



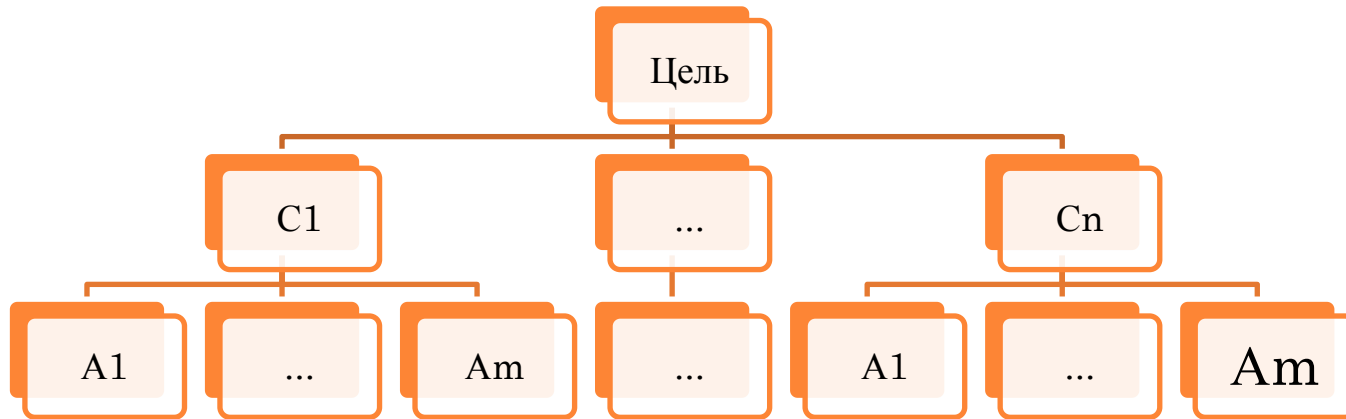
ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Лекция 5_2. Многокритериальные задачи

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ (АИР - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

Исходные данные:

1. Цель;
2. Перечень критериев $C_1 \dots C_n$;
3. Перечень альтернатив $A_1 \dots A_m$;



Анализируемая проблема – Иерархическая структура



ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ (АНР - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

□ **Идея метода:**

Эксперт попарно сравнивает критерии и альтернативы

□ **Шкала:**

1 – равная важность

3 – умеренное превосходство

5 – существенное превосходство

7 – значительное превосходство

9 – очень большое превосходство.



ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ (АНР - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

Таблица 2. Оценка попарных сравнений критериев

Критерий	Критерий			Собственный вектор	Вес
	C_1	...	C_n		
C_1	c_{11}	...	c_{1n}	δ_1	w_1
...
C_n	c_{n1}	...	c_{nn}	δ_n	w_n



ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ (АНР - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

Таблица 3. Оценка попарных сравнений альтернатив по каждому критерию*

Альтернатива	альтернатива			Собственный вектор	Вес
	A_1	...	A_m		
A_1	a_{11}	...	a_{1m}	γ_1	v_1
...
A_m	a_{m1}	...	a_{mm}	γ_m	v_m

*Количество таблиц по альтернативам равно количеству критериев



ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ (АНР - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

○ Поэлементное заполнение таблиц

$$\left\{ \begin{array}{l} c_{ii} = a_{ii} = 1 \\ c_{ij} = a_{ij} = \begin{cases} 1 \text{ если Критерий(Альтернатива)}_i \text{ превосходит Критерий(Альтернатива)}_j, \\ 3 \text{ то элемент выбирается из } [1,3,5,7,9] \\ 5 \text{ и ставится в соответствие необходимая} \\ 7 \text{ оценка} \\ 9 \end{cases} \\ c_{ji} = \frac{1}{c_{ij}}, a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}, c_{ji}(a_{ji}) \text{ равно обратному значению } c_{ij}, a_{ij} \text{ соответственно} \\ c_{ij} = a_{ij} = 1, \text{ если Критерий(Альтернатива)}_i \text{ равнозначен Критерию(Альтернатива)}_j \end{array} \right.$$



ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ (АНР - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

▣ Вычисление собственного вектора:

$$\delta_i = \sqrt[n]{c_{i1} * c_{i2} * \dots * c_{in}}$$

$$\gamma_i = \sqrt[m]{a_{i1} * a_{i2} * \dots * a_{im}}$$

▣ Вычисление Веса (нормированное значение собственного вектора):

$$w_i = \frac{\delta_i}{\sum_{i=1}^n \delta_i}, \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad v_i = \frac{\gamma_i}{\sum_{i=1}^m \gamma_i}, \quad \sum_{i=1}^m v_i = 1$$



ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ (АНР - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

- **Вычисление интегрального показателя:**

Таблица 4. Интегральный показатель для каждой альтернативы

Альтернативы	Веса по критериям			E_s
	C_1	...	C_n	
A_1	v_{11}	...	v_{1n}	E_1
...
A_m	v_{m1}	...	v_{mn}	E_m

$$E_i = \sum_{j=1}^n w_j * v_{ij}, i = 1..m$$



ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ (АНР - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

□ Выбор оптимальной альтернативы:

В качестве оптимальной выбирают альтернативу, для которой интегральный показатель является наибольшим

$$E_k = \max_i E_i$$



ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ. МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ (АИР - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

□ Алгоритм:

1. Формируем таблицу «Оценки попарных сравнений критериев», определяем значения нормированного веса критериев w_i ;
2. Для каждого критерия формируем таблицу «Оценки попарных сравнений альтернатив», количество таблиц равняется количеству критериев;
3. Определяем нормированные веса альтернатив v_j по каждому критерию и сводим в таблицу «Интегральный показатель по каждой альтернативе»;
4. Вычисляем Интегральный показатель по каждой альтернативе и выбираем наиболее оптимальную.

