

УДК 658.5

Л.О. Жилінська

кандидат економічних наук, доцент
Класичний приватний університет**ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ
ДІАГНОСТИКИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ**

У статті наведено складові процесу діагностики, які передбачають логіко-математичне перетворення показників, їх кількісну характеристику, спрямовану на якісну ідентифікацію стану об'єкта дослідження.

Ключові слова: ризик, діагностика, невизначеність, середовище, параметричні, непараметричні, евристичні методи.

I. Вступ

Економіка України розвивається у нестабільному політичному, соціальному та економічному середовищі за несприятливих, а почасти – кризових та екстремальних умов. Дію економічних механізмів владні органи намагаються замінювати так званим “ручним регулюванням”, спостерігаються вплив на взаємодію між державним і приватним секторами, пряме контролювання діяльності приватних підприємств. Різке розшарування населення за рівнями доходу призводить до зменшення як первинного попиту споживачів, так і обсягу ринку кінцевих продуктів (особливо вітчизняного виробництва). Нестабільність в економіці істотно погіршує перспективи зростання українських підприємств, знижує можливості нагромадження капіталу, необхідного для вкладень у виробництво, особливо в основні фонди.

Вагомий внесок у дослідження теоретичних та практичних аспектів управління підприємствами в умовах невизначеності та ризику зробили праці вітчизняних і зарубіжних економістів: О. Альгіна, І. Балабанова, І. Бланка, А. Буянова, Г. Великоїваненко, П. Верченко, В. Вітлінського, Ю. Гермейера, В. Гранатурова, Ю. Єрмолаєва, А. Камінського, К. Кірсанова, М. Клапків, Т. Клебанової, Г. Клейнера, В. Ковальова, Б. Койлі, Н. Машина, Д. Месен, Л. Міхайлова, М. Моїсеєва, О. Мороза, Ф. Найта, Т. Райса, О. Устенко, Е. Уткіна, В. Хобти, В. Черкасова, Д. Штефаніча, О. Ястремського.

Теоретичні засади та практичні рекомендації щодо діагностики діяльності підприємства в умовах нестабільного середовища функціонування розглянуто А. Вартановим, А. Воронковою, О. Гетьманом, А. Градовим, А. Гречан, Н. Данілочкіною, В. Забродським, В. Зінченко, Г. Козаченко, Л. Костирко, І. Отенко, В. Пономарьовим, Г. Савицькою, І. Сокирницькою, В. Шаповалом.

Однак процеси перебудови системи господарювання об'єктивно зумовлюють наростання невизначеності ситуації і нестабільності соціально-економічного середовища, в якому діють підприємства. Унаслідок цього знижуються можливості прогнозування, погіршується якість прогнозів і, як наслідок, зростають та урізноманітнюються ризики, спричиняючи відхилення від поставленої мети.

II. Постановка завдання

Метою статті є теоретичне та методологічне обґрунтування організаційно-економічного механізму діагностики діяльності підприємств з урахуванням ризику, що сприятиме їх адаптації до функціонування у нестабільному ринковому середовищі.

III. Результати

Необхідність аналітичного (діагностичного) дослідження підприємства для виявлення проблемних питань функціонування та розроблення засобів, спрямованих на покращення його становища, не викликає сумнівів та усвідомлюється усіма дослідниками. Але, як засвідчив аналіз окремих публікацій, вимоги до змісту процесу діагностики, перелік об'єктів дослідження, методологія узагальнення отриманих результатів ще перебувають у стадії формування та неоднозначно трактуються різними фахівцями.

Діагностика не є чимось новим в економіці вітчизняних підприємств. Від визначення й оцінки стану функціонування суб'єктів економічного процесу залежить розроблення комплексу профілактичних заходів, рекомендацій і процедур, спрямованих на поліпшення цього стану або запобігання несприятливим для його функціонування ситуаціям і подіям у невизначеному ринковому середовищі. Тобто економічна діагностика має виступати як обґрунтована та достовірна процедура, від якої залежить подальша діяльність суб'єкта господарювання. Будь-який неправильно зроблений діагностичний висновок може звести нанівець усі зусилля

підприємства, спрямовані на досягнення стабільності чи кращих перспектив розвитку.

Термін “діагностика” походить від грецького *diagnōstikós* – здатний розпізнавати – і розглядається як вчення про методи і принципи розпізнавання проблемних ситуацій та постановки діагнозу. Іншими словами, діагностика передбачає: розпізнавання стану об’єкта за другорядними ознаками; дослідження стану об’єкта; формування уявлення про об’єкт.

Серед економістів поки не існує єдиного підходу до розуміння сутності і змісту процесу діагностики, незважаючи на те, що це поняття достатньо широко застосовується при дослідженні всіх проблем удосконалення організації виробництва й управління підприємством. Досить поширеною помилкою менеджерів є прийняття рішення без встановлення дійсної причини проблеми, тобто без визначення тих “хвороб”, від яких необхідно “вилікувати” підприємство.

Розглянемо механізм діагностики як систему елементів (процеси діагностики), призначених для перетворення вихідної інформації про стан об’єкта управління шляхом проведення діагностичних процедур на можливі рекомендації щодо зменшення негативних впливів і покращення (відновлення) стану об’єкта. Узагальнюючи та творчо розвиваючи існуючі методичні підходи щодо проведення діагностики, було здійснено деконструкцію процесу діагностики. На рис. 1 виділено такі етапи діагностики:

1) визначення об’єкта діагностики – політичної, соціальної, економічної, технічної систем, суспільних відносин і зовнішнього середовища, що поділяється на зовнішнє середовище прямого і непрямого впливу на об’єкт дослідження;

2) визначення меж системи як об’єкта аналізу, побудова математичної моделі;

3) процес аналізу й оцінювання окремих факторів;

4) синтез впливу факторів на діяльність підприємства;

5) формуванні кінцевих висновків суб’єкта управління щодо результатів діагностики та визначення варіантів вирішення виявлених проблем.

Ці етапи як складові процесу діагностики передбачають логіко-математичне перетворення аналізованих показників, їх кількісну характеристику, спрямовану на якісну ідентифікацію стану об’єкта дослідження.

Грунтовні рекомендації щодо кількісного оцінювання ризику наводять В.В. Вітлінський та Г.І. Великоіваненко: “вимірювальними властивостями економічних систем повинні бути характеристики структури, стану, динаміки чи поведінки цих систем та зовнішнього середовища, котрі дають змогу в

умовах невизначеності та конфлікту віднайти й деталізувати за потенційними наслідками можливі майбутні стани чи траєкторії (їх множину) поведінки певних економічних об’єктів, можливі відхилення від цілей, можливі збитки, невикористані можливості” [1, с. 16].

Методи, що застосовуються для проведення діагностики, зумовлені самим визначенням цього терміна як процесу, що пов’язаний з розпізнаванням і виявленням стану і проблем функціонування об’єкта. Тобто найбільш прийнятними для цілей діагностики є методи розпізнавання образів, за допомогою яких можна визначати, до якого класу належить об’єкт або досліджувана ситуація. Коло завдань, які можуть вирішуватися за допомогою систем розпізнавання, є досить широким. Сюди останнім часом усе частіше зараховують не тільки завдання технічної діагностики розпізнавання, а й завдання розпізнавання складних процесів та явищ, що виникають, наприклад, при виборі доцільних дій керівників в умовах ефективного управління технологічними, економічними, транспортними або іншими операціями. У кожному з таких завдань аналізуються певні явища, процеси, зовнішнє становище. Але перед діагностикою об’єкта або ситуації необхідно отримати про нього впорядковану інформацію. Ця інформація являє собою характеристику об’єктів, їх відображення на множині сприймаючих органів системи розпізнавання.

Розпізнавання образів можна визначити як зарахування вихідних даних до певного класу за допомогою виділення суттєвих ознак або властивостей із загальної маси менш суттєвих деталей [2]. І головна складність у цьому процесі – це визначення принципу, на підставі якого певні об’єкти можуть бути визнаними схожими між собою. Розроблення цієї проблематики може сприяти автоматизації не тільки рутинних, а й творчих дій менеджера.

Предмет розпізнавання образів об’єднує кілька наукових дисциплін; їх пов’язує пошук вирішення спільного завдання – виділити елементи, які належать до конкретного класу, з множини елементів, що належать до декількох класів. Під класом образів розуміють певну категорію, яка визначається низкою властивостей, спільних для всіх її елементів. Образ – це опис будь-якого елемента як представника відповідного класу образів [4, с. 18].

Розпізнавання – це логіко-класифікаційний процес, який реалізується системою розпізнавання, що має вхід та вихід. На вхід системи подається інформація про ознаки, притаманні об’єктам, що ідентифікуються. На виході системи відображається інформація про те, до яких класів зараховано розпізнані об’єкти. З метою з’ясування сутності та ана-

лізу сфери застосування методів розпізна-

вання образів розглянемо їхню типологію.

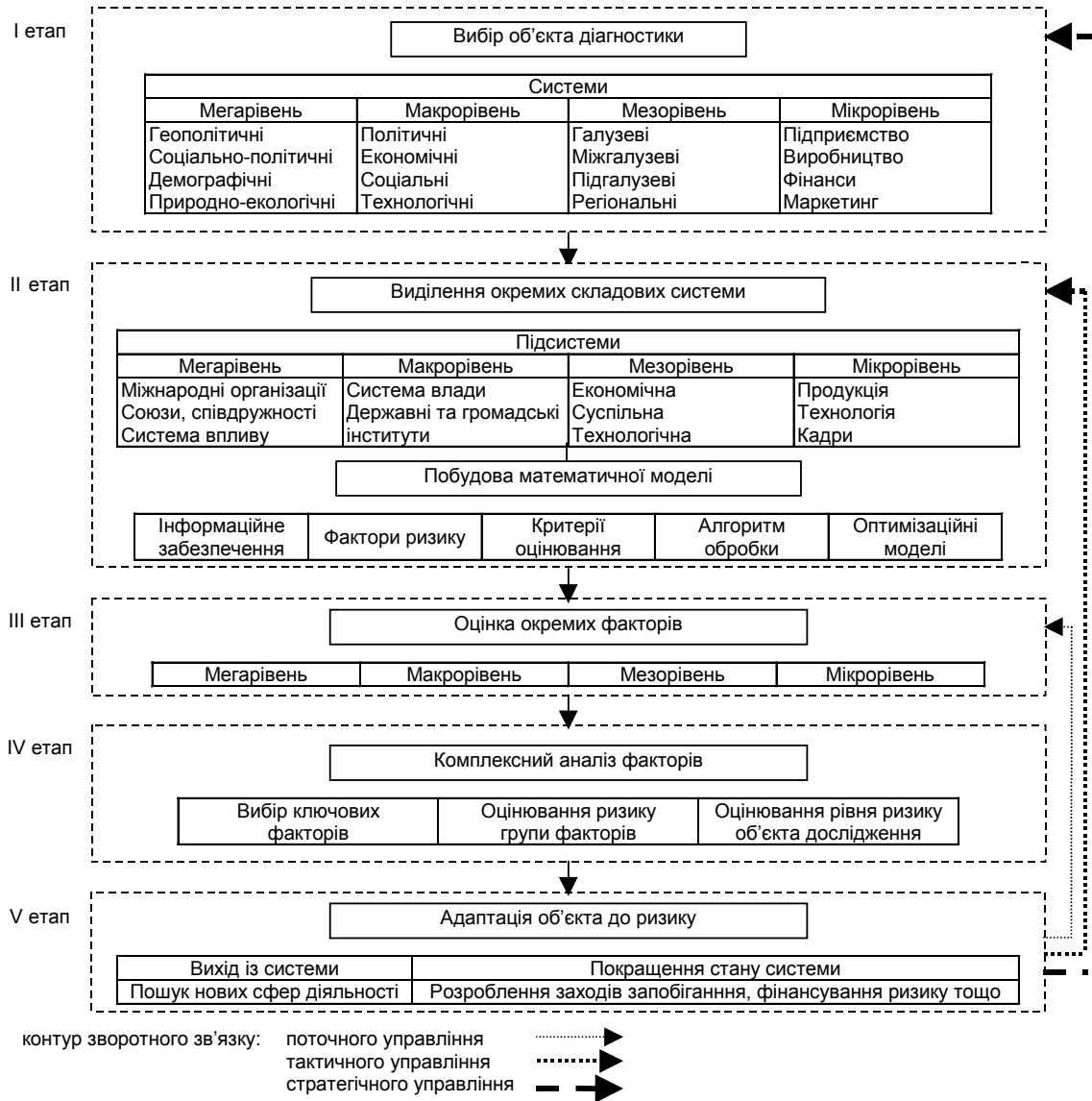


Рис. 1. Організаційно-економічний механізм діагностики

Окремі автори розрізняють параметричні, непараметричні та евристичні методи, інші – виділяють групи методів, виходячи з напрямів, що склалися в даній сфері дослідження. Досить обґрунтованою є класифікація, розглянута у праці І.Г. Сокиринської [3]. Вона виділяє дві основні групи методів розпізнавання образів: інтенціональні методи, які ґрунтуються на операціях з ознаками та екстенціональні методи, підставою для яких є операції з об'єктами.

Особливістю інтенціональних методів є те, що як елементи операцій при побудові і застосуванні алгоритмів розпізнавання образів вони використовують різноманітні характеристики образів та їх зв'язків. Такими елементами можуть бути окремі значення або інтервали значень ознак, середні величини та дисперсії, матриці зв'язків, ознак. При цьому об'єкти в цих методах виступають у ролі індикаторів для оцінювання вза-

ємодії та поведінки своїх атрибутів. Група інтенціональних методів включає і логічні методи, які ґрунтуються на апараті алгебри логіки, коли формується певна система логічних правил розв'язання; лінгвістичні методи розпізнавання, що базуються на використанні спеціальних граматик, за допомогою яких може бути описана сукупність властивостей об'єктів, що розпізнаються; методи, засновані на припущеннях щодо класу функцій розв'язання (в цьому випадку математична задача розпізнавання зводиться до задачі пошуку екстремуму).

У методах екстенціональної групи, на відміну від інтенціонального напрямку, кожному об'єкту, що вивчається, надається більш самостійне діагностичне значення. Тобто кожний об'єкт розглядається як цілісна індивідуальна система, що має власну діагностичну цінність. Основними операціями в розпізнаванні образів тут постають визна-

чення схожості та відмінностей різних об'єктів. До найбільш простих екстенціональних методів розпізнавання належить метод порівняння з прототипом. Він, зокрема, може застосовуватися при розв'язанні задач економічного напрямку, коли можна встановити певний еталон кожного окремого класу. Для класифікації невідомого об'єкта знаходять найближчий до нього прототип (еталон), і об'єкт зараховують до того самого класу, що й прототип. Ще один з методів цієї групи – метод k -найближчих сусідів, коли при класифікації невідомого об'єкта знаходять задане число (k) геометрично найближчих до нього в просторі ознак інших об'єктів (найближчих сусідів) із заздалегідь відомою належністю до класів, що розпізнаються. Рішення про зарахування невідомого об'єкта до того чи іншого діагностичного класу приймають за допомогою аналізу інформації про відому належність його найближчих сусідів.

Дослідження ризиків доцільно проводити за кількома основними напрямками, наявність яких зумовлена:

- особливостями зовнішнього середовища, в якому функціонує підприємство і яке перебуває в процесі постійного розвитку;
- особливостями безпосередньо суб'єкта, що займається підприємницькою діяльністю;
- взаємозв'язком і взаємопроникненням зовнішнього середовища і внутрішнього механізму господарювання та у зворотному напрямі.

Економічні, екологічні, соціальні та інші проблеми, що пов'язані із функціонування підприємницьких структур, часто характеризуються лише теоретично, пропонуються загальні описові рекомендації щодо їх вирішення без використання числових показників. Чіткі підходи на зразок класичного статистичного чи регресійного аналізу стосовно підприємницьких організацій використати неможливо. Описові методики не дають змоги комплексно оцінювати ризики, що виникають у процесі діяльності підприємств, з метою визначення проблем та пошуку шляхів покращення ситуації. Комплексний аналіз можна здійснювати лише на якісному рівні із використанням суто словесних міркувань та висновків (метод експертних оцінювань).

Проте за допомогою нечітких описів суворого мовою математики можна формулювати та розв'язувати навіть такі задачі, в яких присутні лише лінгвістичні висловлювання (нечислові змінні), а також оцінювати ефективність функціонування системи шляхом поєднання кількісних і якісних показників, розглядаючи їх не тільки у статичній, а й у динамічній.

Для оцінювання ризику окремих видів діяльності підприємства можна додатково використовувати апарати нечіткої логіки та нечітких множин, що об'єктивно дає змогу моделювати виробничі, комерційні, фінансові та інвестиційно-інноваційні аспекти діяльності підприємства. Апарати нечітких множин та нечіткої логіки призначені для роботи із числовими і нечисловими даними та налаштування моделі відповідно до реальних даних.

Загальна процедура побудови моделі об'єкта з використанням методів нечітких множин включає створення множини значень змінних для можливих станів об'єкта і, відповідно, множини оцінок (бальних чи лінгвістичних) цих значень.

Основним поняттям теорії нечіткої логіки є лінгвістична змінна – змінна, значеннями якої є слова або вирази природної чи штучної мови. Прикладом лінгвістичної змінної може бути характеристика такого показника, як “зменшення ефективності виробництва”, якщо вона вказується в лінгвістичних значеннях: незначне, помітне, істотне, катастрофічне тощо. Лінгвістичні значення нечітко характеризують наявну ситуацію.

Визначення лінгвістичних оцінок змінних і необхідних для їх формалізації функцій належності є першим етапом побудови нечіткої моделі досліджуваного об'єкта. У літературі з нечіткої логіки цей етап одержав назву фазифікації змінних (від англ. fuzzification).

Зміст лінгвістичного значення X характеризується обраною мірою – функцією належності (membership function) $\mu: U \rightarrow [0,1]$, за якою кожному елементу u універсальної множини U ставлять у відповідність значення сумісності цього елемента з X . Наприклад, універсальною множиною є множина всіх можливих значень падіння ефективності виробництва (від 0 до 100%).

Нечіткі описи у структурі методу оцінювання ризикових ситуацій з'являються у зв'язку з невпевненістю експерта, що виникає при різноманітних класифікаціях. Наприклад, експерт не може чітко розмежувати поняття “високої” і “максимальної” ймовірності або провести межу між середнім і низьким рівнем значення деякого параметра (падіння ефективності виробництва). Тоді застосування нечітких описів передбачає, що експерт утворює лінгвістичну змінну зі своєю терм-множиною значень. Наприклад, змінна “рівень ризику” повинна мати терм-множинне значення (терм – повний набір лінгвістичних термінів, що відповідають усім можливим станам даної змінної): {дуже низький, низький, середній, високий, дуже високий}. Щоб конструктивно описати лінгвістичну змінну, експерт обирає відповідну їй кількісну ознаку, наприклад, сконструйований певним способом показник величини

ризикую виникнення небезпеки, що набуває значення від нуля до одиниці. Далі експерт кожному значенню лінгвістичної змінної (яке за своєю сутністю є нечіткою підмножиною області значень показника рівня ризику в

інтервалі $[0, 1]$) зставляє функції належності рівня ризику тій чи іншій нечіткій підмножині. Найпоширенішими є трапецієподібні функції належності (рис. 2).

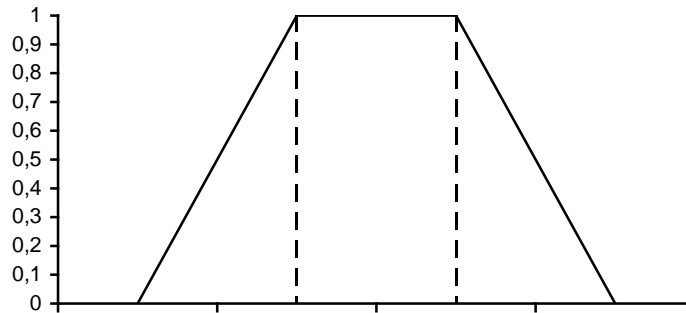


Рис. 2. Нечітка змінна x із трапецієподібною функцією належності

Нижня основа трапеції $[\underline{x}, \bar{x}]$ виражає всю припустиму множину значень нечіткого фактора x , верхня $[\underline{x}, \bar{x}]$ – тих значень, для яких експерт встановлює гарантовану відповідність обраному значенню лінгвістичної змінної. Бічні ребра трапеції відображають зміну рівня впевненості експерта щодо його оцінки від 1 до 0. Усі інші значення фактора x , що виходять за межі основи трапеції, однозначно не будуть відповідати обраній лінгвістичній змінній.

Для компактного опису трапецієподібної форми нечіткого числа x зручно користуватись трапецієподібними числами виду $x = \langle \underline{x}', \underline{x}, \bar{x}, \bar{x}' \rangle$. Інтервал $[\underline{x}, \bar{x}]$ називають оптимістичною оцінкою параметра x , а інтервал $[\underline{x}', \bar{x}']$ – песимістичною оцінкою параметра x . Подамо трапецієподібну функцію належності, зображену на рис. 2, в аналітичній формі:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x < \underline{x}' \\ \frac{x - \underline{x}'}{\underline{x} - \underline{x}'}, & \underline{x}' \leq x \leq \underline{x} \\ 1, & \underline{x} \leq x \leq \bar{x} \\ \frac{\bar{x}' - x}{\bar{x}' - \bar{x}}, & \bar{x} \leq x \leq \bar{x}' \\ 0, & x > \bar{x}' \end{cases} \quad (1)$$

Опис лінгвістичної змінної на цьому етапі закінчено, і аналітик може використовувати її як математичний об'єкт у відповідних операціях і методах.

Нехай U – універсальна множина, тобто повна множина, що охоплює всю проблемну область. Нечітка підмножина F множини U визначається через функцію належності $\mu^F(u)$, де u – елемент універсальної множини, тобто $u \in U$. Функція належності відо-

бражає елементи із множини U на множину чисел у діапазоні $[0, 1]$, які характеризують ступінь належності кожного елемента $u \in U$ до нечіткої множини $F \subset U$. Носієм підмножини F називається множина таких точок в U , для яких величина $\mu^F(u)$ позитивна.

Якщо універсальна множина U охоплює кінцеву кількість множин елементів u_1, u_2, \dots, u_n (як це є у фінансово-економічних задачах), то нечітку множину F можна представити у вигляді:

$$F = \mu^F(u_1)/u_1 + \mu^F(u_2)/u_2 + \dots + \mu^F(u_n)/u_n = \sum_{i=1}^n \mu^F(u_i)/u_i. \quad (2)$$

Розглянемо об'єкт з одним виходом і n входами типу:

$$y = f_y(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (3)$$

де x_1, x_2, \dots, x_n – набір значень вхідних змінних;

y – відповідне значення вихідної змінної.

Змінні x_1, x_2, \dots, x_n та y можуть бути як кількісними, так і якісними. Якісні змінні x_1, x_2, \dots, x_n і y характеризуються множиною всіх можливих значень:

$$U_i = \{v_i^1, v_i^2, \dots, v_i^{q_i}\}, \quad i = \overline{1, n}; \quad (4)$$

$$Y_i = \{y_i^1, y_i^2, \dots, y_i^{q_m}\}, \quad (5)$$

де $v_i^1(v_i^{q_i})$ – бальна оцінка, що відповідає найменшому (найбільшому) значенню вхідної змінної x_i ;

$y_i^1(y_i^{q_m})$ – бальна оцінка, що відповідає найменшому (найбільшому) значенню вихідної змінної y .

Для розв'язання поставленої задачі необхідно розробити методику прийняття рішення, за допомогою якої фіксованому вектору вхідних змінних $X^* = \langle x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^* \rangle$, $x_i^* \in U_i$ однозначно ставився б у відповідність розв'язок $y^* \in Y$ для об'єкта з дискретним виходом. Для формального розв'язання такої задачі необхідною умовою є наявність залежності (3). Для встановлення такої залежності будемо розглядати вхідні x_i , $i = \overline{1, n}$ та вихідну y змінні як лінгвістичні змінні, задані на універсальних множинах (4), (5). Для оцінювання лінгвістичних змінних x_i , $i = \overline{1, n}$ та y будемо використовувати якісні терми з таких терм-множин:

$A_i = \{a_i^1, a_i^2, \dots, a_i^{q_i}\}$ – терм-множина вхідної

змінної x_i , $i = \overline{1, n}$;

$D = \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$ – терм-множина вихідної змінної y ,

де a_i^p – p -ий лінгвістичний терм змінної x_i , $i = \overline{1, n}$;

d_j – j -ий лінгвістичний терм змінної y .

Якщо змінні x_i , $i = \overline{1, n}$ та y є якісними, нечіткі множини будуть визначатися так:

$$a_i^p = \sum_{s=1}^{q_i} \mu^{a_i^p}(v_i^s) / v_i^s; \quad (6)$$

$$d_j = \sum_{r=1}^{q_m} \mu^{d_j}(y^r) / y^r, \quad (7)$$

де $\mu^{a_i^p}(v_i^s)$ – ступінь належності елемента $v_i^s \in U_i$ до терму $a_i^p \in A_i$, $i = \overline{1, n}$, $p = \overline{1, k_i}$, $s = \overline{1, q_i}$;

$\mu^{d_j}(y^r)$ – ступінь належності елемента $y^r \in Y$ до терму $d_j \in D$, $j = \overline{1, m}$.

Більшість підходів до кількісного оцінювання економічних втрат та ризиків дають змогу оцінити ризики окремих напрямів діяльності тільки на основі статистичних даних за числовими показниками без урахування впливу якісних факторів.

З огляду на недоліки існуючих підходів виникла необхідність у розробленні комплексної методики оцінювання ризикованості функціонування підприємств, позбавленої суб'єктивізму, наділеної властивостями адаптивності до мінливих умов навколишнього середовища. Із цією метою можна успішно застосувати апарат нечіткої логіки, який дасть змогу не тільки налаштувати модель на економічні характеристики конкретного об'єкта підприємницької діяльності, а й враховувати специфіку регіону, період часу, в якому проводиться оцінювання. Поєднання у нечітких описах кількісних та якіс-

них показників, дослідження їх у статистиці та динаміці сприяють урахуванню невизначеності не тільки статистичної, а й лінгвістичної природи.

Ефективність логічного висновку можна підвищити, якщо спочатку весь набір факторів впливу розподілити між кількома узагальненими групами і вже згідно з ними здійснювати заключний аналіз. Такий підхід дає змогу логічно структурувати систему і, крім визначення кінцевої оцінки рівня ризикованості функціонування досліджуваного об'єкта, ще й цілеспрямовано здійснювати ґрунтовний аналіз окремих його складових.

Розробимо математичну модель оцінювання інтегрального показника ризикованості функціонування підприємства із використанням методів нечітких множин, що буде формуватись у кілька основних етапів:

Етап 1 (показники). Експерт-аналітик обирає показники $X = \{X_i\}$, $i = \overline{1, n}$, які вважає найважливішими для оцінювання показника ризикованості. Щоб уникнути дублювання критеріїв з огляду на їхню значущість для оцінювання, відібрані показники повинні оцінювати різні за видами аспекти виникнення ризиків. Так, набір X показників для оцінювання комплексного показника ризику може бути складений з якісних критеріїв X_1, X_2, \dots, X_n (виробничий, комерційний, фінансовий, екологічний та інші види ризиків).

Етап 2 (лінгвістичні змінні і нечіткі підмножини). Спочатку повна множина рівнів ризику G розбивається на п'ять підмножин:

G_1 – нечітка підмножина “ризик незначний”;

G_2 – нечітка підмножина “низький рівень ризику”;

G_3 – нечітка підмножина “рівень ризику середній”;

G_4 – нечітка підмножина “ризик високий”;

G_5 – нечітка підмножина “дуже високий рівень ризику”.

Носій множини G – показник рівня інтегрального показника ризику g – набуває значень від нуля до одиниці за визначенням.

Для будь-якого окремого фактора впливу на рівень ризику X_i повна множина його значень V_i розбивається на п'ять підмножин:

V_{i1} – підмножина “дуже низький рівень показника X_i ”;

V_{i2} – підмножина “низький рівень показника X_i ”;

V_{i3} – підмножина “середній рівень показника X_i ”;

V_{i4} – підмножина “високий рівень показника X_i ”;

V_{i5} – підмножина “дуже високий рівень показника X_i ”.

Принципово у такому разі є констатація тієї умови, що зростання окремого показника X_i пов'язане із зростанням рівня ризику, який

виникає в процесі функціонування підприємства. Якщо для цього показника спостерігається зворотна тенденція, то в процесі оцінювання його варто замінити оберненим.

Етап 3 (значущість). Зіставляємо з кожним показником X_i рівень його значущості r_i для оцінювання. Щоб оцінити цей рівень, потрібно розташувати всі показники в порядку зменшення значущості таким чином, щоб виконувалося правило:

$$r_1 \geq r_2 \geq \dots \geq r_n. \quad (8)$$

Якщо систему показників проранжовано у порядку зменшення їхньої значущості, то

значущість i -го показника можна визначати за правилом Фішберна:

$$r_i = \frac{2(n-i+1)}{(n+1)n}. \quad (9)$$

Якщо усі показники мають однакову значущість або системи переваг немає, тоді:

$$r_i = 1/n. \quad (10)$$

Етап 4 (класифікація рівнів ризикованості функціонування об'єкта ризику). Будуємо класифікацію поточного значення показника рівня ризикованості g як критерій розбиття множини G на нечіткі підмножини (табл. 1).

Таблиця 1

Інтервал значень G	Найменування підмножини
$0,8 \leq g \leq 1$	G_1 – “дуже високий рівень ризику”
$0,6 \leq g \leq 0,8$	G_2 – “ризик високий”
$0,4 \leq g \leq 0,6$	G_3 – “рівень ризику середній”
$0,2 \leq g \leq 0,4$	G_4 – “низький рівень ризику”
$0 \leq g \leq 0,2$	G_5 – “ризик незначний”

Етап 5 (класифікація рівня вихідного параметра та ступеня впевненості в ній). Будуємо класифікацію поточного значення g

показника рівня ризику як критерій розбиття цієї множини на нечіткі підмножини (табл. 2).

Таблиця 2

Інтервал значень g	Класифікація рівня параметра	Ступінь впевненості (функція належності)
$0 \leq g \leq 0,15$	G_5	1
$0,15 \leq g \leq 0,25$	G_5	$\mu_5 = 10 \times (0,25 - g)$
	G_4	$1 - \mu_5 = \mu_4$
$0,25 \leq g \leq 0,35$	G_4	1
	G_4	$\mu_4 = 10 \cdot (0,45 - g)$
$0,35 \leq g \leq 0,45$	G_3	$1 - \mu_4 = \mu_3$
	G_3	1
$0,45 \leq g \leq 0,55$	G_3	$\mu_3 = 10 \times (0,65 - g)$
	G_2	$1 - \mu_3 = \mu_2$
$0,55 \leq g \leq 0,65$	G_2	1
	G_2	$\mu_2 = 10 \times (0,25 - g)$
$0,65 \leq g \leq 0,75$	G_1	$1 - \mu_2 = \mu_1$
	G_1	1
$0,75 \leq g \leq 0,85$	G_1	1

Етап 6 (класифікація значень показників). Зведемо у табл. 3 класифікацію поточних значень x показників X як критерій розбиття

повної множини їхніх значень на підмножини виду B .

Таблиця 3

Найменування показника	Критерій розбиття за підмножинами				
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
X_1	$x_1 < b_{11}$	$b_{11} < x_1 < b_{12}$	$b_{12} < x_1 < b_{13}$	$b_{13} < x_1 < b_{14}$	$b_{14} < x_1$
...
X_i	$x_i < b_{i1}$	$b_{i1} < x_i < b_{i2}$	$b_{i2} < x_i < b_{i3}$	$b_{i3} < x_i < b_{i4}$	$b_{i4} < x_i$
...
X_n	$x_n < b_{n1}$	$b_{n1} < x_n < b_{n2}$	$b_{n2} < x_n < b_{n3}$	$b_{n3} < x_n < b_{n4}$	$b_{n4} < x_n$

Етап 7 (оцінювання рівня показників). Необхідним є оцінювання поточного рівня факторів $X_i = x_i$ за показниками діяльності об'єкта дослідження та експертними судженнями для різних часових періодів або різних однотипних об'єктів, щоб мати змогу або прослідкувати динаміку змін якості фун-

кціонування об'єкта, або порівняти ризикованість функціонування різних об'єктів.

Етап 8 (класифікація рівня показників). Проведемо класифікацію поточних значень x_i , $i = 1, n$ за критерієм табл. 1. Результатом проведеної класифікації є табл. 4, де λ_{ij} – рівень належності носія x_i , нечіткій підмножині B_j . У таблиці $\lambda_{ij} = 1$, якщо $b_{i(j-1)} < x_i < b_{ij}$,

та $\lambda_{ij} = 0$ у протилежному разі (коли значення x_j не потрапляє в обраний діапазон класифікації).

сифікації).

Таблиця 4

Класифікація рівня показників

Найменування показника	Результат класифікації за підмножинами				
	B_{11}	B_{12}	B_{13}	B_{14}	B_{15}
X_1	λ_{11}	λ_{12}	λ_{13}	λ_{14}	λ_{15}
...
X_i	λ_{i1}	λ_{i2}	λ_{i3}	λ_{i4}	λ_{i5}
...
X_n	λ_{n1}	λ_{n2}	λ_{n3}	λ_{n4}	λ_{n5}

Етап 9 (оцінювання рівня ризику). Виконаємо формальні арифметичні дії з оцінювання рівня ризику певного напрямку діяльності або конкретної ситуації прийняття управлінського рішення g :

$$g = \sum_{j=1}^5 k_j \sum_{i=1}^n r_i \lambda_{ij}, \quad (11)$$

де k_j – число, яке визначає належність параметра до певної множини (визначається за табл. 4, а r_i – за формулами (9) або (10)).

Етап 10 (лінгвістичне розпізнавання). Класифікуємо отримане значення рівня ймовірних втрат за базою даних (табл. 1). Результатом класифікації у цьому випадку є лінгвістичний опис рівня ризику виникнення втрат (або недосягнення очікуваного результату), а також міра впевненості експерта у правильності його класифікації. Висновок про рівень ризику набуває не тільки лінгвістичної форми, а й характеристику якості отриманих тверджень. У загальному випадку при використанні нечітко-множинного підходу модель оцінювання загального показника ризикованості матиме такий вигляд:

$$Y = \underset{\{G_1, \dots, G_m\}}{\text{arg}} [g \in (\underline{G}_1, \dots, \overline{G}_1)]; \quad i = 1, m. \quad (12)$$

Наведений алгоритм побудови відповідної моделі оцінювання ризику дає змогу поєднувати вже існуючі методики оцінювання ризику з методом експертних оцінювань та методами математичного апарату теорії нечітких множин та нечіткої логіки, що підвищує якість узагальнювальних оцінювань ризику.

Розроблені і застосовувані багаторівневі системи для визначення результативного показника ризику на основі різних методів (статистичного, експертного та ін.) або не мають механізму навчання на реальних даних взагалі, або налаштування в них проводиться лише шляхом підбору відповідних значень термів вихідних параметрів. Системи нечіткої логіки можуть оперувати неточною якісною інформацією та пояснювати прийняті рішення, але водночас не здатні автоматично засвоювати правила їх обґрунтування. Для подолання цього недоліку виникає потреба в їх поєднанні з іншими сис-

темами обробки інформації. Значно підвищити можливості налаштування моделі можна шляхом введення до неї елементів нейронних мереж – це моделі, побудовані на принципах функціонування людського мозку (неформалізованість оцінок – не тільки “так” чи “ні”, а й “не знаю точно, але скоріше так”) і створені для роботи за умов неповної інформації про зовнішнє середовище. Їх основною перевагою є можливість навчання (налаштування), тобто процес адаптації мережі до заданих еталонних зразків шляхом модифікації (згідно із заданим алгоритмом). Цей процес є результатом алгоритму функціонування мережі, а не попередньо закладених людиною знань. Нейронні мережі сьогодні активно використовують для настроювання функцій належності нечітких систем прийняття рішень у різних галузях підприємницької діяльності (контроль технологічними процесами, конструювання, фінансові операції, оцінювання кредитоспроможності, медична діагностика тощо). При розв’язанні економічних задач завдяки динамічності своєї функції належності нейронні мережі дають змогу адаптуватися до постійно змінюваних умов.

Якщо проблема належно структурована на основі предметної і статистичної інформації, то можливе застосування запрограмованих рішень. Тоді методичні особливості різних типів менеджменту відображаються у розробленні алгоритмів підготовки і прийняття ризикових рішень. Розроблення спеціальних алгоритмів прийняття ризикових рішень може забезпечити необхідний рівень їх якості, знизити вплив суб’єктивних факторів, раціоналізувати процес управління ризиком за умов дефіциту часу.

IV. Висновки

На основі результатів дослідження проблем ризику впродовж останніх десятиліть інтенсивно формується окрема наука про економічний ризик, що отримала назву “ризикологія”. Дотримуючись сучасних поглядів на ризик як об’єктивно-суб’єктивну категорію, можна стверджувати, що ризик – це ситуативна характеристика розвитку системи у просторі і часі, яка має об’єктивний характер і призводить до зміни рівноважної стійкості системи (або її складових), відо-

бражає невизначеність реалізації цільових завдань, зумовлену впливом ендогенних і/або екзогенних факторів та різних варіантів дій (у т. ч. бездіяльності) суб'єктів ризику.

Діагностика підприємств розглядається як процес розпізнавання і виявлення на основі визначених ознак (ключових оцінних показників, вивчення окремих результатів, неповної інформації) проблем у функціонуванні об'єкта з метою оцінювання наявних тенденцій і виявлення можливих перспектив його розвитку та аналізу варіантів найкращого вирішення виявлених проблем.

Управління ризиком спирається на результати комплексного техніко-технологічного й економічного аналізу потенціалу і середовища функціонування підприємства, на чинну нормативну базу господарювання, економіко-математичні методи аналізу та інші дослідження. Аналіз ризиків передбачає підхід до ризику не як до обов'язкового статично незмінного, а як до підконтрольного параметра, на рівень якого не тільки можна, а й треба впливати. Кінцева мета управління ризиками повністю відповідає цільовій функції підприємництва, яка полягає в одержанні доходу (прибутку) за оптимального співвідношення "прибуток – ризик".

У сучасних гібридних нейронних нечітких системах нейронні мережі та нечіткі моделі комбінуються в єдину гомогенну (однорідну)

структуру. Такі системи можуть інтерпретуватися або як нейронні мережі з нечіткими параметрами, або як паралельні розподілені нечіткі системи.

Отже, сучасні математичні теорії дають змогу розробити багаторівневу систему оцінювання ризику із використанням методів нечіткої логіки, нейронних мереж та нечіткого підходу.

Список використаної літератури

1. Вітлінський В.В. Кількісне оцінювання ризику у фінансово-економічній сфері / В.В. Вітлінський, Г.І. Великоіваненко // Фінанси України. – 2003. – № 11. – С. 16–24.
2. Райс Т. Финансовые инвестиции и риск : пер. с англ. / Т. Райс, Б. Койли. – К. : Торг.-издате. бюро ВНУ, 1995. – 592 с.
3. Сокиринська І.Г. Концепція економічної діагностики та її роль в управлінні підприємством / І.Г. Сокиринська // Вісник Академії праці і соціальних відносин Федерації профспілок України. – 2002. – № 1 (14). – С. 147–151.
4. Толчеев Ю.З. Система диагностики в антикризисном управлении промышленным предприятием / Ю.З. Толчеев // Модели управления в рыночной экономике : сб. науч.т рудов / [общ. ред. и предисл. Ю.Г. Лисенко]; Донец. нац. ун-т. – Донецк : ДонНУ, 2003. – Вып. 6. – С. 158–164.

Стаття надійшла до редакції 5 березня 2012 р.

Жилинская Л.О. Обоснование организационно-экономического механизма диагностики деятельности предприятий

Приведены составляющие процесса диагностики, которые предусматривают логико-математическое превращение показателей, их количественную характеристику, направленную на качественную идентификацию состояния объекта исследования.

Ключевые слова: *риск, диагностика, неопределенность, среда, параметрические, непараметрические, эвристические методы.*

Zhilinskya L. Ground of organizational-economic mechanism of diagnostics of activity of enterprises

The constituents of process are resulted diagnosticians, which foresee logiko-matematicheskoe transformation of indexes, their quantitative description, directed on high-quality authentication of the state of research object.

Key words: *risk, diagnostics, vagueness, environment, self-reactance, non-parametric, evristicheskie methods.*