

5. Калачова І. В. Використання соціологічних даних при здійсненні соціального моніторингу / І. В. Калачова // Статистика України. — 2006. — № 2. — С. 11—21.

6. Калачова І. В. Методологічні засади формування соціальної статистики та її використання в управлінні : автореф. дис. д-ра екон. наук спец.: 08.00.10 / І.В. Калачова; Київський нац. економічний ун-т ім. Вадима Гетьмана. — К., 2007. — 36 с.

7. Калачова І. В. Управління соціальними процесами за системою показників «статус—контекст—реакція» / І. В. Калачова // Статистика України. — 2006. — № 3. — С. 66—72.

8. Постанова КМУ «Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2015 р.» від 21.07.2006 р. №1 001 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1001-2006-%EF>.

9. Наказ Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України «Про Методичні рекомендації щодо формування регіональних стратегій розвитку» від 29.07.2002 р. № 224 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.uazakon.com/document/spart09/inx09341.htm>.

Стаття надійшла до редакції 08.12.2010 р.

УДК 519.86:330.322

Л. Б. Долінський, канд. екон. наук, доц.,

Ю. В. Павленко, аспірантка,

ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АКТИВАМИ: НЕЧІТКО-МНОЖИННИЙ ПІДХІД

АННОТАЦІЯ. Стаття присвячена питанням оцінювання ефективності діяльності з управління активами інвестиційних фондів. Зважаючи на неоднорідність даних, на основі яких визначається інтегральний показник ефективності управління активами інвестиційних фондів в основну моделі покладено нечітко-множинний підхід.

АННОТАЦИЯ. Статья посвящена вопросам оценивания эффективности деятельности по управлению активами инвестиционных фондов. В связи с неоднородностью данных, на базе которых определяется интегральный показатель эффективности управления активами инвестиционных фондов, модель построена на основе нечетко-множественного подхода.

ANNOTATION. the article is devoted the effectiveness of asset management of investment funds. Because of nonhomogeneity of data on which calculation of performance of investment funds integral index are based the model is based on the multiple-fuzzy approach.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. ефективність управління активами інвестиційних фондів, лінгвістична змінна, функція належності, механізм логічного виводу, фазифікація, дефазифікація.

Вступ

Ринок спільного інвестування почав свою активну діяльність з прийняттям 01.03.2001 року Закону України «Про інститути спільного інвестування (найові та корпоративні інвестиційні фонди)» [4]. Перші роки становлення ринку спільного інвестування знаменувалися активним розвитком та стрімким зростанням кількості інвестиційних фондів та компаній з управління активами. Проте останні кілька років ринок спільного інвестування та фінансові ринки, в цілому, дещо звузились, що відбулось через вплив наслідків фінансової кризи та різкого уповільнення виходу на ринок нових учасників.

Не дивлячись на сучасну фінансову ситуацію та незрілість ринку спільного інвестування, інститути спільного інвестування являються одним з ефективних інструментів накопичення грошових капіталів. Розвиток індустрії спільного інвестування є одним із опосередкованих стимулів для становлення та зростання національного фондового ринку, що може забезпечити імпорт капіталу до національної економіки.

Додатковою перевагою інвестування через інвестиційні фонди для інвесторів — фізичних осіб є їх конкурентоспроможність з банківськими депозитами. Популярність даного напрямку інвестування пояснюється тим, що для інвестора існує можливість отримувати достатньо високий рівень доходу і вилучати вкладені кошти у будь-який момент часу. Вилучення інвестованих коштів обумовлене типом інституту спільного інвестування, щодо якого законодавчо передбачено зобов'язання управляючої компанії здійснити у будь-який час викуп інвестиційних сертифікатів [4]. Прибутковість фондів залежить у значній мірі від компанії з управління активами, її професіоналізму та досвіду. Таким чином, важливим завданням для інвестора являється правильний вибір управляючої компанії, який має здійснюватись на основі опублікованих ренкінгів, аналізі річних фінансових звітів, оглядах ринку спільного інвестування тощо.

Усі перераховані інформаційні джерела являються базою для якісного і кількісного аналізу та оцінки ефективності управління активами інститутів спільного інвестування, що здійснює компанія з управління активами. В умовах спаду фондового ринку у національного інвестора з'являється реальна можливість оцінити професіоналізм інвестиційного менеджера та проаналізувати, в результаті чого був досягнутий відповідний рівень доходності — як наслідок «щасливого випадку» чи вмілого застосування інвестиційних знань та практичних навиків [9].

Основна частина

Оцінка ефективності управління активами інвестиційних фондів проводиться комплексно, включаючи кількісний та якісний аналіз.

Якісний аналіз ефективності управління зазвичай базується на вивченні чотирьох аспектів діяльності компанії з управління активами [3]: якість корпоративного управління, якість організації інвестиційного процесу, якість системи ризик-менеджменту, якість обслуговування клієнтів.

Кількісний аналіз передбачає застосування економіко-математичних методів та підходів до визначення рівня ефективності управління активами інвестиційних фондів.

Ключовими показниками оцінки ефективності управління активами окрім доходності та ризику виступають коефіцієнт Шарпа, Трейнора, альфа, бета [10]. Наведений перелік містить лише найпопулярніші та найчастіше використовувані розрахункові показники.

Кількісні та якісні показники являються основою соціально-економічної моделі оцінювання ефективності діяльності з управління активами інвестиційних фондів. Зважаючи на той факт, що модель передбачає комплексний аналіз, на практиці виникає ряд проблем, таких як багатокритеріальність поставленої задачі, неоднорідність та неповнота вхідної інформації.

Проблему багатокритеріальності задачі зазвичай вирішують шляхом її декомпозиції з подальшим формуванням ієрархії [2]. Отже, для розв'язання задачі оцінювання ефективності управління активами інвестиційних фондів побудуємо відповідне *дерево ієрархії* (рис. 1).

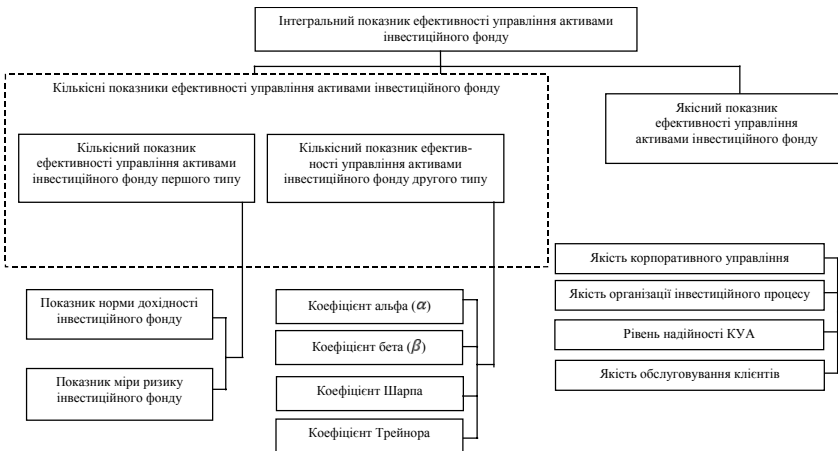


Рис. 1. Дерево ієрархії моделі оцінювання ефективності діяльності з управління активами інвестиційних фондів

Зважаючи на неоднорідність вхідних даних, на базі яких проводиться оцінювання ефективності діяльності з управління активами інвестиційних фондів, для побудови моделі використано математичний апарат нечіткої логіки [5]. Даний інструментарій надає можливість одночасного аналізу, оцінювання та узгодження кількісної та якісної складової соціально-економічної моделі. Також варто зазначити, що застосування даного підходу не потребує попередньої нормалізації вхідних показників [6, 7, 11].

Для прийняття рішень на базі нечітких міркувань необхідно ввести лінгвістичну змінну та описати механізм нечіткого логічного виводу.

Лінгвістичну змінну можна описати наступним п'ятьма характеристиками:

$$\langle x, T, U, G, M \rangle,$$

де x — назва лінгвістичної змінної; T — множина значень лінгвістичної змінної (терм-множина), кожен елемент якої задається нечіткою множиною на універсальній множині U ; G — синтаксичні правила, на основі яких генеруються терм-множини значень T ; M — семантичні правила, відповідно до яких кожному новому терму, згенерованому на базі правила G , ставиться у відповідність нечітка множина задана на універсальній множині U .

У загальному механізм нечіткого логічного виводу складається з наступних етапів [1, 11]:

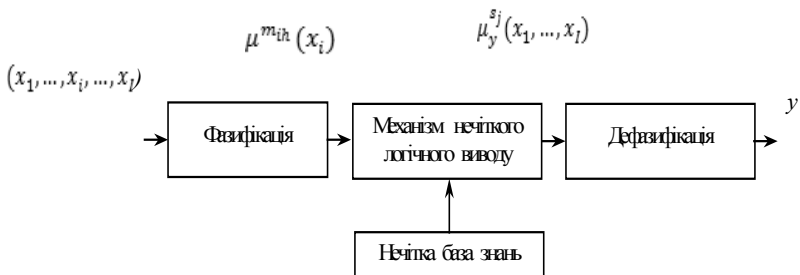


Рис. 2. Схематичне зображення механізму нечіткого логічного виведення

$\mu^{mih}(x_i)$ — функція належності i -го показника h -ому терму терм-множини значень відповідної лінгвістичної змінної, $i = \overline{1, T}$, $h = \overline{1, B}$;

m_{ih} , $h = \overline{1, B}$ — терм терм-множини значень лінгвістичної змінної, яка характеризує i -ий вхідний показник;

$\mu_y^{s_j}(x_1, \dots, x_f)$ — функція належності вихідного показника у j -ому терму терм множини значень відповідної лінгвістичної змінної, яка залежить від значень вхідних показників (x_1, \dots, x_f) ;

$s_j, j = \overline{1, S}$ — терм терм-множини значень лінгвістичної змінної, яка характеризує вихідний показник у.

Отже, в основу моделі оцінювання ефективності діяльності з управління активами інвестиційних фондів покладено два основні методи: метод аналізу ієрархій та нечітко-множинний підхід.

Дану соціально-економічну модель можна представити у вигляді, наведеному на рис. 3.

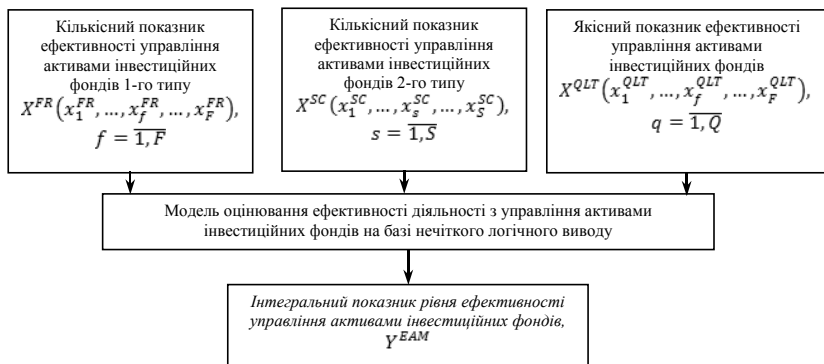


Рис. 3. Схема зв'язків між «входами» та «виходами» моделі

Основними етапами реалізації моделі оцінювання ефективності управління активами інвестиційних фондів є:

1. формування та розрахунок масиву вхідної інформації;
2. фазифікація кількісних та якісних показників, на базі нечітко-множинного підходу;
3. агрегація вхідних нечітких кількісних та якісних показників за допомогою апарату логічного виводу у проміжні вихідні показники;
4. формування масиву вхідної інформації на базі проміжних показників;
5. дефазифікація проміжних показників;
6. агрегація вхідних нечітких проміжних показників за допомогою апарату логічного виводу у інтегральний вихідний показник;
7. фазифікація та інтерпретація отриманих результатів.

Масив вхідної статистичної інформації формується на основі трирічної статистичної інформації (з 2008 по 2010 рр.) щодо

вартості чистих активів інвестиційних фондів у розрахунку на один інвестиційний сертифікат. Джерелом інформації є Інтернет портал Investfunds.com.ua [8]. На основі даної статистичної інформації розраховуються кількісні показники першого типу, а саме показник норми дохідності інвестиційного фонду та показник міри ризику.

Базуючись на отриманих розрахунках визначаються кількісні показники другого типу, до яких відносяться коефіцієнт «альфа», коефіцієнт «бета», коефіцієнт Шарпа та коефіцієнт Трейнора.

Що стосується якісних показників ефективності управління активами інвестиційних фондів, то інформація щодо їх значення формується також за допомогою засобів Інтернету.

Фазифікація кількісних та якісних показників ефективності управління активами інвестиційних фондів передбачає опис вхідних показників лінгвістичними змінними.

Кількісний показник ефективності управління активами інвестиційного фонду 1-го типу, визначається вектором показників

$$X^{FR} = (x_1^{FR}, x_2^{FR}).$$

де x_1^{FR} — норма дохідності інвестиційного фонду;

x_2^{FR} — міра ризику інвестиційного фонду.

Вхідний показник норми дохідності інвестиційного фонду (x_1^{FR}) описується лінгвістичною змінною «Рівень норми дохідності інвестиційного фонду», що характеризується терм-множиною значень:

$$m_1^{FR} = (m_{11}^{FR}, m_{12}^{FR}, \dots, m_{15}^{FR}),$$

де m_{11}^{FR} — терм лінгвістичної змінної, що визначає рівень норми дохідності як «Дуже низький»;

m_{12}^{FR} — терм лінгвістичної змінної, що визначає рівень норми дохідності як «Низький»;

m_{13}^{FR} — терм лінгвістичної змінної, що визначає рівень норми дохідності як «Середній»;

m_{14}^{FR} — терм лінгвістичної змінної, що визначає рівень норми дохідності як «Високий»;

m_{15}^{FR} — терм лінгвістичної змінної, що визначає рівень норми дохідності як «Дуже високий».

Для лінгвістичної змінної «Рівень норми дохідності інвестиційного фонду» терм «Дуже низький» визначає найгірший рівень дохідності інвестиційного фонду, а терм «Дуже високий» — найкращий рівень дохідності.

У якості функції належності лінгвістичної змінної «Рівень дохідності інвестиційного фонду» відповідним термам використовується функція належності Гаусса вигляду:

$$\mu^{m_{1l}^{FR}}(x_1^{FR}) = e^{-\frac{(x_1^{FR} - b_{1l}^{FR})^2}{2c_{1l}^{FR^2}}}, \text{ при } l = \overline{1, h}, \quad (1)$$

де $\mu^{m_{1l}^{FR}}(x_1^{FR})$ — функція належності лінгвістичної змінної «Рівень дохідності інвестиційного фонду» l -му терму;

b_{1l}^{FR} — координата максимуму l -го терму лінгвістичної змінної «Рівень норми дохідності інвестиційного фонду»;

c_{1l}^{FR} — коефіцієнт концентрації l -го терму лінгвістичної змінної «Рівень норми дохідності інвестиційного фонду».

У якості координати максимуму b_{1l}^{FR} для побудови Гауссової функції належності лінгвістичної змінної «Рівень норми дохідності інвестиційного фонду», використовується показник центру кластера k . А в якості коефіцієнта концентрації c_{1l}^{FR} Гауссової функції належності використовується дисперсія відповідного кластера k .

Графічне зображення Гауссової функції належності представлено на рис. 4.

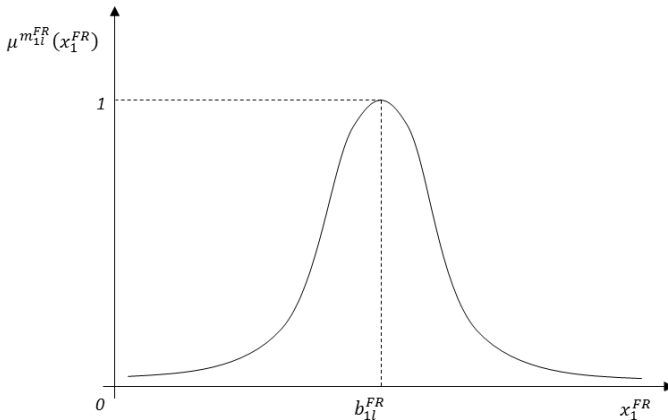


Рис. 4. Гауссова функція належності лінгвістичної змінної «Рівень норми дохідності інвестиційного фонду»

По аналогії проводиться фазифікація кількісного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду 2-го типу, який визначається вектором показників $x^{ST} = (x_1^{SC}, x_2^{SC}, x_3^{SC}, x_4^{SC})$,

де x_1^{SC} — показник ефективності управління активами, коефіцієнт « α »;

x_2^{SC} — показник ефективності управління активами, коефіцієнт чутливості « β »;

x_3^{SC} — показник ефективності управління активами, коефіцієнт Шарпа;

x_4^{SC} — показник ефективності управління активами, коефіцієнт Трейнора,

та якісного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду, який визначається вектором показників $x^{QLT} = (x_1^{QLT}, x_2^{QLT}, x_3^{QLT}, x_4^{QLT})$, де x_1^{QLT} — показник якості корпоративного управління;

x_2^{QLT} — показник якості організації інвестиційного процесу;

x_3^{QLT} — показник рівня надійності компанії з управління активами;

x_4^{QLT} — показник якості обслуговування клієнтів.

Проте, варто зазначити, що якісні показники відразу характеризуються засобами штучної або природної мови, то функція належності лінгвістичних змінних відповідному терму не задається аналітично. Ступінь належності лінгвістичної змінної відповідному терму визначається як абсолютна та дорівнює 1.

Наступний етап — агрегація проміжних кількісних показників ефективності управління активами інвестиційних фондів 1-го та 2-го типів та проміжного якісного показника.

Для проведення агрегації проміжного кількісного показника 1-го типу формується база знань для перетворення вхідних лінгвістичних змінних «Рівень норми дохідності інвестиційного фонду, x_1^{FR} », «Рівень міри ризику інвестиційного фонду, x_2^{FR} » у проміжну лінгвістичну змінну «Рівень кількісного показника ефективності управління активами інвестиційних фондів 1-го типу, x^{FR} ».

База знань перетворення вхідних лінгвістичних змінних «Рівень норми дохідності інвестиційного фонду, x_1^{FR} » та «Рівень міри ризику інвестиційного фонду, x_2^{FR} » у проміжну лінгвістичну змінну «Кількісний показник ефективності управління активами інвестиційних фондів 1-го типу, x^{FR} », містить L правил $R^{FR} = (r_1^{FR}, \dots, r_l^{FR}, \dots, r_L^{FR})$.

До складу кожного із правил входить відповідна кількість потенційних альтернатив.

При формулюванні експертом лінгвістичних правил, впевненість експерта, щодо кожного правила може бути різною. Якщо одне правило на думку експерта може слугувати у якості безперечної істини, то відносно іншого правила у того ж експерта можуть бути деякі сумніви. З метою відображення різних ступенів впевненості експертів у нечітку базу знань вводяться ваги кожного з правил — це числа з інтервалу $[0, 1]$, що характеризують впевненість експерта у кожному вибраному ним для прийняття рішення конкретному правилі [6].

Відповідно, кожна із можливих альтернатив, щодо проміжного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду X^{FR} має різну вагу $(w_{l k_l}^{FR}, l = 1, L, k_l = 1, K_l,)$.

Нечітка база знань логічних рівнянь представлена у вигляді системи логічних рівнянь:

$$\begin{aligned} & \mu_{X^{FR}}^{\alpha_1^{FR}}(x_1^{FR}, \dots, x_f^{FR}, \dots, x_F^{FR}) = \\ & = w_{11}^{FR} \left| \mu^{m_{111}^{FR}}(x_1^{FR}) \wedge \mu^{m_{211}^{FR}}(x_2^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{f11}^{FR}}(x_f^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{F11}^{FR}}(x_F^{FR}) \right| \vee \\ & \vee w_{12}^{FR} \left| \mu^{m_{112}^{FR}}(x_1^{FR}) \wedge \mu^{m_{212}^{FR}}(x_2^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{f12}^{FR}}(x_f^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{F12}^{FR}}(x_F^{FR}) \right| \vee \dots \\ & \vee w_{1k_1}^{FR} \left| \mu^{m_{11k_1}^{FR}}(x_1^{FR}) \wedge \mu^{m_{21k_1}^{FR}}(x_2^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{f1k_1}^{FR}}(x_f^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{F1k_1}^{FR}}(x_F^{FR}) \right| \vee \dots \\ & \vee w_{1K_1}^{FR} \left| \mu^{m_{11K_1}^{FR}}(x_1^{FR}) \wedge \mu^{m_{21K_1}^{FR}}(x_2^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{f1K_1}^{FR}}(x_f^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{F1K_1}^{FR}}(x_F^{FR}) \right| \\ & k_1 = \overline{1, K_1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \mu_{X^{FR}}^{\alpha_2^{FR}}(x_1^{FR}, \dots, x_f^{FR}, \dots, x_F^{FR}) = \\ & = w_{21}^{FR} \left| \mu^{m_{121}^{FR}}(x_1^{FR}) \wedge \mu^{m_{221}^{FR}}(x_2^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{f21}^{FR}}(x_f^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{F21}^{FR}}(x_F^{FR}) \right| \vee \\ & \vee w_{22}^{FR} \left| \mu^{m_{122}^{FR}}(x_1^{FR}) \wedge \mu^{m_{222}^{FR}}(x_2^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{f22}^{FR}}(x_f^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{F22}^{FR}}(x_F^{FR}) \right| \vee \dots \\ & \vee w_{2k_2}^{FR} \left| \mu^{m_{12k_2}^{FR}}(x_1^{FR}) \wedge \mu^{m_{22k_2}^{FR}}(x_2^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{f2k_2}^{FR}}(x_f^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{F2k_2}^{FR}}(x_F^{FR}) \right| \vee \dots \\ & \vee w_{2K_2}^{FR} \left| \mu^{m_{12K_2}^{FR}}(x_1^{FR}) \wedge \mu^{m_{22K_2}^{FR}}(x_2^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{f2K_2}^{FR}}(x_f^{FR}) \wedge \dots \wedge \mu^{m_{F2K_2}^{FR}}(x_F^{FR}) \right| \\ & k_2 = \overline{1, K_2} \end{aligned}$$

Дану систему нечітких логічних рівнянь можна представити у більш компактному вигляді:

$$\mu_{X^{FR}}^{\alpha_l^{FR}}(x_1^{FR}, \dots, x_f^{FR}, \dots, x_F^{FR}) = \bigvee_{k_l=1}^{K_l} \left[w_{l k_l}^{FR} \left(\bigwedge_{f=1}^F \mu_{f k_l}^{m f k_l} (x_f^{FR}) \right) \right] \rightarrow X^{FR} = \alpha_l^{FR}, \quad (2)$$

де \bigwedge — логічне «та», \bigvee — логічне «або»;

$\mu_{X^{FR}}^{\alpha_l^{FR}}(x_1^{FR}, \dots, x_f^{FR}, \dots, x_F^{FR})$ — функція належності проміжної вихідної лінгвістичної змінної X^{FR} відповідному терму терм-множини значень;

$w_{l k_l}^{FR}$ — ваговий коефіцієнт k_l -ої альтернативи l -го логічного правила $k_l = \overline{1, K_l}, l = \overline{1, L}$;

$\mu_{f k_l}^{m f k_l}(x_f^{FR})$ — функція належності f -го вхідного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду l -му терму терм множини значень лінгвістичної змінної в k_l -ій альтернативі l -го логічного правила.

По аналогії проводиться агрегація проміжного кількісного показника ефективності управління активами інвестиційних фондів 2-го типу.

База знань перетворення вхідних лінгвістичних змінних «Рівень ефективності управління активами інвестиційного фонду по коефіцієнту» « α », « x_1^{SC} », «Рівень ефективності управління активами інвестиційного фонду по коефіцієнту β , x_2^{SC} », «Рівень ефективності управління активами інвестиційного фонду по коефіцієнту Шарпа, x_3^{SC} », «Рівень ефективності управління активами інвестиційного фонду по коефіцієнту Трейнора, x_4^{SC} » у проміжну лінгвістичну змінну «Проміжний кількісний показник ефективності управління активами інвестиційних фондів 2-го типу, X^{SC} », містить L правил $R^{SC} = (r_1^{SC}, \dots, r_l^{SC}, \dots, r_L^{SC})$.

До складу кожного із правил входить відповідна кількість потенційних альтернатив. Відповідно, кожна із можливих альтернатив, щодо проміжного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду X^{SC} має різну вагу ($w_{l k_l}^{SC}, l = 1, L, k_l = 1, K_l$).

Систему нечітких логічних рівнянь можна представити у компактному вигляді:

$$\mu_{x^{SC}}^{\alpha_l^{SC}}(x_1^{SC}, \dots, x_s^{SC}, \dots, x_S^{SC}) = \bigvee_{k_l=1}^{K_l} \left[w_{lk_l}^{SC} \left(\bigwedge_{s=1}^S \mu_{x_s^{SC}}^{m_{slk_l}^{SC}}(x_s^{SC}) \right) \right] \rightarrow X^{SC} = \alpha_l^{SC}, \quad (3)$$

де \wedge — логічне «та», \bigvee — логічне «або»;

$\mu_{x^{SC}}^{\alpha_l^{SC}}(x_1^{SC}, \dots, x_s^{SC}, \dots, x_S^{SC})$ — функція належності проміжної вхідної лінгвістичної змінної x^{SC} відповідному терму термножини значень;

$w_{lk_l}^{SC}$ — ваговий коефіцієнт k_l -ої альтернативи l -го логічного правила $k_l = \overline{1, K_l}$, $l = \overline{1, L}$;

$\mu_{x_s^{SC}}^{m_{slk_l}^{SC}}(x_s^{SC})$ — функція належності f -го вхідного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду l -му терму термножини значень лінгвістичної змінної в k_l -ій альтернативі l -го логічного правила.

Агрегація проміжного якісного показника ефективності управління активами інвестиційних фондів відбувається аналогічно агрегації кількісних показників.

База знань перетворення вхідних лінгвістичних змінних «Рівень якості корпоративного управління, x_1^{QLT} », «Рівень якості інвестиційного процесу, x_2^{QLT} », «Рівень надійності компанії з управління активами інвестиційного фонду, x_3^{QLT} » та «Рівень якості обслуговування клієнтів, x_4^{QLT} » у проміжну лінгвістичну змінну «Якісний показник ефективності управління активами інвестиційних фондів, x^{QLT} », містить L правил $R^{QLT} = (r_1^{QLT}, \dots, r_l^{QLT}, \dots, r_L^{QLT})$.

До складу кожного із правил входить відповідна кількість потенційних альтернатив. Відповідно, кожна із можливих альтернатив щодо проміжного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду x^{QLT} має різну вагу ($w_{lk_l}^{QLT}$, $l = \overline{1, L}$, $k_l = \overline{1, K_l}$).

Нечітка база знань логічних рівнянь представлена у вигляді системи нечітких логічних рівнянь. Дану систему нечітких логічних рівнянь можна представити у компактному вигляді:

$$\mu_{x^{QLT}}^{\alpha_l^{QLT}}(x_1^{QLT}, \dots, x_q^{QLT}, \dots, x_Q^{QLT}) = \bigvee_{k_l=1}^{K_l} \left[w_{lk_l}^{QLT} \left(\bigwedge_{q=1}^Q \mu_{x_q^{QLT}}^{m_{qlk_l}^{QLT}}(x_q^{QLT}) \right) \right] \rightarrow X^{QLT} = \alpha_l^{QLT}, \quad (4)$$

де \wedge — логічне «та», \bigvee — логічне «або»;

$\mu_{X^{SC}}^{\alpha_i^{SC}}(x_1^{SC}, \dots, x_s^{SC}, \dots, x_s^{SC})$ — функція належності проміжної вихідної лінгвістичної змінної X^{SC} відповідному терму терм-множини значень;

$w_{lk_l}^{SC}$ — ваговий коефіцієнт k_l -ої альтернативи l -го логічного правила $k_l = \overline{1, K_l}, l = \overline{1, L}$;

$\mu_{x_s^{SC}}^{m_{slk_l}^{SC}}(x_s^{SC})$ — функція належності f -го вхідного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду l -му терму терм множини значень лінгвістичної змінної в k_l -ій альтернативі l -го логічного правила.

Провівши агрегацію проміжних показників ефективності управління активами інвестиційного фонду, наступним етапом є агрегація результуючого інтегрального показника ефективності управління активами інвестиційних фондів.

База знань вищого рівня ієрархії, яка передбачає перетворення лінгвістичних змінних «Рівень проміжного кількісного показника 1-го типу X^{FR} », «Рівень проміжного кількісного показника 2-го типу X^{SC} » та «Рівень проміжного якісного показника X^{QLT} », у інтегральний показник ефективності управління активами інвестиційного фонду, γ^{EAM} , містить L правил $R^{EAM} = (r_1^{EAM}, \dots, r_l^{EAM}, \dots, r_L^{EAM})$.

До складу кожного із правил входить відповідна кількість потенційних альтернатив.

Відповідно, кожна із можливих альтернатив, щодо інтегрального показника ефективності управління активами інвестиційного фонду γ^{EAM} має різну вагу ($w_{lk_l}^{EAM}, l = \overline{1, L}, k_l = \overline{1, K_l}$).

Нечітка база знань логічних рівнянь представлена у вигляді системи нечітких логічних рівнянь, яку можна представити у компактному вигляді:

$$\begin{aligned} & \mu_{\gamma^{EAM}}^{\alpha_i^{EAM}}(X^{FR}, X^{SC}, X^{QLT}) = \\ & = \bigvee_{s_l=1}^{K_l} \left[w_{lk_l}^{EAM} \left(\mu_{X^{FR}}^{\alpha_{ik_l}^{FR}}(X^{FR}) \wedge \mu_{X^{SC}}^{\alpha_{ik_l}^{SC}}(X^{SC}) \wedge \mu_{X^{QLT}}^{\alpha_{ik_l}^{QLT}}(X^{QLT}) \right) \right] \rightarrow \gamma^{EAM} = d_i^{EAM}, \quad (5) \end{aligned}$$

де \wedge — логічне «та», \bigvee — логічне «або»;

$\mu_{\gamma^{EAM}}^{\alpha_i^{EAM}}(X^{FR}, X^{SC}, X^{QLT})$ — функція належності вихідної інтегральної змінної γ^{EAM} відповідному терму терм-множини значень;

$w_{ik_l}^{EAM}$ — ваговий коефіцієнт k_l -ої альтернативи l -го логічного правила $k_l = \overline{1, K_l}, l = \overline{1, L}$;

$\mu_{ik_l}^{FK}(X^{FR})$ — функція належності проміжного кількісного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду 1-го типу (X^{FR}) l -му терму терм множини значень лінгвістичної змінної в k_l -ій альтернативі l -го логічного правила;

$\mu_{ik_l}^{SC}(X^{SC})$ — функція належності проміжного кількісного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду 2-го типу (X^{SC}) l -му терму терм множини значень лінгвістичної змінної в k_l -ій альтернативі l -го логічного правила;

$\mu_{ik_l}^{QLT}(X^{QLT})$ — функція належності проміжного якісного показника ефективності управління активами інвестиційного фонду (X^{QLT}) l -му терму терм множини значень лінгвістичної змінної в k_l -ій альтернативі l -го логічного правила.

Зважаючи на той факт, що отримане значення інтегрального показника рівня ефективності управління активами інвестиційного фонду має якісну форму, то потреба у проведенні процедури дефазифікації відсутня.

Висновки

Вищеописана модель оцінювання ефективності діяльності з управління активами інвестиційних фондів дозволяє одночасно аналізувати кількісні та якісні дані без будь-яких попередніх перетворень. Адже нормалізація якісної інформації носить досить наближений та суб'єктивний характер, що відповідно може призвести до викривлення результатів.

Використання методу аналізу ієрархій, при формуванні моделі оцінювання ефективності управління активами інвестиційних фондів, робить модель більш доступною для розуміння і простішою у реалізації.

Література

1. Великоіваненко Г. І., Мамонова К. М. Ієрархічна логіко-лінгвістична модель оцінювання інвестиційної привабливості підприємства // Моделювання та інформаційні системи в економіці: Зб. наукових праць / відп. ред. В. К. Галіцин. — Вип. 79. — К.: КНЕУ, 2009. — С. 70—84.

2. Вітлінський В. В. Економічний ризик: Ігрові моделі: навч. посібник / В. В. Вітлінський, П. І. Верченко, А. В. Сігал, Я. С. Наконечний; за ред. д-ра екон. наук, проф. В. В. Вітлінського. — К.: КНЕУ, 2002. — 446 с.

3. Долінський Л. Б., Павленко Ю. В. Економіко-математичні засади формування оптимального композиту активів інституту спільного інвестування // Ринок цінних паперів України. — №1-2/. — 2008. — С. 91.

4. Закон України від 01.03.2001 року №2299-III «Про інституту спільного інвестування (пайові та корпоративні інвестиційні фонди)».

5. Лотфі Заде. Понятие лингвистической переменной и ее применение к понятию приближенных решений: Пер. с англ. — М.: Мир, 1976. — 167 с.

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

7. Недосекин А. О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций / А. О. Недосекин. — СПб.: Типография «Сезам», 2002. — 181 с.

8. Офіційний сайт Інтернет порталу Investfunds [Електронний ресурс]. — Режим доступу: www.investfunds.com.ua

9. Фабоици Ф. Управление инвестициями / Пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 2000. — 932 с.

10. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 2003. — XII. — 1028 с.

11. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB/ С. Д. Штовба. — М.: Горячая Линия-Телеком, 2007. — 283 с.

Стаття надійшла до редакції 10.12.2010 р.

УДК 004:164

С. О. Черненко, аспірант кафедри інформаційних систем в економіці,
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПОРТОВИМ ОПЕРАТОРОМ

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто особливості існуючих організаційно-правових форм управління морськими портами, визначено роль порттових операторів у них, досліджено сукупність задач, що необхідно вирішувати інформаційній системі управління порттовим оператором, обґрунтовано найбільш вдалу структуру такої інформаційної системи, визначено місце та задачі, які повинна виконувати система підтримки прийняття рішень у загальній інформаційній системі управління порттовим оператором.

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрены особенности существующих организационно-правовых форм управления морскими портами, определена роль порттовых операторов в них, исследованы совокупность задач, которые не-