

УДК 338.2

ПОСОХОВ ІГОР,

кандидат економічних наук, доцент Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

ОЦІНЮВАННЯ ФІНАНСОВОГО РИЗИКУ КОРПОРАЦІЙ ЗА СИСТЕМОЮ ВИВЕДЕННЯ МАМДАНІ-ЗАДЕ

У статті розроблено методику оцінювання інтегрального фінансового ризику корпорацій на основі нечіткої системи виведення Мамдані-Заде. Вона є універсальною та може бути застосована в інших сферах (виробничій, комерційній, інвестиційній, інноваційній). Розроблена методика оцінювання інтегрального фінансового ризику корпорацій може використовуватись у прийнятті рішень у процесах функціонування та прогнозування діяльності корпорацій.

Ключові слова: ризик; корпорація; нечіткі множини; фінансовий ризик; інтегральна оцінка ризику.

Постановка проблеми. Забезпечення стійкого розвитку вітчизняної економіки не можливе без ефективного управління вітчизняними корпораціями, упровадження систем ризик-менеджменту в корпораціях, що вимагає достовірної оцінки ризиків сучасних корпорацій. Фінансові ризики є найбільш загрозливими для успішного функціонування та розвитку корпорацій, тому їх оцінка дозволить підвищити ефективність прогнозування та управління ризиками корпорацій, а також удосконалити як методологію ризикології, так і практику управління ризиками вітчизняних корпорацій. Актуальність окресленої проблеми та практичне значення вплинули на вибір теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нечіткі методи та моделі були предметом дослідження багатьох науковців, таких як Ю. Зак, Ю. Зайченко, А. Леоненков, Е. Кох, Мамдані, А. Недосекін [1-6]. Фінансові ризики та підходи до їх оцінювання досліджено в публікаціях Н. Внукової [7]. А. Камінський вивчав проблеми економіко-математичного моделювання фінансових ризиків [8]. А. Матвійчук досліджував питання моделювання та аналіз економічних систем на підґрунті теорії нечіткої логіки [9]. У той же час недостатньо досліджені проблеми оцінювання інтегрального фінансового ризику корпорацій на основі нечіткої логіки.

Метою статті є оцінювання ризиків корпорацій з використанням нечіткої системи Мамдані-Заде.

Виклад основного матеріалу. Для розрахунків коефіцієнтів фінансового стану корпорацій була використана доступна фінансова (бухгалтерська) звітність чотирнадцяти корпорацій за 2011 рік. Розраховані значення коефіцієнтів фінансового стану корпорацій було використано для розробки методики оцінювання інтегрального фінансового ризику корпорацій на основі нечіткої системи виведення Мамдані-Заде [5].

Застосовуючи співвідношення

$$\vec{F} = (A^T A)^{-1} A^T \vec{X}, \quad (1)$$

розраховуємо граничні значення інтегральних факторів за даними 14 корпорацій. Результати розрахунків подано в табл. 1.

З метою застосування нечіткого аналізу до оцінювання ризиків корпорацій скористаємося нечіткою системою Мамдані-Заде, структура якої представлена на рис. 1.

Таблиця 1. - Граничні значення інтегральних фінансових факторів

Групи факторів	min	max
ФС	-9,76	6,39
ДА	-10,99	12,15
ЛП	-3,07	8,12
ПР	-1,77	9,68

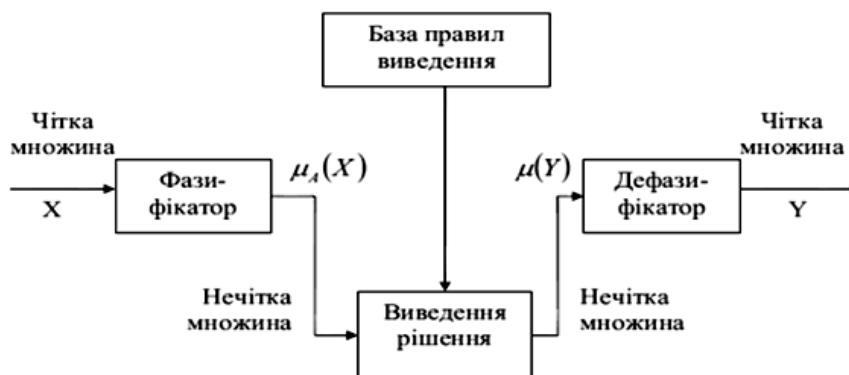


Рис. 1. Структура нечіткої системи виведення Мамдані-Заде.

Нечітка система виведення Мамдані-Заде реалізована в комп'ютерній системі Matlab у вигляді програмного інструменту Fuzzy Logic Toolbox. Скориставшись нею, побудуємо систему оцінювання фінансового ризику корпорацій (рис. 2).

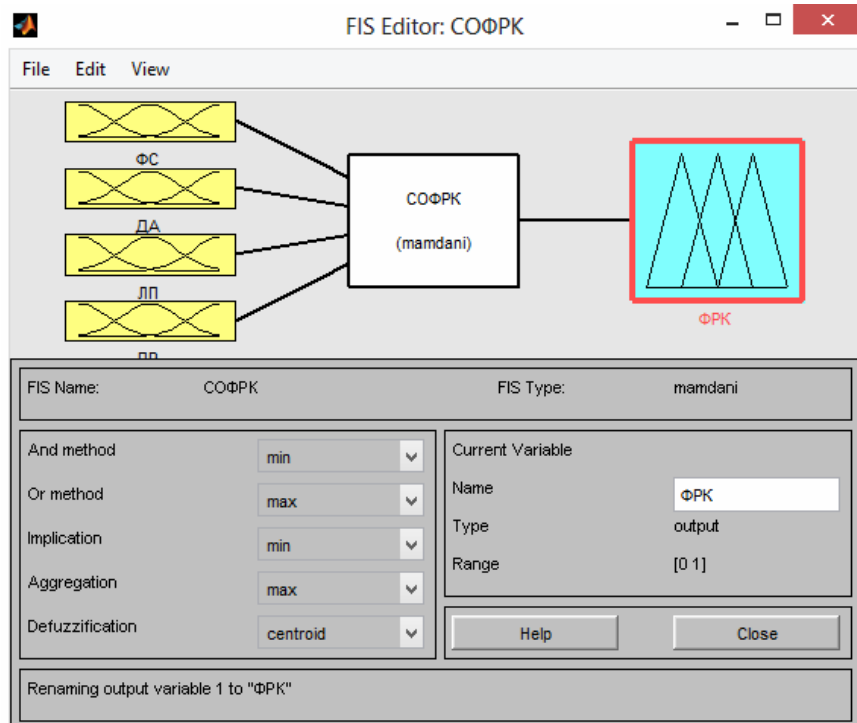


Рис. 2. Схема побудування системи оцінювання фінансового ризику корпорацій за алгоритмом Мамдані-Заде.

Для цього в системі нечіткого виведення Fuzzy Logic Toolbox задіємо чотири вхідні й одну вихідну лінгвістичні змінні: ФС (фінансова стійкість), ДА (ділова активність), ЛП (ліквідність і платоспроможність), ПР (прибутковість і рентабельність) і ФПК (фінансовий ризик корпорації).

Виконаємо фазифікацію введених лінгвістичних змінних. Як терм-множину першої вхідної змінної ФС будемо використовувати множину T1 = {"незначна", "помітна", "значна"}, або в символному вигляді T1 = {SM, NC, SG}, із функціями приналежності гаусівського типу:

$$y(x) = \text{gaussmf}(x, [\text{sig}]) = \frac{-(x-c)^2}{2\text{sig}^2} \quad (2)$$

Співвідношення (2) містить дві форми запису функції приналежності гаусівського типу. Перша ($y(x) = \text{gaussmf}(x, [\text{sig}])$) відображає транскрипцію, яка використовується в комп'ютерній системі Matlab, друга

($y(x) = \frac{-(x-c)^2}{2\text{sig}^2}$) - це класична функція Гауса з двома

параметрами: sig і c. Для елементів терм-множини T1 маємо такі значення параметрів sig і c:

	sig	c
"незначна"	0,205	-0,45
"помітна"	0,205	0,191
"значна"	0,205	0,762

Як терм-множину другої вхідної змінної ДА будемо використовувати множину T2 = {"незначна", "помітна", "значна"}, або в символному вигляді T2 = {SM, NC, SG}, із функціями приналежності гаусівського типу. Для елементів терм-множини T2 маємо такі значення параметрів sig і c:

	sig	c
"незначна"	6,699	-11,62
"помітна"	6,699	8,095
"значна"	6,699	27,81

Як терм-множину третьої вхідної змінної ЛП будемо використовувати множину T3 = {"невелика", "середня", "велика"}, або в символному вигляді T3 = {SML, AVG, LRG}, із функціями приналежності гаусівського типу. Для елементів терм-множини T3 маємо такі значення параметрів sig і c:

	sig	c
"невелика"	0,1054	-0,16
"середня"	0,1054	0,15
"велика"	0,1054	0,46

Як терм-множину четвертої вхідної змінної ПР будемо використовувати множину T4 = {"невелика", "середня", "велика"}, або в символному вигляді T4 = {SML, AVG, LRG}, із функціями приналежності гаусівського типу. Для елементів терм-множини T4 маємо такі значення параметрів sig і c:

	sig	c
"невелика"	0,027	-0,03
"середня"	0,027	0,05
"велика"	0,027	0,13

Як терм-множину вихідної змінної ФПК будемо використовувати множину T5 = {"дуже низький", "незначний", "середній", "високий", "дуже високий"}, або в символному вигляді T5 = {VL, MN, AVG, HG, VH}, із функціями приналежності трикутного типу:

$$y = \text{trimf}(x, \text{params}), \quad y = \text{trimf}(x, [a \ b \ c]),$$

$$f(x; a, b, c) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & c \leq x \end{cases}$$

або $f(x; a, b, c) = \max\left(\min\left(\frac{x-a}{b-a}, \frac{c-x}{c-b}\right), 0\right)$

Для елементів терм-множини T5 маємо такі значення параметрів a, b, c:

	a	b	c
«дуже низький»	-0,25	0	0,25
«незначний»	0	0,25	0,5
«середній»	0,25	0,5	0,75
«високий»	0,5	0,75	1
«дуже високий»	0,75	1	1,25

На рис. 3 наведено формат побудування гаусівської функції приналежності при використанні програмного інструменту Fuzzy Logic Toolbox.

На рис. 4 наведений механізм формування бази правил нечіткого виведення, запропонований Мамдані [3; 5].

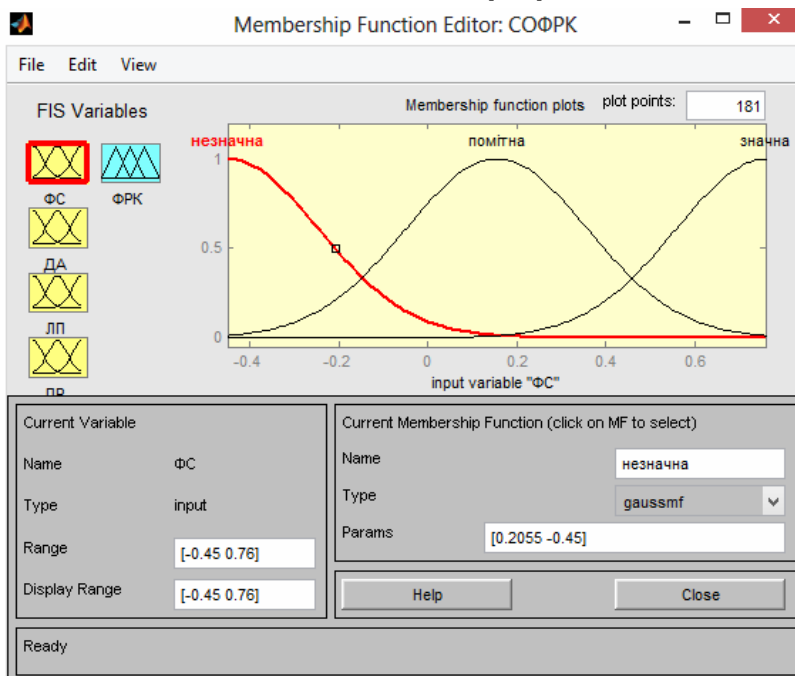


Рис. 3. Побудування гаусівської трикутної функції приналежності фінансової стійкості корпорацій (розроблено автором).

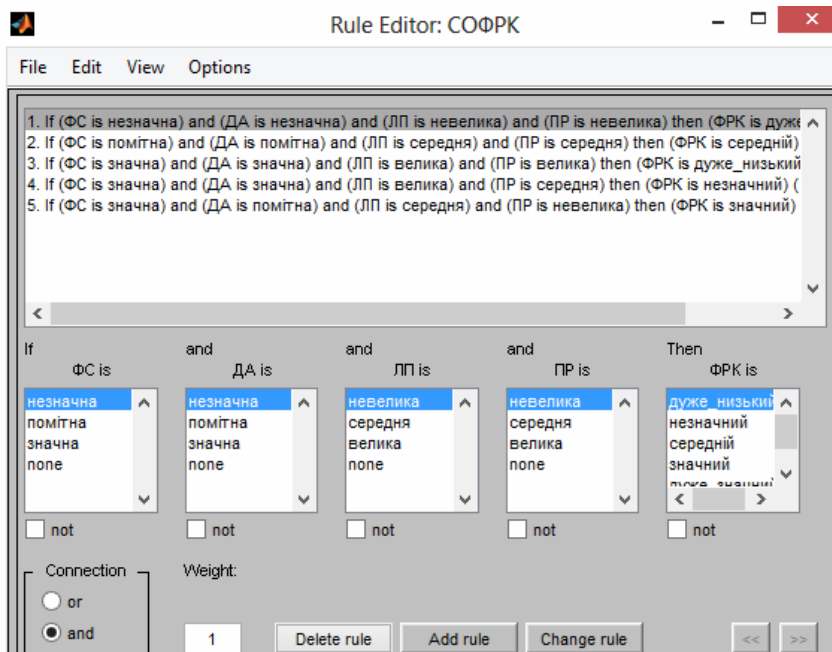


Рис. 4. База правил нечіткого виведення (розроблено автором).

Як впливає з рис. 4, у дослідженні використано п'ять правил нечіткого виведення:

1) if (ФС is незначна) and (ДА is незначна) and (ЛП is невелика) and (ПР is невелика) then (ФРК is дуже значний)

2) if (ФС is помітна) and (ДА is помітна) and (ЛП is середня) and (ПР is середня) then (ФРК is середній)

3) if (ФС is значна) and (ДА is значна) and (ЛП is велика) and (ПР is велика) then (ФРК is дуже низький)

4) if (ФС is значна) and (ДА is значна) and (ЛП is велика) and (ПР is середня) then (ФРК is незначний)

5) if (ФС is значна) and (ДА is помітна) and (ЛП is середня) and (ПР is невелика) then (ФРК is значний).

Особливість бази правил нечіткого виведення полягає в її гнучкості. Базу можна змінювати: наповнювати іншими правилами, корегувати їхній зміст і кількість.

На рис. 5 представлена робота нечіткої системи виведення Мамдані-Заде з відкритими (вертикальні відрізки червоного кольору) для руху важелями й розрахунковим значенням фінансового ризику корпорацій (ФРК).

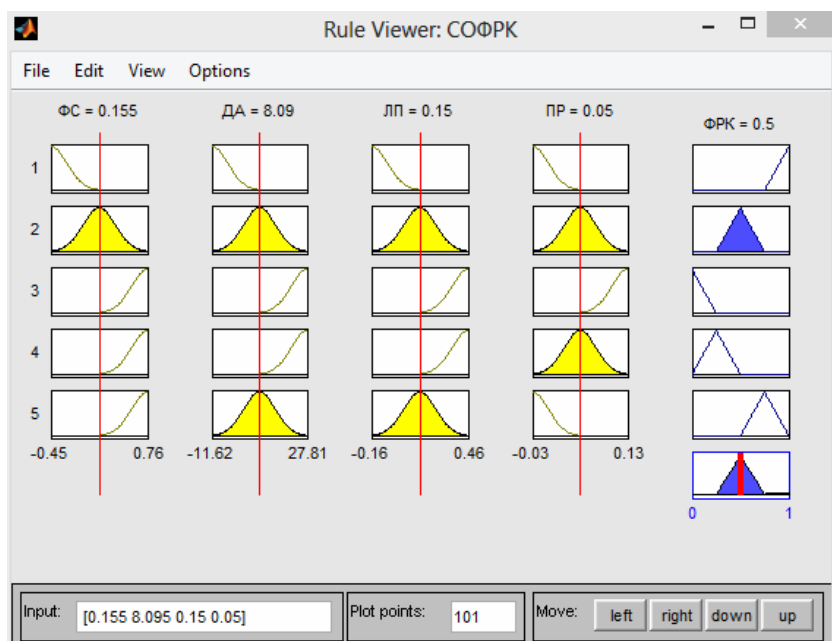


Рис. 5. Реалізація системи оцінки фінансового ризику в нечітких умовах за алгоритмом Мамдані-Заде (розроблено автором).

Система виведення працює шляхом або маркування мишею вертикальних відрізків, або безпосереднього внесення в поле Input значень інтегральних фінансових факторів відповідних корпорацій. Після виставлення значень фіксується оцінка рівня ризику ФРК.

Для розрахунку кількісної оцінки ризику використана лінгвістична шкала, представлена в табл. 2.

Таблиця 2. - Лінгвістична шкала для кількісної оцінки ризику

Шкала ризиків		
Дуже значний	0,8	1
Значний	0,6	0,8
Середній	0,4	0,6
Незначний	0,2	0,4
Дуже низький	0	0,2

У табл. 3 наведений остаточний розрахунок інтегрального ризику за алгоритмом Мамдані-Заде для чотирнадцяти корпорацій України.

Таблиця 3 - Інтегральна оцінка ризику за алгоритмом Мамдані-Заде для чотирнадцяти корпорацій України

№ п/п	Корпорації	Кількісна оцінка ризику	Рівень ризику
1	Турбоатом (ТА)	0,486	Середній
2	Донецьсталь (ДС)	0,560	Середній
3	Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф. Е. Дзержинського (ДМК)	0,625	Значний
4	УПЕК	0,625	Значний
5	Укрнафта (УНФ)	0,524	Середній
6	Нікопольський завод феросплавів (НіЗФ)	0,706	Значний
7	Новомосковський трубний завод (НоТЗ)	0,733	Значний
8	Нижньодніпровський трубопрокатний завод (НижТЗ)	0,575	Середній
9	Алчевський металургійний комбінат (АМК)	0,620	Значний
10	Арселор Метал Стил (Криворожсталь) (ФМСК)	0,570	Середній
11	Донецькобленерго (ДоЕн)	0,729	Значний
12	Стаханівський феросплавний завод (СФЗ)	0,720	Значний
13	Запорізький феросплавний завод (ЗФЗ)	0,685	Значний
14	ХЖК	0,525	Середній

Висновки

Результати оцінювання інтегрального ризику для чотирнадцяти корпорацій України дозволяють зробити висновки, що, по-перше, проаналізовані корпорації мають середній або значний рівні ризику, тобто працюють у ризикових умовах. По-друге, найменший рівень інтегрального ризику - середній (0,486) - має Турбоатом, найбільший рівень інтегрального ризику - значний (0,733) - має Новомосковський трубний завод. По-третє, незважаючи на застосування запропонованої в статті методики оцінювання інтегрального ризику у фінансовій сфері діяльності корпорацій, вона є універсальною та може бути застосована в інших сферах (виробничій, комерційній, інвестиційній, інноваційній, менеджменті та ін.).

Розроблена методика оцінювання інтегрального фінансового ризику корпорацій може використовуватись у прийнятті рішень у процесах функціонування та прогнозування діяльності корпорацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зак Ю. А. Принятие решений в условиях нечетких и размытых данных: Fuzzy-технологии / Ю. А. Зак. - М.: Librokom, 2013. - 352 с.
2. Зайченко Ю. П. Нечіткі моделі й методи в інтелектуаль-

них системах / Ю. П. Зайченко. - К.: Видавничий дім "Слово", 2008. - 344 с.

3. Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде Matlab и FuzzyTech / А. Леоненков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 725 с.

4. Cox E. Fuzzy Modeling and Genetic Algorithms for Data Mining and Exploration / E. Cox. - Morgan Kaufmann, 2005. - 530 p. - (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems).

5. Mamdani E. An Experiment in Linguistic Synthesis with Fuzzy Logic Controller / E. Mamdani, S. Assilian // Int. J. Man-Machine Studies. - 1975. - Vol. 7. - № 1. - Pp. 1-13.

6. Недосекин А. Оценка риска бизнеса на основе нечетких данных: [монография] / А. О. Недосекин. - СПб., 2004. - 100 с.

7. Внукова Н. М. Економічна оцінка ризику діяльності підприємств: проблеми теорії та практики: [монографія] / Н. М. Внукова, В. А. Смоляк. - Х.: ІНЖЕК, 2006. - 182 с.

8. Камінський А. Б. Економіко-математичне моделювання фінансових ризиків: дис. ... доктора екон. наук: 08.00.11 "Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці" / А. Б. Камінський. - К., 2007. - 415 с.

9. Матвійчук А. В. Моделювання та аналіз економічних систем на підґрунті теорії нечіткої логіки: дис. ... доктора екон. наук: 08.00.11 "Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці" / А. В. Матвійчук. - К.: ТНЕУ, 2007. - 425 с.

Посохов Игорь,

кандидат экономических наук, доцент Национального технического университета "Харьковский политехнический институт", г. Харьков

ОЦЕНКА ФИНАНСОВОГО РИСКА КОРПОРАЦИЙ ПО СИСТЕМЕ ВЫВОДА МАМДАНИ-ЗАДЕ

В статье разработана методика оценки интегрального финансового риска корпораций на основе нечеткой системы вывода Мамдани-Заде. Она является универсальной и может быть применена в других сферах (производственной, коммерческой, инвестиционной, инновационной). Разработанная методика оценки интегрального финансового риска корпораций может использоваться в принятии решений в процессах функционирования и прогнозирования деятельности корпораций и позволяет усовершенствовать как методологию современного риск-менеджмента, так и практику управления рисками отечественных корпораций.

Ключевые слова: риск; корпорация; нечеткие множества; финансовый риск; интегральная оценка риска.

Posokhov Igor,

кандидат экономических наук, доцент Национального технического университета "Харьковский политехнический институт", г. Харьков

FINANCIAL RISK ASSESSMENT OF CORPORATIONS IN THE SYSTEM OUTPUT MAMDANI-ZADEH

Ensuring sustainable development of the national economy is impossible without effective management of domestic corporations, the implementation of risk management systems in corporations, requires reliable assessment of the risks of modern corporations. Financial risks are the most threatening to the successful operation and development corporations, so their score will increase the efficiency of forecasting and risk management corporations. In this paper the technique of integral assessment of the financial risk of corporations based on fuzzy inference system Mamdani-Zadeh. It is universal and can be applied in other areas (industrial, commercial, investment, innovation). The developed method of estimating the integral of the financial risk of corporations can be used in decision-making processes of the operation and prediction of corporate activities and allows you to improve as a methodology of modern risk management, and risk management practices of domestic corporations.

Keywords: risk; corporation; fuzzy sets; financial risk; integrated risk assessment.

REFERENCES

1. Zak Yu. A. (2013), Decision-making under fuzzy and blurry data: Fuzzy-technology, Librokom, Moscow, 352 p. (rus).
2. Zaichenko Yu. P. (2008), Fuzzy models and methods in intelligent systems, Vydavnychiy dim «Slovo», Kyiv, 344 p. (ukr).
3. Leonenkov A. (2005), Fuzzy modeling in Matlab and FuzzyTech, St. Petersburg, 725 p. (rus).
4. Cox E. (2005), Fuzzy Modeling and Genetic Algorithms for Data Mining and Exploration (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems), Morgan Kaufmann, 530 p. (engl).

5. Mamdani E., Assilian S. (1975), An Experiment in Linguistic Synthesis with Fuzzy Logic Controller, *Int. J. Man-Machine Studies*, Vol. 7, No. 1, pp. 1-13 (engl).
6. Nedosekin A. (2004), Assessment of business risk on the basis of fuzzy data, monograph, St. Petersburg, 100 p. (rus).
7. Vnukova N. M. (2006), Economic risk assessment of enterprises: problems of theory and practice, monograph, Kharkiv, 182 p. (ukr).
8. Kaminskyi A. B. (2007), *Economic modeling of financial risks*, Thesis for the degree of doctor of economic sciences after specialty 08.00.11 "Mathematical methods, models and information technologies in economics", Taras Shevchenko National university of Kyiv, Kyiv, 415 p. (ukr).
9. Matviichuk A. V. (2007), *Modeling and analysis of economic systems on the basis of the theory of fuzzy logic*, Thesis for the degree of doctor of economic sciences after specialty 08.00.11 "Mathematical methods, models and information technologies in economics", Kyiv, 425 p. (ukr).

© *Посохов Ігор*

Надійшла до редакції 07.11.2013

УДК 331.556:911.375

РАДІОНОВА ОЛЬГА,

*кандидат економічних наук, доцент кафедри туризму і готельного господарства
Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова*

ФАКТОРИ, ЩО ДЕТЕРМІНУЮТЬ УПРАВЛІННЯ ЗАЙНЯТІСТЮ В СУЧАСНОМУ МІСТІ

У статті розглянуто регулювання джерел відтворення трудоворесурсного потенціалу та зайнятості населення сучасних міст України. Визначено фактори міграційного руху робочої сили, зокрема чинники, що стимулюють міграційний приплив населення за рахунок внутрішньорегіональної, міжрегіональної та міждержавної імміграції та стримують виїзд населення великих міст (на прикладі м. Харкова).

Ключові слова: *зайнятість; міграційний рух; трудові ресурси; ринок праці; місто.*

Постановка проблеми. Для стратегічного управління міською зайнятістю в умовах демографічної кризи та частки економічно активної частини населення важливого значення набуває регулювання джерел відтворення трудоворесурсного потенціалу та зайнятості сучасних міст України. Адже дефіцит робочої сили призводить до скорочення ВВП, а зростання продуктивності праці, яке могло б компенсувати таке скорочення трудових ресурсів, як зазначають учені, навряд чи досягне [1, с. 286]. За таких умов єдиним джерелом задоволення потреб економіки міста в робочій силі та підтримання необхідного рівня господарського освоєння території є визначення факторів міграційного руху робочої сили.

Аналіз попередніх досліджень. У сучасній науковій літературі дослідженню міграційних процесів та виявленню факторів територіальної мобільності робочої сили присвячені роботи багатьох учених [1-12]. Найбільш цікавою для нашого дослідження є праця [6]. У ній В. Приймак, О. Голубник і Н. Шинкар розробили модель територіальної (міжрегіональної) мобільності населення, що визначає привабливість одних областей для мешканців інших регіонів й оцінює здатність виїзду з певної області та можливість переселення в нову. О. Таряник та О. Колмакова обґрунтували механізм міжрегіонального переміщення трудових ресурсів на основі внутрішніх (вік, освіта, досвід тощо) та зовнішніх

(рівень життя, економічний стан регіону, організація, оплата, стимулювання праці та ін.) чинників, що впливають на трудову активність населення [7]. Проте чинники, що впливають на міграційний рух населення великих міст України, не визначені.

Метою статті є визначення факторів територіальної мобільності робочої сили, а саме: чинників, що стимулюють міграційний приплив і стримують виїзд населення великих міст (на прикладі м. Харкова), впливаючи безпосередньо на зайнятість.

Виклад основного матеріалу. Оскільки вивчення міграційного руху населення орієнтоване на забезпечення міста трудовими ресурсами, для аналізу були взяті дві групи факторів: перша визначає стан ринку праці, друга характеризує соціально-економічний розвиток міста (табл. 1, 2).

Для визначення найбільш значущих факторів, що стимулюють міграцію населення та стримують виїзд населення міста, для м. Харкова було проведено соціологічне дослідження методом експертного опитування. За результатами дослідження побудовані діаграми рангів, що дають можливість наочно відстежити ступені впливу різних факторів на результативну досліджувану величину.

1. На основі розрахунків встановлено (рис. 1; табл. 3), що міграційний приплив населення стимулюють фактори, які визначають стан ринку праці (у порядку змен-