

УДК 004.492

## МОДЕЛЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ВИБОРУ НЕРУХОМОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ

Медвецький Р.А.

Студент,

Поліський національний університет, м. Житомир

roman.medveckii2000@gmail.com

Молодецька К.В.

доктор технічних наук, професор,

професор кафедри КТіМС

Поліський національний університет, м. Житомир

В умовах розвитку інформаційних технологій прийняття раціональних рішень залишається складним процесом. Зокрема, вибір нерухомості на ринку й надалі здійснюється в умовах невизначеності та пов'язаний з низкою помилок, які призводять не тільки до низького рівня задоволеності наданими послугами менеджерів агенції нерухомості, але й неефективного інвестування грошових активів клієнтів. Доцільність прийнятого рішення зазвичай обґрунтовується на базі аналітичного процесу, який складається з таких етапів: діагностика проблеми, формулювання обмежень і критеріїв для прийняття рішень, виявлення альтернатив, оцінка альтернатив і остаточний вибір [1]. Наразі перспективним є розроблення інформаційних технологій, які дозволили б підвищити рівень обґрунтованості рішень та знизити рівень невизначеності при прийнятті рішень. В основу функціонування таких програмних рішень покладено моделі прийняття рішень. Однією найбільш популярних моделей, які дозволяються прийняти рішення, що найбільш повно відповідає поставленій цілі та розумінню проблеми клієнтом, є метод аналізу ієрархій (МАІ).

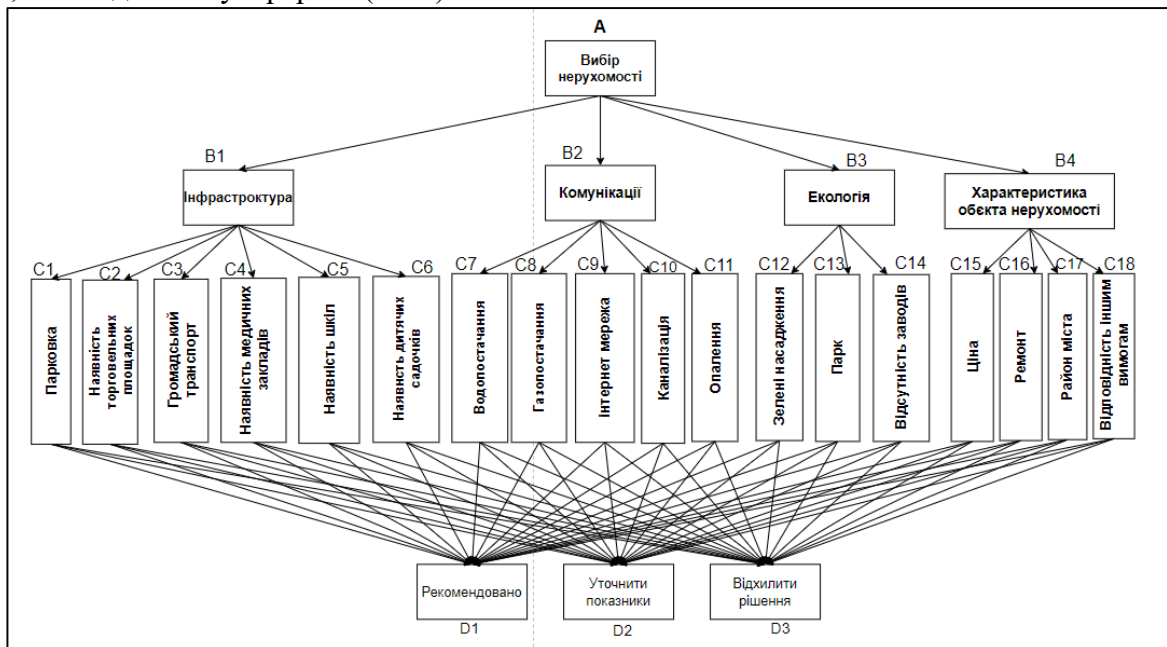


Рис. 1. Ієрархічна модель аналізу альтернатив за критеріями

МАІ дозволяє сформулювати раціональну основу для подальшої формалізації проблеми прийняття рішень, для подання та кількісної оцінки її елементів, для зв'язку цих елементів із

загальними цілями та для оцінки альтернативних рішень [2]. Тому розроблення моделі прийняття рішень щодо вибору нерухомості на базі МАІ є актуальним завданням, що дозволить зменшити рівень невизначеності при прийнятті рішень та підвищити ефективність роботи менеджерів агенції нерухомості.

В основі методу МАІ є структурована задача прийняття рішень з допомогою багаторівневої ієрархії. Для підтримки прийняття рішень щодо вибору нерухомості було побудовано ієрархічну структуру рис 1.

Розглянемо кожний рівень ієрархії щодо вибору нерухомості:

- Перший рівень знаходиться ціль – обраний об'єкт нерухомості;
- Другий рівень знаходяться основні критерії, за якими здійснюється оцінювання об'єкта нерухомості;
- Третій рівень знаходиться деталізація критеріїв на складові;
- Четвертий рівень призначений для пошуку альтернативних рішень щодо об'єкта нерухомості.

Для узгодження значущості вагових коефіцієнтів критеріїв надаймо кількісні порівняння пар об'єктів за допомогою матриці  $A = \{a_{ij}\}$ ,  $(i, j = \overline{1, n})$ , де  $a_{ij}$  показує оцінку відношення між  $i$ -м та  $j$ -м об'єктами. Елементи матриці  $a_{ij}$  володіють властивістю: якщо  $a_{ij} = b$ , то  $a_{ji} = 1/b$  при  $b \neq 0$ ,  $a_{ji} = 1$  при  $b = 0$ .

Додаймо елементи кожного рядка і нормалізуємо розподілом кожної суми на суму елементів. Сума отриманих результатів дорівнюватиме одиниці. Перший елемент результуючого вектора буде вагою пріоритету першого об'єкта, другий – другого і т.д. [3]

	Інфраструктура	Комунікації	Екологія	Характеристика об'єкта нерухомості	Сума рядка	Вага пріоритетів $\pi(l_{ij})$
Інфраструктура	1	5	5	1/7	11,14286	0,264825713
Комунікації	1/5	1	3	1/5	4,4	0,104572205
Екологія	1/5	1/3	1	6	7,533333	0,17904029
Характеристика об'єкта нерухомості	7	5	6	1	19	0,451561793
$\Sigma$					42,07619	1

Рис. 2. Узгодження матриці порівняння

Для знаходження вагових коефіцієнтів відрізків, що складаються з дуг першого і другого рівнів, треба помножити вагу дуги першого рівня на вагу дуг другого рівня, що примикають до неї:  $\pi(l_{1i}, l_{ij}) = \pi(l_{1i})\pi(l_{ij})$ , де  $l_{1i}$  – дуга першого рівня,  $l_{ij}$  – дуга другого рівня ( $i = \overline{1, n}$ ;  $j = \overline{1, m_i}$ ), де  $n$  – кількість вузлів першого рівня,  $m_i$  – кількість дуг другого рівня, що виходять з  $i$ -го вузла першого рівня. Аналогічно обчислюється вага дуг наступних рівнів. Вагові коефіцієнти відрізків, що включають дуги другого рівня, обчислені системою, мають вигляд:

$$\pi(AB_1C_1) = \pi(AB_1)\pi(B_1C_1) = \pi(l_{1i})\pi(l_{ij}) = (\text{вага дуг другого рівня}) [3]$$

Результати вагових коефіцієнтів другого рівня знаходяться в таблиці 1.

Табл. 1

Вагові критерії другого рівня																	
AB1 C1	AB1 C2	AB1 C3	AB1 C4	AB1 C5	AB1 C6	AB2 C7	AB2 C8	AB2 C9	AB2 C10	AB2 C11	AB3 C12	AB3 C13	AB3 C14	AB4 C15	AB4 C16	AB4 C17	AB4 C18
0.22	0.017	0.034	0.121	0.036	0.036	0.029	0.033	0.004	0.013	0.026	0.084	0.084	0.012	0.229	0.134	0.065	0.024

Було сформовано матрицю вагових коефіцієнтів дуг останнього рівня рис. 3.

Парков ка	Наявність торговельних площадок	Громадський транспорт	Наявність медичних закладів	Наявність шкіл	Наявність дитячих садочків	Водопоста чання	Газопоста чання	Інтернет мережа	Каналізація	Опалення	Зелені насадження	Парк	Відсутність заводів	Ціна	Ремонт	Район міста	Відповід ність іншим вимогам
0,75	1	0,5	1	0,75	0,75	0,5	0,5	0,25	0,5	1	0,5	0,75	1	0,5	0,5	0,75	
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0	0,25	0,5	0,25	0,25	0,75	0,75	0,25	0,5	
0,25	0,25	0,25	0	0,25	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0,25	

Рис. 3 Матриця вагових коефіцієнтів дуг останнього рівня

Обчислення вектора вагових коефіцієнтів (пріоритетів)  $y = \{y(D_i)\}$  кожної альтернативи (рішення)  $D_i$  є результат множення матриці вагових коефіцієнтів дуг останнього рівня на остаточний вектор вагових коефіцієнтів пріоритетів вершин передостаннього рівня графа процесу прийняття рішення.[3]

В результаті обчислення було знайдено такі рішення щодо вибору нерухомості рис 4

Рекомендовано	0,751645
Уточнити показники	0,448198
Відхилити рішення	0,162397

Рис.4. Результати розрахунків

**Висновки.** В результаті проведених досліджень здійснено побудову дерева ієрархії показників для вибору об'єкту нерухомості клієнтами агенції нерухомості. Запропоновані показники дозволяються врахувати показники, які забезпечують здійснення узагальненої оцінки житла з метою здійснення подальшої купівлі-продажу. Використання запропонованої моделі прийняття рішень при розробленні системи підтримки прийняття рішень дозволить підвищити ефективність роботи менеджерів агенції нерухомості.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хомяков В. І. Менеджмент підприємства. Навч. посібн. 2-ге вид., перероб. і доп. – Київ: Кондор, 2005. – 434 с.
2. Метод аналізу ієрархій. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод\\_аналізу\\_ієрархій](https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод_аналізу_ієрархій).
3. Бродський Ю.Б., Молодецька К.В., Николюк О.М., Сугоняк І.І. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для виконання лабораторних робіт з дисципліни "Системний аналіз в економіці" – Житомир ЖНАЕУ, 2014. – ст 71