

Решение задачи методом анализа иерархий

ЗАДАНИЕ.

Решить задачу методом иерархий

Найти веса распределения энергии для нескольких крупных потребителей в соответствии с их общим вкладом в различные цели общества.

Есть три крупных потребителя США: Бытовое потребление (С1), Транспорт (С2) и промышленность (С3). Они составляют низший уровень иерархии.

Целями, по отношению к которым оцениваются потребителя, являются: вклад в развитие экономики, вклад в качество окружающей среды и вклад в национальную безопасность. Они составляют второй уровень. Матрицы попарных сравнений приведены ниже.

	Развитие экономики	Окружающая среда	Национальная безопасность
Развитие экономики	1	5	3
Окружающая среда	1/5	1	3/5
Национальная безопасность	1/3	5/3	1

Э	С1	С2	С3
С1	1	3	5
С2	1/3	1	2
С3	1/5	1/2	1

(Большее количество примеров по ссылке)

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, статистике, программированию

	С1	С2	С3
С2	1/2	1	5
С3	1/7	1/5	1

НБ	С1	С2	С3
С1	1	2	3
С2	1/2	1	2
С3	1/3	1/2	1

РЕШЕНИЕ.

Сначала для каждого критерия (Э - экономика, ОС – окружающая среда, НБ – национальная безопасность) проверяем согласованность матриц.

Для Э – экономики.

	А	Б	В
А	1	5	1/3
Б	1/5	1	1/7
В	3	7	1

Далее по каждой строке находим среднее геометрическое, сумму всех средних и вес каждого дома по данному критерию = среднее / сумма средних.

Э - экономика					
	С1	С2	С3	Среднее	Вес
С1	1	3	5	2,47	0,65
С2	1/3	1	2	0,87	0,23
С3	1/5	1/2	1	0,46	0,12
Σ				3,80	1,00

Далее нам необходимо найти индекс согласованности и отношение согласованности.

Для этого находим суммы по столбцам.

Э - экономика					
	C1	C2	C3	Среднее	Вес
C1	1	3	5	2,47	0,65
C2	1/3	1	2	0,87	0,23
C3	1/5	1/2	1	0,46	0,12
Σ	1,53	4,50	8,00	3,80	1,00

умножаем по каждому дому сумму по столбцу на вес дома по критерию, например, для данного критерия:

$$1,53 \cdot 0,65 + 4,5 \cdot 0,23 + 8 \cdot 0,12 = 3,004.$$

Это параметр λ .

Индекс согласованности: $ИС = (\lambda - 3) / (3 - 1) = (3,004 - 3) / (3 - 1) = 0,002.$

СС (случайная согласованность) матрицы 3 порядка = 0,58.

ОС (отношение согласованности) = $ИС / СС = 0,002 / 0,58 = 0,32\%$

Величина ОС < 10% значит матрица согласована.

Э - экономика							
	C1	C2	C3	Среднее	Вес		
C1	1	3	5	2,47	0,65	$\lambda =$	3,004
C2	1/3	1	2	0,87	0,23	$ИС = (\lambda - n) / (n - 1)$	0,002
C3	1/5	1/2	1	0,46	0,12	СС	0,58
Σ	1,53	4,50	8,00	3,80	1,00	$ОС = ИС / СС$	0,32%

Аналогичные расчеты проводим по прочим критериям.

ОС – окружающая среда

ОС – окружающая среда							
	C1	C2	C3	Среднее	Вес		
C1	1	2	7	2,41	0,59	$\lambda =$	3,01
C2	1/2	1	5	1,36	0,33	$ИС=(\lambda-n)/(n-1)$	0,01
C3	1/7	1/5	1	0,31	0,08	СС	0,58
Σ	1,64	3,20	13,00	4,07	1,00	ОС=ИС/СС	1,22%

НБ – национальная безопасность

НБ – национальная безопасность							
	C1	C2	C3	Среднее	Вес		
C1	1	2	3	1,82	0,54	$\lambda =$	3,01
C2	1/2	1	2	1,00	0,30	$ИС=(\lambda-n)/(n-1)$	0,00
C3	1/3	1/2	1	0,55	0,16	СС	0,58
Σ	1,83	3,50	6,00	3,37	1,00	ОС=ИС/СС	0,79%

Цели.

Цели							
	Э	ОС	НБ	Среднее	Вес		
Э	1	5	3	2,47	0,65	$\lambda =$	3,00
ОС	1/5	1	3/5	0,49	0,13	$ИС=(\lambda-n)/(n-1)$	0,00
НБ	1/3	1 2/3	1	0,82	0,22	СС	0,58
Σ	1,53	7,67	4,60	3,78	1,00	ОС=ИС/СС	0,00%

Все матрицы согласованы.

Все веса сводим в общую таблицу.

	Э	ОС	НБ	Вес	
	0,652	0,130	0,217		
C1	0,65	0,59	0,54	0,62	- max
C2	0,23	0,33	0,30	0,26	
C3	0,12	0,08	0,16	0,12	

Как видим, максимальным весом обладает C1 – бытовое потребление.

Решение задачи по теории принятия решений скачано с

https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmtpr

(больше примеров по ссылке)

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, статистике, программированию