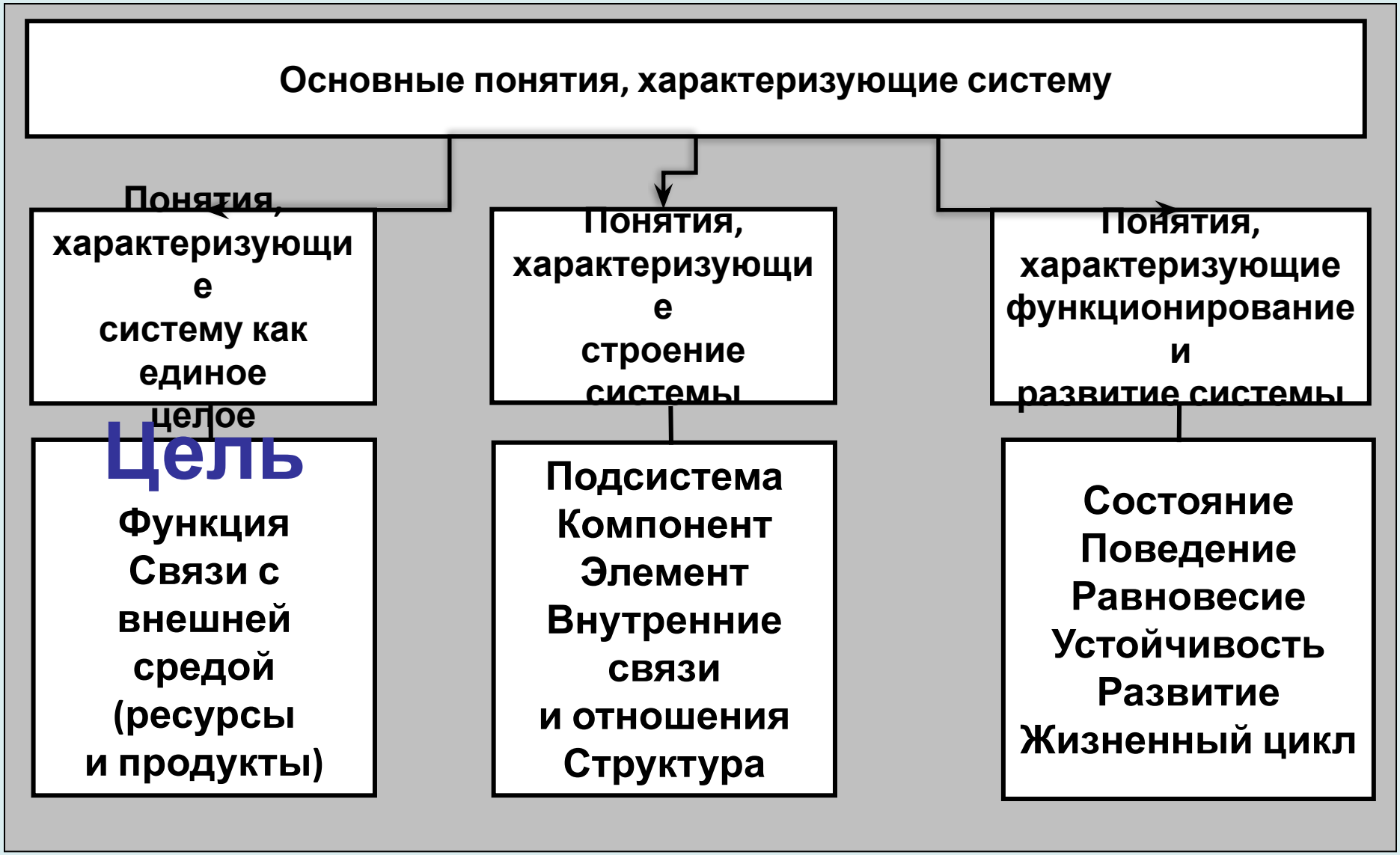

Основные понятия, характеризующие систему
Понятия, характеризующие систему как единое целое
Понятия, характеризующие строение системы
Понятия, характеризующие функционирование и развитие системы
Цель
Функция
Связи с внешней средой (ресурсы и продукты)
Подсистема
Компонент
Элемент
Внутренние связи и отношения
Структура
Состояние
Поведение
Равновесие
Устойчивость
Развитие
Жизненный цикл

Цель: понятие, свойства, закономерности

Цель – желаемый результат (предмет стремления); то, что хочется осуществить; чётко описанное желательное состояние, которого необходимо достигнуть; предвосхищаемый в сознании результат деятельности.

Ориентиры деятельности компании

идеалы – ориентиры, которые мы не рассчитываем достигнуть в обозримом периоде, но допускаем приближение к ним (***видение, миссия***);

цели – наиболее общие ориентиры в плановом периоде, достижение которых предполагается в полном объеме или в большей части;

задачи – конкретные, количественно измеряемые ориентиры, описания работ и функций, определяющих форму и время выполнения задания.

Видение – руководящая философия бизнеса, обоснование существования компании, не сама цель, а скорее чувство основной цели.

Видение – идеальная картина будущего, то состояние, которое может быть достигнуто при самых благоприятных условиях.

Цель: понятие, свойства, закономерности

Видение фирмы **Apple**: «Осуществлять вклад в мировое развитие интеллектуальных средств, совершенствующих человечество».

Видение компании **Уолт Дисней**: «Делать людей счастливыми».

Миссия – ***стратегическая*** (генеральная) ***цель***, выражающая смысл существования, общественное предназначение, роль, которую компания хочет играть в обществе. ***Миссия*** – ***комплексная цель,*** ради достижения которой компания существует.

Прибыль представляет собой полностью *внутреннюю проблему* компании. Поскольку компания является открытой системой, она может выжить, в конечном счёте, только если будет удовлетворять какую-то *потребность, находящуюся вне её самой*. **[Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М.: Дело, 1992].**

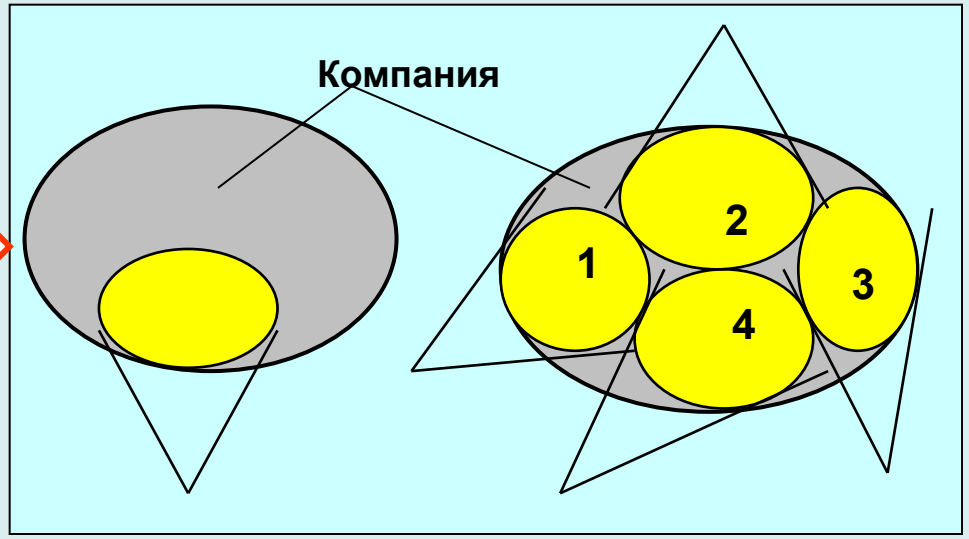
Примеры. «IBM означает обслуживание»; Дюпон: «Лучшие вещи для лучшей жизни через химию»; компания по производству офисного оборудования: «Мы помогаем решать административные, научные и человеческие проблемы, создавая комфорт и заботясь об условиях вашего труда»

Цель: понятие, свойства, закономерности

Цели – это обязательства, через которые выполняется миссия компании, это стандарты, меры, которыми измеряется выполнение работы. Важность определения целей обусловлена тем, что они:

- являются фундаментом для менеджмента в целом;
- определяют способы повышения эффективности бизнеса;
- лежат в основе принятия любого делового решения;
- служат руководством для формирования *плановых показателей*.

Цели выражают *отдельные конкретные направления деятельности* компании



Свойства целей. Методика SMARTER

Цель компании должна быть:

Specific (***конкретная***) – формулировка цели должна быть достаточно полной и конкретной, обеспечивающей единое понимание всеми участниками процесса.

Measurable (***измеримая***) – должен быть определён ***показатель***, оценивающий уровень достижения цели.

Achievable (***достижимая***) – цель должна быть соотнесена с уровнем достижения соответствующего показателя в предыдущих периодах и уровнем в прошлые годы, ожидаемой динамикой изменения и т.д.

Relevant (***актуальная***) – цель должна соотноситься со стратегией, интересами компании и исполнителей.

Time bound (***ограниченная во времени***) – цель должна быть определена на шкале времени по срокам ее достижения.

Exciting (***вдохновляющая***) – цель должна быть оценена и принята всеми участниками деятельности вместе с ответственностью за неё.

Recorded (***записанная***) – цель должна быть зафиксирована на материальном носителе.

Закономерности возникновения и формулирования целей

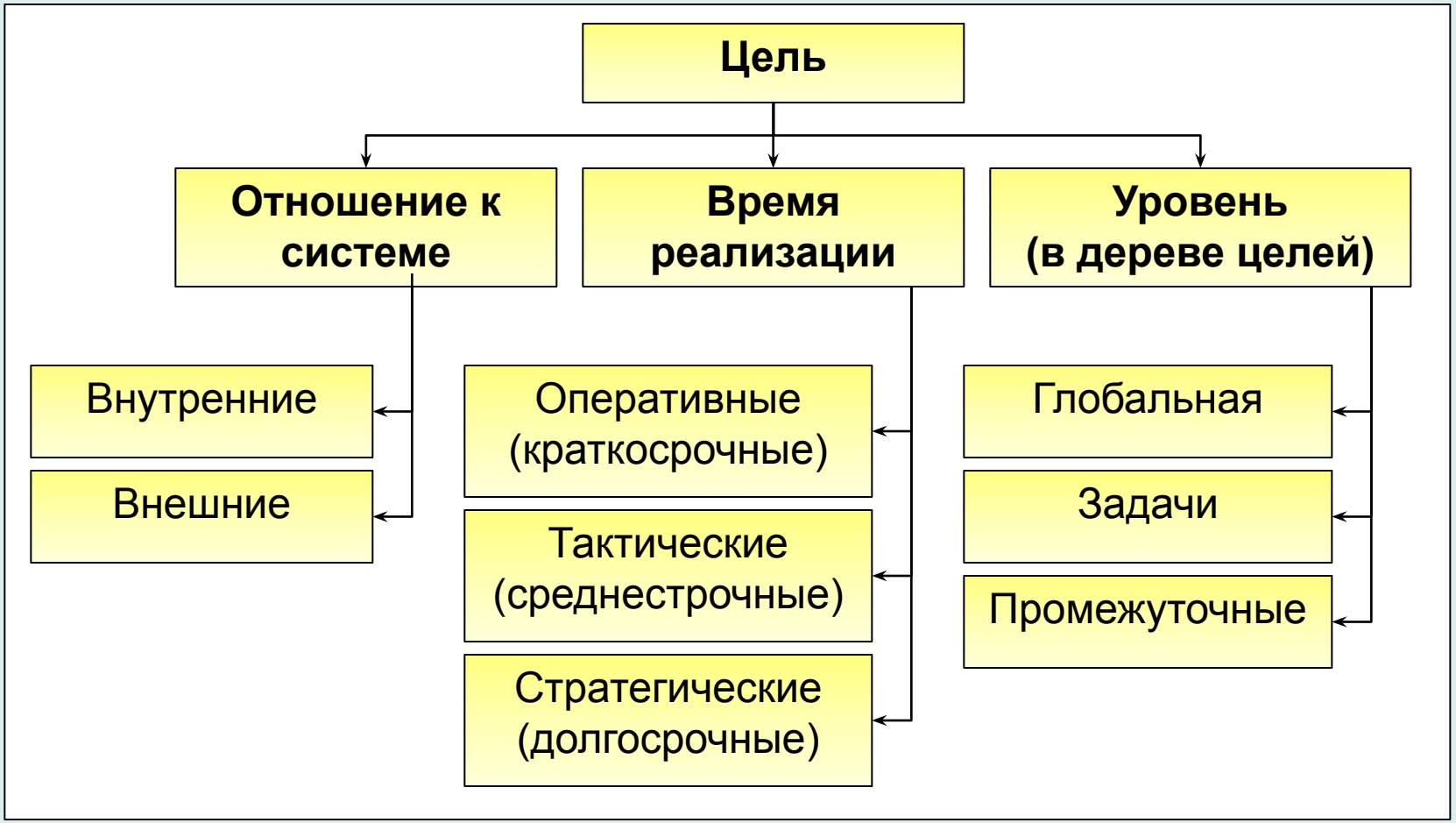
1. Зависимость представления о цели и формулировки цели от стадии познания объекта (процесса) и от времени. Формулировка цели зависит от стадии познания системы, и по мере развития представления о ней цель может быть переформулирована.

2. Зависимость цели от внешних и внутренних факторов. При формулировании целей необходимо учитывать как внешние (внешние требования, потребности, мотивы), так и внутренние (потребности, мотивы самой системы и ее элементов, исполнителей цели) факторы.

3. Закономерности формирования иерархических структур целей. Наиболее распространенным способом представления целей в системах организационного управления являются древовидные иерархические структуры **(«деревья целей»).**

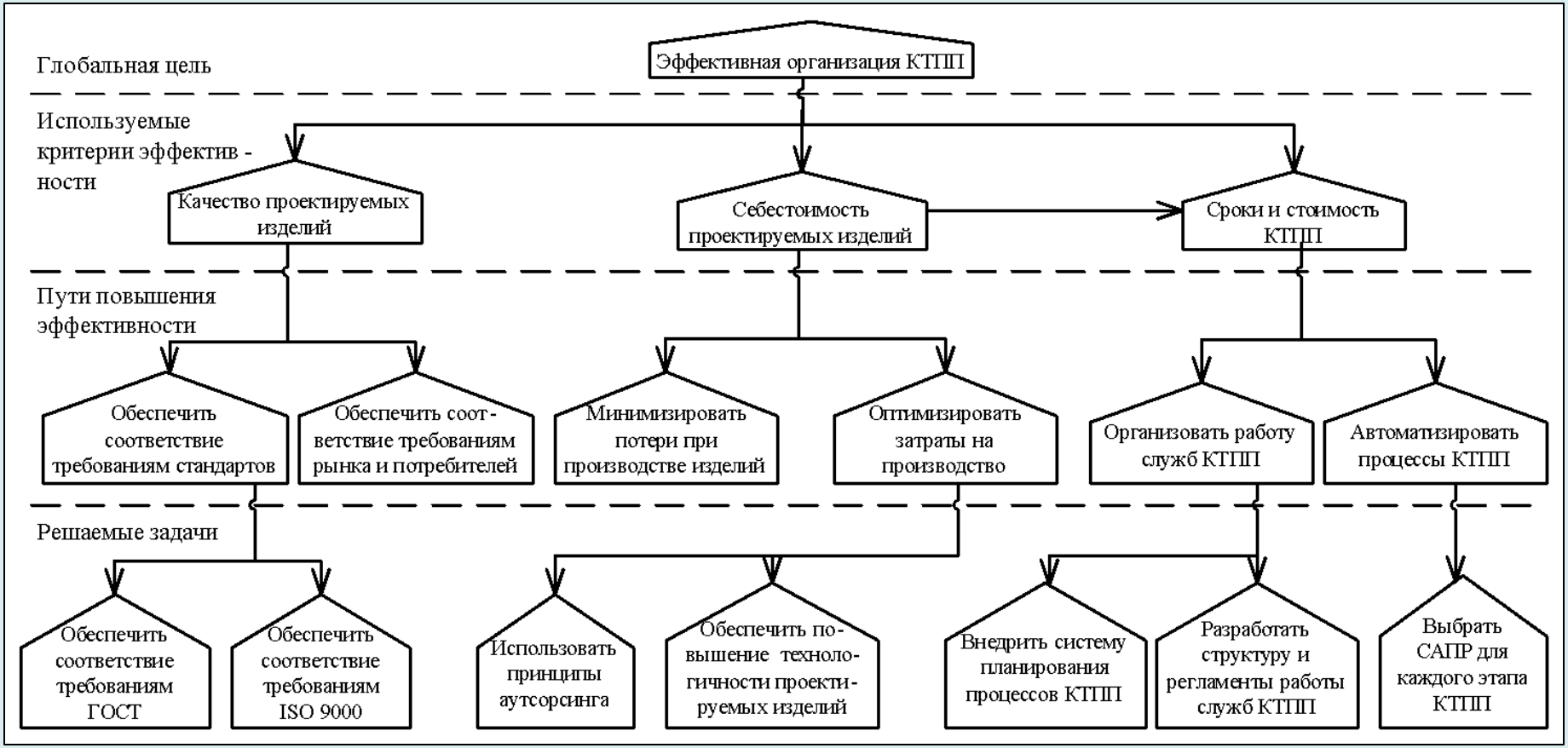
4. Проявление в структуре целей закономерности целостности. Достижение цели вышестоящего уровня не может быть полностью обеспечено достижением подчиненных ей подцелей, хотя и зависит от них.

Классификация целей



Способы описания и структурирования целей

Представление целей в виде дерева



Способы описания и структурирования целей

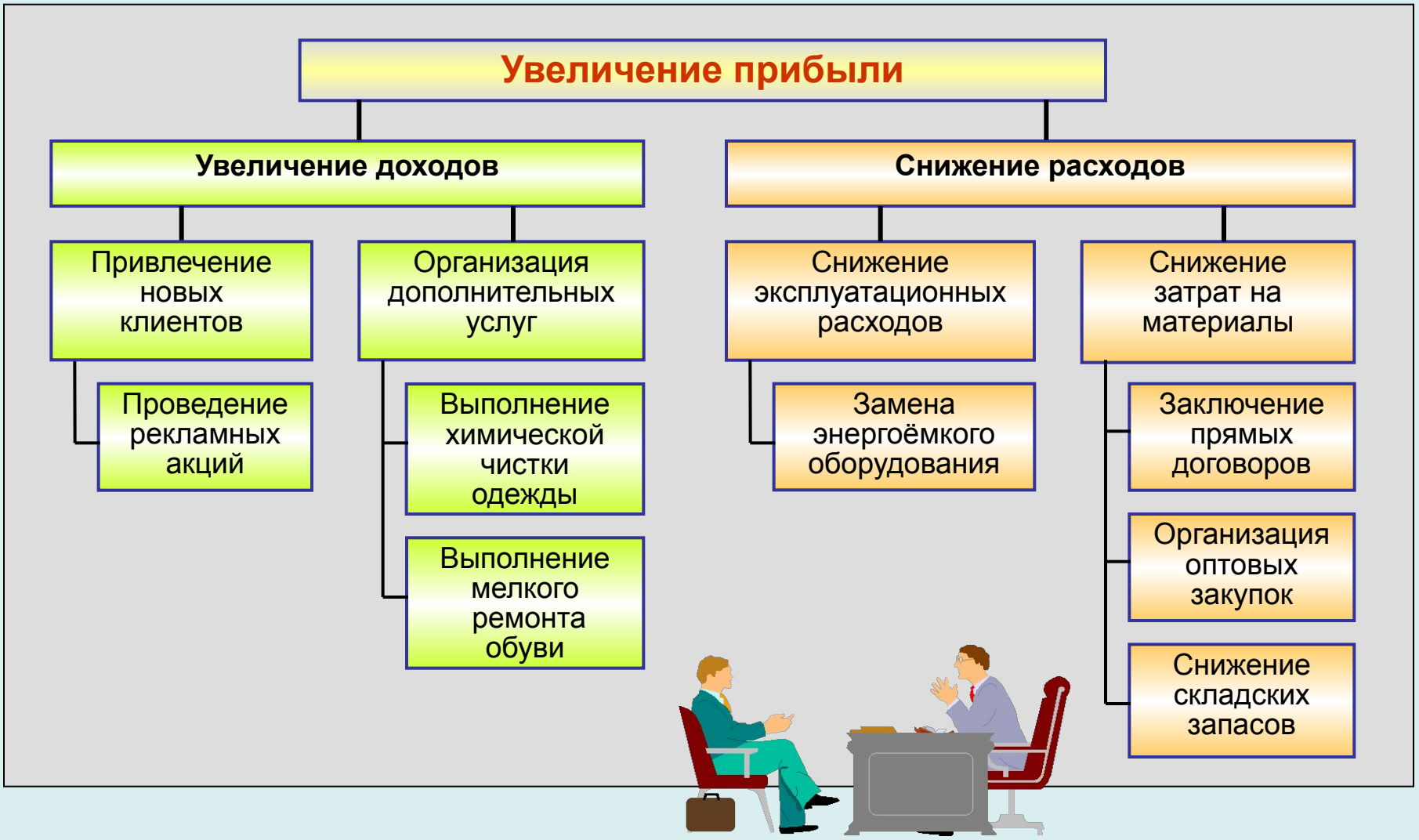
Построение дерева целей

ЗАО «**Салон красоты»** оказывает ряд типовых услуг: окраска и стрижка волос, маникюр, педикюр, солярий и т.д. Качество услуг не вызывает нареканий со стороны постоянных и случайных клиентов. Бизнес достаточно стабилен, однако в последнее время прибыль стала заметно снижаться.

Это вызвало обоснованную тревогу топ–менеджеров, которые попытались сформулировать и реализовать ряд организационных мер. Однако не сумев в короткий срок изменить ситуацию, они были вынуждены пригласить экспертов-аналитиков.

«Мы понимаем, что надо каким-то образом **увеличивать доходы** и **снижать расходы**, но не можем договориться между собой, а требуется ещё и обосновать наши решения на предстоящем собрании акционеров».

Способы описания и структурирования целей



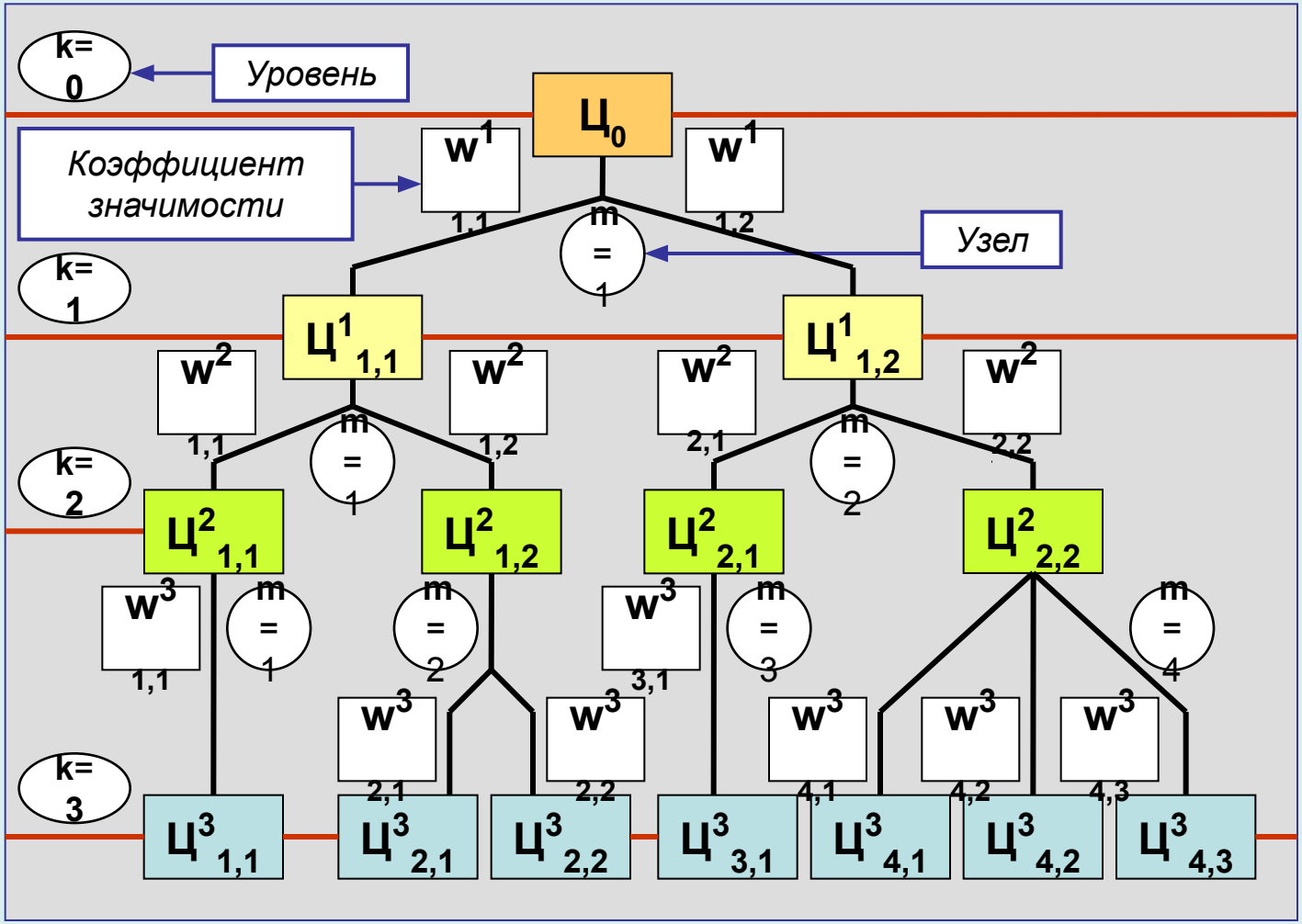
Метод анализа иерархий (МАИ)

Суть метода:

1. **Строится исходное дерево целей (иерархия).**
2. **Для каждого узла каждого уровня дерева целей (иерархии) формируются матрица парных сравнений целей на основе шкалы отношений, определяющей степень значимости целей (альтернатив).**
3. **Рассчитываются коэффициенты значимости частных целей относительно данного узла.**
4. **Определяются коэффициенты значимости всех частных целей относительно главной цели**

Анализ целей. Метод анализа иерархий

Метод анализа иерархий (МАИ). Пример формализации дерева целей



$Ц^{k}_{..1,n}$

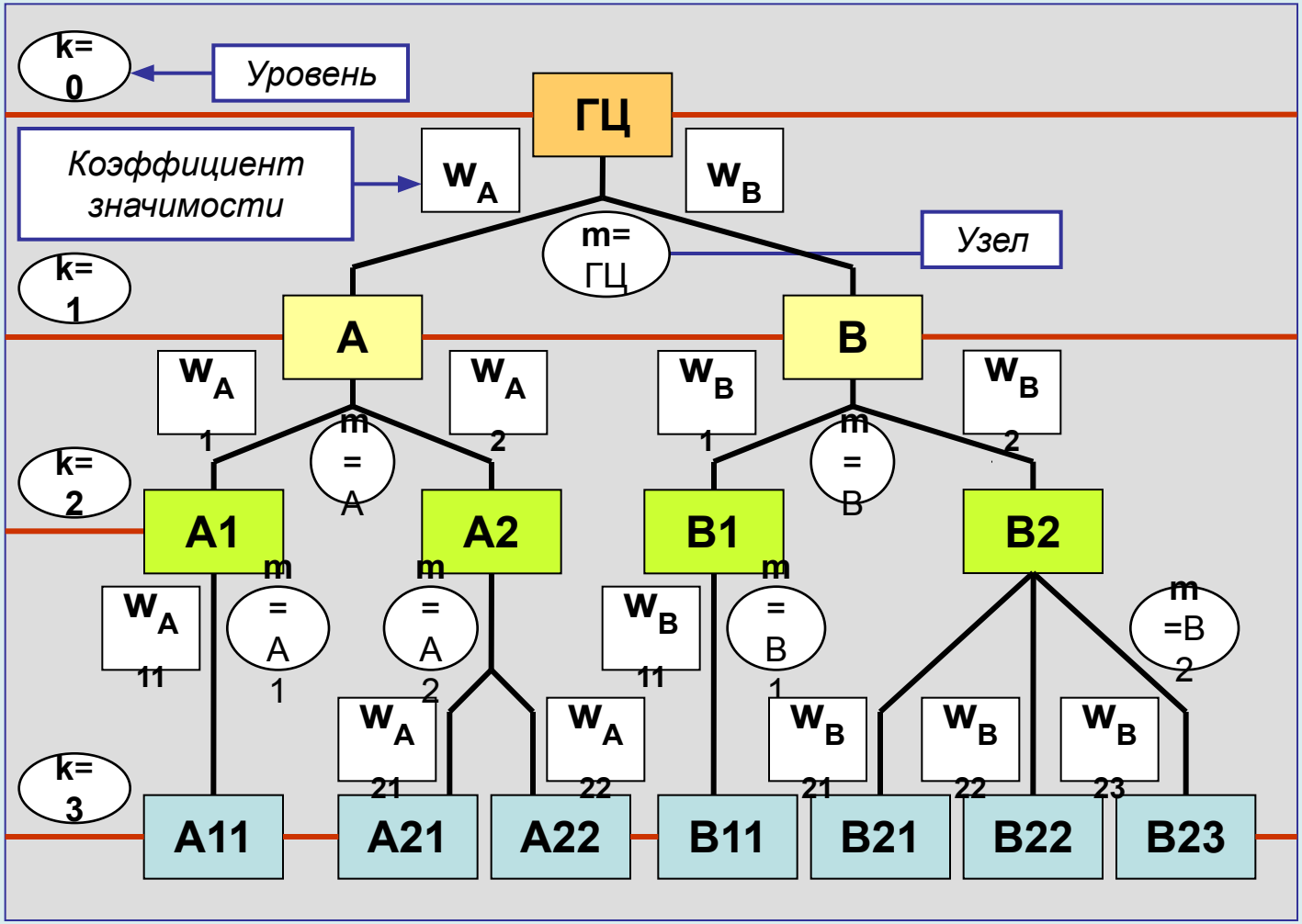
$w^{k}_{..1,n}$

Для каждого узла **m** уровня **k**

$\sum w^{k}_{..1,i} = 1$

i = 1, 2, 3, …, n – количество целей

Метод анализа иерархий (МАИ). Пример формализации дерева целей



Для каждого узла **m**

$$\sum w_{mi} = 1$$

i = 1, 2, 3, …, n_m – количество целей

Анализ целей. Метод анализа иерархий

$Ц^{1}_{1,1}$	**А**	увеличение доходов
$Ц^{1}_{1,2}$	**В**	снижение расходов

$Ц^{2}_{1,1}$	**А1**	привлечение новых клиентов
$Ц^{2}_{1,2}$	**А2**	организация дополнительных услуг
$Ц^{2}_{2,1}$	**В1**	снижение эксплуатационных расходов
$Ц^{2}_{2,2}$	**В2**	снижение затрат на материалы

$Ц^{3}_{1,1}$	**А11**	проведение рекламных акций
$Ц^{3}_{2,1}$	**А21**	выполнение химической чистки одежды
$Ц^{3}_{2,2}$	**А22**	выполнение мелкого ремонта обуви
$Ц^{3}_{3,1}$	**В11**	замена энергоёмкого оборудования
$Ц^{3}_{4,1}$	**В21**	заключение прямых договоров
$Ц^{3}_{4,2}$	**В22**	организация оптовых закупок
$Ц^{3}_{4,3}$	**В23**	снижение складских запасов

Анализ целей. Метод анализа иерархий

Метод анализа иерархий. Матрица парных сравнений для каждого узла m

E^{k}_{m} – квадратная матрица размерности **n × n** с *единичной* диагональю

Если $Ц^{k}_{m,i}$ доминирует над $Ц^{k}_{m,j}$, то $v^{k}_{m,\,i,j} = p$ (степень значимости), а $v^{k}_{m,\,j,i} = 1/p$

Если $Ц^{k}_{m,i}$ и $Ц^{k}_{m,j}$ равно предпочтительны, то $v^{k}_{m,\,i,j} = v^{k}_{m,\,j,i} = 1$.

	$Ц^{k}_{m,1}$	$Ц^{k}_{m,2}$	$Ц^{k}_{m,3}$	…	$Ц^{k}_{m,n}$
$Ц^{k}_{m,1}$	1	$v^{k}_{m,\,1,2}$	$v^{k}_{m,\,1,3}$	…	$v^{k}_{m,\,1,n}$
$Ц^{k}_{m,2}$	$v^{k}_{m,\,2,1}$	1	$v^{k}_{m,\,2,3}$	…	$v^{k}_{m,\,2,n}$
$Ц^{k}_{m,3}$	$v^{k}_{m,\,3,1}$	$v^{k}_{m,\,3,2}$	1		$v^{k}_{m,\,3,n}$
…	…	…	…	…	…
$Ц^{k}_{m,n}$	$v^{k}_{m,\,n,1}$	$v^{k}_{m,\,n,2}$	$v^{k}_{m,\,n,3}$	…	1

Пример

k = 2 – уровень дерева целей

m = 1 – узел дерева целей

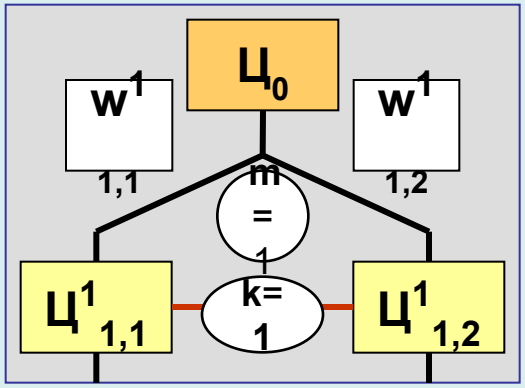
n = 3 – количество целей

E^{2}_{1}	$Ц^{2}_{1,1}$	$Ц^{2}_{1,2}$	$Ц^{2}_{1,3}$
$Ц^{2}_{1,1}$	1	8	0,250
$Ц^{2}_{1,2}$	0,125	1	0,333
$Ц^{2}_{1,3}$	4	3	1

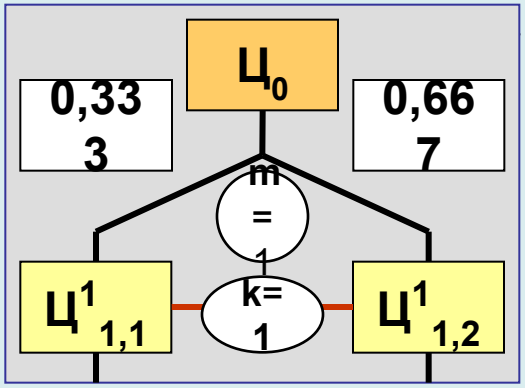
Метод анализа иерархий (МАИ). Шкала отношений (предпочтений) р.

Степень, **р**	Определение	Объяснение
1	Одинаковая значимость	Два действия имеют одинаковый вклад в достижение цели
3	Слабая значимость	Существует соображения в пользу предпочтения одного из действий, однако они недостаточно убедительны
5	Сильная значимость	Имеются надежные данные или логические суждения для того, чтобы показать предпочтительность одного действия
7	Очень сильная значимость	Убедительное свидетельство в пользу одного действия
9	Абсолютная значимость	Свидетельства в пользу одного действия в высшей степени убедительны
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения значимости	Ситуация, когда необходимо компромиссное решение

Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости



E^1_1	$Ц^1_{1,1}$	$Ц^1_{1,2}$	A^1_1	W^1_1
$Ц^1_{1,1}$	1	0,500	1,500	0,333
$Ц^1_{1,2}$	2	1	3,000	0,667
			4,500	1,000



2	*Ситуация, когда необходимо компромиссное решение*

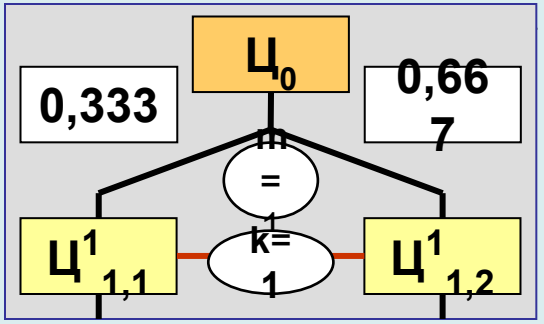
1 + 0,500 = 1,500
2 + 1 = 3,000
4,500

1,500 / 4,500 = 0,333
3,000 / 4,500 = 0,667
1,000

Метод анализа иерархий. Проблема оценки несколькими экспертами

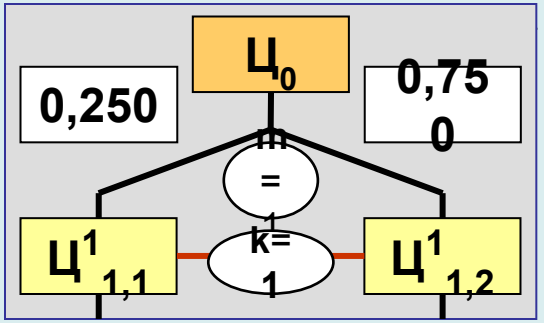
Эксперт 1

E^1_1	$Ц^1_{1,1}$	$Ц^1_{1,2}$	A^1_1	W^1_1	Ранг
$Ц^1_{1,1}$	1	0,500	1,500	0,333	2
$Ц^1_{1,2}$	2	1	3,000	0,667	1
			4,500	1,000	



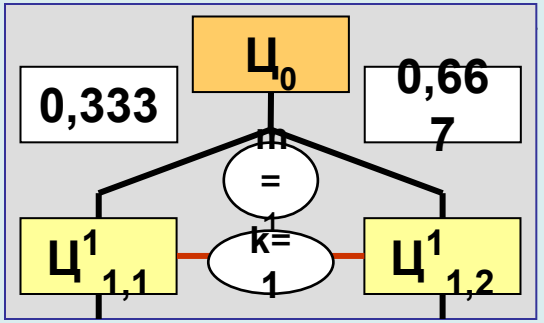
Эксперт 2

E^1_1	$Ц^1_{1,1}$	$Ц^1_{1,2}$	A^1_1	W^1_1	Ранг
$Ц^1_{1,1}$	1	0,333	1,333	0,250	2
$Ц^1_{1,2}$	3	1	4,000	0,750	1
			5,333	1,000	



Эксперт 3

E^1_1	$Ц^1_{1,1}$	$Ц^1_{1,2}$	A^1_1	W^1_1	Ранг
$Ц^1_{1,1}$	1	0,500	1,500	0,333	2
$Ц^1_{1,2}$	2	1	3,000	0,667	1
			4,500	1,000	



Метод анализа иерархий. Оценка достоверности мнений экспертов

Основа: метод непосредственной оценки

	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Среднее Wcp	Отклонение σ	Критерий Стьюдента, t	$t_{табл.}$
$W^1_{1,1}$	0,333	0,250	0,333	0,306	0,048	3,311 >	2,920
$W^1_{1,2}$	0,667	0,750	0,667	0,694	0,048	7,533 >>	2,920
	1,000	1,000	1,000	1,000			

m – число экспертов
n – число объектов

$$t = \frac{\mu \cdot W_{cp}}{\sigma / \sqrt{m}}$$

μ – коэффициент вариации = 0,30

m – 1

MS Office Excel	MS Office Excel	MS Office Excel
=СРЗНАЧ(D8:F8)	=СТАНДОТКЛОН(D8:F8)	=СТЬЮДРАСПОБР(0,1;2)
Open Office Calc	Open Office Calc	Open Office Calc
=AVERAGE(D8:F8)	=STDEV(D8:F8)	=TINV(0,1;2)

Проблема №1. Недостоверные показатели

	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Среднее Wcp	Отклонение σ	Критерий Стьюдента, t	$t_{табл.}$
$W^1_{1,1}$	0,333	0,250	0,200	0,261	0,067	2,019 <	2,920
$W^1_{1,2}$	0,667	0,750	0,800	0,739	0,067	5,716	2,920
	1,000	1,000	1,000	1,000			

Показатель $W^1_{1,1}$ недостоверен. У экспертов $Э_1$ и $Э_3$, которые поставили наименьшее и наибольшее значения данного показателя, необходимо опросить заново, предварительно объяснив возникшую ситуацию.

Метод анализа иерархий. Оценка согласованности мнений экспертов (n=2)

Основа: ранжирование

	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Σ	Δ^2	Коэффициент конкордации, V
$W^1_{1,1}$	2	2	2	6	2,25	1 > 0,5
$W^1_{1,2}$	1	1	1	3	2,25	
Средний ранг $r_{ср}$				4,5	4,5	

=(G12-G13)^2

$$V = \frac{12S}{m^2 (n^3 - n)}$$

m – число экспертов
n – число объектов

MS Office Excel
=СУММ(D12:F12)

Open Office Calc
=SUM(D12:F12)

MS Office Excel
=СРЗНАЧ(G11:G12)

Open Office Calc
=AVERAGE(G11:G12)

$$S = \Sigma \Delta^2 = \Sigma (r_i - r_{ср})^2, \; i = 1,2,\ldots,n$$

MS Office Excel
=СУММ(H11:H12)

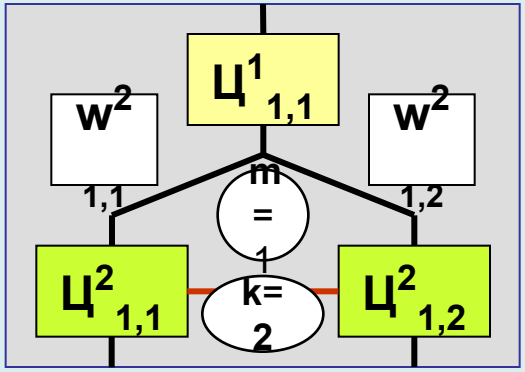
Open Office Calc
=SUM(H11:H12)

Проблема №2. **Несогласованость мнений экспертов**

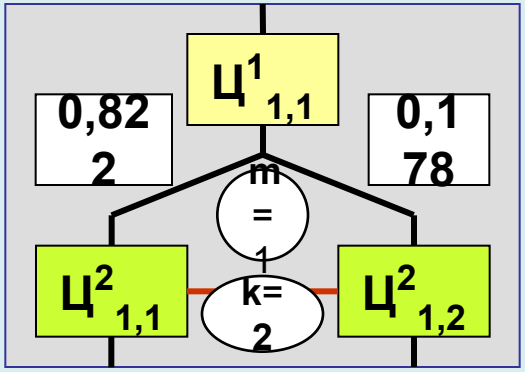
	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Σ	Δ^2	Коэффициент конкордации, V
$W^1_{1,1}$	2	2	1	5	0,25	0,111 < 0,5
$W^1_{1,2}$	1	1	2	4	0,25	
Средний ранг $r_{ср}$				4,5	0,5	

Коэффициент конкордации V = 0,111 < 0,5. Это говорит о том, что мнения экспертов несогласованы. Необходимо заново опросить эксперта $Э_3$, ранги оценок которого в большей степени откланяются от средних.

Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости



E^2_1	$Ц^2_{1,1}$	$Ц^2_{1,2}$	A^2_1	W^2_1
$Ц^2_{1,1}$	1	4	5,000	0,800
$Ц^2_{1,2}$	0,250	1	1,250	0,200
			6,250	1,000



Оценка достоверности

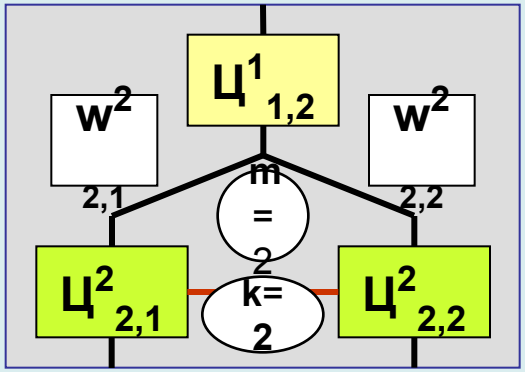
	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Wcp	σ	$t_{расч}$	$t_{табл.}$
$W^2_{1,1}$	0,800	0,833	0,833	0,822	0,019	22,418	2,920
$W^2_{1,2}$	0,200	0,167	0,167	0,178	0,019	4,854	2,920
	1,000	1,000	1,000				

Оценка согласованности

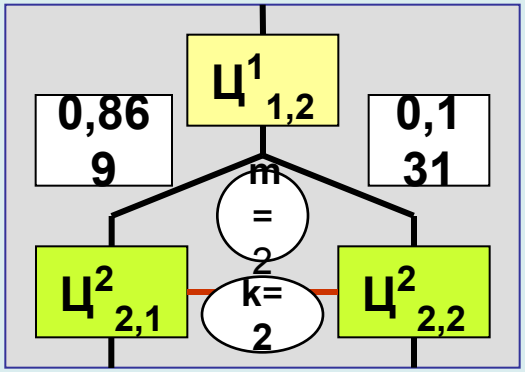
	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Σ	$Δ^2$
$W^1_{1,1}$	2	2	2	6	2,25
$W^1_{1,2}$	1	1	1	3	2,25
Средний ранг $r_{ср}$				4,5	4,5

V = 1 > 0,5

Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости



E^2_2	$Ц^2_{2,1}$	$Ц^2_{2,2}$	A^2_2	W^2_2
$Ц^2_{2,1}$	1	7	8,000	0,875
$Ц^2_{2,2}$	0,143	1	1,143	0,125
			9,143	1,000



Оценка достоверности

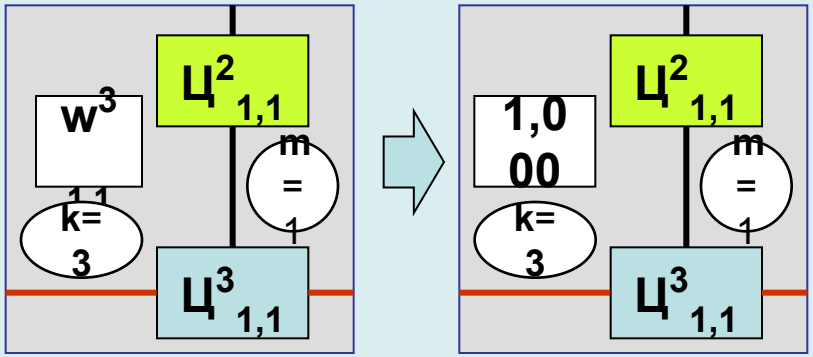
	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Wcp	σ	$t_{расч}$	$t_{табл.}$
$W^2_{2,1}$	0,875	0,857	0,875	0,869	0,010	43,450	2,920
$W^2_{2,2}$	0,125	0,143	0,125	0,131	0,010	6,550	2,920
	1,000	1,000	1,000				

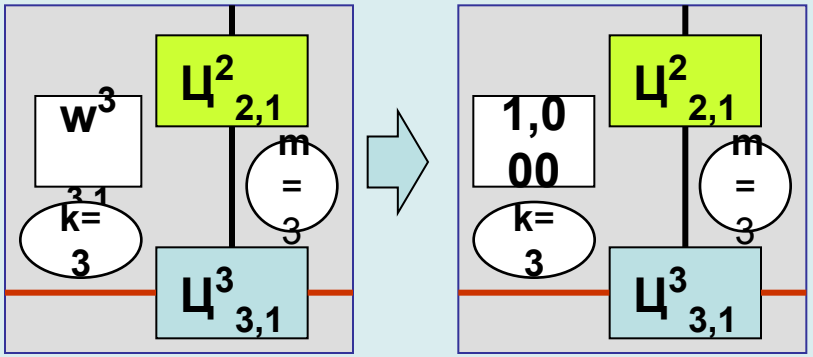
Оценка согласованности

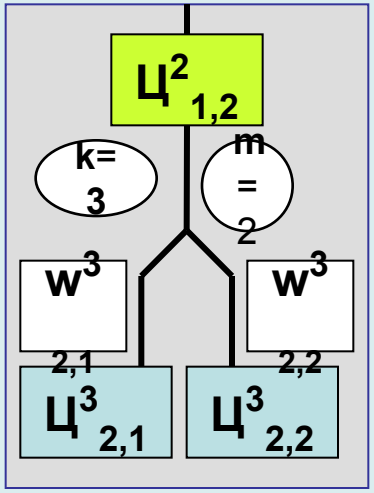
	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Σ	$Δ^2$
$W^1_{2,1}$	2	2	2	6	2,25
$W^1_{2,2}$	1	1	1	3	2,25
Средний ранг $r_{ср}$				4,5	4,5

V = 1 > 0,5

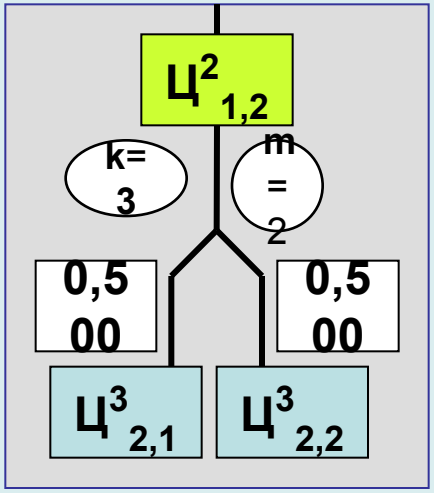
Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости



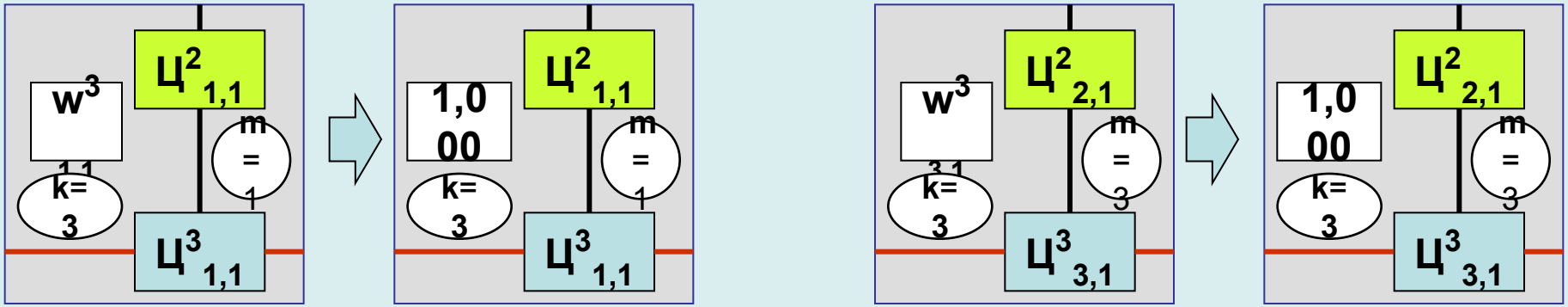


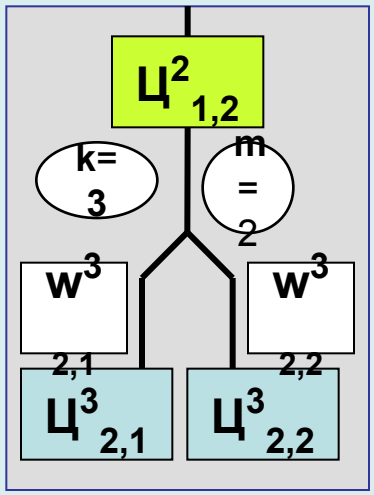


E^3_2	$Ц^3_{2,1}$	$Ц^3_{2,2}$	A^3_2	W^3_2
$Ц^3_{2,1}$	1	1	2,000	0,500
$Ц^3_{2,2}$	1	1	2,000	0,500
			4,000	1,000



Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости





E^3_2	$Ц^3_{2,1}$	$Ц^3_{2,2}$	A^3_2	W^3_2	Ранг
$Ц^3_{2,1}$	1	1	2,000	0,500	1 ?
$Ц^3_{2,2}$	1	1	2,000	0,500	1 ?
			4,000	1,000	

Проблема №3. Учёт равных (связных) рангов

Объ-ект	Эксперт				
	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	$Э_4$	$Э_5$
O_1	1	1	1	1	2
O_2	2	1	1	2	1
O_3	2	1	2	2	3
O_4	3	3	3	3	4
O_5	4	2	3	3	5
O_6	5	5	4	4	5

Требуется нормализация рангов

Объ-ект	Эксперт				
	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	$Э_4$	$Э_5$
O_1	1	2	1,5	1	2
O_2	2,5	2	1,5	2,5	1
O_3	2,5	2	3	2,5	3
O_4	4	5	4,5	4,5	4
O_5	5	4	4,5	4,5	5,5
O_6	6	6	6	6	5,5

	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6
Ранг	1	1	1	3	2	5
№ по порядку	1	2	3	5	4	6
Норм. ранг	2	2	2	5	4	6

=(1+2+3)/3

Проблема №3. Учёт равных (связных) рангов

Объект	Эксперт					Σ	Δ^2
	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	$Э_4$	$Э_5$		
O_1	1	2	1,5	1	2	7,5	93,44
O_2	2,5	2	1,5	2,5	1	9,5	58,78
O_3	2,5	2	3	2,5	3	13,0	17,36
O_4	4	5	4,5	4,5	4	22,0	23,36
O_5	5	4	4,5	4,5	5,5	23,5	40,11
O_6	6	6	5	5	5,5	27,5	106,78
Средний ранг						17,17	339,83

$$V = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^{m} T_j}$$

Проблема №3. Учёт равных (связных) рангов

Объект	Эксперт				
	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	$Э_4$	$Э_5$
O_1	1	2	1,5	1	2
O_2	2,5	2	1,5	2,5	1
O_3	2,5	2	3	2,5	3
O_4	4	5	4,5	4,5	4
O_5	5	4	4,5	4,5	5,5
O_6	6	6	5	5	5,5

$T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 = 60$

$H_1 = 1$ $h_{11} = 2$
$H_2 = 1$ $h_{21} = 3$
$H_3 = 2$ $h_{31} = 2$
$h_{32} = 2$
$H_4 = 2$ $h_{41} = 2$
$h_{42} = 2$
$H_5 = 1$ $h_{51} = 2$

$$T_j = \sum_{k=1}^{H_j} \left(h_{jk}^{\,3} - h_{jk} \right)$$

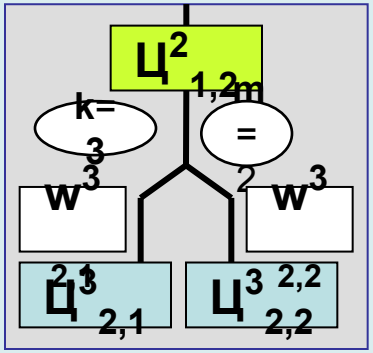
j = 1,2, … , m
m – число экспертов

$T_1 = 2^3 - 2 = 6$
$T_2 = 3^3 - 3 = 24$
$T_3 = 2^3 - 2 + 2^3 - 2 = 12$
$T_4 = 2^3 - 2 + 2^3 - 2 = 12$
$T_5 = 2^3 - 2 = 6$

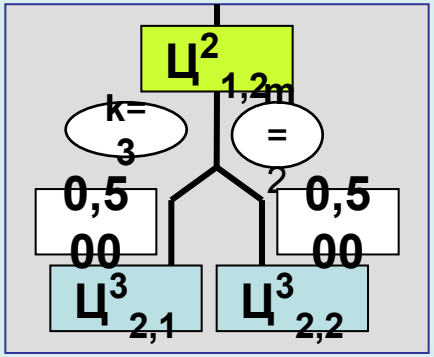
$V = 12 \times 339{,}83 / [5^2 (6^3 - 6) - 5 \times 60] = 0{,}824$

Анализ целей. Метод анализа иерархий

Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости



E 3 2	Ц3 2,1	Ц3 2,2	A3 2	W3 2	Ранг
Ц3 2,1	1	1	2,000	0,500	1,5
Ц3 2,2	1	1	2,000	0,500	1,5
			4,000	1,000	



Оценка достоверности

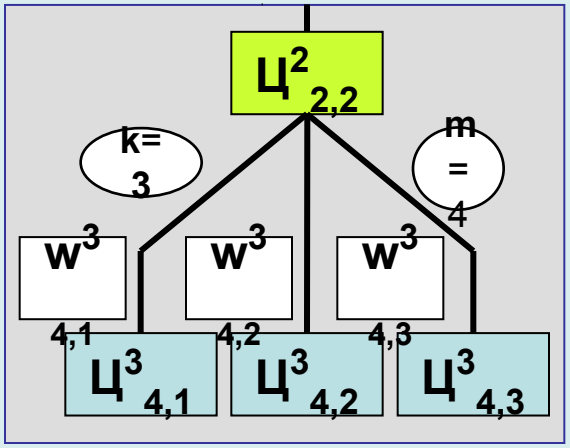
	Э1	Э2	Э3	Wcp	σ	tрасч	tтабл.
W2 2,1	0,500	0,500	0,500	0,500	0		2,920
W2 2,2	0,500	0,500	0,500	0,500	0		2,920
	1,000	1,000	1,000				

Оценка согласованности

	Э1	Э2	Э3	Σ	Δ2
W1 2,1	1,5	2	2	5,5	1
W1 2,2	1,5	1	1	3,5	1
T	6	0	0		
Средний ранг rср				4,5	2

V = 0,667 > 0,5

Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости



E^3_4	$Ц^3_{4,1}$	$Ц^3_{4,2}$	$Ц^3_{4,3}$	A^3_4	W^3_4
$Ц^3_{4,1}$	1	0,200	1	2,200	0,143
$Ц^3_{4,2}$	5	1	5	11,000	0,714
$Ц^3_{4,3}$	1	0,200	1	2,200	0,143
b^3_4	7	1,400	7	15,400	1,000

В случае, когда n>2 необходимо оценить логичность суждений эксперта:

ОС = $(\lambda_{max} - n) / (n-1) /$ **ИО**(n)

В идеале **ОС ≈ 0,** фактически **ОС<0,1**

$\lambda_{max} = 7 \times 0{,}143 + 1{,}400 \times 0{,}714 + 7 \times 0{,}143 = 3{,}002$

n	2	3	4	5	6
ИО(n)	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^{n} b^k_{m,i} \times w^k_{m,i} \qquad \lambda_{max} \approx n$$

ОС = (3,002 – **3**) / (**3** –1) / 0,58 = **0,0017**

ОС<0,1 => Эксперт логичен в суждениях

Проблема №4. Нелогичность суждений эксперта

E^3_4	$Ц^3_{4,1}$	$Ц^3_{4,2}$	$Ц^3_{4,3}$	A^3_4	W^3_4
$Ц^3_{4,1}$	1	0,2	0,5	1,700	0,095
$Ц^3_{4,2}$	5	1	7	13,000	0,729
$Ц^3_{4,3}$	2	0,143	1	3,143	0,176
b^3_4	8	1,343	8,5	17,843	1,000

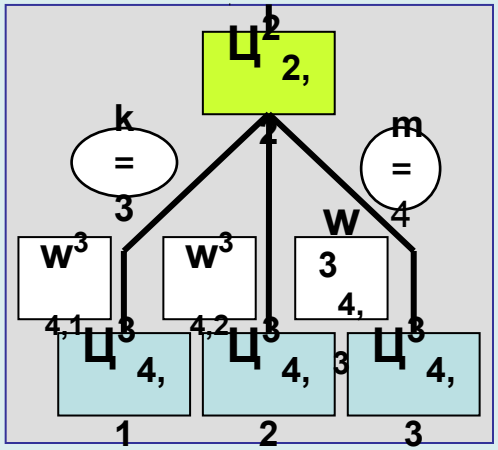
λ_{max} = 8×**0,095**+1,343×**0,729**+8,5×**0,176** = **3,238**

ОС = (3,238 – **3**) / (**3** –1) / 0,58 = **0,2050**

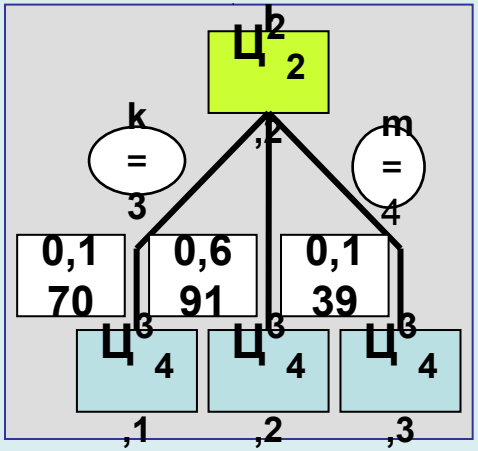
Если ОС<0,1 => Эксперт логичен в суждениях
Если 0,1≤ОС<0,2 => Логика суждений эксперта сомнительна
Если ОС≥0,2 => Эксперт нелогичен в суждениях

Показатель ОС = 0,2050 > 0,2. Эксперт, проводивший данную оценку, нелогичен в своих суждениях. Лучше всего заменить данного эксперта на другого. Если это невозможно, то необходимо опросить его заново.

Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости



E^3_4	$Ц^3_{4,1}$	$Ц^3_{4,2}$	$Ц^3_{4,3}$	A^3_4	W^3_4
$Ц^3_{4,1}$	1	0,200	1	2,200	0,143
$Ц^3_{4,2}$	5	1	5	11,000	0,714
$Ц^3_{4,3}$	1	0,200	1	2,200	0,143
b^3_4	7	1,400	7	15,400	1,000



Оценка достоверности

	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Wcp	σ	$t_{расч}$	$t_{табл.}$
$W^3_{4,1}$	0,143	0,201	0,167	0,170	0,029	3,037	2,920
$W^3_{4,2}$	0,714	0,692	0,667	0,691	0,024	15,268	2,920
$W^3_{4,3}$	0,143	0,107	0,167	0,139	0,030	2,931	2,920
	1,000	1,000	1,000				

Метод анализа иерархий. Оценка согласованности мнений экспертов (n>2)

	$Э_1$	$Э_2$	$Э_3$	Σ	Δ^2	Коэффициент конкордации, V	Критерий Пирсона, χ^2
$w^3_{4,1}$	2,5	2	2,5	7	1	0,933 > 0,5	5,600 > $\chi^2_{табл.}$ = 3,841
$w^3_{4,2}$	1	1	1	3	9	$V = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^{m} T_j}$	$\chi^2 = \frac{12 \cdot S}{m \cdot n \cdot (n+1) - \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^{m} T_j}$
$w^3_{4,3}$	2,5	3	2,5	8	4		
T	6	0	6				
Средний ранг $r_{ср}$				6	14		

$T_1 + T_2 + T_3 = 12$

Open Office Calc
=CHIINV(0,05;1)

MS Office Excel
=ХИ2ОБР(0,05;1)

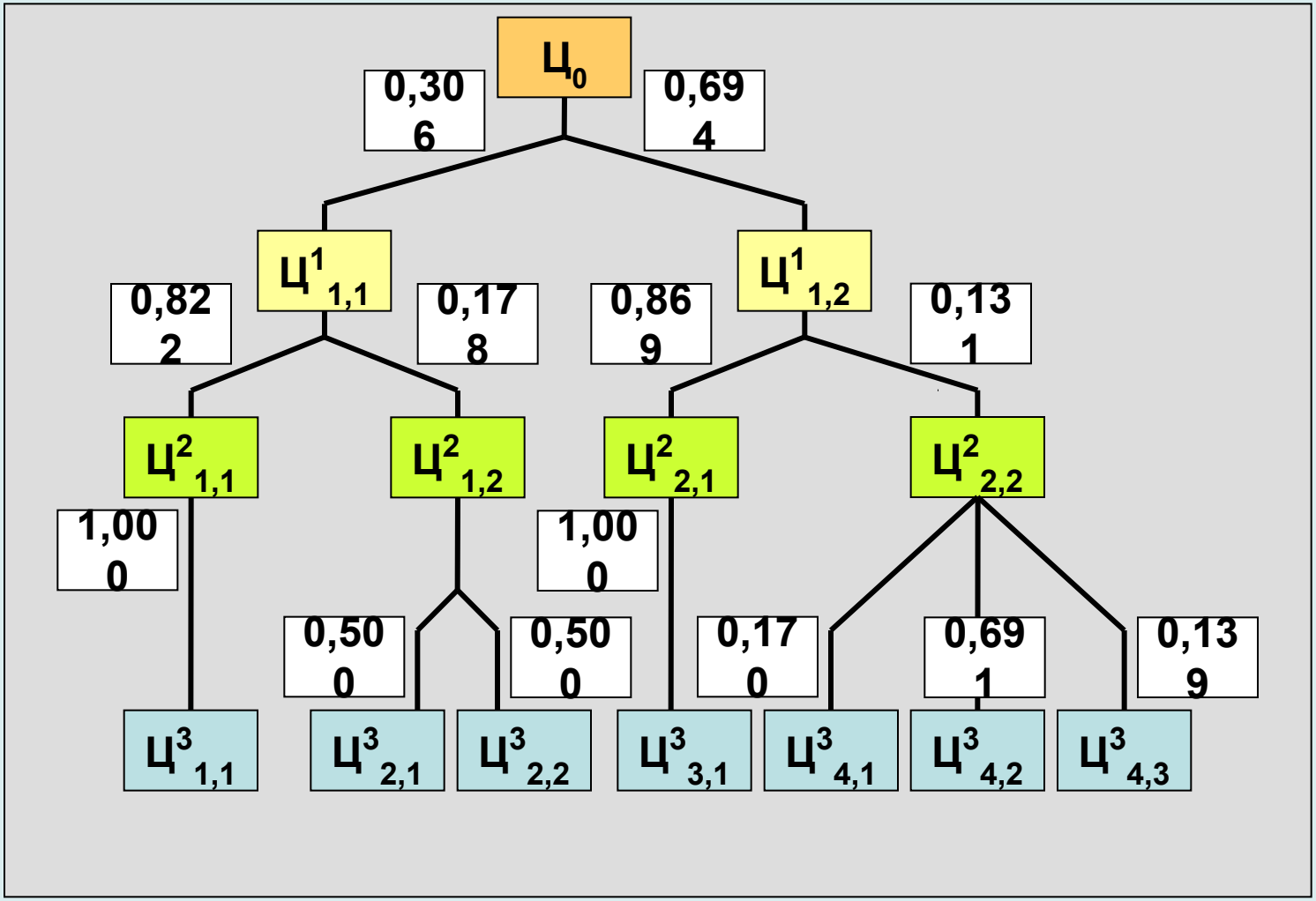
n – 2

m – число экспертов
n – число объектов

$V = 12 \times 14 / [3^2 (3^3 - 3) - 3 \times 12] = 0{,}933$

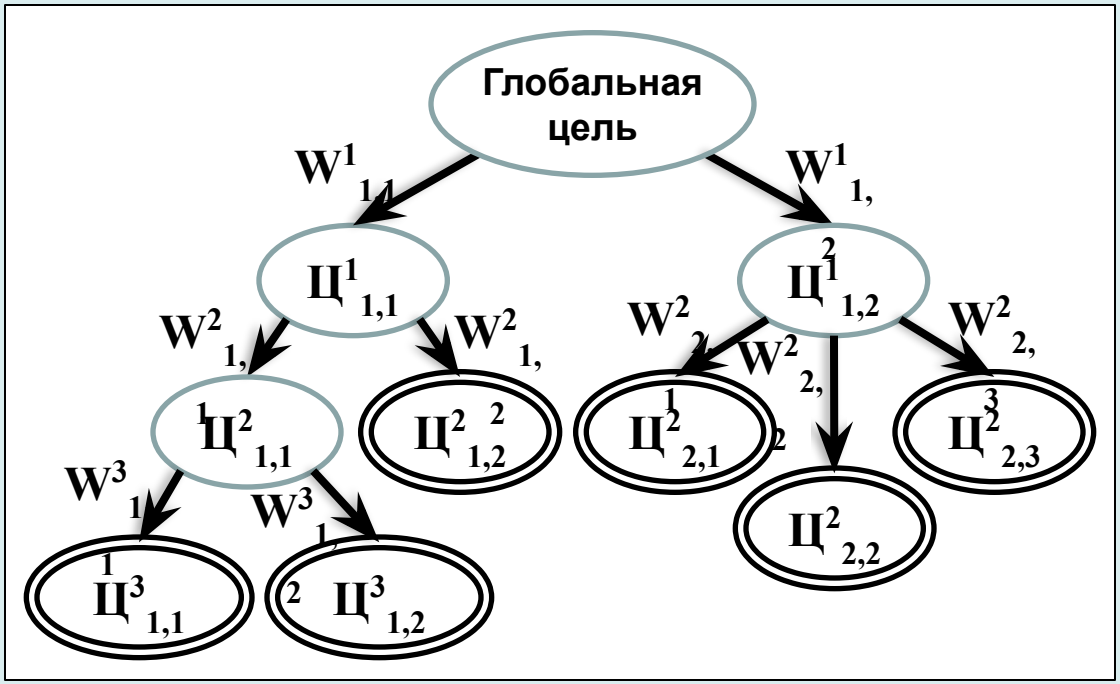
$\chi^2 = 12 \times 14 / [3 \times 3 \times (3 + 1) - 12 / (3 - 1)] = 5{,}600$

Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости



Анализ целей. Метод анализа иерархий

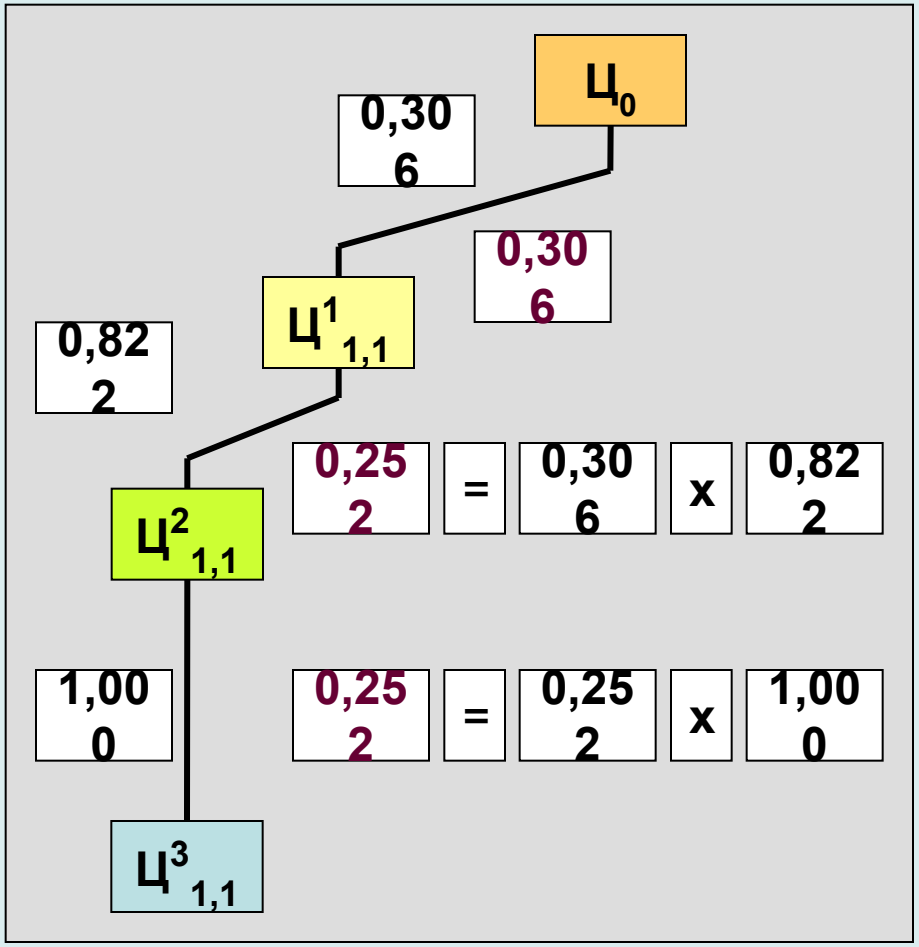
Метод анализа иерархий. **Расчет коэффициентов значимости всех частных целей относительно главной цели. Методика PATTERN**

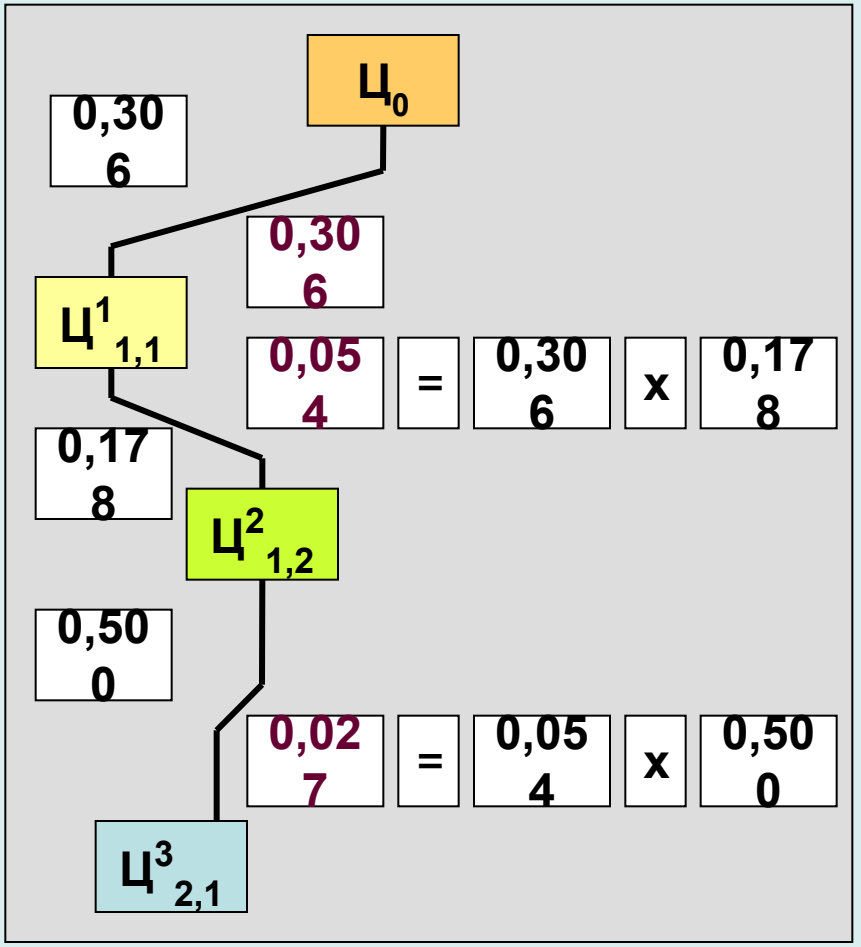


$$W^1_{1,1} + W^1_{1,2} = 1$$
$$W^2_{1,1} + W^2_{1,2} = 1$$
$$W^3_{1,1} + W^3_{1,2} = 1$$
$$W^2_{2,1} + W^2_{2,2} + W^2_{2,3} = 1$$

$$W^{*3}_{1,1} = W^1_{1,1} \times W^2_{1,1} \times W^3_{1,1}$$
$$W^{*3}_{1,2} = W^1_{1,1} \times W^2_{1,1} \times W^3_{1,2}$$
$$W^{*2}_{1,2} = W^1_{1,1} \times W^2_{1,2}$$
$$W^{*2}_{2,1} = W^1_{1,2} \times W^2_{2,1}$$
$$W^{*2}_{2,2} = W^1_{1,2} \times W^2_{2,2}$$
$$W^{*2}_{2,3} = W^1_{1,2} \times W^2_{2,3}$$

Метод анализа иерархий. Расчет коэффициентов методом PATTERN





Анализ целей. Метод анализа иерархий

Метод анализа иерархий. Расчет коэффициентов через матричное умножение

M_{01}
0,306
0,694

M_{12}	
0,822	0,000
0,178	0,000
0,000	0,869
0,000	0,131

M_{02}
0,252
0,054
0,603
0,091

M_{23}			
1,000	0,000	0,000	0,000
0,000	0,500	0,000	0,000
0,000	0,500	0,000	0,000
0,000	0,000	1,000	0,000
0,000	0,000	0,000	0,170
0,000	0,000	0,000	0,691
0,000	0,000	0,000	0,139

M_{03}
0,252
0,027
0,027
0,603
0,015
0,063
0,013

$M_{02} = M_{12} \times M_{01}$

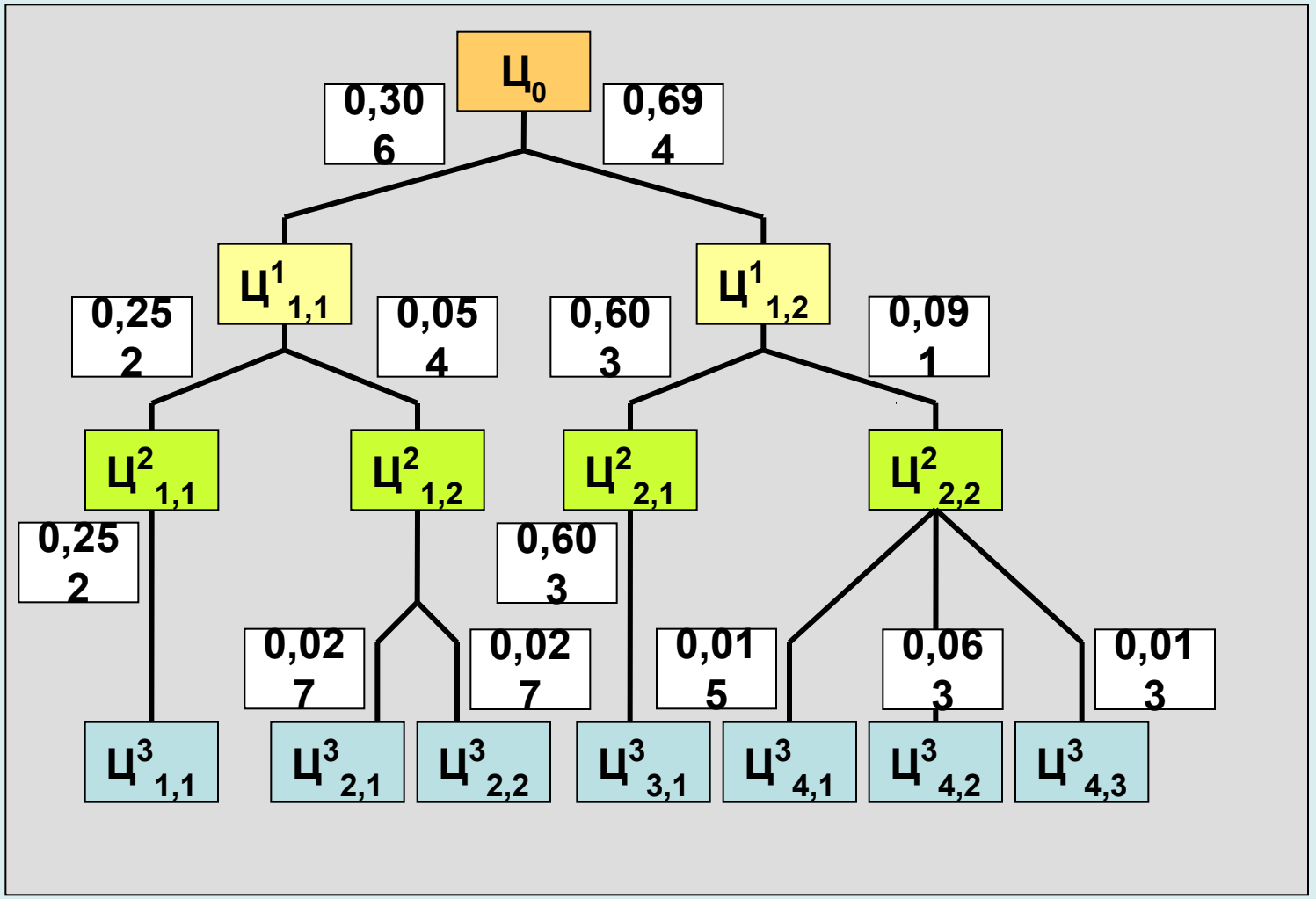
$M_{03} = M_{23} \times M_{02}$

MS Office **Excel**
=МУМНОЖ(B10:B13;B7:B8)

Open Office **Calc**
=MMULT(B10:B13;B7:B8)

Подробнее об умножении матриц

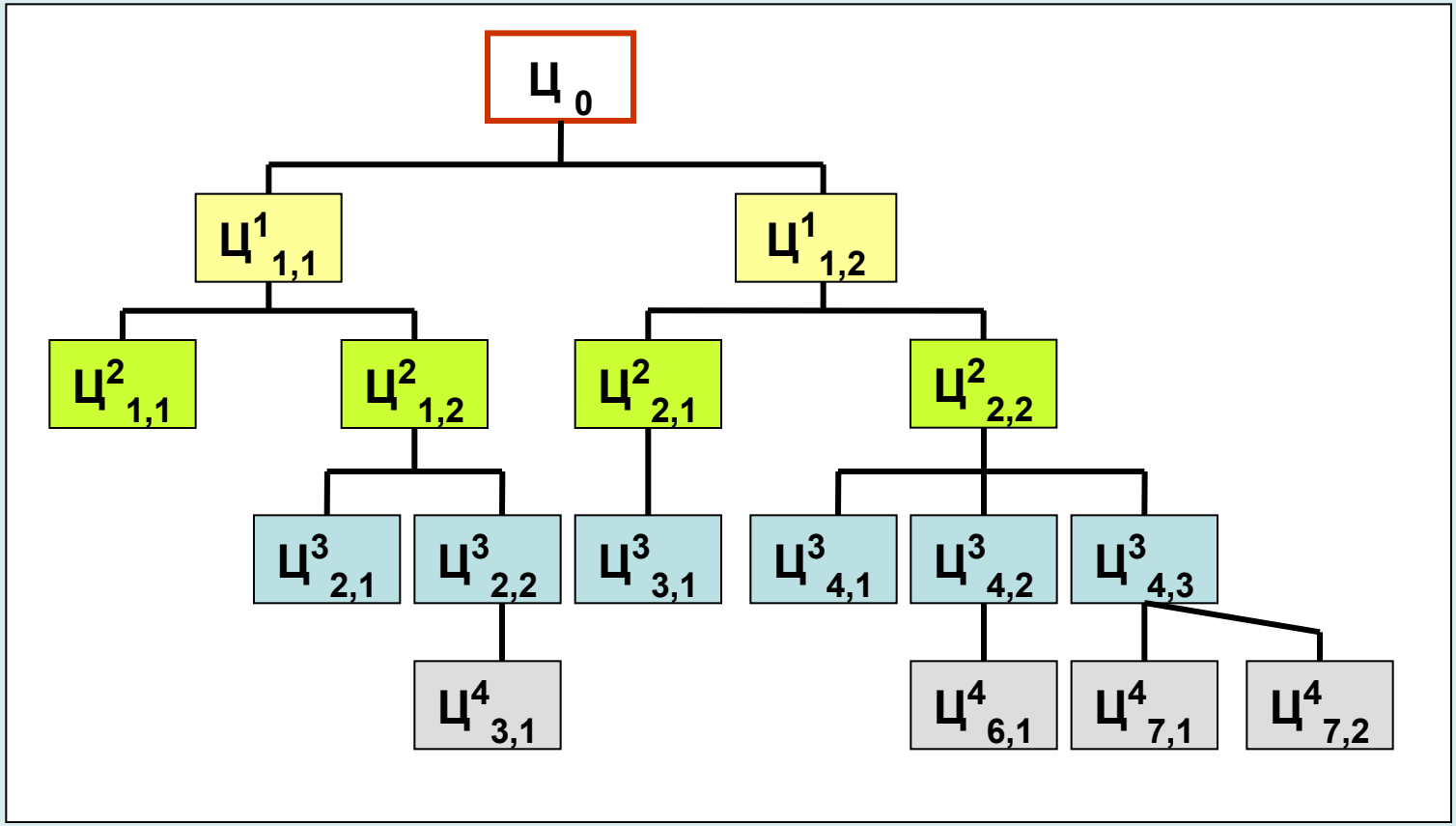
Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости



Метод анализа иерархий. Коэффициенты значимости, рейтинг

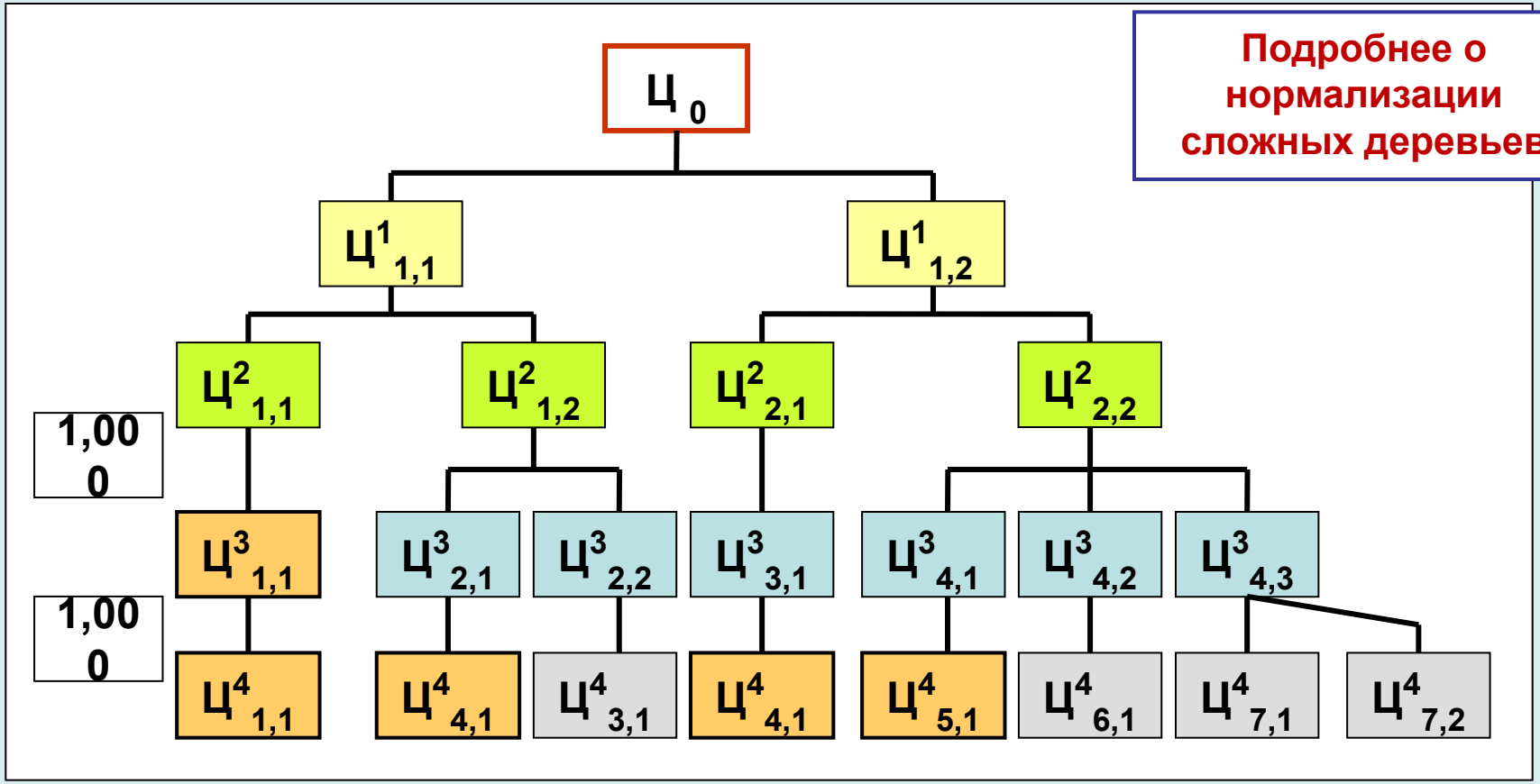
Цель	Действие	Значимость	Рейтинг
$Ц^{3}_{1,1}$	проведение рекламных акций	**0,252**	**2**
$Ц^{3}_{2,1}$	выполнение химической чистки одежды	**0,027**	**4,5**
$Ц^{3}_{2,2}$	выполнение мелкого ремонта обуви	**0,027**	**4,5**
$Ц^{3}_{3,1}$	замена энергоёмкого оборудования	**0,603**	**1**
$Ц^{3}_{4,1}$	заключение прямых договоров	**0,015**	**6**
$Ц^{3}_{4,2}$	организация оптовых закупок	**0,063**	**3**
$Ц^{3}_{4,3}$	снижение складских запасов	**0,013**	**7**

Проблема №5. **Неравное количество уровней в узлах дерева целей**



Проблема №5. Неравное количество уровней в узлах дерева целей

Добавление фиктивных целей (нормализация)



Подробнее о нормализации сложных деревьев