

# ТЕМА 4. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВ ЗА ДЕКІЛЬКОМА КРИТЕРІЯМИ

---

Лектор: Потрашкова Людмила Володимирівна



ЕТАПИ ОЦІНЮВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВ.  
ЗАДАЧА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ.  
БАЗОВА МОДЕЛЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

---



Етапи:

1. Визначення **альтернатив**
2. Визначення **критеріїв** та їхніх вагових коефіцієнтів
3. Визначення **оцінок альтернатив за критеріями**
4. Розрахунок **інтегральної оцінки**

**Задача прийняття рішень (ЗПР)** — це пара  $\langle A, K \rangle$ , де:

A - множина альтернатив;

K - множина критеріїв оцінювання альтернатив.

**Альтернативи** - це взаємовиключні варіанти дій.

**Критерії** – це показники, які характеризують привабливість альтернатив з погляду досягнення поставленої мети.

Приклади:

Літвінова Олена

Гмирак Марія

Потрашкова Л. В.

Елементи ЗПР щодо вибору ПЗ для створення презентації:

1. Альтернативи:

PowerPoint;

Prezi;

After Effects.

2. Критерії:

можливості створення вражаючих ефектів;

простота створення презентації;

розмір файлу з презентацією...

**Базова модель прийняття рішення (Decision Matrix)** – це таблиця, у якій представлена така інформація:

множина альтернатив;

множина критеріїв оцінки альтернатив;

оцінки альтернатив за критеріями;

підсумкові оцінки альтернатив.

Альтернативи	Критерії			Інтегральна оцінка
	критерій $K_1$ вага $v_1$	...	критерій $K_m$ вага $v_m$	
$A_1$	$O_{11}$	...	$O_{1m}$	$C_1$
...	...	...	...	...
$A_n$	$O_{n1}$	...	$O_{nm}$	$C_n$

$C_i \rightarrow \max$

$A = \{A_i\}$  - множина альтернатив

$K = \{K_j\}$  – множина критеріїв оцінювання альтернатив

$O_{ij}$  – оцінка переваги альтернативи  $i$  по критерію  $j$

$C_i$  – підсумкова оцінка альтернативи  $i$

$v_j$  – оцінка важливості критерію  $j$  з погляду досягнення мети ( $v_1 + \dots + v_m = 1$ )

# РОЗРАХУНОК ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ АДИТИВНИМ МЕТОДОМ

---



Альтернативи	Критерії			Адитивний інтегральний критерій (кількість оцінок «так»)
	$K_1$	...	$K_m$	
$A_1$				$C_1$
...		<b>Оцінки так / ні</b>		...
$A_n$				$C_n$

Приклад:

Альтернативи	Критерії			
	Можливості створення вражаючих ефектів	Простота створення презентації	Розмір файлу	Кількість оцінок «так»
PowerPoint	-	+	+	2
Prezi	-	+	+	2
After Effects	+	-	-	1

Приклади:  
Гмирак Марія  
Потрашкова Л. В.

Альтернативи	Критерії			Адитивний інтегральний критерій (сумарна оцінка)
	$K_1$	...	$K_m$	
$A_1$				$C_1$
...		<b>Оцінки за шкалою</b>		...
$A_n$				$C_n$

Приклад:

Альтернативи	Критерії			
	Можливості створення вражаючих ефектів	Простота створення презентації	Розмір файлу	Кількість оцінок «так»
PowerPoint	3	10	10	23
Prezi	4	9	8	21
After Effects	10	5	3	18

Приклади:  
Літвінова Олена

**Адитивний інтегральний критерій** розраховується для кожної альтернативи як зважена сума оцінок цієї альтернативи за частковими критеріями.

Альтернативи	Критерії			Підсумкова оцінка
	критерій $K_1$ вага $v_1$	...	критерій $K_m$ вага $v_m$	
$A_1$	$O_{11}$	...	$O_{1m}$	$C_1$
...	...	...	...	...
$A_n$	$O_{n1}$	...	$O_{nm}$	$C_n$

$$C_i = \sum_j v_j \times O_{ij}$$

$A = \{A_i\}$  - множина альтернатив;

$K = \{K_j\}$  - множина критеріїв оцінювання альтернатив;

$O_{ij}$  - оцінка переваги альтернативи  $i$  по критерію  $j$ ;

$C_i$  - підсумкова оцінка альтернативи  $i$ : може бути розрахована як зважена сума оцінок  $O_{ij}$ ;

$v_j$  - оцінка важливості критерію  $j$  з погляду досягнення мети ( $v_1 + \dots + v_m = 1$ )

Альтернативи	Критерії			Адитивний критерій
	$K_1$ $V_1$	...	$K_m$ $V_m$	
$A_1$				$C_1$
...		Оцінки за шкалою		...
$A_n$				$C_n$

Приклад:

Альтернативи	Критерії			
	Можливості створення вражаючих ефектів $(0,7)$	Простота створення презентації $(0,2)$	Розмір файлу $(0,1)$	Середньозважене
PowerPoint	3	10	10	5,1
Prezi	4	9	8	5,4
After Effects	10	5	3	8,3

# РОЗРАХУНОК ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ МУЛЬТИПЛІКАТИВНИМ МЕТОДОМ

---



Альтернативи	Критерії			Мульти- плікативний критерій
	$K_1$ $V_1$	...	$K_m$ $V_m$	
$A_1$				$C_1$
...		Оцінки за шкалою		...
$A_n$				$C_n$

$$C_i = \prod_{j=1}^m O_{ij} V_j \rightarrow \max_i$$

# МЕТОД ГОЛОВНОГО КРИТЕРІЮ

---



Метод головного критерію полягає у тому, що у задачі вибору альтернатив залишають лише один найбільш важливий критерій. Інші часткові критерії перетворюються на обмеження.

$$O_{i1} \rightarrow \max_i,$$

$$O_{i2} \geq a_2,$$

...

$$O_{im} \geq a_m$$

Приклад:

Альтернативи	Критерії			
	Простота створення презентації $O_{i1} \rightarrow \max$	Можливості створення вражаючих ефектів $O_{i2} \leq 4$	Розмір файлу $O_{i3} \leq 3$	
PowerPoint	10	3	10	
Prezi	9	4	8	9
After Effects	5	10	3	5

# ЯК ВИЗНАЧАТИ ЕЛЕМЕНТИ DECISION MATRIX?

---



Етапи:

1.Визначення **альтернатив**

2.Визначення **критеріїв** та їхніх **вагових коефіцієнтів**

3.Визначення **оцінок** альтернатив за усіма окремими критеріями

ЯК це визначити???

Логіка

+

анкетування експертів

+

анкетування користувачів продукту

- дихотомія
- мультिवибір
- кількісне шкалювання (бальний метод)
- **парні порівняння**
- ранжування

## 4. Етап 2

№ п/п	Критерії оцінки мультимедійного комплексу
I	Технічна експертиза
1	Складність використання
2	Мережеві можливості
3	Ресурсозалежність
II	Змістовна експертиза
1	Об'єм демонстраційного матеріалу
2	Рівень доступності контенту для глухонімих
3	Наявність показників
III	Дизайн-ергономічність
1	Наочність
2	Можливість пошуку
3	Структура та навігація
4	Використання інтерактивних та мультимедійних об'єктів

## 4. Етап 3. Оцінки експертів

Номер експерту	Порядковий номер і-го елементу у ряду переваг									
	W <sub>1j</sub>	W <sub>2j</sub>	W <sub>3j</sub>	W <sub>4j</sub>	W <sub>5j</sub>	W <sub>6j</sub>	W <sub>7j</sub>	W <sub>8j</sub>	W <sub>9j</sub>	W <sub>10j</sub>
1	5	3	1	10	9	2	6	4	8	7
2	6	3	5	7	9	2	4	1	8	10
3	4	3	2	10	8	1	5	7	8	6
4	3	1	2	9	7	5	4	6	10	8
5	6	2	1	10	9	4	3	7	8	5
6	5	4	1	9	8	3	2	6	7	10
7	4	2	3	10	9	1	5	6	8	7
8	6	3	1	9	10	4	5	2	7	8
9	8	2	3	4	5	6	7	1	9	10

$$K = \frac{12 \times S}{m^2(n^3 - n)}, \quad K = \frac{12 \times 4690,4}{9^2(10^3 - 10)} = 0,7$$

## 4. Етап 3. Розрахунок вагових коефіцієнтів

Критерії		Ваги критеріїв
позначення	назва	
W1j	Складність використання	0,10
W2j	Мережеві можливості	0,05
W3j	Ресурсозалежність	0,04
W4j	Рівень доступності контенту для глухонімих	0,16
W5j	Об'єм демонстраційного матеріалу	0,15
W6j	Наявність показників	0,06
W7j	Можливість пошуку	0,08
W8j	Використання інтерактивних та мультимедійних об'єктів	0,08
W9j	Наочність	0,15
W10j	Структура та навігація	0,14

# ПАРНЕ ПОРІВНЯННЯ

---



**Попарне порівняння** — це встановлення переваги об'єктів у порівнянні всіх можливих пар. Об'єкти порівнюються попарно за кожним критерієм. Результати попарного порівняння об'єктів за кожним критерієм заносяться до матриць.

Етапи:

1. Здійснення парного порівняння альтернатив і виставлення балів у клітинки таблиці розміром  $n \times n$ .

Проста шкала: 1 - краще, 0 - гірше, 0,5 – рівноцінні.

Детальна шкала: наприклад, 2 – рівноцінні, 0 – набагато гірше, 1 – трохи гірше, 3 – краще, 4 – набагато краще.

Шкала інтенсивності: наприклад, 1-9 за методологією Сааті.

2. Розрахунок суми балів для кожної альтернативи.

Альтернативи	A1	A2	A3
A1	0,5	1	0
A2	0	0,5	0
A3	1	1	0,5

Застосування:

- Для порівняння альтернатив
- Для порівняння критеріїв
- Для визначення вагових коефіцієнтів критеріїв (якщо застосовується шкала інтенсивності)

Етап 1. Здійснення парного порівняння альтернатив і виставлення балів у клітинки таблиці розміром  $n \times n$ .



	A1	A2	A3
A1	<b>0,5</b>		
A2		<b>0,5</b>	
A3			<b>0,5</b>



	A1	A2	A3
A1	0,5	<b>1</b>	
A2	<b>0</b>	0,5	
A3			0,5



	A1	A2	A3
A1	0,5	1	<b>0</b>
A2	0	0,5	
A3	<b>1</b>		

	A1	A2	A3
A1	0,5	1	0
A2	0	0,5	<b>0</b>
A3	1	<b>1</b>	0,5

Етап 2. Розрахунок суми балів для кожної альтернативи.

Альтернативи	A1	A2	A3	Сума	Нормовані оцінки
A1	0,5	1	0	1,5	$1,5/4,5 \approx 0,3$
A2	0	0,5	0	0,5	$0,5/4,5 \approx 0,1$
A3	1	1	0,5	2,5	$2,5/4,5 \approx 0,6$
				4,5	1

Етап 2. Розрахунок суми балів для кожної альтернативи за умови застосування шкали інтенсивності.

Рівень переваги	Визначення
1	Відсутність переваги
2	Слабка перевага
3	Посередня перевага
4	Більш ніж посередня перевага
5	Сильна перевага
6	Більш ніж сильна перевага
7	Дуже сильна або продемонстрована перевага
8	Дуже, дуже сильна перевага
9	Екстремальна перевага
1,1 — 1,9	Значення, близькі до відсутності переваги

Альтернативи	A1	A2	A3	Сума	Нормовані оцінки
A1	1	3	1/5	3,20	0,38
A2	1/3	1	1/3	1,33	0,16
A3	5	3	1	4,00	0,47
				8,53	1