

Практичне заняття 4

Тема: Прийняття рішень при багатьох критеріях за допомогою методу аналізу ієрархій (MAI).

Мета: набуття навичок в рішення багатокритеріальних задач з використанням пакета MS Excel.

Час виконання завдань: 2 години.

Навчальні питання:

1. Побудова ієрархії «мети-критерії-альтернативи».
2. Попарне порівняння критеріїв, переклад результатів порівнянь в чисельну форму. Нормалізація і перевірка узгодженості суджень за допомогою пакета MS Excel.
3. Попарне порівняння оцінок альтернатив за кожним з критеріїв. Нормалізація і перевірка узгодженості суджень за допомогою пакета MS Excel.
4. Обчислення вектора пріоритетів по кожному з критеріїв.
5. Визначення найкращої альтернативи.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Найпростішим способом прийняття рішень у будь-яких ситуаціях є присвоєння критеріям, що визначають якість рішення, вагових коефіцієнтів і обчислення для альтернативних рішень оцінок за шкалою від 1 (найгірше) до 10 (найкраща) шляхом підсумовування добутку значення кожного критерію на його ваговий коефіцієнт. Рішення з найбільшою сумою буде найкращим. Назвемо такий метод вибору рішення методом рейтингу пріоритетів.

Розглянемо приклад, в якому необхідно вибрати комп'ютер для офісу. Вибір здійснюється серед трьох моделей: модель А з процесором AMD Athlon II X2 з частотою 2.9 ГГц, модель В з процесором Intel Core 2 Duo з частотою 3 ГГц і модель С з процесором Intel Core i3-530 з частотою 2.93 ГГц. При виборі враховуються такі критерії: ціна, ефективність (частота процесора), місткість жорсткого диску і наявність гарантії на обслуговування. Далі вирішуємо, що при ухваленні рішення ціні присвоюється ваговий коефіцієнт, наприклад, 0,50 (50% загальної ваги), ефективності - 0,15 (15%), ємності жорсткого диску - 0,20 (20%) і наявності гарантії - 0,15 (15% загальної ваги). Потім проводиться оцінка кожної моделі комп'ютера за вказаними чотирма критеріями. Їх оцінки за шкалою від 1 до 10 (як описувалося вище) показані в табличній моделі на рис. 4.1 (робоча книга Комп'ютер.XLS)

Критерий	Вес	Ранги альтернатив		
		Модель А	Модель В	Модель С
Цена	50%	5	8	3
Скорость	15%	7	5	9
Ж. диск	20%	9	4	10
Гарантия	15%	7	10	7
	100%	6.4	7.05	5.9

Критерий	Вес	Ранги альтернатив		
		Модель А	Модель В	Модель С
Цена	0,5	5	8	3
Скорость	0,15	7	5	9
Ж. диск	0,2	9	4	10
Гарантия	0,15	7	10	7
	=СУММ(C4:C7)	=СУММПРОИЗВ(\$C\$4:\$C\$7;E4:E7)	=СУММПРОИЗВ(\$C\$4:\$C\$7;F4:F7)	=СУММПРОИЗВ(\$C\$4:\$C\$7;G4:G7)

Рисунок 4.1. – Модель прийняття рішення при купівлі комп'ютера

Як бачимо, найбільшу суму балів 7,05 набрала модель В, тому купити слід саме її.

Метод рейтингу пріоритетів простий у використанні, проте при його застосуванні на практиці виникає ряд складнощів (при завданні оціночних шкал для різнорідних критеріїв, при виставленні оцінок альтернатив), подолати які можна за допомогою більш досконалого методу – методу аналізу ієрархій (МАІ).

Метод аналізу ієрархій також заснований на ідеї використання виважених середніх, проте в ньому застосовується більш надійний і узгоджений метод присвоєння оцінок і вагових коефіцієнтів. МАІ ґрунтується на попарному порівнянні альтернативних рішень за кожним критерієм. Потім проводиться аналогічний ряд порівнянь, щоб оцінити відносну важливість кожного критерію і таким чином визначити вагові коефіцієнти. Основна процедура виглядає так.

1. Визначаються рейтинги всіх можливих варіантів рішень за кожним критерієм наступним чином:

- створюються матриці попарних порівнянь варіантів рішень за всіма критеріями, стільки матриць, скільки критеріїв;
- кожна отримана матриця нормалізується;
- для отримання відповідних рейтингів усереднюються значення в кожному рядку;
- обчислюються і перевіряються коефіцієнти узгодженості.

2. Визначаються вагові коефіцієнти критеріїв:

- створюється матриця попарних порівнянь критеріїв за значимістю;
- отримана матриця нормалізується;
- для отримання вагових коефіцієнтів усереднюються значення в кожному рядку;
- обчислюються і перевіряються коефіцієнти узгодженості.

3. Обчислюється зважений середній рейтинг для кожного варіанту рішення і вибирається рішення, що набрало найбільшу кількість балів.

Продемонструємо застосування даної процедури на новому прикладі. Компанії Sleepwell Hotels потрібно вибрати найкращий пакет бухгалтерського програмного забезпечення з пропонувананих декількома постачальниками. Це завдання було доручено завідувачому відділом Марку Джеймсу. Він виділив трьох постачальників, пропонуване програмне забезпечення яких зможе задовольнити

основні потреби компанії: Revenue Technology Corporation (RTC), PRAISE Strategic Solutions (PSS) і El Cheapo (EC). Критерії, які він вважає важливими у виборі програмного забезпечення:

- 1) загальна вартість програмного забезпечення,
- 2) забезпечення обслуговування протягом наступного року,
- 3) складність і надійність, що лежать в основі математичних процедур і
- 4) можливість адаптації системи під умови Sleepwell.

Перший крок процедури МАІ полягає в попарному порівнянні продавців за кожним критерієм. Для цього використовуємо стандартну шкалу порівняння, наведену в наступній таблиці:

Рейтинг	Опис
1	Еквівалентні альтернативи
3	Помірна перевага
5	Явна перевага
7	Очевидна перевага
9	Абсолютна перевага

Також можна присвоювати значення рейтингу 2, 4, 6 і 8, які визначаються як середні від найближчих рейтингів.

Марк почав з першого критерію (загальна вартість) і вніс в лист *Вартість робочої книги* ПЗ.XLS дані, показані на рис. 4.2. Таблицю слід читати таким чином: зазначений у рядку постачальник порівнюється з постачальником, зазначеним у стовпці. Якщо зазначений в рядку постачальник краще, то відповідне число від 1 до 9 записується в комірку на перетині рядка і стовпця. Якщо ж краще постачальник, зазначений у стовпці, то 1 ділиться на відповідне число від 1 до 9, і результат записується в комірку на перетині рядка і стовпця. Очевидно, що оскільки будь-який постачальник однаково кращий в порівнянні з самим собою, то у всі діагональні клітинки заноситься значення 1. За показником загальної вартості постачальнику RTC віддається середнє між помірною і явною перевагою в порівнянні з постачальником PSS. Тому в клітинку другого стовпця першого рядка заноситься число 4 (комірка C4). Постачальнику EC віддається перевага від однакового до помірного перед постачальником RTC, тому в комірку третього стовпця першого рядка записано число 1/2 (комірка D4). Марк так запрограмував свою таблицю, що після введення елементів праворуч від діагоналі (комірки C4, D4 і D5) зворотні переваги обчислюються автоматично. Наприклад, оскільки при порівнянні постачальника 1 з постачальником 2 було записано 4, то при порівнянні постачальника 2 з постачальником 1 автоматично виходить 1/4 (комірка B5).

	A	B	C	D
		RTC	PSS	EC
RTC		1	4	0,5
PSS		0,25	1	0,142857
EC		2	7	1

	A	B	C	D
		RTC	PSS	EC
RTC		1	4	0,5
PSS		=1/C3	1	=1/7
EC		=1/D3	=1/D4	1

Рисунок 4.2. – Попарне порівняння за показником вартості

Після виконання всіх попарних порівнянь матрицю необхідно нормалізувати. Це виконується шляхом підсумовування чисел в кожному стовпці і подальшого ділення кожного елемента стовпчика на отриману для даного стовпця суму. Результати даної операції представлені в комірках B12:D14 на рис. 4.3. Наступний крок полягає в обчисленні балів для кожного продавця за критерієм загальної вартості. Ці значення показані на рис. 4.3 в стовпці E. Видно, що найвищий середній бал за даним критерієм має постачальник EC.

	A	B	C	D	E
2					
3		RTC	PSS	EC	
4	RTC	1	4	0,5	
5	PSS	0,25	1	0,142857	
6	EC	2	7	1	
7					
8	Сумма	3,25	12	1,642857	
9					
10	НОРМАЛИЗАЦИЯ				
11		RTC	PSS	EC	Среднее
12	RTC	0,308	0,333	0,304	0,315
13	PSS	0,077	0,083	0,087	0,082
14	EC	0,615	0,583	0,609	0,602

	A	B	C	D	E
7					
8	Сумма	=СУММ(B4:B6)	=СУММ(C4:C6)	=СУММ(D4:D6)	
9					
10	НОРМ.				
11		RTC	PSS	EC	Среднее
12	RTC	=B4/B\$8	=C4/C\$8	=D4/D\$8	=СРЗНАЧ(B12:D12)
13	PSS	=B5/B\$8	=C5/C\$8	=D5/D\$8	=СРЗНАЧ(B13:D13)
14	EC	=B6/B\$8	=C6/C\$8	=D6/D\$8	=СРЗНАЧ(B14:D14)

Рисунок 4.3. – Нормалізована матриця для критерію загальної вартості

Завершивши нормалізацію матриці, необхідно обчислити коефіцієнт узгодженості і перевірити його значення. Мета цієї операції полягає в тому, щоб переконатися в погодженості завдання переваг у вихідній таблиці. Наприклад, якщо за критерієм загальної вартості задана явна перевага постачальника 1 перед постачальником 2 і помірною перевагою постачальника 2 в порівнянні з постачальником 3, то при порівнянні постачальників 1 і 3 завдання однакової переваги призведе до неузгодженості, ще більша неузгодженість виникне при вказівці, що 3 краще 1. Обчислення коефіцієнта узгодженості складається з трьох етапів.

1. Обчислюється міра узгодженості для кожного постачальника.
2. Визначається індекс узгодженості ІУ.
3. Обчислюється коефіцієнт узгодженості як відношення ІУ/ІР, де ІР - індекс рандомізації.

Для обчислення міри узгодженості можна скористатися функцією множення матриць Excel МУМНОЖ. Як показано на рис. 4.4, для постачальника 1 (RTC) середній рейтинг кожного постачальника (комірки E12:E14) множиться на

відповідну кількість балів в першому рядку (комірки B4:D4), ці добутки підсумовуються, і сума ділиться на середній рейтинг першого постачальника (комірка E12). Аналогічні обчислення здійснюються для 2 і 3 постачальника. В ідеальному випадку заходи узгодженості повинні бути рівні числу можливих альтернативних рішень (у нашому випадку є 3 рішення, тобто 3 постачальника). Для обчислення індексу узгодженості визначається середня міра узгодженості всіх трьох постачальників, з неї віднімається кількість можливих варіантів рішення n і результат ділиться на $n-1$. Індекс узгодженості ІУ показаний на рис. 4.4 в комірці F16, його значення дорівнює 0,001. Останній етап визначення коефіцієнта узгодженості полягає в діленні ІУ на індекс рандомізації ІР, значення якого для різних значень n обчислюються в методі МАІ спеціальним чином і наведені в таблиці нижче.

n	Індекс рандомізації
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,51

Коефіцієнт узгодженості записаний в комірці F20 і дорівнює 0,002.

	A	B	C	D	E	F
2						
3		RTC	PSS	EC		
4	RTC	1	4	0,5		
5	PSS	0,25	1	0,142857		
6	EC	2	7	1		
7						
8	Сумма	3,25	12	1,042857		
9						
10	НОРМАЛИЗАЦІЯ					
11		RTC	PSS	EC	Среднее	Мера согласованности
12	RTC	0,308	0,333	0,304	0,315	3,0019
13	PSS	0,077	0,083	0,087	0,082	3,000
14	EC	0,615	0,583	0,609	0,602	3,004
15						
16					ІС =	0,001
17						
18					ІР =	0,58
19						
20					Коеф согласованности =	0,002

	E	F
11	Среднее	Мера согласованности
12	=СРЗНАЧ(В12:Д12)	=МУМНОЖ(В4:Д4,\$E\$12:\$E\$14)/E12
13	=СРЗНАЧ(В13:Д13)	=МУМНОЖ(В5:Д5,\$E\$12:\$E\$14)/E13
14	=СРЗНАЧ(В14:Д14)	=МУМНОЖ(В6:Д6,\$E\$12:\$E\$14)/E14
15		
16	ИС =	=СРЗНАЧ(F12:F14) - 3У2
17		
18	ИР =	0,58
19		
20	Кэф согласованности	=F16/F18

Рисунок 4.4. – Коэффициент узгодженості для критерію загальної вартості

	A	B	C	D	E	F	G
2							
3		RTC	PSS	EC			
4	RTC	1	0,5	6			
5	PSS	2	1	8			
6	EC	0,166667	0,125	1			
7							
8	Сумма	3,166667	1,625	15			
9							
10	НОРМАЛИЗАЦИЯ						
11		RTC	PSS	EC	Среднее	Мера согласованности	
12	RTC	0,316	0,308	0,400	0,341	3,0200	
13	PSS	0,632	0,615	0,533	0,593	3,0315	
14	EC	0,053	0,077	0,067	0,065	3,0034	
15							
16					ИС =	0,009	
17							
18					ИР =	0,58	
19							
20					Кэф согласованности	0,016	

Рисунок 4.5. – Коэффициент узгодженості для критерію обслуговування

	A	B	C	D	E	F	G
2							
3		RTC	PSS	EC			
4	RTC	1	1	5			
5	PSS	1	1	5			
6	EC	0,2	0,2	1			
7							
8	Сумма	2,2	2,2	11			
9							
10	НОРМАЛИЗАЦИЯ						
11		RTC	PSS	EC	Среднее	Мера согласованности	
12	RTC	0,455	0,455	0,455	0,455	3,0000	
13	PSS	0,455	0,455	0,455	0,455	3,0000	
14	EC	0,091	0,091	0,091	0,091	3,0000	
15							
16					ИС =	0,000	
17							
18					ИР =	0,58	
19							
20					Кэф согласованности =	0,000	

Рисунок 4.6. – Коэффициент узгодженості для критерію складності

	A	B	C	D	E	F	G
2							
3		RTC	PSS	EC			
4	RTC	1	0,25	3			
5	PSS	4	1	6			
6	EC	0,333333	0,166667	1			
7							
8	Сумма	5 333333	1 416667	10			
9							
10	НОРМАЛИЗАЦИЯ						
11		RTC	PSS	EC	Среднее	Мера согласованности	
12	RTC	0,188	0,176	0,300	0,221	3,0399	
13	PSS	0,750	0,706	0,600	0,685	3,1094	
14	EC	0,063	0,118	0,100	0,093	3,0131	
15							
16					ИС =	0,027	
17							
18					ИР =	0,58	
19							
20					Коеф согласованности =	0,047	

Рисунок 4.7. – Коефіцієнт узгодженості для критерію адаптації

У випадку абсолютної узгодженості переваг міра узгодженості дорівнює 3, отже, ІУ будуть рівні нулю, і коефіцієнт узгодженості також дорівнюють нулю. Якщо цей коефіцієнт дуже великий (більше 0,10 за оцінкою Сааті), значить, менеджер був недостатньо послідовний у своїх оцінках, тому слід повернутися назад і переглянути результати попарних порівнянь (в більшості випадків виявляється елементарна помилка, і коефіцієнт узгодженості сигналізує про її наявності).

Тепер необхідно проробити те ж саме для інших трьох критеріїв. Для цього слід тричі скопіювати робочий аркуш Вартість, створивши тим самим три нових робочих листа (назвемо їх Обслуговування, Складність і Адаптація), а потім треба просто змінити параметри попарних порівнянь. Результати цих дій показані на рис. 5-7. У всіх випадках значення коефіцієнта узгодженості укладені в межах від 0 до 0,047, це означає, що Марк був досить послідовний у своїх оцінках. Крім того, можна помітити, що компанія PSS виявилася кращою за критерієм обслуговування, RTC та PSS - найкращі за критерієм складності, а PSS - краща за критерієм адаптації.

На цьому перший етап роботи закінчується. На другому етапі здійснюються аналогічні попарні порівняння для визначення ваг критеріїв. Процес аналогічний попередньому в тому, що знову здійснюються порівняння, проте тепер порівнюються не постачальники, як це було на етапі 1, а критерії. Ці дії виконуються на робочому листі Ваги, показаному на рис. 4.8.

	В	С	Д	Е	Г	
3	Стоимость Обслуживание Сложность Адаптация					
4	Стоимость	1	6	0,5	3	
5	Обслуживание	0,1666667	1	0,125	0,3333333	
6	Сложность	2	8	1	5	
7	Адаптация	0,3333333	3	0,2	1	
8	Сумма	3 500	18,000	1,825	9,333	
9						
10	НОРМАЛИЗАЦИЯ					
11	Стоимость	Обслуживание	Сложность	Адаптация	Среднее	Мера согласован
12	0,286	0,333	0,274	0,321	0,304	4,0713
13	0,048	0,056	0,068	0,036	0,052	4,0108
14	0,571	0,444	0,548	0,536	0,525	4,0869
15	0,095	0,167	0,110	0,107	0,120	4,0229
16	ИС =					0,016
17						
18	ИР =					0,9
19						
20	Козф. согласованности =					0,018

	С	Д	Е	Г	
3	Обслуживание	Сложность	Адаптация		
4	6	=1/2	3		
5	1	=1/8	=1/3		
6	=1/D5	1	5		
7	=1/E5	=1/E6	1		
8	=СУММ(C4:C7)	=СУММ(D4:D7)	=СУММ(E4:E7)		
9					
10					
11	Обслуживание	Сложность	Адаптация	Среднее	Мера согласованности
12	=C4/C\$8	=D4/D\$8	=E4/E\$8	=СРЗНАЧ(B12:E12)	=МУМНОЖ(B4:E4;\$F\$12:\$F\$15)/F12
13	=C5/C\$8	=D5/D\$8	=E5/E\$8	=СРЗНАЧ(B13:E13)	=МУМНОЖ(B5:E5;\$F\$12:\$F\$15)/F13
14	=C6/C\$8	=D6/D\$8	=E6/E\$8	=СРЗНАЧ(B14:E14)	=МУМНОЖ(B6:E6;\$F\$12:\$F\$15)/F14
15	=C7/C\$8	=D7/D\$8	=E7/E\$8	=СРЗНАЧ(B15:E15)	=МУМНОЖ(B7:E7;\$F\$12:\$F\$15)/F15
16	ИС =				=(СРЗНАЧ(G12:G15) - 4)/3
17					
18	ИР =				0,9
19					
20	коэффициент согласованности =				=G16/G18

Рисунок 4.8. – Коэффициент узгодженості для ваг критеріїв

Виявилось, що показник складності та надійності математичних алгоритмів має найбільшу вагу (52,5% в комірці F14), за ним йде вартість (30,4% в комірці F12). Приємно, що заходи узгодженості виявилися близькі до 4, тому індекс узгодженості і коефіцієнт узгодженості близькі до нуля.

Останній крок полягає в обчисленні зважених середніх оцінок для кожного варіанту рішення і застосуванні отриманих результатів для прийняття рішення про те, у якого постачальника буде куплено нове програмне забезпечення. Прикінцеві обчислення зроблені на аркуші Порівняння в тій же самій робочій книзі ПЗ.XLS (рис. 4.9). На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що компанія RTC (показник 0,378 в комірці C8) дещо перевершує компанію PSS (0,376 в комірці D8), а компанія ЄС від них помітно відстала.

	A	B	C	D	E
1	Рейтинги				
2	Критерии	Веса	RTC	PSS	EC
3	Стоимость	0,304	0,315	0,082	0,602
4	Обслуживание	0,052	0,341	0,593	0,065
5	Сложность	0,525	0,455	0,455	0,091
6	Адаптация	0,120	0,221	0,685	0,093
7					
8	Взвешенные ср рейтинги		0,378	0,376	0,245

	B	C	D	E
2	Веса	RTC	PSS	EC
3	=Веса!F12	=Стоимость!E12	=Стоимость!E13	=Стоимость!E14
4	=Веса!F13	=Обслуживание!E12	=Обслуживание!E13	=Обслуживание!E14
5	=Веса!F14	=Сложность!E12	=Сложность!E13	=Сложность!E14
6	=Веса!F15	=Адаптация!E12	=Адаптация!E13	=Адаптация!E14
7				
8	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$B\$8,C3:C6)		=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$B\$8,D3:D6)	

Рисунок 4.9. – Зважене середнє рейтингів з використанням ваг

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

Варіант 1.

Вирішивши купити автомобіль, покупець зважив свій вибір до трьох моделей: Mercedes, Mitsubishi і Honda. Факторами, що впливають на його рішення, є: вартість автомобіля (С), вартість обслуговування (О), вартість поїздки по місту (Г) та сільської місцевості (М). Наступна таблиця містить необхідні дані, що відповідають трирічного строку експлуатації автомобіля.

Модель автомобіля	С (долл.)	О (долл.)	Г (долл.)	М (долл.)
<i>Mercedes</i>	62000	1800	4500	1500
<i>Mitsubishi</i>	35000	1200	2250	750
<i>Honda</i>	40000	600	1125	600

Найбільш істотними критеріями при прийнятті рішення є вартість автомобіля і вартість його обслуговування. Поїздки по сільській місцевості відбуваються рідко порівняно з поїздками по місту.

Використовуйте зазначені вартості для побудови матриць порівнянь. Оцініть узгодженість матриць і визначте модель автомобіля, який слід вибрати.

Варіант 2.

Gert's Sports – мережа спортивних магазинів, що швидко розвивається. Власник мережі Боб Гертц зібрав солідний капітал, щоб відкрити нові магазини в районі Чикаго. Для постачання нових магазинів компанії Гертцу потрібно розширити склади. За підтримкою він може звернутися до послуг однієї з трьох фінансових компаній. У кожній з них є свої переваги в умовах кредиту та обслуговуванні клієнтів Боб оцінив рейтинги цих компаній:

Рейтинги за умовами кредиту

	Big Bank	Little Bank	US Bucks
Big Bank	1	2	0,143
Little Bank	0,5	1	6
US Bucks	7	0,167	1

Рейтинги по обслуговуванню клієнтів

	Big Bank	Little Bank	US Bucks
Big Bank	1	0,25	1
Little Bank	4	1	0,5
US Bucks	1	2	1

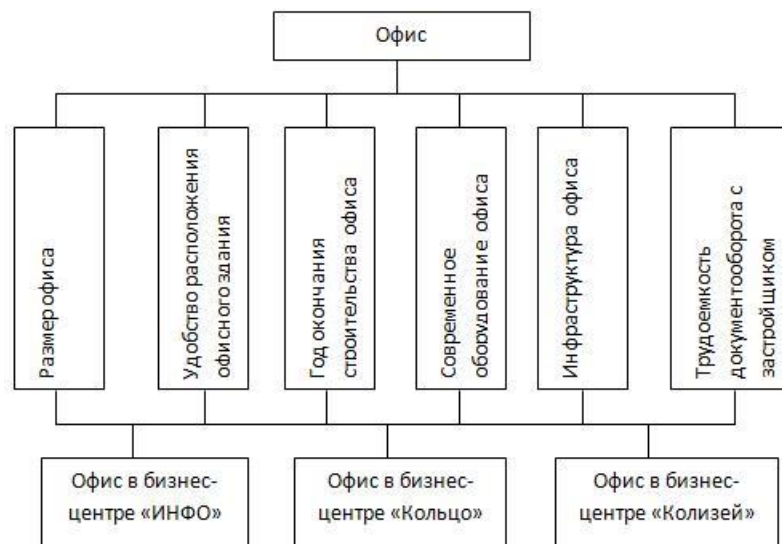
За допомогою MAI визначте єдине джерело фінансування для компанії Гертца. Визначте узгодженість рейтингів.

Варіант 3.

Індивідуальний підприємець вирішив придбати (або побудувати за договором з будівельною компанією) нежитлове приміщення (офіс), щоб потім здавати його в оренду. На ринку пропонуються три альтернативи з приблизно однаковою вартістю (з метою виключення очевидного фактора переваги, хоча і не обов'язково). У кожній альтернативи є свої переваги і недоліки по виділених підприємцем критеріям:

- розміри офісу (площа);
- зручність розташування офісного будинку;
- рік закінчення будівництва офісу;
- сучасне обладнання офісу (цифрова телефонна лінія, високошвидкісний Інтернет та інші);
- інфраструктура офісу (парковка, охорона, пункти харчування, фітнесу і т.п.);
- трудомісткість документообігу із забудовником.

Завдання полягає у виборі одного з трьох варіантів офісу, який найбільш повно задовольняє потреби підприємця.



Найбільш важливими при оцінці нерухомості підприємець вважає зручність розташування офісного приміщення та інфраструктуру офісу. Менш важливими він вважає розміри офісу і його обладнання. Проте розміри офісу помітно важливіші при прийнятті рішення, у порівнянні з трудомісткістю документообігу і роком закінчення будівництва офісу.

При парній оцінці трьох варіантів по кожному з критеріїв були отримані такі матриці порівняння.

Размір офісу

	ІНФО	Кільце	Колізей
ІНФО	1	2	1/3
Кільце	1/2	1	1/5
Колізей	3	5	1

Зручність розташування

	ІНФО	Кільце	Колізей
ІНФО	1	1	2
Кільце	1	1	3
Колізей	1/2	1/3	1

Рік закінчення будівництва

	ІНФО	Кільце	Колізей
ІНФО	1	1/5	1/7
Кільце	5	1	1/3
Колізей	7	3	1

Сучасне обладнання офісу

	ІНФО	Кільце	Колізей
ІНФО	1	4	5
Кільце	1/4	1	5
Колізей	1/5	1/5	1

Інфраструктура офісу

	ІНФО	Кільце	Колізей
ІНФО	1	1/2	3
Кільце	2	1	3
Колізей	1/3	1/3	1

Трудомісткість документообігу

	ІНФО	Кільце	Колізей
ІНФО	1	5	3
Кільце	1/5	1	3
Колізей	1/3	1/3	1

Чи є отримані оцінки узгодженими?

Варіант 4.

Gert's Sports - мережа спортивних магазинів, що швидко розвивається. Власник мережі Боб Гертц зібрав солідний капітал, щоб відкрити нові магазини в районі Чикаго. Він може побудувати магазини трьох типів: супермаркети, торгові центри та Інтернет-магазини. Споруда одного супермаркету коштує \$3,5 млн., в ньому працює 150 чоловік, споруда торгового центру коштує \$1,7 млн., в ньому працює 65 осіб, відкриття інтернет-магазину коштує \$1 млн. і в ньому зайнято 50 чоловік. Очікуваний прибуток для супермаркету, торгового магазину та інтернет-магазину становить 1, 0,5 і 1 млн. дол. відповідно.

Гертц може вкласти у відкриття магазинів до \$10 млн. При цьому він хоче домогтися максимального доходу з урахуванням його переваг щодо кількості зайнятих працівників. Оцініть ситуацію з допомогою МАІ. Передбачається, що враховуються два критерії - дохід і кількість зайнятих. Рейтинги за обома критеріями, дані Бобом, наведені в таблицях нижче.

Кількість магазинів кожного типу обмежена демографічними факторами регіону: інтернет-магазинів може бути не більше одного, супермаркетів - не більше трьох, а торгових центрів - не більше семи.

Рейтинг прибутковості

	Супермаркет	Торговий центр	Інтернет-магазин
Супермаркет	1	0,25	0,142857
Торговий центр	4	1	0,2
Інтернет-магазин	7	5	1

Рейтинг за кількістю зайнятих

	Супермаркет	Торговий центр	Інтернет-магазин
Супермаркет	1	0,25	0,3333
Торговий центр	4	1	0,5
Інтернет-магазин	3	2	1

На підставі даних рейтингів знайдіть найкращі рішення по будівництву магазинів. Оцініть узгодженість рейтингів.

Варіант 4.

Відділ кадрів фірми звужив пошук майбутнього співробітника до трьох кандидатур: Стіва (S), Джейн (J) і Майлса (M). Кінцевий відбір заснований на трьох критеріях: співбесіда (C), досвід роботи (O) і рекомендації (P).

Відділ кадрів вважає, що найбільш важливим критерієм при прийомі на роботу є рекомендації з попередніх місць роботи. Трохи поступаються йому за важливістю результати співбесіди з претендентом. Досвід роботи в порівнянні з рекомендаціями має істотно меншу важливість.

Після проведеної співбесіди з трьома претендентами, збору даних, що відносяться до досвіду їх роботи та рекомендацій, побудовані матриці A_C , A_O і A_P .

$$\begin{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{4} & 5 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad \begin{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{3} & 2 \\ 3 & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 2 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad \begin{matrix} & \begin{matrix} S & J & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} S \\ J \\ M \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 1 \\ 2 & 1 & \frac{1}{2} \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Якого з трьох кандидатів слід прийняти на роботу? Оцініть узгодженість даних.

Література

1. Мур Дж., Уедерфорд Л. та ін. Економічне моделювання в MS Excel. - М.: Вільямс, 2004. - 1024 с.
2. Таха Х. Введення в дослідження операцій. - М.: Вільямс, 2005. - 912 с.