

1	2	3	4	5	6	7
Хорольський	8,95	14	20,74	14	0,50	17
Чорнухинський	–	–	24,03	7	0,04	28
Чутівський	2,56	18	16,84	20	0,74	14
Шишацький	53,87	3	26,80	4	0,03	30
м. Полтава	42,50	4	–	–	9,97	1
м. Комсомольськ	154,46	1	–	–	5,97	2
м. Кременчук	115,44	2	–	–	4,72	4
м. Лубни	14,62	11	–	–	0,88	12
м. Миргород	12,96	12	–	–	5,76	3

Примітка: ...* – інформація конфіденційна відповідно до Закону України «Про державну статистику».

Джерело: укладено автором за даними [12; 14].

УДК 334.71:[33.02+316.4.063]

ОЦІНЮВАННЯ ПРІОРИТЕТНОСТІ ІНВЕСТИВАННЯ В ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ З УРАХУВАННЯМ ПАРАМЕТРА КОНКУРЕНТНОЇ АДАПТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ

© 2016 ДІДИК А. М.

УДК 334.71:[33.02+316.4.063]

Дідик А. М. Оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси з урахуванням параметра конкурентної адаптивності технологій

Метою статті є розвиток методу оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств. Цей метод відрізняється від існуючих урахувань (у межах багатокритеріального підходу з використанням функцій належності до терм-множин) параметра конкурентної адаптивності технологій, який відображає їхню здатність покращувати конкурентні позиції суб'єкта господарювання на ринку у короткостроковому періоді та набувати нових конкурентних переваг незалежно від масштабів інвестиційних проектів. На засадах використання інструментарію нечіткої логіки представлено основні етапи оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств. Перспективи подальших розвідок за проблемою повинні полягати в ідентифікації ресурсних обмежень під час вирішення багатокритеріального завдання з оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси з урахуванням параметра конкурентної адаптивності технологій.

Ключові слова: інвестиційний процес, інвестування, конкурентна адаптивність, технологічний процес, технологія.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 11. **Бібл.:** 23.

Дідик Андрій Миколайович – здобувач, кафедра менеджменту і міжнародного підприємництва, Національний університет «Львівська політехніка» (вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна)

E-mail: Andrii.M.Didyk@gmail.com

УДК 334.71:[33.02+316.4.063]

Дидык А. Н. Оценка приоритетности инвестирования в технологические процессы с учетом параметра конкурентной адаптивности технологий

Целью статьи является развитие метода оценки приоритетности инвестирования в технологические процессы предприятий. Данный метод отличается от существующих учетом (в рамках многокритериального подхода с использованием функций принадлежности к терм-множествам) параметра конкурентной адаптивности технологий, которая отражает их способность улучшать конкурентные позиции предприятия на рынке в краткосрочном периоде и приобретать новые конкурентные преимущества независимо от масштабов инвестиционных проектов. На основе использования инструментария нечеткой логики представлены основные этапы оценки приоритетности инвестирования в технологические процессы предприятий. Перспективы дальнейших исследований по проблеме должны заключаться в идентификации ресурсных ограничений при решении многокритериального задания по оцениванию приоритетности инвестирования в технологические процессы с учетом параметра конкурентной адаптивности технологий.

Ключевые слова: инвестиционный процесс, инвестирование, конкурентная адаптивность, технологический процесс, технология.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 11. **Библ.:** 23.

Дидык Андрей Николаевич – соискатель, кафедра менеджмента и международного предпринимательства, Национальный университет «Львовская политехника» (ул. Степана Бандеры, 12, Львов, 79013, Украина)

E-mail: Andrii.M.Didyk@gmail.com

UDC 334.71:[33.02+316.4.063]

Didyk A. M. An Assessment of Priority in the Investing in Technological Processes, Considering the Parameter of Competitive Adaptability of Technologies

The article is aimed at developing a method for assessing the priority in the investing in technological processes of enterprises. This method differs from the existing through considering (in terms of multi-criteria approach together with using membership functions in the term sets) the parameter of competitive adaptability of technologies, which reflects their ability to improve the competitive position of enterprise in the market in the short terms and acquire competitive advantage regardless of the scale of investment projects. The main stages of assessing the priority in the investing in technological processes of enterprises have been provided, making use of fuzzy logic instrumentarium. Prospects for further researches on the topic should be contained in identifying the resource constraints in solving multi-criteria task of assessing priority in the investment in technological processes, taking into account the parameter of competitive adaptability of technologies.

Keywords: investment process, investment, competitive adaptability, technological process, technology.

Fig.: 1. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 11. **Bibl.:** 23.

Didyk Andrii M. – Applicant, Department of Management and International Business, Lviv Polytechnic National University (12 Stepana Bandery Str., Lviv, 79013, Ukraine)

E-mail: Andrii.M.Didyk@gmail.com

В умовах обмеженості інвестиційних ресурсів керівники і власники підприємств, особливо в Україні, змушені ідентифікувати пріоритетні сфери, у які слід інвестувати, і внаслідок цього обирати так звані пріоритетні інвестиційні проекти. Причому, здебільшого це відбувається в умовах невизначеності, адже найчастіше складно чітко окреслити як теперішнє чи майбутнє, так і однозначні параметри потенційного інвестиційного проекту. Таким чином, актуалізується необхідність розвитку теоретико-прикладних положень щодо вибору пріоритетності інвестування в різні активи підприємства, насамперед у технологічні процеси, в умовах обмеженості ресурсів з урахуванням різних ринковоорієнтованих параметрів, одним з яких є конкурентна адаптивність технологій, яка відображає їхню здатність покращувати конкурентні позиції суб'єкта господарювання на ринку в короткостроковому періоді і набувати нових конкурентних переваг. Слід зауважити, що з-поміж активів суб'єктів господарської діяльності пріоритетними щодо необхідності в інвестиціях можна вважати саме технологічні процеси як основу операційної діяльності підприємств. Як, зокрема, зазначено у роботі В. Жежухи [6, с. 1], «одним із першочергових завдань вітчизняних машинобудівних підприємств є впровадження технологічних процесів, які характеризуватимуться інноваційністю та уможливають виготовлення конкурентоспроможної продукції».

Вагомий внесок у розроблення теоретико-прикладних положень оцінювання інвестиційних процесів й ідентифікування пріоритетних з них як передумови інноваційно-технологічного розвитку підприємств зробило чимало вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких варто виокремити праці І. Александрова, І. Алексеєва, І. Балабанова, В. Бандурова, В. Белінської, І. Бланка, Б. Буркинського, В. Василенка, В. Гейця, Н. Гончарової, Ю. Гончарова, В. Захарченка, С. Ілляшенка, О. Кузьміна, Л. Михайлової, Й. Петровича, А. Савчука, І. Скворцова, В. Соловйова, П. Харіва, Н. Чухрай, І. Школи, А. Яковлева та ін. Особливості використання інструментарію нечіткої логіки (що розглядається у роботі) під час вирішення різних прикладних завдань економічного спрямування детально висвітлили у своїх працях В. Аньшин, Л. Базарова, І. Демкін, А. Дибов, О. Дорохов, В. Будровін, Ю. Жильцова, Є. Каган, Т. Леденева, В. Молоканова, І. Ніконов, Є. Ремезова, І. Царьков, О. Чернявська, В. Ячменьова та чимало інших. Доцільно зауважити, що проблема використання теорії нечітких множин в ухваленні різних інвестиційних рішень не є новою. Як, зокрема, визначено у роботі А. Аньшина, І. Демкіна, І. Царькова та І. Ніконова [1, с. 9], відомі випадки формування нечітких значень чистої теперішньої вартості інвестиційного проекту NPV і внутрішньої норми його дохідності IRR . Окрім того, у літературі розглядається проблема багатокритеріальної нечіткої оцінки такого проекту, а також оптимізування інвестиційного портфелю з використанням нечітких множин. Попри це, низка важливих завдань із вказаної тематики досі не розв'язана. Зокрема, існуючі напрацювання у сфері оцінювання інвестиційних проектів найчастіше оперують класичними показниками (внутрішня норма дохідності, термін окуп-

ності, чиста приведена вартість, індекс прибутковості інвестицій тощо), що в умовах глобалізації економіки та загострення конкурентної боротьби є доволі обмеженим підходом. Окрім того, з-поміж т. зв. некласичних параметрів такого оцінювання лише фрагментарно враховані параметри, що відображають ринкову орієнтованість результатів інвестиційних проектів. Це обумовлює практичну доцільність проведеного дослідження.

Завданням даної статті є розвиток методу оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств, що відрізнятиметься від існуючих урахуванням у межах багатокритеріального підходу з використанням функцій належності до терм-множин параметра конкурентної адаптивності технологій, який відображає їхню здатність покращувати конкурентні позиції суб'єкта господарювання на ринку в короткостроковому періоді та набувати нових конкурентних переваг незалежно від масштабів інвестиційних проектів.

Використовуючи класичний термінологічний апарат теорії нечіткої логіки для оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств, слід зауважити, що в її межах здійснюється оперування деякими нечіткими множинами (а не конкретними числами), у яких перехід елементів між групами неналежності чи належності є поступовим. Узагальнено нечітку множину можна трактувати як «сукупність елементів довільної природи, щодо яких не можна з повною визначеністю стверджувати, чи належить, чи ні той або інший елемент цій сукупності» [18, с. 145]. Цей метод акцентує увагу на важливості врахування не розподілу ймовірності, а розподілу можливості, який описується функцією належності нечіткого значення [16, с. 23]. Моделювання в цьому випадку полягає як у використанні певних нечітких чисел, так і у виборі певного виду функції належності.

З урахуванням понятійно-математичного апарату теорії нечіткої логіки означимо для певної нечіткої множини A функцію належності μ_A . Тоді $\mu_A(x)$ трактуватимемо як певне число, що знаходиться в межах від 0 до 1 і показуватиме рівень належності певного елемента x до цієї нечіткої множини A . Причому, слід зауважити, що за умови звичайної (чіткої) множини $Y \subset X$ справедливим є твердження:

$$\mu_Y(x) = \begin{cases} 0, & x \in Y \\ 1, & x \notin Y \end{cases} \quad (1)$$

Таким чином, варто наголосити, що за умови звичайної (чіткої) множини $Y_{\mu_Y}(x)$ може набувати лише одного із двох значень $\{0, 1\}$, у той час як під час використання нечіткої множини $A_{\mu_A}(x)$ може набувати будь-яких значень на відрізку $[0, 1]$. Враховуючи такі особливості, параметри оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств можна через їхню «нечіткість» (що пов'язана з наведеною вище невизначеністю) представити у формі неабсолютності, «розмитості» в межах від «так» до «ні» (тобто в межах від 0 до 1). Особливо це стосується запропонованого у попередніх роботах автора показника конкурентної адаптивності технологій. Відтак, під час використання теорії нечіткої логіки для оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні

процеси підприємств можливими є використання також проміжних функцій належності, наприклад, $\mu_A(x) = 0,5$. Слушною можна вважати думку М. Г. Коляди [10, с. 130], який зауважує, що функції належності «відображають кількісно рівень точності знання чи уявлення про складний предмет розгляду». Окрім того, автор їх трактує як гіпотезу, у якій закладена певна суб'єктивна оцінка, що дає змогу аналізувати альтернативи на засадах використання певного математичного апарату.

Огляд й узагальнення літературних джерел за проблемою використання теорії нечітких множин для вирішення різних економічних завдань [1; 4; 5; 8; 10–14; 17;

20–23] дає змогу ідентифікувати основні етапи оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств (рис. 1), що охарактеризовані нижче.

Етап 1. Ідентифікування параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси. Вивчення теорії та практики, огляд й узагальнення літературних джерел, а також вищезазначені результати дослідження обґрунтовують доцільність включення у перелік таких параметрів чисту теперішню вартість інвестиційного проекту NPV , внутрішню норму його дохідності IRR , а також рекомендовану конкурентну адаптивність технологічного процесу KA .

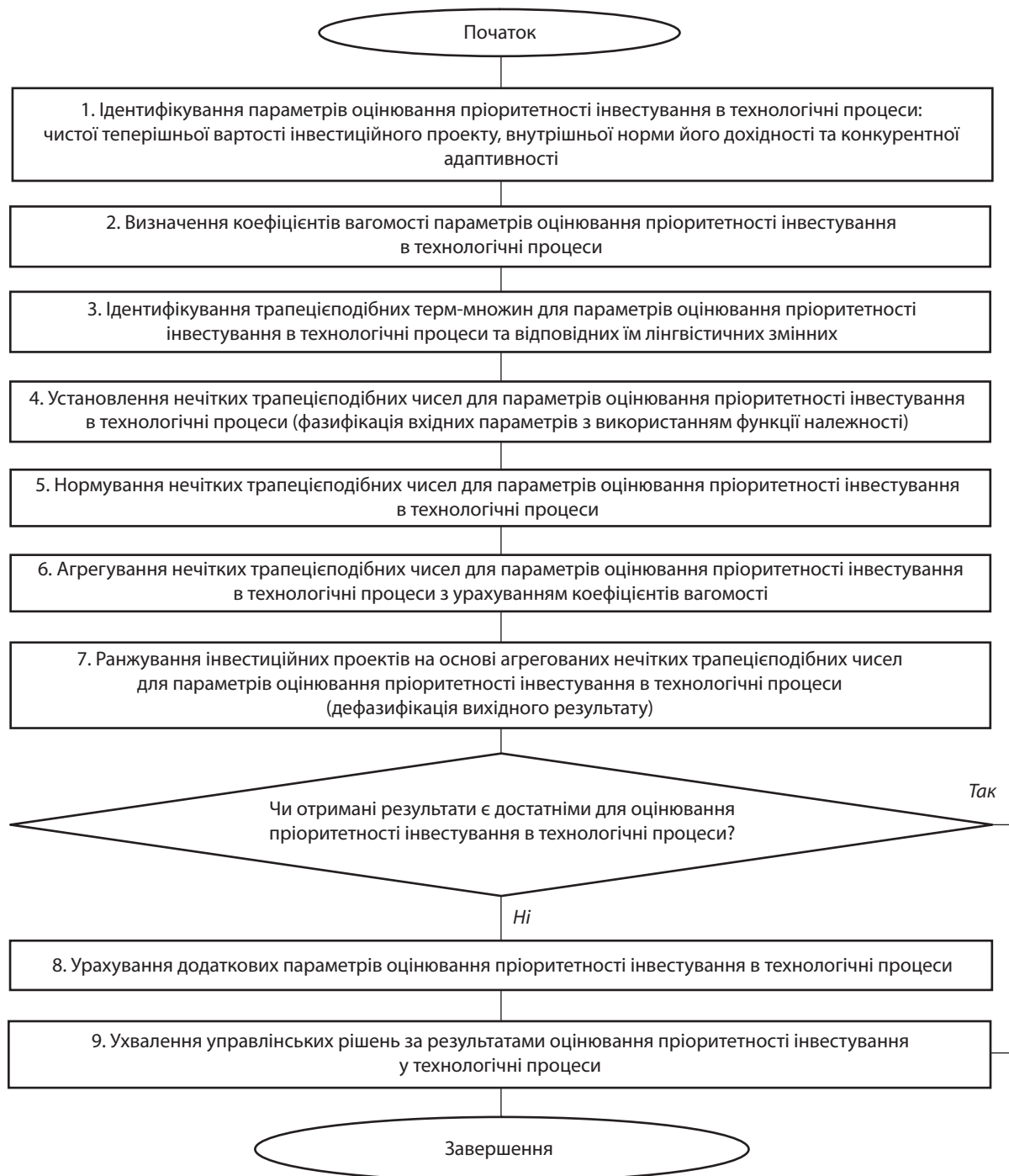


Рис. 1. Модель оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси

Джерело: розвинуто автором.

Очевидно, цей перелік не є вичерпним, і в літературі обґрунтовано ще чимало інших параметрів оцінювання інвестиційних проектів (наприклад, екологічність, інноваційність, відповідність місії та цілям, взаємоузгодженість тощо). Разом з тим, саме чиста теперішня вартість NPV і внутрішня норма дохідності IRR інвестиційного проекту є найбільш поширеними параметрами діагностування доцільності його здійснення, відтак їх рекомендується включити в перелік «класичних» параметрів. Попри те, варто наголосити на тому, що у випадку необхідності перелік параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси суб'єктами такого оцінювання може бути розширений.

Етап 2. Визначення коефіцієнтів вагомості параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси α . Як свідчить вивчення теорії та практики, підходи до встановлення таких коефіцієнтів можуть бути аналогічними, як у випадку вирішення інших завдань економічного спрямування. На підставі огляду й узагальнення літературних джерел серед методів визначення коефіцієнтів вагомості параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси можна виокремити метод аналізування ієрархій, попарні порівняння, ранжування чинників, приписування балів, модифікування першої основної компоненти, рандомізування зведених показників, використання формул Фішберна тощо.

Етап 3. Ідентифікування трапецієподібних терм-множин для параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси та відповідних їм лінгвістичних змінних. Як відомо з теорії та практики, різні нечіткі інтервали (терм-множини) в межах теорії нечітких множин можуть бути охарактеризовані з позиції аналітичної апроксимації з використанням різних L - R функцій. Як правило, для цього використовуються найчастіше прямокутні, трикутні, трапецієподібні та інші функції. Разом з тим, на підставі огляду й узагальнення літературних джерел можна зробити висновок, що з-поміж різних L - R функцій найбільшого поширення у практичному застосуванні набули саме трапецієподібні функції належності, що описуються таким чином [1, с. 10]:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & a_1 \leq x < a_2 \\ 1, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ \frac{a_4 - x}{a_4 - a_3}, & a_3 < x \leq a_4 \end{cases}, \quad (2)$$

де a_1, a_2, a_3, a_4 – числові параметри (дійсні значення) трапецієподібної L - R функції, причому $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4$; a_1 – ліве нульове значення функції; a_4 – праве нульове значення функції; a_2 і a_3 – точки, у яких значення функції належності є максимальним (вершина трапеції) (іншими словами, – упевненість у вірності твердження про належність до певної терм-множини).

Враховуючи формулу (2) та понятійно-категоріальний апарат теорії нечітких множин, можна зробити висновок, що трапецієподібні терм-множини для параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в тех-

нологічні процеси та відповідні їм лінгвістичні змінні відобразатимуть чотири можливі оцінки:

- a_1 – песимістична оцінка;
- a_4 – оптимістична оцінка;
- a_2, a_3 – найбільш реальна очікувана оцінка.

Етап 4. Установлення нечітких трапецієподібних чисел для параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси (фазифікація входних параметрів з використанням функції належності). Маючи інформацію щодо відповідної трапецієподібної L - R функції під час оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств, можна перейти до використання відповідних лінгвістичних змінних (тобто до якісного оцінювання) (етап фазифікації). Відтак, за результатами виконання цього етапу щодо кожного з аналізованих параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств (чистої теперішньої вартості інвестиційного проекту NPV , внутрішньої норми його дохідності IRR і конкурентної адаптивності технологічного процесу KA) має бути встановлено нечіткі трапецієподібні числа у формі:

$$NPV = (a_1, a_2, a_3, a_4); \quad (3)$$

$$IRR = (a_1, a_2, a_3, a_4); \quad (4)$$

$$KA = (a_1, a_2, a_3, a_4). \quad (5)$$

Слід акцентувати увагу і на тому, що під час оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств завдання ускладнюється з огляду на те, що потрібно також установити нечіткі трапецієподібні числа для проміжних параметрів, зокрема, грошового потоку C_t (де t – кількість часових інтервалів, $t = 0, 1, 2, 3, 4, \dots, T$), ставки дисконтування r і теперішньої вартості PV грошових потоків. Таким чином, відповідні проміжні нечіткі трапецієподібні числа матимуть форму:

$$C_t = (a_1, a_2, a_3, a_4); \quad (6)$$

$$r = (a_1, a_2, a_3, a_4); \quad (7)$$

$$PV = (a_1, a_2, a_3, a_4). \quad (8)$$

Необхідно зауважити, що теоретико-прикладні положення формування нечітких трапецієподібних чисел для внутрішньої норми дохідності IRR , а також чистої теперішньої вартості інвестиційного проекту NPV на основі нечітких трапецієподібних чисел грошового потоку C_t , ставки дисконтування r і теперішньої вартості грошових потоків PV обґрунтовані в літературі, зокрема, у працях Ю. В. Жильцової [7], В. М. Аньшина, І. В. Демкіна, І. Н. Царькова, І. М. Ніконова [1], Є. М. Ремезової [15], А. М. Дибова [3], М. В. Забоева [8] та багатьох інших.

За результатами вищенаведеного нечіткі трапецієподібні числа чистої теперішньої вартості NPV кожного з аналізованих варіантів інвестиційних проектів обчислюватимуться за формулою [1, с. 13]:

$$NPV = \sum_{t=0}^T PV(C_t). \quad (9)$$

Таким чином, обчислення нечітких трапецієподібних чисел чистої теперішньої вартості NPV передбачає

підсумовування нечітких дисконтованих значень теперішньої вартості грошового потоку $PV(C_t)$ для кожного нечіткого значення (a_1, a_2, a_3, a_4) .

Ідентифікування нечітких трапецієподібних чисел конкурентної адаптивності КА слід здійснювати експертним методом з подальшим проектуванням експертних оцінок на трапецієподібну шкалу (табл. 1).

Таблиця 1

Рекомендована трапецієподібна шкала оцінювання конкурентної адаптивності технологічного процесу підприємства залежно від значень лінгвістичних змінних

Лінгвістичні змінні	Дуже низька	Низька	Середня	Висока	Дуже висока
Трапецієподібна шкала оцінок	(0; 0,1; 0,3)	(0,1; 0,3; 0,5)	(0,3; 0,5; 0,7)	(0,5; 0,7; 0,9)	(0,7; 0,9; 1,0)

Джерело: складено на основі [1, с. 16]

Етап 5. Нормування нечітких трапецієподібних чисел для параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси. Доцільно зауважити, що для вирішення завдання такого оцінювання для зручності слід оперувати нормованими показниками. За цих умов повинен бути такий елемент x , що $\mu_A(x) = 1$. Як свідчить вивчення теорії та практики, для нормалізування індикаторів можна використовувати різні підходи. Слід також зауважити, що наявність нечітких чисел, як відомо, дає змогу здійснювати з ними різні математичні дії, у т. ч. множення, додавання, віднімання тощо, що важливо для отримання інтегральної оцінки з метою вибору пріоритетного варіанту інвестування в технологічний процес.

Етап 6. Агрегування нечітких трапецієподібних чисел для параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси з урахуванням коефіцієнтів вагомості. Оскільки в нашому випадку використовується багатокритеріальне оцінювання, для отримання узагальненої інформації слід агрегувати ідентифіковані вище нечіткі трапецієподібні числа по кожному з аналізованих проектів, сформувавши підсумкове трапецієподібне число з урахуванням чистої теперішньої вартості інвестиційного проекту NPV , внутрішньої норми його дохідності IRR і конкурентної адаптивності технологічного процесу КА. Для цього слід використовувати формулу [1, с. 17; 2, с. 176; 14, с. 112]:

$$X = \left(\sum_{i=1}^n x_{i1} \alpha_i; \sum_{i=1}^n x_{i2} \alpha_i; \sum_{i=1}^n x_{i3} \alpha_i; \sum_{i=1}^n x_{i4} \alpha_i \right) = (a_1; a_2; a_3; a_4) \quad (10)$$

Етап 7. Ранжування інвестиційних проектів на основі агрегованих нечітких трапецієподібних чисел для параметрів оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси (дефазифікація вихідного результату). Для формування умовно інтегральної оцінки в межах теорії нечітких множин з метою ідентифікування пріоритетності інвестування в технологічні

процеси підприємств можна використовувати різні підходи. Так, одним з найпопулярніших у теорії та практиці є метод центра тяжіння (центроїдний метод), за якого «кількісне значення вихідної змінної прирівнюється до абсциси центра тяжіння площі, обмеженої графіком кривої функції належності відповідної вихідної змінної» [19, с. 147]. Формула методу центра тяжіння (центроїдного методу) має вигляд [9, с. 162; 18, с. 170; 19, с. 147]:

$$y = \frac{\int_{Min}^{Max} x \cdot \mu(x) dx}{\int_{Min}^{Max} \mu(x) dx} \quad (11)$$

Окрім того, у літературі обгрунтовані й інші підходи до дефазифікації вихідного результату, зокрема [1, с. 41–42; 5, с. 465–466; 14, с. 112–113]: метод Ч'ю – Парка, метод Чанга, метод Кауфмана – Гупти, метод Джейна, метод Дюбуа – Прада та інші.

Етап 8. Ухвалення управлінських рішень за результатами оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси. Зрозуміло, що таке оцінювання є не самоцілью, а лише допоміжним інструментарієм для власників, керівників та інших суб'єктів для ухвалення управлінських рішень в інвестиційній сфері.

ВИСНОВКИ

Таким чином, розвинутий метод оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси підприємств, що враховує параметр конкурентної адаптивності технологій, базується на багатокритеріальному підході та використанні функцій належності до певних нечітких терм-множин, що дає змогу розширити перелік критеріїв оцінювання потенційних інвестиційних проектів з огляду на ринкову спрямованість як у стратегічному, так і у тактичному вимірах.

Перспективи подальших розвідок за проблемою повинні полягати в ідентифікуванні ресурсних обмежень під час вирішення багатокритеріального завдання з оцінювання пріоритетності інвестування в технологічні процеси з урахуванням параметра конкурентної адаптивності технологій. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Аньшин В. М. Применение теории нечётких множеств к задаче формирования портфеля проектов / В. М. Аньшин, И. В. Демкин, И. Н. Царьков, И. М. Никонов // Проблемы анализа риска. – 2008. – № 3. – Т. 5. – С. 8–21.
2. Базарова Л. А. Менеджмент устойчивого развития компании: монография / Л. А. Базарова. – М.: Изд-во АСВ, 2007. – 200 с.
3. Дыбов А. М. Особенности оценки инвестиционных проектов с учетом факторов риска и неопределенности / А. М. Дыбов // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2010. – № 2. – С. 7–14.
4. Дорохов О. В. Оцінювання корпоративних інформаційних систем на основі нечіткого моделювання / О. В. Дорохов, Л. П. Дорохова, І. О. Золотарьова // Матеріали I міжнар. наук.-метод. конф. «Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці», (м. Чернівці, 1–4 квітня 2009). – Чернівці: Друк-Арт, 2009. – С. 161–163.
5. Дубровин В. И. Метод получения вектора приоритетов из нечетких матриц попарных сравнений / В.И. Дубровин // Штучний інтелект. – 2009. – № 3. – С. 464–470.

6. Жежуха В. Й. Оцінювання інноваційності технологічних процесів машинобудівних підприємств : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.04 / В. Й. Жежуха. – Львів, 2011. – 25 с.

7. Жильцова Ю. В. Использование треугольных нечетких чисел для инвестиционных расчетов в условиях неопределенности / Ю. В. Жильцова // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2011. – № 5 (1). – С. 223–226.

8. Забоев М. В. Модели и методы экспресс-анализа инвестиционных проектов на основе теории нечетких множеств и искусственных нейронных сетей : дисс. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.13 / М. В. Забоев. – СПб., 2009. – 181 с.

9. Каган Е. С. Применение метода анализа иерархий и теории нечетких множеств для оценки сложных социально-экономических явлений / Е. С. Каган // Известия Алтайского государственного университета. – 2012. – № 1-1. – С. 160–163.

10. Коляда М. Г. Програмні пакети для педагогічного прогнозування на засадах теорії нечітких множин / М. Г. Коляда // Інформаційні технології та засоби навчання. – 2013. – Т. 37. – № 5. – С. 127–136.

10. Кузьмін О. Є. Установлення верхньої межі доходу інжинірингової компанії від реалізації інжинірингових проектів / О. Є. Кузьмін, Н. А. Городиська, В. Й. Жежуха // Бізнес Інформ. – 2014. – № 9. – С. 215–218.

11. Кузьмін О. Є. Установлення структури інжинірингових платежів під час реалізації інжинірингових проектів / О. Є. Кузьмін, Н. А. Городиська, В. Й. Жежуха // Бізнес Інформ. – 2014. – № 6. – С. 373–377.

12. Леденева Т. М. Формализация свойств интерпретируемых лингвистических шкал и термов нечетких моделей / Т. М. Леденева, С. А. Моисеев // Прикладная информатика. – 2012. – № 4 (32). – С. 126–132.

13. Молоканова В. М. Оцінювання якісних показників портфелю проектів за допомогою теорії нечітких множин / В. М. Молоканова // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2012. – № 3 (43). – С. 106–114.

14. Ремезова Е. М. Нечеткие множества второго порядка: понятие, анализ и особенности применения [Электронный ресурс] / Е. М. Ремезова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – Режим доступа : <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10506> (дата обращения: 01.02.2016).

15. Рыбак В. А. Использование теории нечетких множеств для оценки эколого-экономической эффективности / В. А. Рыбак // Новости науки и технологий – 2010. – № 1 (14). – С. 21–29.

16. Чернявская Е. В. Применение теории нечеткой логики для оценки профессиональной пригодности школьников / Е. В. Чернявская // Вестник НГУ. Серия: Педагогика. – 2011. – Т. 12. – Вып. 2. – С. 66–71.

17. Ячменьова В. М. Стійкість діяльності промислових підприємств: оцінка та забезпечення : монографія / В. М. Ячменьова. – Сімферополь : ВД «АРАЛ», 2010. – 472 с.

18. Ячменьова В. М. Эффективность управления деятельностью промышленного предприятия та діагностика загроз : монографія / В. М. Ячменьова, М. В. Височина, О. Й. Сулима. – Сімферополь : ВД «Арал», 2010. – 472 с.

19. Buckley, J. J. The fuzzy mathematics of finance / J. J. Buckley // Fuzzy Sets and Systems. – 1987. – P. 257–273.

20. Chan, D. Y. Application of extent analysis method in fuzzy AHP / D. Y. Chan // European Journal of Operation Research. – 1996. – № 9. – P. 649–655.

21. Kosko, B. Fuzzy systems as universal approximators / B. Kosko // IEEE Transactions on Computers. – 1994. – Vol. 43. – No. 11. – P. 1329–1333.

22. Melnyk, O. G. Anticipatory enterprise management based on weak signals / O. G. Melnyk, M. Y. Adamiv // Actual Problems of Economics. – 2013. – № 1 (139). – С. 32–41.

REFERENCES

Anshin, V. M. "Primeneniye teorii nechetkikh mnozhestv k zadache formirovaniya portfelya projektov" [Application of the

theory of fuzzy sets to the problem of formation of a portfolio of projects]. *Problemy analiza riska*, vol. 5, no. 3 (2008): 8-21.

Bazarova, L. A. *Menedzhment ustoychivogo razvitiya kompanii* [Management of the company's sustainable development]. Moscow: Izd-vo ASV, 2007.

Buckley, J. J. "The fuzzy mathematics of finance". In *Fuzzy Sets and Systems*, 257-273, 1987.

Cherniavskaya, E. V. "Primeneniye teorii nechetkoy logiki dlya otsenki professionalnoy prigodnosti shkolnikov" [Application of the theory of fuzzy logic to evaluate the suitability of schoolchildren]. *Vestnik NGU. Seriya "Pedagogika"*, vol. 12, no. 2 (2011): 66-71.

Chan, D. Y. "Application of extent analysis method in fuzzy AHP". *European Journal of Operation Research*, no. 9 (1996): 649-655.

Dorokhov, O. V., Dorokhova, L. P., and Zolotaryova, I. O. "Otsiniuvannia korporatyvnykh informatsiynykh system na osnovi nechitkoho modeliuvaniia" [Evaluation of corporate information systems based on fuzzy modeling]. *Matematychni metody, modeli ta informatsiini tekhnologii v ekonomitsi*. Chernivtsi: Druk-Art, 2009.161-163.

Dybov, A. M. "Osobennosti otsenki investitsionnykh projektov s uchetom faktorov riska i neopredelennosti" [Features of the evaluation of investment projects, taking into account risk factors and uncertainties]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya "Ekonomika i pravo"*, no. 2 (2010): 7-14.

Dubrovina, V. I. "Metod polucheniya vektora prioritetov iz nechetkikh matrits poparnykh sravneniy" [The method of obtaining the vector priorities of fuzzy pairwise comparison matrices]. *Shtuchnyi intelekt*, no. 3 (2009): 464-470.

Kagan, E. S. "Primeneniye metoda analiza ierarkhiy i teorii nechetkikh mnozhestv dlya otsenki slozhnykh sotsialno-ekonomicheskikh yavleniy" [Application of the method of analysis of hierarchies and theory of fuzzy sets for the assessment of complex socio-economic phenomena]. *Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 1-1 (2012): 160-163.

Koliada, M. H. "Prohramni pakety dlia pedahohichnoho prohnouzuvannia na zasadakh teorii nechitkykh mnozhyn" [Software packages for educational forecasting based on fuzzy sets theory]. *Informatsiini tekhnologii ta zasoby navchannia*, vol. 37, no. 5 (2013): 127-136.

Kuzmin, O. Ye., Horodyska, N. A., and Zhezhukha, V. I. "Ustanovlennia verkhnyoi mezhi dokhodu inzhynirynhovoi kompanii vid realizatsii inzhynirynhovyykh projektiv" [Setting the upper limit of the income from the sale of engineering company engineering projects]. *Biznes Inform*, no. 9 (2014): 215-218.

Kuzmin, O. Ye., Horodyska, N. A., and Zhezhukha, V. I. "Ustanovlennia struktury inzhynirynhovyykh platezhiv pid chas realizatsii inzhynirynhovyykh projektiv" [Installing payments engineering structures in the implementation of engineering projects]. *Biznes Inform*, no. 6 (2014): 373-377.

Kosko, B. "Fuzzy systems as universal approximators". *IEEE Transactions on Computers*, vol. 43, no. 11 (1994): 1329-1333.

Ledeneva, T. M., and Moiseev, S. A. "Formalizatsiya svoystv interpretiruemykh lingvisticheskikh shkal i termov nechetkikh modeley" [The formalization of the properties interpretable linguistic scales and terms of fuzzy models]. *Prikladnaya informatika*, no. 4 (32) (2012): 126-132.

Molokanova, V. M. "Otsiniuvannia yakysnykh pokaznykiv portfeliu projektiv za dopomohoiu teorii nechitkykh mnozhyn" [Evaluation of quality indicators project portfolio using the theory of fuzzy sets]. *Upravlinnia projektamy ta rozvytok vyrobnytstva*, no. 3 (43) (2012): 106-114.

Melnyk, O. G., and Adamiv, M. Y. "Anticipatory enterprise management based on weak signals". *Actual Problems of Economics*, no. 1 (139) (2013): 32-41.

Remezova, E. M. "Nechetkiye mnozhestva vtorogo poryadka: ponyatie, analiz i osobennosti primeneniya" [Fuzzy sets of the second order: the concept, analysis and application features]. <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10506>

Rybak, V. A. "Ispolzovaniye teorii nechetkikh mnozhestv dlya otsenki ekologo-ekonomicheskoy effektivnosti" [Using the theory of fuzzy sets to assess the environmental and economic efficiency]. *Novosti nauki i tekhnologii*, no. 1 (14) (2010): 21-29.

Yachmenyova, V. M., Vysochyna, M. V., and Sulyma, O. I. *Efektivnist upravlinnia diialnistiu promyslovoho pidpriemstva ta diahnostyka zahroz* [The effectiveness of management of industrial enterprises and diagnostics threats]. Simferopol: VD «Arial», 2010.

Yachmenyova, V. M. *Stiikist diialnosti promyslovykh pidpriemstv: otsinka ta zabezpechennia* [Resistance industrial activities, assessment and support]. Simferopol: VD «ARIAL», 2010.

Zaboyev, M. V. "Modeli i metody ekspres-analiza investitsionnykh proektov na osnovе teorii nechetkikh mnozhestv i iskusstvennykh neyronnykh setey" [Models and methods for rapid

analysis of investment projects based on fuzzy sets theory and artificial neural networks]. *Diss. ... kand. ekon. nauk*: 08.00.13, 2009.

Zhezhukha, V. I. "Otsiniuvannia innovatsiinosti tekhnolohichnykh protsesiv mashynobudivnykh pidpriemstv" [Assessment of innovation processes engineering companies]. *Avtoref. dys. ... kand. ekon. nauk*: 08.00.04, 2011.

Zhiltsova, Yu. V. "Ispolzovaniye treugolnykh nechetkikh chisel dlya investitsionnykh raschetov v usloviyakh neopredelennosti" [Using the triangular fuzzy numbers for the settlement of investment under uncertainty]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo*, no. 5 (1) (2011): 223-226.

УДК 331.101.262:330.46

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ВЕРБАЛЬНОГО АНАЛИЗА РЕШЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ КОМАНДЫ ПРОЕКТА

© 2016 КИРИЙ В. В., КОЗЕЛ Н. Б., КЛИМКО Е. Г.

УДК 331.101.262:330.46

Кирий В. В., Козел Н. Б., Клишко Е. Г. Применение методов вербального анализа решений в процессе формирования структуры команды проекта

Целью статьи является разработка модели процесса формирования команды проекта для определения ее функционально-ролевого состава в соответствии со стадиями жизненного цикла проекта. Проанализированы современные подходы к понятию «команда проекта», установлены основные составляющие ее определения. Существующие подходы к формированию команды проекта в основном направлены на оптимальное размещение людских ресурсов, выделенных для осуществления проекта, по операциям и стадиям проекта. На основе метода вербального анализа данных ОРГКЛАС предлагается модель формирования функционально-ролевой структуры команды проекта. Используя многокритериальность отбора роли в проект, на основе знаний эксперта формируется структурный состав команды проекта, позволяющий учитывать важность функциональной роли на каждом этапе жизненного цикла проекта. Приведены результаты формирования функционально-ролевого состава команды проекта для ПАТ «Харьковская бисквитная фабрика».

Ключевые слова: классификация, вербальный анализ решений, команда проекта.

Рис.: 3. **Табл.:** 3. **Формул.:** 2. **Библ.:** 13.

Кирий Валентина Васильевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической кибернетики и управления экономической безопасностью, Харьковский национальный университет радиоэлектроники (пр. Науки, 14, Харьков, 61166, Украина)

E-mail: kiriy_work@mail.ru

Козел Наталья Борисовна – старший преподаватель кафедры экономической кибернетики и управления экономической безопасностью, Харьковский национальный университет радиоэлектроники (пр. Науки, 14, Харьков, 61166, Украина)

E-mail: kozels@list.ru

Клишко Елена Генриховна – старший преподаватель кафедры экономической кибернетики, Полтавский национальный технический университет им. Ю. Кондратюка (пр. Первомайский, 24, Полтава, 36011, Украина)

E-mail: klimko_elena@mail.ru

УДК 331.101.262:330.46

UDC 331.101.262:330.46

Кирий В. В., Козел Н. Б., Клишко О. Г. Застосування методів вербального аналізу рішень у процесі формування структури команди проекту

Метою статті є розробка моделі процесу формування команди проекту для визначення її функціонально-рольового складу відповідно до стадій життєвого циклу проекту. Проаналізовано сучасні підходи до поняття «команда проекту», встановлено основні складові її визначення. Існуючі підходи до формування команди проекту в основному спрямовані на оптимальне розміщення людських ресурсів, виділених для здійснення проекту, по операціях і стадіях проекту. На основі методу вербального аналізу даних ОРГКЛАС пропонується модель формування функціонально-рольової структури команди проекту. Використовуючи багатокритеріальність відбору ролі в проект, на основі знань експерта формується структурний склад команди проекту, що дозволяє враховувати важливість функціональної ролі на кожному етапі життєвого циклу проекту. Наведено результати формування функціонально-рольового складу команди проекту для ПАТ «Харківська бисквітна фабрика».

Ключові слова: класифікація, вербальний аналіз рішень, команда проекту.

Рис.: 3. **Табл.:** 3. **Формул.:** 2. **Бібл.:** 13.

Кирий Валентина Васильевна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та управління економічною безпекою, Харківський національний університет радіоелектроніки (пр. Науки, 14, Харків, 61166, Україна)

E-mail: kiriy_work@mail.ru

Козел Наталія Борисівна – старший викладач кафедри економічної кібернетики та управління економічною безпекою, Харківський національний університет радіоелектроніки (пр. Науки, 14, Харків, 61166, Україна)

E-mail: kozels@list.ru

Клишко Олена Генрихівна – старший викладач кафедри економічної кібернетики, Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка (пр. Першотравневий, 24, Полтава, 36011, Україна)

E-mail: klimko_elena@mail.ru

Kyriy V. V., Kozel N. B., Klimko O. G. Application of Methods for Verbal Analysis of Decisions in the Process of Formation of Project Team Structure

The article is aimed at developing a model for the process of formation of project team to determine the functional and role-based composition in accordance with stages of the project life cycle. Contemporary approaches to the concept of «project team» have been analyzed, the main components of its definition have been identified. The existing approaches to formation of project team are mostly focused on an optimal placement of human resources, allocated for the implementation of project, by both operations and project phases. Based on the method of verbal analysis of data ORGKLAS, a model for formation of functional and role-based structure of project team has been proposed. Using multi-criteria for selecting a role for the project, a structural composition of the project team is being formed on the basis of expert knowledge, which allows to consider the importance of a functional role at each stage of the project life cycle. Results of the formation of functional and role-based composition of team project for the PAT «Kharkivska biskvitna fabrika» have been provided.

Keywords: classification, verbal analysis of decisions, project team.

Fig.: 3. **Tabl.:** 3. **Formulae:** 2. **Bibl.:** 13.

Kyriy Valentyna V. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security, Kharkiv National University of Radioelectronics (14 Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: kiriy_work@mail.ru

Kozel Natalia B. – Senior Lecturer of the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security, Kharkiv National University of Radioelectronics (14 Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: kozels@list.ru

Klimko Olena G. – Senior Lecturer of the Department of Economic Cybernetics, Poltava National Technical University named after Yu. Kondratyuk (24 Pershotravnevyi Ave., Poltava, 36011, Ukraine)

E-mail: klimko_elena@mail.ru