

3. Кошовий М.Д., Кошова І.І., Дергачов В.А., Павлик Г.В., Костенко О.М. Система керування багатofакторним експериментом : Пат. 121114, Україна, МПК (2017.01) G 06 F 17/00. (Україна); заявник і патентоволодар Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «ХАІ». – U201705927; заявл. 14.06.2017, опубл. 27.11.2017, бюл. № 22. С. 3.

4. Дергачов В.А., Кошовий М.Д., Павлик Г.В., Кошова І.І. Комп'ютерна програма “DOE-COMBI”: Свід. про реєстр. автор. права на твір № 89032. – Зареєстр. в Міністерстві економічного розвитку і торгівлі України 29.05.2019.

5. Дергачов В.А., Кошовий М.Д., Павлик Г.В., Кошова І.І. Комп'ютерна програма “Програма визначення характеристик оптимальних комбінаторних планів багатofакторного експерименту” : Свід. про реєстр. автор. права на твір № 89034. – Зареєстр. в Міністерстві економічного розвитку і торгівлі України 29.05.2019.

УДК 378

Лимар Д. О., курсант

Науковий керівник: Подгорних Н. В., викладач першої категорії

Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна

МЕТОД СААТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Для вибору однієї альтернативи з декількох при наявності багатьох критеріїв використовують методи багатокритеріальної оптимізації. Важливе місце серед цих методів займає метод Сааті, який дозволяє розв'язати задачу прийняття рішень поетапно, використовуючи бінарні порівняння. Цей метод ще називають методом багаторівневої ієрархії.

Головний принцип методу аналізу ієрархій – узагальнення задачі на верхньому рівні та її деталізація на нижніх рівнях ієрархії. Тобто верхній рівень визначає головні цілі, а нижні рівні – способи формування та методи розбиття елементів попереднього рівня (рис. 1) [4].

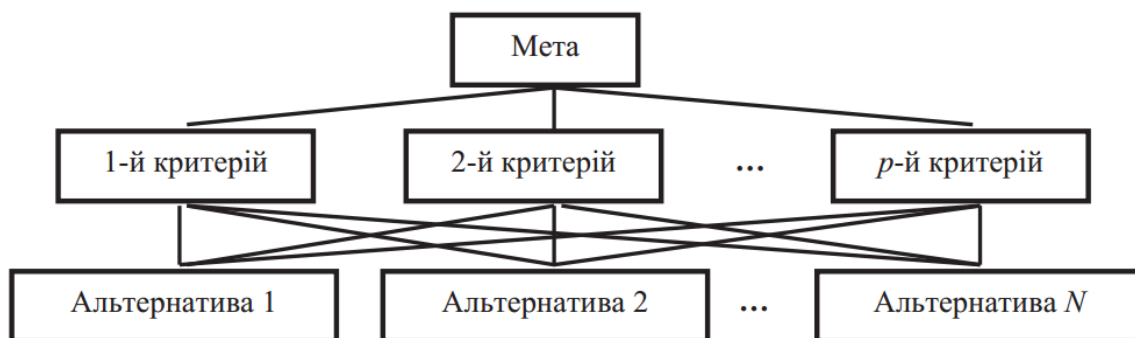


Рисунок 1 – Приклад моделі абстрактної задачі

Тобто при постановці задачі ми чітко повинні визначити мету, критерії за якими буде проводитись порівняння альтернатив та альтернативи. Далі нам

необхідно створити матриці попарних порівнянь для кожного рівня ієрархії. Для заповнення цих матриць використовуємо або кількісні оцінки якості альтернатив, або користуємося шкалою відносної важливості (значення від 1 до 9). Подальший крок – знаходження вектору переваг (наближені значення), як нормоване середнє геометричне елементів матриці порівнянь.

Для визначення глобальних пріоритетів метод Сааті застосовує процедуру адитивної згортки локальних пріоритетів альтернатив за окремими критеріями з урахуванням важливості цих критеріїв з точки зору особи, що приймає рішення [4]. Розглянемо задачу прийняття рішення за допомогою метода Сааті на конкретному прикладі. Постановка задачі: Бізнесмену потрібно обрати вертоліт для особистого користування. Альтернативні варіанти: АК1-3, Беркут-ВЛ, Н135, Мі-34, Robinson R44. Вибір вирішено проводити за такими критеріями:

- 1) Ціна (кращою будемо вважати альтернативу, у якої ціна менша);
- 2) Економічність (кращою будемо вважати альтернативу, у якої витрати палива менші);
- 3) Пасажиромісткість (кращою будемо вважати альтернативу, у якої пасажиромісткість більша);
- 4) Габарити (кращою будемо вважати альтернативу, у якої об'єм паралелепіпеда, в який вписано вертоліт, менший).

Складемо таблицю вхідних даних (табл. 1).

Таблиця 1 – Таблиця вхідних даних

Альтернативи Критерії	АК1-3	Беркут-ВЛ	Н135	Мі-34	Robinson R44
Ціна	175 000 \$	200 000 \$	700 000 \$	350 000 \$	600 000 \$
Економічність	30 л/год	25 л/год	165 л/год	47 л/год	55 л/год
Пасажиромісткість	2 чол	2 чол	7 чол	4 чол	4 чол
Габарити (об'єм паралелепіпеда, в який вписано вертоліт)	8x7x2,3 (147,2 м ³)	6,7x6,7x2,8 (125,7 м ³)	10x10x3,3 (330 м ³)	8,8x10x2,8 (280 м ³)	9x10x3,3 (330 м ³)

Для подальшого розв'язку потрібно скласти матрицю переваг критеріїв (табл. 2), тобто визначити які критерії будуть мати перевагу над іншими. Для цього використаємо шкалу відносної важливості, не забуваючи про умову узгодженості, тобто по діагоналі повинні стояти одиниці, а елементи, які стоять симетрично відносно головної діагоналі – взаємно обернені. Одразу, знайдемо вектор переваг критеріїв, як нормоване середнє геометричне елементів матриці порівнянь. Розрахунки проводимо в Microsoft Office Excel, результати округлюємо до сотих.

Тепер потрібно розглянути всі наші альтернативи за кожним критерієм. Для створення матриці переваг ми маємо кількісні оцінки за кожним критерієм, тобто елементи матриці – це відношення відповідних кількісних оцінок. Потрібно тільки звернути увагу на умову, тобто подивитися, яка альтернатива вважається кращою за тим чи іншим критерієм. Розрахунки проводимо в Microsoft Office Excel, результати округлюємо до сотих.

Таблиця 2 – Таблиця переваг критеріїв

Критерії Критерії	Ціна	Економіч- ність	Пасажиро- місткість	Габарити	Власний вектор	Вектор переваг
Ціна	1	5	5	7	3,64	0,63
Економічність	1/5	1	4	1/2	0,8	0,14
Пасажиромісткість	1/5	1/4	1	1/4	0,33	0,06
Габарити	1/7	2	4	1	1,03	0,18

Таблиця 3 – Парні порівняння якостей альтернатив за критерієм «Ціна»

Альтернативи Альтернативи	АК 1-3	Беркут -ВЛ	Н135	Мі-34	Robinson R44	Власний вектор	Вектор переваг
АК 1-3	1	1,14	4	2	3,43	1,99	0,34
Беркут-ВЛ	0,88	1	3,5	1,75	3	1,74	0,3
Н135	0,25	0,29	1	0,5	0,86	0,5	0,09
Мі-34	0,5	0,57	2	1	1,71	1	0,17
Robinson R44	0,29	0,33	1,17	0,58	1	0,58	0,1

Таблиця 4. – Парні порівняння якостей альтернатив за критерієм «Економічність»

Альтернативи Альтернативи	АК 1-3	Беркут -ВЛ	Н135	Мі-34	Robinson R44	Власний вектор	Вектор переваг
АК 1-3	1	0,83	5,5	1,57	1,83	1,67	0,28
Беркут-ВЛ	1,2	1	6,0	1,88	2,2	2,01	0,34
Н135	0,18	0,15	1	0,28	0,33	0,3	0,05
Мі-34	0,64	0,53	3,51	1	1,17	1,07	0,18
Robinson R44	0,55	0,45	3	0,85	1	0,91	0,15

Таблиця 5 – Парні порівняння якостей альтернатив за критерієм «Пасажиромісткість»

Альтернативи Альтернативи	АК 1-3	Беркут -ВЛ	Н135	Мі-34	Robinson R44	Власний вектор	Вектор переваг
АК 1-3	1	1	0,29	0,5	0,5	0,59	0,11
Беркут-ВЛ	1	1	0,29	0,5	0,5	0,59	0,11
Н135	3	3,5	1	1,75	1,75	2,06	0,37
Мі-34	2	2	0,57	1	1	1,18	0,21
Robinson R44	2	2	0,57	1	1	1,18	0,21

Таблиця 6 – Парні порівняння якостей альтернатив за критерієм «Габарити»

Альтернативи Альтернативи	АК 1-3	Беркут -ВЛ	Н135	Мі-34	Robinson R44	Власний вектор	Вектор переваг
АК 1-3	1	0,85	2,24	1,9	2,24	1,52	0,28
Беркут-ВЛ	1,17	1	2,63	2,23	2,63	1,78	0,33
Н135	0,45	0,38	1	0,85	1	0,68	0,12
Мі-34	0,53	0,45	1,18	1	1,18	0,80	0,15
Robinson R44	0,45	0,38	1	0,85	1	0,68	0,12

Тепер, маючи локальні вектори переваг, ми можемо скласти результуючу таблицю з глобальним критерієм переваг (табл. 7).

Таблиця 7 – Таблиця глобальних пріоритетів альтернатив

Альтернативи	Критерії				Глобальний вектор переваг
	Ціна	Економічність	Пасажиромісткість	Габарити	
	0,63	0,14	0,06	0,18	
АК 1-3	0,34	0,28	0,11	0,28	0,31
Беркут-ВЛ	0,3	0,34	0,11	0,33	0,3
Н135	0,09	0,05	0,37	0,12	0,11
Mi-34	0,17	0,18	0,21	0,15	0,17
Robinson R44	0,1	0,15	0,21	0,12	0,12

Аналізуючи данні результуючої таблиці (табл.7), робимо висновок, що найкращою альтернативою в даному випадку є вертоліт АК 1-3. Звісно, важливу роль мав вектор переваг критеріїв, який складається з урахуванням уподобань особи, що приймає рішення.

Список літератури

1. АК1-3. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%9A1-3> (дата звернення 10.04.2020).
2. Беркут-ВЛ. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%BA%D1%83%D1%82-%D0%92%D0%9B> (дата звернення 10.04.2020).
3. Mi-34. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96-34> (дата звернення 10.04.2020).
4. Файнзільберг Л. С., Жуковська О. А., Якимчук В. С. Теорія прийняття рішень. Київ: Освіта України, 2018. С. 246 .
5. Н135. URL: http://www.airbushelicopters.ru/website/ru/ref/H135_17.html (дата звернення 10.04.2020).
6. Robinson R44. URL: <https://helico-russia.ru/catalog/robinson/model-r44/> (дата звернення 10.04.2020).

УДК 629.735.33

Майорова К. В., к.т.н., доцент кафедри технології виробництва літальних апаратів

Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», м. Харків, Україна

РЕІНЖИНІРИНГ АВІАЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ І ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТВОРЕННЯ АНАЛІТИЧНОГО ЕТАЛОНУ

В сучасному світі реінжиніринг або реверс-інжиніринг допомагає відтворювати всі об'єкти машинобудування в комп'ютерному просторі, це ж стосується і авіабудування особливо авіаційних об'єктів (АО) пострадянського