)

W_1, W_2, W_3 – векторы НЛП для элементов K_1, K_2 и K_3 .

Однородность иерархии удовлетворительна для .

Методы повышения согласованности.

1. Привлечение нескольких экспертов. Оценка выставляется:
 - Путём обсуждения
 - Как среднее геометрическое
 - Как среднее взвешенное:

где

2. Использование абсолютных данных.
3. Использование стандартов.