

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ СААТІ ПРИ ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

У статті розглядається методика вибору оптимального інвестиційного проекту, за визначеними інвестором критеріями методом Сааті.

Ключові слова: альтернатива, критерій, модель, прийняття рішень, управління, інвестиційний проект.

Постановка проблеми

Інвестиційна діяльність є однією з необхідних умов сталого зростання економіки, а також ефективного функціонування, конкурентоспроможності, розвитку більшості підприємств. У даний час більшість підприємств не має власних джерел фінансування капітальних вкладень, тому в цих умовах дедалі більшого значення набувають науково обґрунтовані розрахунки щодо оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів та їх відбору з низки попередньо опрацьованих альтернативних варіантів для фінансування та реалізації.

Одним з найефективніших інструментів дослідження, аналізу та прогнозування будь-якої економічної системи (явища, процесу) є математичні методи і моделі. Тому проблема розробки змістовних і адекватних математичних моделей інвестиційної діяльності підприємств є надзвичайно актуальною і непростою.

З іншого боку, підготовка висококваліфікованого фахівця в галузі економіки і управління неможлива без формування необхідних професійних компетенцій, зокрема, моделювання інвестиційної діяльності підприємств. Саме тому проблеми методики навчання студентів економічних та управлінських спеціальностей методам і прийомам оцінки ефективності інвестиційних проектів, за допомогою яких інвестор зможе зробити більш виважений вибір, який буде обґрунтований як математично, так і економічно, зокрема за допомогою методу Сааті (методу аналізу ієрархій), є актуальним [6 – 8].

Аналіз актуальних досліджень

Враховуючи те, що правильне та своєчасне прийняття інвестиційних рішень здійснює значний вплив на функціонування будь-якої національної економіки, потрібно сказати, що до вивчення даної проблеми долучалося багато відомих зарубіжних та вітчизняних вчених в галузях: фінансів, інвестицій та прийняття управлінських рішень, зокрема Д. Тобін, Г. Марковіц, У. Шарп, Е. Хелферт, С. Шмідт, І.О. Бланк, О.Д. Будник, Є.О. Зенченко, М.О. Павловська, А.А. Пересада, Л.В. Овод; математики та економіко-математичного моделювання, зокрема В.В. Вітлінський, Г.І. Великоіваненко, С.М. Клименко, Ю.А. Мішура, С.І. Наконечний, М.О. Перестюк та багато інших. Але проблемі методики навчання методам і прийомам оцінки ефективності інвестиційних проектів, зокрема методу Сааті (методу аналізу ієрархій) студентів економічних та управлінських спеціальностей в науковій та методичній літературі належна увага не приділена.

Мета статті є адаптація існуючих математичних методів до сучасної практики управління, демонстрація безпосереднього зв'язку класичного математичного апарату з теорією прийняття управлінських рішень, а саме оцінка запропонованих інвестиційних проектів за допомогою методу Сааті і вибір серед представлених оптимального, порівнюючи їх згідно з важливими для інвестора критеріями.

Виклад основного матеріалу

Серед напрацьованих підходів визначення оптимального управлінського рішення в умовах багатокритеріальності особливе місце, на думку ряду фахівців цієї галузі, посідає метод аналізу ієрархій Т. Сааті (МАІ) [6]. На наш погляд, цей метод має якісні переваги порівняно з усіма іншими, оскільки він дозволяє повноцінно враховувати всі критерії, висунені до вибору оптимального інвестиційного проекту.

Розглянемо етапи побудови відносної функції цінності на скінченій множині за методикою Сааті.

Етап 1. Розглянемо скінчену множину альтернатив $X = \{x^1, \dots, x^m\}$. При порівнянні довільних двох елементів x^i та x^j цієї множини перед об'єктом, що приймає рішення (ОПР) ставиться питання: у якій мірі (у скільки разів) один елемент переважає інший? Для визначення переважності об'єктів використовують шкалу відносної важливості об'єктів за Сааті (табл. 1).

Таблиця 1

Шкала відносної важливості об'єктів за Сааті

Визначення	Ступінь важливості
об'єкти рівноцінні	1
один об'єкт дещо переважає інший	3
один об'єкт краще від іншого	5
один об'єкт значно краще від іншого	7
один об'єкт абсолютно кращий	9
проміжні судження про об'єкти	2, 4, 6, 8

Етап 2. За результатами наших досліджень складемо матрицю попарних порівнянь $A = \|a_{ij}\|_{(m \times m)}$..

Якщо відповіді ОПР були узгоджені між собою, то $a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$ для всіх $i, j = \overline{1, m}$. Узгодженість означає, що:

$$1) a_{ij} = 1, a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad \text{для всіх} \quad i, j = \overline{1, m}, \text{ тобто, якщо об'єкт } x^i \text{ переважає } x^j \text{ у}$$

$\alpha > 1$ раз, то тоді цінність об'єкта x^j складає $\frac{1}{\alpha}$ цінності об'єкта x^i .

$$2) \text{ у випадку повної узгодженості } A = \begin{pmatrix} w_1 \\ \dots \\ w_m \end{pmatrix} = m \begin{pmatrix} w_1 \\ \dots \\ w_m \end{pmatrix}.$$

Це означає, що вектор відносних цінностей $(w_1, \dots, w_m)^T$ є власним вектором матриці A та відповідає власному числу $\lambda = m$ цієї матриці.

Властивості 1 і 2 використовуються тоді, коли відповіді ОПР будуть містити похибки. Тобто, після побудови матриці A розшуковуються такі відносні цінності об'єктів, для яких $\lambda_{\max} \rightarrow m$ (де m – найбільше власне число матриці A). Чим ближче $\lambda_{\max} \rightarrow m$, тим краще узгодженими між собою є відповіді ОПР.

Етап 3. Скориставшись методом середнього геометричного, наближено обчислюємо вектор відносних цінностей $(w_1, \dots, w_m)^T$.

Обчислення показників відносної цінності об'єктів проводиться за допомогою середнього геометричного елементів кожного з рядків матриці A : $w_i = \frac{\sqrt[m]{a_{i1} \dots a_{im}}}{\sum_{i=1}^m \sqrt[m]{a_{i1} \dots a_{im}}} \quad i = \overline{1, m}$.

Етап 4. Оцінимо значення власного числа, якому відповідає обчислений вектор відносних цінностей. Для цього знайдемо добуток: $A \cdot w$.

Етап 5. Щоб оцінити значення λ_{\max} , поділимо покомпонентно складові добутку $A \cdot w$ на складові вектору відносних цінностей w . Одержимо вектор, після чого за наближене значення λ_{\max} виберемо середнє арифметичне компонент цього вектора.

Етап 6. Далі обчислюємо індекс узгодженості: $J_p = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1}$, значення якого порівнюють з еталонними (табл. 2). Якщо $J_p \leq 0,1J_e$, то результати опитування ОПР задовільні.

Таблиця 2

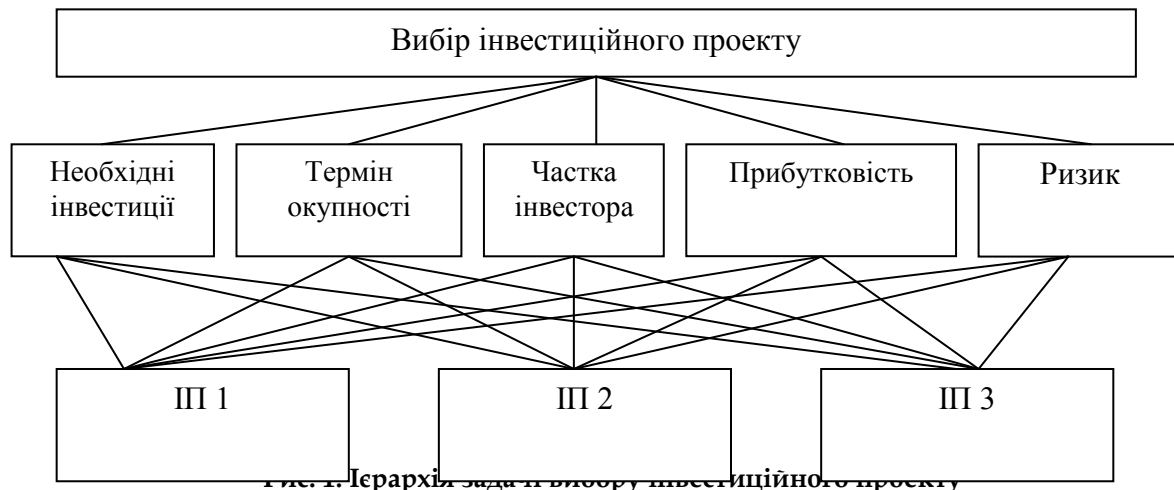
Еталонні значення показника узгодженості, залежно від кількості об'єктів, що порівнюються

Кількість об'єктів	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
J_e	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

За допомогою методу аналізу ієрархій на базі Microsoft Excel необхідно розробити таку програму, яка дозволила б інвестору зробити оптимальний вибір серед кількох проектів, який базується на наступних критеріях:

- необхідні інвестиції – сума стартового капіталу, яку необхідно вкласти у проект;
- термін окупності – час, протягом якого окупиться вкладений стартовий капітал;

- частка інвестора – частка у власності підприємством, яка перейде у власність інвестору за його внесок;
- прибутковість – очікувана прибутковість інвестиційного проекту;
- ризик – стохастичний показник, який базується на розподілі ймовірностей, розрахунок якого здійснюють.



Поставленій задачі відповідає ієрархія (рис. 1), вершиною якої є мета – "вибір інвестиційного проекту". Перший рівень вказаної ієрархії формують такі п'ять критеріїв: "необхідні інвестиції", "термін окупності", "частка інвестора", "прибутковість", "ризик", які уточнюють мету. На останньому рівні знаходяться такі три альтернативних сценарії: "ІП 1", "ІП 2", "ІП 3", які оцінюються за критеріями першого рівня.

Далі покроково розглянемо порядок застосування МАІ.

Крок 1. Оцінка альтернативних сценаріїв:

На даному кроці оцінюються альтернативні сценарії, тобто інвестиційні проекти, які хоче оцінити інвестор:

1) інвестиційний проект 1 (ІП 1) – виробництво безфреонових холодильних установок: потреба в капіталі – 350,0 тис. у.о., планується, що прибуток до 2014 року при реалізації проекту складе 630 тис. у.о. на рік. Частка інвестора – 50%. Термін повернення інвестицій – 3 роки.

2) інвестиційний проект 2 (ІП 2) – створення бізнесу-порталу для оптимізації процесів: потреба в капіталі – 400,0 тис. у.о., сума інвестицій згідно бізнес-плану становить 500 тис. у.о. Окупність – 1 рік. Планується, що прибуток на другий рік реалізації проекту може скласти 500 тис. у.о. Частка інвестора – 55%.

3) інвестиційний проект 3 (ІП 3) – створення заводу по прокату профнастілу з оцинкованого рулону: потреба в капіталі – 450,0 тис. у.о., потреба у фінансуванні становить 341,2 тис. у.о., у т.ч. 102,4 тис. у.о. – вартість нерухомості, 238,8 тис. у.о. – вартість устаткування й витрати на запуск виробництва. Інвесторові пропонується частка в розмірі 70%, прибуток 700 тис. у.о. на рік.

При порівнянні критеріїв "прибуток" і "ризик", експерта просять порівняти дані критерії відносно головної мети. Якщо експерт вважає, що обидва критерії у рівній мірі впливають на досягнення головної мети, він ставить позначку біля якісної оцінки "однаково важливі". Якщо на думку експерта критерій "прибуток" важливіший ніж критерій "ризик", тобто для впровадження інвестиційного проекту є більш пріоритетним у порівнянні з його ризикованістю, то обирається лише одна з якісних оцінок із запропонованих. Ступінь значущості (помірковано, сильно, дуже сильно, абсолютно) залежить від

зацікавленості особи, яка приймає рішення. Усього експертові пропонується $\frac{n(n-1)}{2}$ порівнянь, де n – кількість критеріїв на одному рівні. У розглянутому прикладі $n = 5$, отже, необхідно здійснити 10 порівнянь різних пар критеріїв.

Крок 2. Порівняння альтернативних сценаріїв.

Альтернативні сценарії (альтернативи) порівнюються відносно кожного з критеріїв найнижчого рівня побудованої ієрархії. У даному прикладі є тільки один рівень критеріїв, тому проводиться парне порівняння альтернатив за кожним з п'яти критеріїв.

Наприклад, при порівнянні альтернатив "інвестиційний проект 1" та "інвестиційний проект 2", відносно характеристики "термін окупності", ОПР визначає термін окупності якого із цих проектів є "кращим".

Оскільки в ієрархії присутні три альтернативи та п'ять критеріїв, то експерту необхідно провести $5 \cdot \frac{3(3-1)}{2} = 15$ порівнянь пар альтернативних сценаріїв.

При побудові матриці парних порівнянь критеріїв, критерії першого рівня порівнювалися попарно стосовно загальної мети. Якість експертних оцінок визначається такими трьома факторами: точністю, узгодженістю й ефективністю (кількість отриманої інформації). При цьому оцінки значною мірою чутливі до значних чисельних відхилень від відношення узгодженості. Після заповнення матриць парних порівнянь критеріїв формуються вектори пріоритетів, що виражають відносну важливість (значимість) вибору того або іншого об'єкта.

Крок 3. Синтез пріоритетів.

У завданні вибору оптимального ІІ на першому рівні ієрархії (критерії) елементи вектора пріоритетів множаться на ваговий коефіцієнт головної мети. На другому рівні ієрархії (перелік можливих альтернатив) відносна вага кожного варіанта за порівнюваним критерієм множаться на пріоритет даної якості (критерію), потім отримані добутки додаються. Таким чином отримуємо елементи глобального вектора пріоритетів, на підставі значення якого, можна зробити оптимальний вибір інвестиційного проекту.

Отже, щоб отримати бажані результати, перш за все інвестором визначаються дані про наявні альтернативи, тобто проекти, з-поміж яких він робить вибір (табл. 3).

Таблиця 3

Альтернативи	
ІІ 1	Виробництво безфреонових холодильних установок
ІІ 2	Створення бізнес-порталу для оптимізації бізнес-процесів
ІІ 3	Створення заводу по прокату профнастілу з оцинкованого рулону

Після цього визначаються критерії, відносно яких будуть оцінюватися проекти (табл. 4).

Таблиця 4

Критерії
Необхідні інвестиції
Термін окупності
Частка інвестора
Прибутковість
Ризик

Після того, як обрано критерії, згідно яких буде оцінюватись оптимальність проектів, можна переходити до попарного порівняння важливості кожного з них.

За результатами наших досліджень складемо матрицю попарних порівнянь (номер рядка і номер стовпчика відповідають певному критерію):

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1/2 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & 1 & 1/3 & 1/4 & 1/5 \\ 2 & 3 & 1 & 3 & 1/2 \\ 3 & 4 & 1/3 & 1 & 1 \\ 3 & 5 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Скориставшись методом середнього геометричного, наближено обчислюємо:

$$w_1 = \frac{\sqrt[5]{1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}}}{\sqrt[5]{1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}} + \sqrt[5]{\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}} + \sqrt[5]{2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2}} + \sqrt[5]{3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1} + \sqrt[5]{3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1}} = 0,118475,$$

$$w_2 = \frac{\sqrt[5]{\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}}}{\sqrt[5]{1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}} + \sqrt[5]{\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}} + \sqrt[5]{2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2}} + \sqrt[5]{3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1} + \sqrt[5]{3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1}} = 0,060007,$$

$$w_3 = \frac{\sqrt[5]{2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2}}}{\sqrt[5]{1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}} + \sqrt[5]{\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}} + \sqrt[5]{2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2}} + \sqrt[5]{3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1} + \sqrt[5]{3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1}} = 0,263092,$$

$$w_4 = \frac{\sqrt[5]{3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1}}{\sqrt[5]{1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}} + \sqrt[5]{\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}} + \sqrt[5]{2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2}} + \sqrt[5]{3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1} + \sqrt[5]{3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1}} = 0,223702,$$

$$w_5 = \frac{\sqrt[5]{3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1}}{\sqrt[5]{1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}} + \sqrt[5]{\frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}} + \sqrt[5]{2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2}} + \sqrt[5]{3 \cdot 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1} + \sqrt[5]{3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1}} = 0,334721.$$

Оцінимо значення власного числа, якому відповідає обчислений вектор відносних цінностей. Для цього знайдемо добуток:

$$A \cdot w = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1/2 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & 1 & 1/3 & 1/4 & 1/5 \\ 2 & 3 & 1 & 3 & 1/2 \\ 3 & 4 & 1/3 & 1 & 1 \\ 3 & 5 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0,118475 \\ 0,060007 \\ 0,263092 \\ 0,223702 \\ 0,334721 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,61618162 \\ 0,31005722 \\ 1,51853364 \\ 1,24157517 \\ 1,74006925 \end{pmatrix}.$$

Тепер, щоб оцінити значення λ_{\max} , поділимо покомпонентно складові добутку $A \cdot w$ на складові

вектору відносних цінностей w . Одержимо вектор $\begin{pmatrix} 5,20 \\ 5,17 \\ 5,77 \\ 5,55 \\ 5,20 \end{pmatrix}$, після чого за наближене значення λ_{\max}

виберемо середнє арифметичне компонент цього вектора: $\lambda_{\max} = \frac{5,2 + 5,17 + 5,77 + 5,55 + 5,20}{5} = 5,38$.

Далі обчислюємо індекс узгодженості: $J_p = \frac{5,38 - 5}{5 - 1} = 0,094432594$. Встановлюємо, що він складає

близько 8,4% від еталонного показника узгодженості при $m = 5$: $\frac{J_p}{J_e} = \frac{0,094432594}{1,12} = 0,084314816$, (де 1,12 – еталонне значення показника узгодженості).

Результати даного оцінювання слід вносити до таблиці 5. Якщо інвестору важко самому визначитися з пріоритетністю того чи іншого критерію, краще за все за оцінкою звернутися до експертів.

При цьому, необхідно відзначити, що програмою відразу підраховується індекс узгодженості, середнє значення індексу узгодженості та співвідношення узгодженості (табл. 6). Для інвестора найбільше значення має співвідношення узгодженості $\left(\frac{J_p}{J_e}\right)$, оскільки для того, щоб отримати вірогідні результати, потрібно,

щоб співвідношення узгодженості було у межах 10 % (критичне значення – 20%). Тому, цей показник слід відстежувати на кожному подальшому етапі, щоб по завершенні роботи за програмою, одержати оптимальне рішення. Якщо цей показник перевищує 20%, слід переглянути оцінки показників, адже у них є надто багато суперечностей.

Таблиця 5

Чисельні оцінки попарних порівнянь критеріїв

Критерії	Необхідні інвестиції	Термін окупності	Частка інвестора	Прибутковість	Ризик	Вектор пріоритетів	Інтенсивність відносної важливості	Частка
Необхідні	1	3	1/2	1/3	1/3	0,118475	0,6161856	5,20

інвестиції								
Термін окупності	1/3	1	1/3	1/4	1/5	0,060007	0,3100668	5,17
Частка інвестора	2	3	1	3	1/2	0,263092	1,5185355	5,77
Прибутковість	3	4	1/3	1	1	0,223702	1,2415789	5,55
Ризик	3	5	2	1	1	0,334721	1,7400734	5,20

Таблиця 6

Відношення узгодженості

λ_{\max}	5,38
Індекс узгодженості, J_p	0,094432594
Середнє значення індексу узгодженості, J_e	1,12
Відношення узгодженості $\frac{J_p}{J_e}$	0,084314816

Наступним кроком є порівняння альтернативних сценаріїв відносно кожного критерію. Інвестор аналогічно, як і на попередньому етапі, вносить результати, які надають йому експерти, до таблиці 7 і одержує праворуч вектор пріоритетів, інтенсивність відносної важливості та частку, а у таблиці 8 відразу можна побачити співвідношення узгодженості.

Таблиця 7

Матриця попарних порівнянь за критерієм "необхідні інвестиції"

Альтернативи	ІІ 1	ІІ 2	ІІ 3	Вектор пріоритетів	Інтенсивність відносної важливості	Частка
ІІ 1	1	3	5	0,636985572	1,935487724	3,04
ІІ 2	1/3	1	3	0,258284994	0,78480182	3,04
ІІ 3	1/5	1/3	1	0,104729434	0,318221546	3,04

Таблиця 8

Відношення узгодженості МПП за критерієм "необхідні інвестиції"

λ_{\max}	3,04
Індекс узгодженості, J_p	0,019255545
Середнє значення індексу узгодженості, J_e	0,58
Відношення узгодженості $\frac{J_p}{J_e}$	0,033199216

Аналогічно інвестор оцінює інвестиційні проекти відносно решти критеріїв.

Після того, як внесено всі дані, стають доступними остаточні результати роботи програми. У таблиці 9 виводяться розрахунки векторів пріоритетів альтернатив щодо критеріїв, а також вектор глобальних пріоритетів, на основі якого можна приймати рішення щодо інвестування у той чи інший ІІ.

Таблиця 9

Оптимальний вибір

Альтернативи	Критерії
--------------	----------

	Необхідні інвестиції	Термін окупності	Частка інвестора	Прибутковість	Ризик	Вектор глобальних пріоритетів
Вектори пріоритетів альтернатив відносно критеріїв						
ІІ 1	0,636986	0,052632	0,18839	0,255956	0,25828	0,271902346
ІІ 2	0,258285	0,473684	0,08096	0,073249	0,63699	0,309924279
ІІ 3	0,104729	0,473684	0,73064	0,670795	0,10473	0,418173375

З проведених розрахунків видно, що перший та другий інвестиційні проекти мають приблизно рівну пріоритетність (0,272 і 0,301 відповідно). Найбільш оптимальним є третій інвестиційний проект, який передбачає створення заводу з виготовлення прокату профнастілу з оцинкованого рулону.

Цей ІІ має загальну пріоритетність 0,418, при чому найбільш високі пріоритети мають критерії "частка інвестора", "прибутковість" та "термін окупності" – 0,730, 0,670 і 0,473 відповідно.

Висновки. У статті розглянуто актуальну проблему прийняття рішення щодо оптимальності інвестиційного проекту в умовах багатоцільової та багатокритеріальної невизначеностей. За допомогою МАІ (методу Саати) серед запропонованих проектів, обрано оптимальний, визначено критерії, які є важливими для інвестора.

Розглянута методика може бути використана в навчальному процесі в формі лабораторної та курсової робіт, у дипломних роботах і безпосередньо на виробництві при керуванні проектами, коли необхідно обрати оптимальний інвестиційний проект, керуючись конкретними вимогами інвестора.

Використані джерела

1. Вітлінський В.В. Економічний ризик: ігрові моделі / В.В.Вітлінський. – К.: КНЕУ, 2002. – 446 с.
2. Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І. Ризикологія в економіці та підприємстві / В.В. Вітлінський, Г.І. Великоіваненко. – К.: КНЕУ, 2004. – 480 с.
3. Кігель В.Р. Моделі і методи прийняття рішень в ринковій економіці. KEIM, 2003. – 125 с.
4. Методи і моделі прийняття рішень в аналізі і аудиті / за ред. Ф.Ф. Бутинця. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 352 с.
5. Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті: Проект // Освіта. – 2001. – №60-62, 24-31 жовтня.
6. Саати Т., Кернс К.П. Аналитическое планирование. Организация систем / Саати Т., Кернс К.П. – Пер. с англ. Под ред. И.А. Ушакова. – М.: Радио и связь, 1991. – 244 с.
7. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Саати Т. – М.: Радио и связь. – 1993.
8. Скітер І.С., Ткаленко Н.В., Трунова О.В. Математичні методи прийняття управлінських рішень: Навч. пос. – Чернігів: ЧДІЕУ, 2011. – 250 с.
9. Таха Хемди А. Введение в исследование операций / Хемди А. Таха // Вильямс, 2005. – 912 с; С. 893–901. – 3000 экз. – ISBN 5-8459-0740.

Trunova O.

APPLICATION OF SAATY IN MANAGEMENT DECISIONS

In this paper the method of selecting the optimal investment project, the investor criteria defined by Saaty.

Key words: *alternative criteria, models, decision making, management, investment project.*