



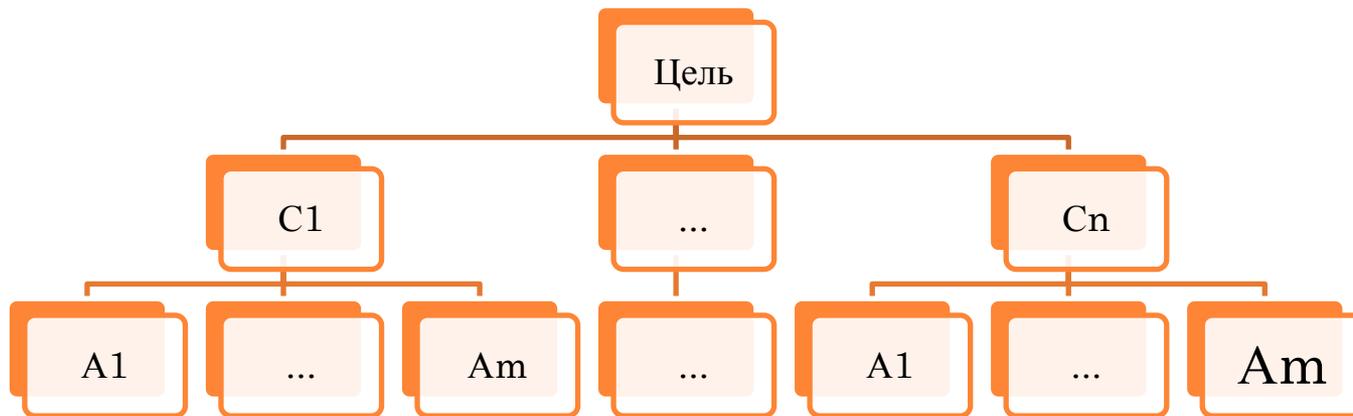
# ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

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 (АИР - 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 (АНП - ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

Таблица 2. Оценка попарных сравнений критериев

Критерий	Критерий			Собственный вектор	Вес
	$C_1$	...	$C_n$		
$C_1$	$c_{11}$	...	$c_{1n}$	$\delta_1$	$w_1$
...	...	...	...	...	...
$C_n$	$c_{n1}$	...	$c_{nn}$	$\delta_n$	$w_n$



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

Таблица 3. Оценка попарных сравнений альтернатив по каждому критерию\*

Альтернатива	альтернатива			Собственный вектор	Вес
	$A_1$	...	$A_m$		
$A_1$	$a_{11}$	...	$a_{1m}$	$\gamma_1$	$v_1$
...	...	...	...	...	...
$A_m$	$a_{m1}$	...	$a_{mm}$	$\gamma_m$	$v_m$

\*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 (АНР - 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.

