

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

© Філіпковська Л.О., 2012

Приділено увагу концепції адаптивного управління економічним об'єктом та економічній безпеці підприємства. Відображено сучасний стан теорії розпізнавання образів. Розглянуто механізм діагностики економічної безпеки підприємства.

Ключові слова: адаптивне управління, інформаційна система, розпізнавання образів, структурно-аналітична модель.

The attention is given to concept of adaptive management by economic object and to the enterprise economic safety. The modern condition of the theory of images recognition is reflected. The mechanism of diagnostics of the enterprise economic safety are considered.

Key words: adaptive management, information system, images recognition, structural - analytical method.

1. Постановка проблеми

Сучасні умови функціонування виробничо-економічних систем характеризуються великою мірою невизначеності, динамічністю, наявністю великої кількості випадкових чинників, що мають дестабілізуючий вплив на фінансово-господарську діяльність. Актуальні дослідження методів управління з урахуванням формування інформації на основі аналізу виробничо-господарських ситуацій, оцінювання надійності управлінських рішень, а також управління, що компенсує дію перешкод і збурень на систему. Рішення зазначених питань може бути успішним для створення інформаційної системи адаптивного управління.

2. Аналіз останніх досліджень та публікацій

Теоретичні основи моделювання процесів управління відбито у наукових працях таких авторів: Ареф'єва О.В., Валуїва С.А., Забродською В., Клебанова Т.С., Кизима Н.А., Луценко Е.В., Одинцова Б.Е., Симанкова В.С., Романова А.Н. і ін. [1–5].

Однак питання, пов'язані з адаптивним управлінням підприємств, що випускають складну наукомістку продукцію, не знайшли достатнього відображення у спеціальній літературі й вимагають інших розробок.

3. Цілі роботи

Основна проблема під час створення адаптивних систем управління складається з вибору або розробки математичної моделі, що забезпечує налаштування на специфіку об'єкта управління за рахунок використання апостеріорної інформації про нього й середовище, а також за рахунок додаткової інформації, що надходить уже в процесі експлуатації системи.

Метою адаптивного управління підприємством є забезпечення економічної безпеки підприємства за допомогою підвищення ефективності використання ресурсів, забезпечення балансу інтересів із суб'єктами зовнішнього середовища, зміцнення або збереження його ринкових позицій для забезпечення конкурентоспроможності продукції.

4. Основний матеріал дослідження

Для забезпечення інформаційної й аналітичної підтримки діяльності економічного об'єкта виконують такі завдання:

- моніторинг стану об'єкта управління;
- прогнозування розвитку об'єкта управління;
- аналіз взаємодії об'єкта управління з навколишнім середовищем і вироблення рекомендацій з управління.

Модель розвитку економічної системи (ЕС) як досягнення стратегічних орієнтирів шляхом здійсненням реакцій на зміну ринку потреб подано так:

$$EC(S, Z(S), U) \rightarrow \max \min(S, Z(S), U), \quad (1)$$

де S – параметри й керовані чинники станів ЕС; $Z(S)$ – невизначені й некеровані чинники; U – параметр управління.

Модель цілеспрямованої системи адаптивного управління економічним об'єктом можна визначити так:

$$U = (D, K, C), \quad (2)$$

де D – інформаційна база даних; K – база знань про цільові управлінські рішення; C – інтерпретація управлінських рішень для поточної множини інформації про стан економічного об'єкта.

Аналіз задач, що розв'язуються в інформаційних системах адаптивного управління, показує, що:

- апарат моніторингу виробничих ситуацій, вироблення й прийняття рішень із елементами невизначеності повинен бути гнучким;
- процеси вироблення й прийняття рішень ґрунтуються на якісних і кількісних характеристиках станів економічного об'єкта;
- необхідно приділити увагу двом складовим процесу вироблення й прийняття рішень: тим, які контролюються особою, яка приймає рішення, і тим, які можуть бути виконані за допомогою інформаційних технологій.

Під час розробки інформаційної системи адаптивного управління економічним об'єктом розпізнавання образів виконує завдання:

1) ідентифікації станів об'єкта управління (завдання розпізнавання з навчанням);

2) вироблення керуючих впливів (розв'язок зворотної задачі розпізнавання образів – за цільовим станом об'єкта управління визначити вхідні параметри, що переводять об'єкт управління у цей стан, і зрівняти цільові й інші стани об'єкта управління за чинниками, які сприяють або перешкоджають переведенню у цей стан).

Модель складного об'єкта управління формується у процесі навчання. Вироблення керуючого впливу здійснюється у підсистемі типологічного аналізу розв'язком зворотної задачі розпізнавання. У режимі розпізнавання здійснюється ідентифікація стану складного об'єкта управління й прогнозування результатів керуючого впливу.

Методи розпізнавання образів застосовано з таких причин:

- для адаптивного управління традиційно використовуються тимчасові ряди, для яких характерна нестационарність та наявність режимів різкого виникнення, загасання або зміни сезонної хвилі;
- відсутність доволі представницької кількості статистичної вибірки;
- наявність змішаної інформації (кількісної і якісної);
- вимога гнучкості апарату моніторингу виробничих ситуацій, вироблення й прийняття рішень із елементами невизначеності (відновлення пропущених значень);
- необхідність двоскладового процесу вироблення й прийняття рішень: тих, які контролюються особою, що приймає рішення, і тих, які можуть бути виконані за допомогою інформаційних технологій.

За класифікацією розглядають екстенціональні та інтенціональні методи розпізнавання. Інтенціональні методи ґрунтуються на математичній статистиці, лінгвістичних (структурних методах). Екстенціональні методи розроблено представниками різних шкіл розпізнавання образів.

Запропоновано структурно-аналітичну модель розпізнавання образів [6, 7]:

$$(X_n, Y, F, B, L, W), \quad (3)$$

де X_n – простір ознак; Y – множина елементів алфавіту розпізнаваних класів; $F: X_n \rightarrow F(X)$ – відношення замикання X_n , яке постулює структуру даних і визначальний елемент структури правила класифікації (ПК) у формі властивості-предиката; $B: F \rightarrow \{0,1\}$ – відображення на булеву алгебру, характеризує логікові структури образа; $L: \langle F, B \rangle \rightarrow Y$ – правило класифікації; W – величина витрат на систему розпізнавання.

Особливістю структурно-аналітичного методу розпізнавання образів є введення спеціальних відносин F і B і використання спеціального класу правил класифікації L , що ґрунтуються на операторі R -формалізації [6, 7].

Аналіз і оцінку економічної безпеки підприємства, що проводить наукомістку продукцію, запропоновано проводити за такою схемою:

– виявлення внутрішніх і зовнішніх чинників, що визначають економічну безпеку підприємства (по кожній складовій), аналіз і оцінка ступеня їхнього впливу на стан господарської діяльності [8];

– розрахунок узагальнених показників для кожної з функціональних складових економічної безпеки;

– розрахунок інтегрального показника економічної безпеки;

– розробка комплексу заходів, спрямованих на підвищення економічної безпеки, і оцінка їхньої ефективності.

Для діагностики стану підприємства використано таку послідовність дій:

– формування простору ознак для оцінювання стану підприємства;

– ідентифікація стану підприємства (розпізнавання образів з учителем);

– розпізнавання класу стану нового підприємства;

– визначення причин виникнення кризисного стану підприємства;

– прогнозування ймовірності переходу підприємства в інший стан;

– розроблення шляхів щодо покращення стану.

Запропонований алгоритм буде продемонстровано на прикладі.

Для формування простору ознак використано дані 10 підприємств України [5]. Діяльність кожного з підприємств характеризується 17 показниками щодо оцінювання їхнього фінансового стану:

x1 – балансовий прибуток (збиток);

x2 – коефіцієнт поточної ліквідності;

x3 – коефіцієнт оборотності оборотного капіталу;

x4 – коефіцієнт оборотності виробничих запасів;

x5 – коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості;

x6 – коефіцієнт оборотності власного капіталу;

x7 – коефіцієнт оборотності основного капіталу;

x8 – коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості;

x9 – коефіцієнт автономії;

x10 – маневреність робочого капіталу;

x11 – показник фінансового левериджу;

x12 – коефіцієнт забезпечення запасів і витрат власними джерелами формування;

x13 – коефіцієнт фінансового ризику;

x14 – фондоозброєність;

x15 – коефіцієнт зайнятості працівників;

x16 – середньорічне вироблення на одного працівника;

x17 – питома вага працівників основної діяльності у складі усіх працівників.

Відомі стани, в яких можуть знаходитись підприємства: два рентабельні підприємства (клас 1), чотири підприємства у нормальному, безкризовому стані (клас 2), чотири підприємства у кризовому стані (клас 3). Номери класів уведено, як це робиться за методами розпізнавання образів з учителем. Вхідні дані наведено у табл. 1.

Вхідні дані по підприємствах

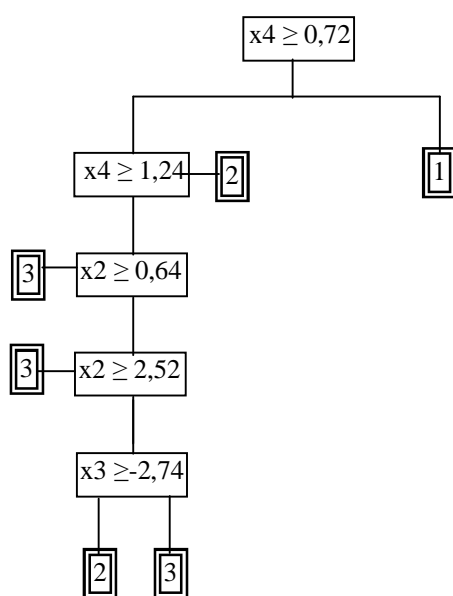
№	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	Клас
1	-1570,3	2,01	2,75	2,99	2,26	0,76	0,96	1,90	0,75	0,43	0,06	0,39	0,33	78,26	1,79	3,85	1,71	2
2	-4712,2	0,03	0,00	0,60	0,15	0,00	0,02	0,00	-3,34	-0,01	-0,51	-2,80	-1,12	0,00	0,00	2,63	0,00	1
3	-2070,8	2,52	1,28	0,72	9,89	0,84	1,51	1,09	0,61	1,47	0,21	0,41	0,64	55,13	1,66	1,18	1,65	2
4	-1250,2	0,64	-2,74	3,32	3,07	-3,63	3,46	0,84	-0,29	-0,85	-0,73	-0,86	-4,44	21,22	0,13	1,57	0,13	2
5	-2330,0	0,77	-0,94	0,75	0,74	0,12	0,10	0,39	0,65	-2,34	0,00	-0,29	0,55	88,89	0,15	16,53	0,14	2
6	-654,2	0,48	-1,90	3,50	9,70	0,07	0,07	1,27	0,93	-0,70	0,00	-1,15	0,07	32,55	0,11	3,12	0,11	3
7	-67,5	3,38	1,45	1,24	2,78	0,65	0,25	0,20	0,29	0,90	2,32	-2,46	2,51	8,72	0,35	7,36	0,35	3
8	527,4	0,76	-5,64	7,77	2,90	0,63	0,51	1,13	0,63	-0,76	0,13	-0,68	0,59	45,91	5,84	1,97	5,57	3
9	-5248,1	4,96	0,30	0,55	1,98	0,07	0,10	2,35	0,94	1,09	0,00	0,80	0,06	4,21	1,27	2,10	1,12	1

Було поставлено завдання визначення інформативних ознак для безпомилкової класифікації станів підприємств.

Розпізнавання класів (станів підприємств) зроблено за допомогою пакета прикладних програм, який розроблено в [7]. Застосовано структурно-аналітичний метод класифікаційної обробки даних, що вимірюються, за різнотипними шкалами.

На етапі ідентифікації стану підприємства (розпізнавання образів з учителем) здобута безпомилкова класифікація станів підприємств на основі першої ознаки x_1 (балансовий прибуток (збиток)). Щоб проаналізувати інші становища, x_1 було вилучено. Результати класифікації показано на рис. 1 та наведено в табл. 2.

Таблиця 2



Класифікаційні функції

Клас	Правило класифікації (ПК)
Клас 1 (рентабельне підприємство)	$x_4 < 0,72$
Клас 2 (нормальний, безкризовий стан підприємства)	$0,72 \leq x_4 < 1,24$ чи $x_4 \geq 1,24$ та $0,64 \leq x_2 < 2,52$ та $x_3 \geq -2,74$
Клас 3 (кризовий стан підприємства)	$x_4 \geq 1,24$ та $x_2 < 0,64$ чи $x_4 \geq 1,24$ та $x_2 \geq 2,52$ чи $x_4 \geq 1,24$ та $x_2 < 2,52$ та $x_3 < -2,74$

Рис. 1. Бінарне дерево рішень

Бінарне дерево рішень являє собою ієрархічну структуру, де у вузлах перебувають елементарні правила класифікації (нерівності або рівності), а у вершинах містяться номери класів, які поділяються за допомогою цих елементарних правил класифікації. Ліва гілка дерева ототожнюється із істинним твердженням, а права – з хибним.

Інформацію бінарного дерева рішень у формалізованому вигляді наведено у табл. 1.

Наприклад, правило класифікації чи класифікаційна функція кризового стану (клас 3) означає три варіації взаємозв'язків інформаційних ознак:

1) коефіцієнт оборотності виробничих запасів (x_4) повинен бути не менше 1,24 та коефіцієнт поточної ліквідності (x_2) – менше 0,64;

2) коефіцієнт оборотності виробничих запасів (x_4) повинен бути не менше 1,24 та коефіцієнт поточної ліквідності (x_2) – не менше 2,52;

3) коефіцієнт оборотності виробничих запасів (x_4) повинен бути не менше 1,24, коефіцієнт поточної ліквідності (x_2) – менше 2,52 та коефіцієнт оборотності оборотного капіталу (x_3) – менше -2,74.

За технологією розпізнавання образів для класифікації станів реалізують одну з варіацій. Тобто, щоб класифікувати кризовий стан, достатньо твердження, наприклад, з першої варіації: коефіцієнт оборотності виробничих запасів (x_4) повинен бути не менше 1,24 та коефіцієнт поточної ліквідності (x_2) – менше 0,64.

Наступним етапом діагностики стану підприємства є розпізнавання класу стану нового підприємства. Модель цього етапу показана на рис. 2.



Рис. 2. Модель розпізнавання та прийняття рішення щодо нового підприємства

Величини ознак нового підприємства: $x_1 = -245,8$; $x_2 = 5,5$; $x_3 = 4,0$; $x_4 = 6,65$; $x_5 = 6,8$; $x_6 = -2,5$; $x_7 = 0,05$; $x_8 = 1,1$; $x_9 = 0,5$; $x_{10} = 0,5$; $x_{11} = 0$; $x_{12} = -1,0$; $x_{13} = 0,05$; $x_{14} = 22,1$; $x_{15} = 101$; $x_{16} = 2,4$; $x_{17} = 1,1$.

За класифікаційними функціями (ПК) з табл. 2 це підприємство було зараховано до класу 3.

Після визначення класу класифікації та причин виникнення кризового стану цього підприємства є прийняття рішення щодо пропонування змін величин його ознак. Наприклад, було вибрано другий варіант здобування нормального стану підприємства з табл. 2:

1) треба, щоб коефіцієнт поточної ліквідності (x_2) став не меншим за 0,64, але меншим за 2,52 ($0,64 \leq x_2 < 2,52$);

2) коефіцієнт оборотності оборотного капіталу (x_3) став не менше -2,74 ($x_3 \geq -2,74$);

3) коефіцієнт оборотності виробничих запасів (x_4) став не менше 1,24 ($x_4 \geq 1,24$).

Прогнозування ймовірності переходу підприємства в інший стан ґрунтується на значенні ймовірної помилки класифікації [6, 7].

У такий спосіб інтелектуальні засоби аналізу економічних даних (зокрема, технології розпізнавання образів) можуть бути використані під час створення експертної діагностичної системи.

Висновок

Запропоноване застосування адаптивних моделей, що ґрунтується на структурно-аналітичному методі розпізнавання образів. Застосування такої моделі дає змогу виділити істотні ознаки (чинники), а також залежності між ними й цільовими станами об'єкта управління. Ця модель використана для діагностики економічної безпеки підприємства.

1. Методы организации адаптивного планирования и управления в экономико-производственных системах / В.И. Скурихин, В.А. Забродский, П.А. Иващенко, О.Г. Штрассер. – К.: Наук. думка, 1980. – 272 с. 2. Романов А.Н. Советующие информационные системы в экономике / А.Н. Романов, Б.Е. Одинцов.– М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.– 487 с. 3. Симанков В.С. Синтез адаптивных АСУ сложными системами с применением моделей распознавания образов / В.С. Симанков, Е.В. Луценко // Автоматизация и современные технологии. – 1999. – № 1. – С. 2–37. 4. Козаченко А.В. Экономическая безопасность предприятия: сущность и механизм обеспечения: монография / А.В. Козаченко, В.П. Пономарев, А.Н. Ляшенко. – К.: Либра, 2003. – 280 с. 5. Адаптивные модели в системах принятия решений: монография / под ред. Н.А. Кизима, Т.С. Клебановой. – Х.: ИД “Инжэж”, 2007. – 368 с. 6. Филипковская Л.А. Исследование структурно-аналитической модели распознавания образов в задачах управления и диагностики // Проблемы бионики.–Харьков: ХНУРЕ, 2000. – Вып. 53. – С. 51–53. 7. Филипковская Л.А. Информационная технология классификационной обработки данных производственных ситуаций // Вісн. Нац. техн. ун-та “Харк. політехн. ін-т”. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2003. – № 7, Т. 2. – С. 93 – 98. 8. Филипковская Л.А., Скачков А.Н. Обеспечение экономической безопасности авиапромышленного предприятия // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики. – Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського “ХАІ”. – 2011. – № 2. – С. 100 – 112.

УДК 519.876.5:004.942

О.М. Васьків

Львівська державна фінансова академія

МОДЕЛЮВАННЯ ВИБОРУ СТРАТЕГІЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

© Васьків О.М., 2012

Інформаційні технології використання математичних методів і моделей підвищують якість обробки інформації, професійні якості менеджменту, що є одним із важливих чинників під час прийняття оптимальних управлінських рішень. Застосування інформаційних технологій під час аналізу виробничої діяльності суб'єкта господарювання вимагає розробки стратегії, за якої суб'єкт господарювання відчуває себе конкурентноспроможним.

Ключові слова: інформація, інформаційні технології, моделювання, суб'єкт господарювання, прибуток, обробка інформації.

Information technologies of use of mathematical methods and models improves the quality of information processing, professional skills of management, which is an important factor in making optimal management decisions. The use of information technology in the analysis of production activities of enterprise requires develop a strategy in which the entity feels competitive.

Key words: information, information technology, modeling, entity, income, information processing.

Постановка проблеми

В умовах нестабільності зовнішнього середовища та необхідності раціонального використання наявних матеріально-трудових ресурсів велика увага приділяється вивченню та систематизації усієї сукупності чинників діяльності підприємства, а також вибору оптимальних стратегій його діяльності на ринку за умов невизначеності. Вибір кількох напрямків поточної діяльності та подальшого розвитку підприємства з метою отримання стабільних фінансово-