6. *Сошникова Л. А., Тамашевич В. Н.* Многомерний статистический анализ в економике: Уч. пособие для ВУЗов / Под ред. В. Н. Тамашевича. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. — 598 с.

7. Статистика: Підручник / С. С. Герасименко, А. В. Головач, А. М. Єріна та ін.; За наук. ред. д-ра екон. наук С. С. Герасименка. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2000. — 467 с. — С. 74—77.

8. *Терещенко О. О.* Антикризове фінансове управління на підприємстві. — К. КНЕУ, 2004. — 268 с. — С. 109.

УДК 519.8

В. І. Скіцько, асистент кафедри
економіко-математичного моделювання,
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЗА НЕЧІТКО ВИЗНАЧЕНИХ УМОВ

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто проблему прийняття рішень за нечітко визначених умов, що зумовлено наявністю у особи, що приймає рішення, (ОПР) як правило не тільки кількісної, а й якісної (некількісної) інформації. Запропоновано для вирішення цієї проблеми використання теорії нечітких множин у контексті теорії ігор. Запропоновано теоретико-ігрову модель прийняття рішення у сфері комерційного кредитування на підґрунті теорії нечітких множин.

ABSTRACT. This article is devoted to problem of decision-making in fuzzy certain conditions. It is offered for decision of this problem to use the theory of fuzzy sets in a context of the theory of games. The author suggest game-theoretical model of decision-making on the basis of the theory of fuzzy sets in commercial crediting.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Прийняття рішень, нечітка множина, нечітка мета, нечітке обмеження, теорія ігор, теоретико-ігрова модель, особа, що приймає рішення (ОПР), комерційне кредитування.

Дана стаття є логічним продовженням статті [1], в якій ми почали розглядати проблему прийняття рішень. Дана проблема була, є і буде актуальною завжди, так як приймати ефективні рішення потрібно скрізь і за будь-яких умов. Складність прийняття рішень на підприємстві в сучасних ринкових умовах полягає насамперед у тому, що рішення приймаються в умовах невизначеності, конфліктності та зумовленого ними ризику. Крім того, особа, яка приймає рішення (ОПР), повинна враховувати різну інформацію (як кількісну, так і якісну). У своїй роботі ОПР використовує різні засоби, які допомагають їй прийняти рішення, зокрема, системи підтримки прийняття рішень.

Система підтримки прийняття рішень (СППР) (англ. Decision Support System, DSS) — це комп'ютерна автоматизована система, метою створення якої є допомога у прийнятті рішення ОПР у складних умовах для повного та об'єктивного аналізу предметної діяльності. СППР виникли в результаті злиття управлінських інформаційних систем та систем управління базами даних. Для аналізу та вироблення пропозицій у СППР використовуються різні методи: інформаційний пошук, інтелектуальний аналіз даних, пошук знань у базах даних, імітаційне моделювання, еволюційній обчислення та генетичні алгоритми, нейронні мережі, ситуаційний аналіз тощо. Деякі з цих методів були розробленні в рамках штучного інтелекту.

Коли в основі роботи СППР покладено засоби штучного інтелекту, то кажуть про інтелектуальну систему підтримки прийняття рішень (ІСППР). Такі засоби в науковій літературі, зокрема в [2], об'єднують під назвою «Computational Intelligence» («обчислювальні технології», дослівно — обчислювальний інтелект). Інтелектуальність у даному випадку розуміється як здатність застосовувати знання, що накопичені в процесі навчання, як можливість генерувати правила виводу і як вміння узагальнювати інформацію.

До обчислювальних технологій відносять нейронні мережі, генетичні алгоритми та нечіткі системи, які можна розглядати окремо або у взаємозв'язку між собою. Наприклад, генетичні алгоритми можуть застосовуватися для підбору ваг та топології нейронної мережі, а також для формування бази правил та функцій належності нечіткої системи. Нейронні мережі дозволяють обирати відповідні параметри для генетичних алгоритмів (параметри схрещування та мутації). Саму філософію нейронних мереж можна закласти в фундамент нечітких систем, які в результаті отримують здатність до навчання. Крім того, методи теорії нечітких множин дозволяють підбирати як зазначені вище параметри генетичних алгоритмів, так і коефіцієнти, які визначають швидкість навчання нейронних мереж.

Із-за того, що обчислювальні технології є потужним інструментарієм у прийнятті рішень, цей напрямок досліджень на сьогодні є одним з таких, що найбільш інтенсивно розвиваються. Вони знаходять своє застосування в різних сферах діяльності: промисловості, економіці, медицині тощо. ІСППР, які в своїй реалізації об'єднують нейронні мережі, генетичні алгоритми та нечіткі системи, стають універсальним інструментом для обробки різної інформації (кількісної та якісної). Одна й та сама система може застосовуватися для рішення різних задач, що є беззаперечною перевагою в порівнянні з класичними експертними системами, які орієнтовані, як правило, на достатньо вузьку проблему. ІСППР можна досить легко «перепрограмувати» на розв'язок іншої задачі, при чому роль такого програмування грає навчання. Таким чином, ці системи володіють здатністю до навчання, що є головним атрибутом інтелектуальності.

Теоретичні основи методів, які застосовуються в обчислювальних технологіях, закладені дослідженнями, що проводяться у сфері так званих м'яких обчислень (soft computing). Однією з головних характеристик цих обчислень є неповнота інформації та відсутність точності. Найбільш відомими дослідженнями в цій сфері є роботи професора Л. Заде [3]. Проблеми, що пов'язані з нечіткими множинами та їх застосуванням, розглядаються в багатьох книгах та монографіях, зокрема [5—9].

Необхідність та доцільність використання теорії нечітких множин випливає з того, що переважна більшість складних економічних рішень приймається за умов, коли цілі, обмеження та наслідки можливих дій чітко не визначені (чітко не відомі). Таким чином, метою даної роботи є розгляд проблеми прийняття рішень за нечітко визначених умов.

Прийняття рішень — це процес, який починається з виникнення певної проблеми, її ідентифікації і закінчується вибором рішення з її усунення або використання [10]. Як правило, з усіх варіантів рішення обирається найкращий варіант. Вибір найкращого варіанту дій (прийняття рішення) здійснюється за допомогою числової функції, критерію оптимальності. Найприйнятнішим вважається той варіант, який залежно від умов ситуації прийняття рішення забезпечує максимум (або мінімум) обраного критерію.

У багатьох випадках для вирішення проблеми прийняття рішень за нечітко визначених умов використовують математичний апарат теорії ймовірності, ототожнюючи нечіткість з випадковістю [11]. Але неточність та випадковість мають різну природу та властивості, тому при їх дослідженні слід використовувати різні інструментарії аналізу. Так, випадковість характеризується ймовірністю настання чи ненастання певної події або явища, тоді як нечіткість вказує на відсутність можливості однозначно оцінити певну ситуацію, показник тощо. Тому в наших дослідженнях скористаємося математичним апаратом теорії нечітких множин.

Нечіткою множиною $\widetilde{A}$ на універсальній множині X (записується як $\widetilde{A} \subseteq X$) називається сукупність пар $\left(x, \mu_{\widetilde{A}}(x)\right)$, де $x \in X$

— елементи універсальної множини X, $\mu_{\tilde{A}}(x)$ — ступінь належності елемента $x \in X$ нечіткій множині $\tilde{A}$. Ступінь належності — це число з діапазону $[0,1]$. Чим вища ступінь належності (чим ближче значення $\mu_{\tilde{A}}(x)$ до 1), тим у більшій мірі елемент універсальної множини відповідає властивостям нечіткої множини. Таким чином, визначення нечіткої множини можна записати у наступному вигляді:

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)); x \in X\},$$

де $\mu_{\tilde{A}} : X \to [0,1]$ — функція належності, яка дозволяє для довільного елементу універсальної множини $x \in X$ обчислити ступінь його належності нечіткій множині $\tilde{A}$. Для цієї функції можна виділити три випадки:

1) $\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$ означає повну належність елемента x до нечіткої множини $\tilde{A}$, тобто $x \in \tilde{A}$;

2) $\mu_{\tilde{A}}(x) = 0$ означає відсутність належності елемента x до нечіткої множини $\tilde{A}$, тобто $x \notin \tilde{A}$;

3) $0 < \mu_{\tilde{A}}(x) < 1$ означає часткову належність елемента x до нечіткої множини $\tilde{A}$.

Якщо універсальна множина є скінченою $X = \{x_1, x_2, ..., x_k\}$, тоді нечітка множина $\tilde{A} \subseteq X$ записується так:

$$\tilde{A} = \sum_{i=1}^{k} \mu_{\tilde{A}}(x_i)/x_i \text{ або } \tilde{A} = (\mu_{\tilde{A}}(x_1)/x_1, \mu_{\tilde{A}}(x_2)/x_2, ..., \mu_{\tilde{A}}(x_k)/x_k).$$

Тут запис $\mu_{\tilde{A}}(x_i)/x_i$ означає пару $(x_i, \mu_{\tilde{A}}(x_i))$, а знак «/» не означає ділення, а означає відповідність конкретному елементу x_i ступені належності $\mu_{\tilde{A}}(x_i)$, $i = 1,...,k$.

У випадку неперервної множини X використовують таке позначення: $\tilde{A} = \int_{x \in X} \mu_{\tilde{A}}(x)/x$. Знаки $\sum$ та $\int$ не означають відповідно операції додавання та інтегрування, а означають у цих формулах сукупність пар $\mu_{\tilde{A}}(x)$ та x.

Одним з основних понять теорії нечітких множин є поняття нечіткого відношення, яке дозволяє формалізувати неточні твердження, наприклад, «x майже дорівнює y» чи «x значно більше за y».

Нечітким відношенням R між двома непустими чіткими множинами X і Y називається нечітка множина, яка визначена як підмножина декартового добутку $X \times Y$:

$$R \subseteq X \times Y = \{(x, y) : x \in X, y \in Y\}.$$

Іншими словами, нечітке відношення — це множина пар $R = \{((x, y), \mu_R(x, y))\}$, де $\mu_R : X \times Y \to [0, 1]$ — це функція належності, яка кожній парі (x, y) ставить у відповідність її ступінь належності $\mu_R(x, y)$, яка інтерпретується як сила зв'язку між елементами $x \in X$ та $y \in Y$. Відповідно з прийнятим записом нечіткої множини нечітке відношення можна записати наступним чином:

$$R = \sum_{X \times Y} \mu_R(x, y)/(x, y) \text{ або } R = \int_{X \times Y} \mu_R(x, y)/(x, y).$$

У багатьох прикладних областях часто зустрічаються ситуації, в яких виконання мети або результатів прийняття рішень однією особою залежить не тільки від його дій, але й від дій іншої особи або групи осіб, які переслідуються власні цілі. Зокрема, в сфері комерційного кредитування, коли одне підприємство реалізує продукцію іншому підприємству на умовах відтермінування платежу, виникає перш за все проблема, пов'язана з ціною на продукцію. Продавець прагне продати свою продукцію якомога дорожче і з найкоротшим відтермінуванням платежу, а покупець відповідно намагається купити продукцію якомога дешевше і з найбільшим можливим відтермінуванням платежу. Ціна продукції залежить від багатьох факторів, наприклад, обсягів продажу, кількості днів відстрочки платежу, історії попередніх оплат покупцем тощо. Ціна може визначатися в односторонньому порядку продавцем (як правило це є заявлена прайсова ціна продавця на продукцію), а може формуватися продавцем під впливом дій з боку покупця (тоді це буде вже договірна ціна).

Дану проблему розглянемо з точки зору теорії ігор та теорії нечітких множин.

У грі підприємство, що реалізує продукцію, будемо ототожнювати з особою, що приймає рішення, або гравцем A. Друге підприємство, яке купує продукцію, будемо ототожнювати з гравцем B. Нехай X та Y — множини елементів, обираючи які гравці A та B формують свої стратегії поведінки у прийнятті рішення. Стратегії гравця A описуються нечіткою множиною C_A на множині X з функцією належності μ_{C_A}. Стратегії гравця B описуються нечіткою множиною C_B на множині Y з функцією належності μ_{C_B}. Задані функції f_A та f_B, значення яких $f_A(x,y)$ і $f_B(x,y)$ є оцінками відповідно гравцем *A* та гравцем *B* ситуації (x,y) без врахування допустимості виборів x та y. Мета гравця *A* описується нечіткою множиною G_A в $X \times Y$ з функцією належності $\mu_{G_A} : X \times Y \to [0,1]$. Аналогічно, мета гравця *B* описується нечіткою множиною G_B в $X \times Y$ з функцією належності $\mu_{G_B} : X \times Y \to [0,1]$. Зазначимо, що мета, яка поставлена гравцем, може виявитися погано сумісною або взагалі несумісною з його можливостями, тобто з множиною його стратегій.

Метою гравця *A* можна вважати нечітку множину в $X \times Y$ з функцією належності

$$\mu_{\overline{G}_A}(x,y) = \mu_{G_A}(f_A(x,y)), \quad \forall (x,y) \in X \times Y.$$

Образом цієї нечіткої множини при відображені f_A є задана нечітка множина мети гравця *A*.

Аналогічно, метою гравця *B* можна вважати нечітку множину в $X \times Y$ з функцією належності

$$\mu_{\overline{G}_B}(x,y) = \mu_{G_B}(f_B(x,y)), \quad \forall (x,y) \in X \times Y.$$

Образом цієї нечіткої множини при відображені f_B є задана нечітка множина мети гравця *B*.

Введемо нечіткі множини D_A та D_B в $X \times Y$, визначив їх функції належності таким чином:

$$\mu_{D_A}(x,y) = \mu_{C_A}(x) \wedge \mu_{\overline{G}_A}(x,y),$$

$$\mu_{D_B}(x,y) = \mu_{C_B}(y) \wedge \mu_{\overline{G}_B}(x,y).$$

Зміст нечітких множин D_A та D_B можна пояснити таким чином. Якщо, наприклад, гравцю *A* відомий конкретний вибір y^* гравцем *B*, то перед ним стоїть задача досягнення нечіткої мети $\mu_{\overline{G}_A}(x,y^*)$ при множині допустимих альтернатив $\mu_{C_A}(x)$. Рішення D_A такої задачі визначається як перетин нечітких множин мети та обмежень:

$$\mu_{D_A}(x,y^*) = \mu_{C_A}(x) \wedge \mu_{\overline{G}_A}(x,y^*).$$

Отже, нечітку множину D_A можна розглядати як сімейство (па параметру y) рішень задач досягнення нечітких цілей $\mu_{\overline{G}_A}(x, y^*)$. Аналогічний зміст надається і множині D_B.

Якщо гравцю *B* відомий конкретний вибір x^* гравцем *A*, то перед ним стоїть задача досягнення нечіткої мети $\mu_{\overline{G}_B}(x^*, y)$ при множині допустимих альтернатив $\mu_{C_B}(y)$. Рішення D_B такої задачі визначається як перетин нечітких множин мети та обмежень:

$$\mu_{D_B}(x^*, y) = \mu_{C_B}(y) \wedge \mu_{\overline{G}_B}(x^*, y).$$

Таким чином, нечітку множину D_B можна розглядати як сімейство (па параметру x) рішень задач досягнення нечітких цілей $\mu_{\overline{G}_B}(x^*, y)$.

Будемо вважати, що при кожному фіксованому виборі гравця *B* гравець *A* обирає стратегію, яка максимізує відповідну йому функцію μ_{D_A}, аналогічно, при кожному фіксованому виборі гравця *A* гравець *B* обирає стратегію, яка максимізує відповідну йому функцію μ_{D_B}.

Якщо гравець розраховує тільки на власні можливості, то природнім є його бажання отримати максимальний гарантований виграш, тобто раціональним вважається такий спосіб оцінки гравцем *A* своїх виборів, при якому він розраховує на найгіршу для нього реакцію гравця *B* з множини можливих реакцій останнього.

При цьому важливу роль грає інформація, якою володіє гравець *A*, відносно інтересів та обмежень гравця *B*. Якщо, наприклад, гравець *A* має можливість першим обрати свою стратегію, а гравцю *B* стає відомий цей вибір, то найбільший гарантований виграш гравця *A* буде дорівнювати:

$$H_A = \max_{x \in X} \min_{y \in Y(x)} \mu_{D_A}(x, y).$$

Тут множина $Y(x)$, яка залежить від x, є множиною можливих реакцій (відповідей) гравця *B* на вибір x гравця *A*. В цьому розумінні залежність $Y(x)$ відображає ступінь інформованості гравця *A* про інтереси та обмеження гравця *B*.

Якщо величина H_A досить мала, це означає, що мета, до виконання якої прагне гравець *A*, досить завищена (з врахуванням його можливостей). Тому виникає наступна задача: якою повинна бути нечітка множина стратегій гравця A, яка гарантувала б йому (при заданій інформованості про гравця B) досягнення мети зі ступенем, не меншим деякого заданого числа α?

Для вирішення цією задачі вводиться множина:

$$X_\alpha = \left\{ x \,\middle|\, \min_{y \in Y(x)} \mu_{\overline{G}_A}(x, y) \geq \alpha \right\} \subset X.$$

Якщо $X_\alpha = \Phi$, то $H_A < \alpha$, і, відповідно, гравець A не може гарантувати досягнення своєї мети зі ступенем більшим або таким що дорівнює α, незалежно від того, яка множина стратегій знаходиться в його розпорядженні.

Якщо $X_\alpha \neq \Phi$, тоді досягнення мети зі ступенем не меншим α можна гарантувати тільки тоді, коли $\mu_{C_A}(x) \geq \alpha$ при деякому $x \in X_\alpha$.

Проілюструємо використання даної моделі на прикладі.

Задамо множини X та Y, які є фактично універсальними множинами відповідно для гравця A та B. Кожен елемент цих множин буде визначати ціну за одиницю продукції (в у.о.). Множина X буде визначати можливі ціни для продавця — гравця A, а множина Y буде визначати можливі ціни для покупця — гравця B. Отже: $X = \{4, 5, 6\}$, $Y = \{3, 4, 5\}$. Нечітка множина C_A буде характеризувати відношення продавця щодо формування ціни і відповідно представлятиме поняття «ціна продажу»: $C_A = 0{,}3/4 + 0{,}6/5 + 0{,}8/6$. Нечітка множина C_B буде характеризувати відношення покупця щодо формування ціни і відповідно представлятиме поняття «ціна придбання» (ціна продажу і ціна придбання дорівнюють одна одній при здійсненні операції купівлі-продажу): $C_B = 0{,}9/3 + 0{,}6/4 + 0{,}3/5$.

Функції f_A та f_B задамо таблицею:

Таблиця 1

	(4, 3)	(4, 4)	(4, 5)	(5, 3)	(5, 4)	(5, 5)	(6, 3)	(6, 4)	(6, 5)
A	0	0,5	1	0	0	0,5	0	0	0
B	0,6	0,5	0	0,8	0,6	0,5	0,9	0,8	0,6

В рядку A наведені значення $f_A(x, y)$, а в рядку B наведено відповідно значення $f_B(x, y)$. У нашому випадку

$$f_A(x,y)=\begin{cases}0, & якщо\ x-y>0,\\ 0{,}5, & якщо\ x-y=0,\\ 1 & якщо\ x-y<0,\end{cases}\ \text{і}\ f_B(x,y)=\begin{cases}0 & якщо\quad x-y<0,\\ 0{,}5 & якщо\quad x-y=0,\\ 0{,}6 & якщо\quad 0<x-y\le 1,\\ 0{,}8 & якщо\quad 1<x-y\le 2,\\ 0{,}9 & якщо\quad 2<x-y\le 3.\end{cases}$$

Нехай мета гравця *A*, яка полягає в максимізації ціни продажу, описується наступною нечіткою множиною:

$$G_A=0/(4{,}3)+0{,}5/(4{,}4)+1/(4{,}5)+0/(5{,}3)+0/(5{,}4)+$$
$$+0{,}5/(5{,}5)+0/(6{,}3)+0/(6{,}4)+0/(6{,}5).$$

Чим більше ціна, заявлена покупцем, перевищує ціну продавця, тим значення ступеня належності ближче до 1.

Тоді мета гравця *B*, яка полягає в мінімізації ціни продажу, буде описуватися такою нечіткою множиною:

$$G_B=0{,}6/(4{,}3)+0{,}5/(4{,}4)+0/(4{,}5)+0{,}8/(5{,}3)+0{,}8/(5{,}4)+$$
$$+0{,}5/(5{,}5)+1/(6{,}3)+0{,}8/(6{,}4)+0{,}6/(6{,}5).$$

Чим більше ціна, заявлена покупцем, менша за ціну продавця, тим значення ступеня належності ближче до 1.

Нехай гравцю *A* відомий вибір гравця *B* $y^*=4$, тоді нечітку множину D_A знаходимо таким чином:

$$D_A=(0{,}3/4+0{,}6/5+0{,}8/6)\cap(0{,}5/(4{,}4)+0/(5{,}4)+0/(6{,}4))=$$
$$=(0{,}3/4+0{,}6/5+0{,}8/6)\cap(0{,}5/4+0/5+0/6)=(0{,}3/4+0/5+0/6).$$

Прийняття рішення на будь-якому підприємстві є відповідальним процесом, від результату якого залежить інколи й саме існування підприємства. У випадку, коли потрібно прийняти обґрунтоване рішення щодо співпраці одного підприємства з іншим, вплив результату такого рішення на діяльність підприємства є досить великим. Наприклад, рішення щодо співпраці підприємства-продавця з підприємством-покупцем на умовах комерційного кредитування може мати наслідки (позитивні чи негативні) як для самого підприємства-продавця, так і для покупця. Зокрема, у випадку одночасного збільшення ціни на продукцію та відтермінування платежу для продавця позитивним буде можливість отримати в результаті більше коштів за продукцію (відповідно й більший прибуток), негативним — при нестабільній економіці можливість обезцінення цих коштів (відповідно й можливість отримати збиток); для покупця позитивним буде можливість отримати більше часу на здійснення платежу, негативним — завищена ціна на продукцію.

Під час прийняття рішення все частіше ОПР повинна враховувати не тільки кількісну, а й якісну інформацію. До того ж навіть кількісна інформація в багатьох випадках є неточною. А тому виникає потреба у використанні таких технологій, які б допомогли подолати ці труднощі. Зокрема, такими можуть бути обчислювальні технології, до яких відносять нейронні мережі, генетичні алгоритми та нечіткі системи.

У даній роботі показано яким чином можна застосувати теорію нечітких множин в контексті теорії ігор для прийняття рішення за нечітко визначених умов, зокрема, у сфері комерційного кредитування. Запропонована модель є цікавою як з теоретичної, так і практичної точки зору і потребує безумовно подальших досліджень. Крім того, інструментарій теорії нечітких множин та теорії ігор, а також їх синтез, дозволяє розширити та уточнити запропоновану модель. До того ж вбачається за доцільне розглянути можливість застосування щодо вирішення даної проблеми також теорії нечіткої логіки.

Література

1. *Скіцько В. І.* Прийняття рішень в умовах невизначеності, конфліктності та зумовленого ними ризику // Моделювання та інформаційні системи в економіці: Зб. наук. праць. — К.: КНЕУ, 2009. — Вип. 79. — С. 52—61.

2. *Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.* Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И.Д. Рудинского. — М.: Горячая линия — Телеком, 2007. — 452 с.

3. *Zadeh L. A.,* Fuzzy Sets // Information and Control. — 1965. — vol.8. — S. 338—353.

4. *Яхъева Г. Э.* Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие. — 2-е изд., испр. — М.: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 316 с. — (Серия «Основы информационных технологий»).

5. *Dubois D., Prade H.,* Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications, Academic Press, San Diego 1980.

6. *Klir G. J., Folger T. A.,* Fuzzy Sets, Uncertainty and Information, Prentice Hall, Englewood Cliff 1988.

7. *Terano T., Asai K., Sugeno M.,* Fuzzy Systems Theory and its Applications, Academic Press, London 1992.

8. *Zimmermann H. J.,* Fuzzy Set Theory, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London 1994.

9. *Матвійчук А. В.* Моделювання економічних процесів із застосуванням методів нечіткої логіки: Монографія. — К.: КНЕУ, 2007. — 264 с.

10. *Вітлінський В. В., Шарапов О. Д.* Теорія інтелектуальних систем прийняття рішень // Моделювання та інформаційні системи в економіці: Зб. наук. праць. — К.: КНЕУ, 2008. — Вип. 78. — С. 58—69.

11. *Великоіваненко Г. І., Мамонова К. М.* Ієрархічна логіко-лінгвістична модель оцінювання інвестиційної привабливості підприємства // Моделювання та інформаційні системи в економіці: Зб. наук. праць. — К.: КНЕУ, 2009. — Вип. 79. — С. 70—84.

12. http://ru.wikipedia.org/

УДК 65.050.2

М. С. Курков, канд. екон. наук,
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ERP-СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА

АНОТАЦІЯ. В статті розглянуто ERP-системи на базі сучасних інформаційних технологій та стандартів управління. Представлено схеми побудови та приведено опис окремих елементів системи. Розглянуто можливість використання систем для оперативного планування.

ANNOTATION. In article are considered ERP-systems on the basis of modern information technologies and standards of management. Schemes of building are presented and the descriptions of the separate elements of system are resulted. The opportunity of using of such systems in operative planning are considered.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Інформаційна система, система управління підприємством, ERP, MRP, база даних, база знань, електронні документи, фінансові показники, управлінський процес, управління потоками, комп'ютерні технології, засоби передачі даних, система підтримки прийняття рішень.

I. Багато виробничих підприємств сьогодні використовують ERP-системи для реалізації стандартного циклу планування. Однак базова функціональність ERP не забезпечує належною мірою задачі планування виробництва на цеховому рівні (складання виробничих планів). У статті пропонується підхід по використанню розширень стандартної функціональності ERP-системи (на прикладі Oracle E-Business Suite) для реалізації алгоритмів розрахун-