

УДК 004.415

Н. О. Іванченко

MIVAR ПРОСТІР КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність використання MIVAR простору для наведення даних і знань щодо стану кадрового потенціалу економічної безпеки підприємства. Доведено, що MIVAR простір дозволить наводити інформацію щодо стану кадрового потенціалу у виді мережевих моделей, семантичних мереж та онтологій, які мають вид графів, розміщених в дискретному багатовимірному просторі.

Ключові слова: MIVAR простір, економічна безпека підприємства, кадровий потенціал, семантична мережа.

Summary. In the article the feasibility of using MIVAR space to represent data and knowledge about the state of human resources of economic security. It is proved that MIVAR space will provide information on the status of human resources in the form of network models, semantic networks and ontologies of the form of graphs that are placed in discrete multi-dimensional space.

Key words: MIVAR space, economic security, human resources, the semantic network.

Постановка проблеми. На сьогодні кадровий потенціал є одним із найважливіших чинників, що забезпечує економічну безпеку підприємства (ЕКБП) [5]. Таким чином, актуальним напрямком дослідження кадрового потенціалу ЕКБП є використан-

ня MIVAR (Multidimensional Informational Variable Adaptive) простору, який дозволить наводити данні і знання у виді мережевих моделей, семантичних мереж та онтологій, які мають вид графів, розміщених в дискретному багатовимірному просторі [2].

© Н. О. Іванченко, 2013

MIVAR простір для дослідження кадрового потенціалу ЕКБП об'єднує і розвиває досягнення в різних наукових галузях баз даних, обчислювальних завдань, логічної обробки і включає дві основні технології:

1) MIVAR технологія накопичення інформації — це спосіб створення глобальних еволюційних баз знань і правил зі змінною структурою на основі адаптивного дискретного інформаційного простору уніфікованого наведення даних і правил, що базується на трьох основних поняттях «річ (thing), властивість, відношення».

2) MIVAR технологія обробки інформації — це спосіб створення системи логічного висновку або «конструювання алгоритмів з модулів, сервісів або процедур» на основі активної навченої MIVAR мережі правил з лінійною обчислювальною складністю. MIVAR технологія накопичення інформації призначена для зберігання будь-якої інформації з можливою еволюційною змінною структурою без обмежень за обсягом та формами подання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Теоретичною основою дослідження послужили роботи вітчизняних і зарубіжних авторів: Г. Іванченка [1], О. Варламова [2], Е. Олейникова [3], Т. Гаврилової [4] та інших.

Мета статті — обґрунтування використання MIVAR простору для дослідження кадрового потенціалу ЕКБП у виді мережевих моделей, семантичних мереж та онтології, які мають вид графів, розміщених в дискретному багатовимірному просторі.

Виклад основного матеріалу. Одним із найважливіших чинників, що забезпечує ЕКБП, є його трудові ресурси. Саме тому уявляється доцільним відокремлення кадрового потенціалу і проведення окремої оцінки рівня економічної безпеки за цим напрямом. Достатня забезпеченість підприємства потрібними трудовими ресурсами, їх раціональне використання, високий рівень продуктивності праці мають опосередкований вплив на рівень і нейтралізацію загроз ЕКБП. Зокрема, від організації трудового процесу, вибору оптимальної системи оплати праці, створення відносин соціального партнерства залежать своєчасність та якість виконання робіт, ефективність використання устаткування і, як результат, збільшення обсягу виробництва продукції, зниження її собівартості, зростання прибутку, стабілізація фінансового стану підприємства, тобто те, що і визначає його економічну безпеку.

Насамперед, MIVAR простір наведення даних щодо стану кадрового потенціалу ЕКБП дозволяє працювати з динамічними (еволюційними) структурами зберігання даних, що відкриває нові можливості зі створення еволюційних пізнавальних підсистем збору й обробки інформації ЕКБП. MIVAR простір подання даних дозволяє використовувати неявні асоціативні зв'язки різ-

них понять та об'єктів. Це означає, що на основі аналізу структури зберігання даних можна буде шляхом асоціативного пошуку отримувати додаткову інформацію щодо стану кадрового потенціалу ЕКБП, яка не міститься в явному виді в базі знань. Крім того, в MIVAR просторі можна вводити поняття міри близькості — відстані між окремими об'єктами або між їх кластерами.

Нами пропонується такий підхід, спрямований на створення систем управління ЕКБП:

— орієнтація на семантичне надання знань, яке повністю абстрагується від особливостей технічної реалізації інтелектуальних систем;

— уніфікація моделей інтелектуальних підсистем ЕКБП, спрямована на забезпечення їх інтегрованості;

— модульне (компонентне, великоблочне) проектування на основі бібліотек типових часто використовуваних компонентів інтелектуальних підсистем ЕКБП;

— поетапне еволюційне проектування на основі швидкого прототипування;

— повна сумісність інструментальних засобів проектування з проектованими системами;

— включення до складу технології проектування інтелектуальних підсистем комплексної інтелектуальної help-системи для розробників інтелектуальних систем, що істотно знизить стартові вимоги до їх кваліфікації і, отже, істотно розширить контингент розробників;

— включення до складу проектованих інтелектуальних систем help-підсистем, орієнтованих на підвищення кваліфікації кінцевих користувачів, що істотно розширить їх контингент;

— включення до складу проектованих інтелектуальних систем підсистем самотестування (самодіагностики, самоаналізу) і підсистем, орієнтованих на автоматичне або максимально автоматизоване підвищення власної якості. Це істотно підвищить ефективність супроводу інтелектуальних систем і знизить темпи їх морального старіння.

Основна ідея наведення потенціалів ЕКБП за допомогою MIVAR простору та семантичних моделей полягає в тому, що модель наводить дані про потенціали ЕКБП і зв'язки між ними явним способом, що істотно полегшує доступ до знань, починаючи рух від деякого поняття.

Мережеві моделі, семантичні мережі й онтології наводяться у MIVAR просторі у виді графів, поміщених в дискретний багатовимірний простір, що також тільки підсилює можливості подібних мережевих моделей.

В аспекті забезпечення ЕКБП цей напрям передбачає не тільки оцінку роботи структур управління, їх склад і підлеглисть, оперативність та узгодженість управлінських рішень. Необхідною умовою ефективної діяльності суб'єкта господарювання є раціональна побудова організаційної

і виробничої структури, а також інформаційного забезпечення. Щодо останнього, то головним є реалізація інформаційного ресурсу, спрямованого на підвищення рівня господарського керівництва всіма аспектами діяльності підприємства на базі

комплексного забезпечення об'єктивною і своєчасною інформацією, а також ефективного використання кадрового потенціалу.

Для управління кадровим потенціалом ЕКБП використовують такі показники (табл. 1).

Таблиця 1

Назва індикатора потенціалу	Позначення	Припустимі значення індикаторів	Визначення (розрахунок в моделі)
1. Плинність персоналу	$d_{1,1}$ — плинність персоналу; $d_{1,2}$ — кількість звільнених з усіх причин; $d_{1,3}$ — середньооблікова чисельність	$d_{1,1} < 1$	$d_{1,1} = \frac{d_{1,2}}{d_{1,3}}$
2. Стабільність (відданість) персоналу	$d_{1,4}$ — стабільність (відданість) персоналу; $d_{1,5}$ — загальна кількість років роботи на підприємстві всього персоналу	$d_{1,4} > 0$	$d_{1,4} = \frac{d_{1,5}}{d_{1,3}}$
3. Рівень дисципліни (кількість неявок на роботу)	$d_{1,6}$ — рівень дисципліни (кількість неявок на роботу); $d_{1,7}$ — неявка на роботу (людино-днів); $d_{1,8}$ — середньооблікова чисельність (людино-днів)	$d_{1,6} < 1$	$d_{1,6} = \frac{d_{1,7}}{d_{1,8}}$
4. Відповідність кваліфікації працівників ступеню складності виконуваних ними робіт	$d_{1,9}$ — відповідність кваліфікації працівників ступеню складності виконуваних ними робіт; $d_{1,10}$ — середній тарифний розряд групи працівників; $d_{1,11}$ — середній тарифний розряд робіт, які вони виконують	$d_{1,9} > 0$	$d_{1,9} = \frac{d_{1,10}}{d_{1,11}}$
5. Співвідношення чисельності окремих категорій працівників	$d_{1,12}$ — співвідношення чисельності окремих категорій працівників; $d_{1,13}$ — чисельність висококваліфікованих і кваліфікованих працівників; $d_{1,14}$ — загальна кількість працівників; $d_{1,15}$ — чисельність основних працівників; $d_{1,16}$ — чисельність допоміжних працівників; $d_{1,17}$ — чисельність працівників, зайнятих у виробництві; $d_{1,18}$ — чисельність працівників апарату управління	$d_{1,12}$	$d_{1,12} = \begin{cases} \frac{d_{1,13}}{d_{1,14}}, \\ \frac{d_{1,15}}{d_{1,16}}, \\ \frac{d_{1,17}}{d_{1,18}} \end{cases}$

До найбільш важливих напрямів кадрової політики підприємства необхідно віднести: задоволення потреби в трудових ресурсах з урахуванням стану ринку праці (структура працівників, віковий склад, плинність кадрів, регіональні особливості набору потрібних фахівців і т. ін.); підвищення кваліфікації персоналу; ефективність системи мотивації та зростання продуктивності праці.

У табл. 2 наведено можливі сценарії впливу стану кадрового потенціалу на ЕКБП.

Для дослідження кадрового потенціалу ЕКБП запропоновано використати MIVAR простір, який дозволить наводити інформацію щодо стану кадрового потенціалу у виді мережеских моделей, семантичних мереж та онтології, які мають вид графів, розміщених в дискретному багатовимірному просторі.

Основою MIVAR простору до наведення даних і знань є цілісне, еволюційне, динамічне, багатовимірне, а за необхідності й об'єктно-орієнтоване надання знань щодо стану кадрового потенціалу ЕКБП, за якого сутності (thing) (речі, об'єкти), властивості і відносини можуть пере-

Таблиця 2

Індикатори	Низький рівень безпеки	Середній рівень безпеки	Високий рівень безпеки
$d_{1,1}$	$d_{1,1} = 0$	$d_{1,1} > 0$	$d_{1,1} < 1$
$d_{1,4}$	$d_{1,4} < 0$	$d_{1,4} = 0$	$d_{1,4} > 0$
$d_{1,6}$	$d_{1,6} = 0$	$d_{1,6} > 0$	$d_{1,6} < 1$
$d_{1,9}$	$d_{1,9} > 0$	$d_{1,9} = 0$	$d_{1,9} > 0$
$d_{1,12}$	$d_{1,12}$	$d_{1,12}$	$d_{1,12}$

ходити один в одного, залежно від предмета дослідження, тобто сутність може бути властивістю іншої сутності або сутність може бути ставленням інших сутностей і навпаки.

Більше того, MIVAR простір заснований саме на тому факті, що користувачі можуть одночасно використовувати різні моделі даних, від реляційних і гіпертекстових, поступово вводячи все більше структурованість і переходячи до мережеских, семантичних мереж та онтологій, а вже через них — далі до MIVAR простору. MIVAR простір є

еволюційним і призначений для зміни структур зберігання даних і переходу до різних моделей.

Однією зі складових MIVAR простору є семантична мережа, яка в залежності від характеру відносин, припустимих в них, має різну природу. У ситуативному управлінні ці відносини в основному описували тимчасові, просторові і каузальні зв'язки між об'єктами, а також результати дій на об'єкти з боку системи, що управляє.

Семантичну структуру бази знань ЕКБП, що описує деяку задану (початкову) наочну сферу, можна розглядати як ієрархічну систему наочних сфер різного спеціального виду, що надбудовуються над заданою наочною сферою. А вказаним атомарним розділом заданої наочної сфери, наприклад, може бути наочна сфера кадрового потенціалу ЕКБП. Проектування бази знань, яка є описом ПРГ, умовно можна розбити на такі етапи:

- уточнення структури описуваної наочної сфери;
- уточнення предмету дослідження;
- уточнення всієї сигнатури;
- уточнення набору допоміжних об'єктів, зв'язок з якими має істотне значення для розгляду досліджуваних об'єктів;
- побудова наочної сфери, яка є теоретико-множинною онтологією заданої наочної сфери;
- побудова наочної сфери, яка є термінологічною онтологією заданої наочної сфери;
- побудова наочної сфери, яка є логічними описом заданої наочної сфери;
- побудова наочної сфери когнітивних мультимедійних ілюстрацій і бібліографічних джерел для заданої наочної сфери.

Таким чином, проектування бази знань можна розглядати як процес побудови деякої початкової наочної сфери і процес нарощування вказаної наочної сфери цілою низкою надсфер, у кожній з яких є свій клас досліджуваних об'єктів.

Семантична структура бази знань ЕКБП (G) — це знакова конструкція, що є математичною структурою, яка задається п'ятіркою $G = (V, C, I, M, K)$, де V — безліч *вершин* (первинних елементів).

C — безліч *зв'язок* (вторинних елементів). Кожна така зв'язка зв'язує між собою деяку кількість елементів семантичної мережі. Такими зв'язуваними елементами (компонентами зв'язки) можуть бути як вершини, так й інші зв'язки семантичної мережі. Залежно від кількості зв'язуваних елементів (компонентів) зв'язки можуть бути бінарними, тернарними, 4-арними і т. д. У рамках зв'язки її компоненти можуть мати або різні, або однакові ролі. Залежно від цього зв'язки бувають орієнтованими і неорієнтованими.

I — сімейство бінарних орієнтованих *відносин інцидентності*, які пов'язують зв'язки семантичної мережі з їх компонентами. При цьому різні

відносини інцидентності задають різні ролі компонентів зв'язок.

M — *алфавіт елементів семантичної мережі*, який є «синтаксично» (формально) реалізованим виокремленням різної безлічі елементів шляхом «приписування» цим елементам різних міток з безлічі M .

K — безліч *ключових вузлів*. Безліч M від безлічі K відрізняється тільки синтаксичним способом виокремлення різних підмножин з множини $(V \cup C)$. При цьому використання ключових вузлів (безліч K) вимагає явного введення в безліч зв'язок (C) *зв'язок* приладдя, що пов'язують ключові вузли з тими елементами семантичної мережі, які належать множинам, що позначаються цими ключовими вузлами.

При цьому дана математична структура (G) повинна задовольняти таким семантичним вимогам:

- вершини цієї структури повинні бути знаками (позначеннями) різних описуваних об'єктів;
- зв'язки цієї математичної структури повинні бути знаками (позначеннями) різних зв'язків, що зв'язують між собою описувані об'єкти, або зв'язків тих, що пов'язують описувані об'єкти з іншими зв'язками, або зв'язків, що зв'язують між собою різні зв'язки;
- відносини інцидентності цієї математичної структури повинні бути знаками (позначеннями) різних ролей, які виконують різні описувані об'єкти або зв'язки в рамках тих зв'язків, компонентами яких вони є;
- алфавіт елементів цієї математичної структури повинен трактуватися як сімейство знаків, кожний з яких позначає відповідний тип (клас) описуваних об'єктів і/або зв'язків;

— у рамках даної математичної структури серед перерахованих знаків (позначень) повинні бути відсутніми синонімічні знаки, тобто знаки, що позначають одне і те ж;

— у рамках даної математичної структури серед перерахованих знаків (позначень) повинні бути відсутніми омонімічні знаки, які в різних контекстах, в різних обставинах можуть позначати різну суть.

Безліччю елементів семантичної мережі $G = (V, C, I, M, K)$ називатимемо множини $(V \cup C \cup I \cup M \cup K)$.

Узагальнене поняття структури графа можна вважати еквівалентом поняття семантичної мережі, оскільки вершини структури графа навряд чи можуть бути синонімічними або омонімічними, хоча це явно ніде не обмовляється, оскільки теорія графів семантикою структур графів не займається. Фактично теорія графів розглядає синтаксичний аспект семантичних мереж, досліджуючи різні види їх конфігурацій з точністю до ізоморфізму. Очевидно, що до семантичних мереж також відносяться такі способи надання інформації, як когнітивні карти, карти знань і ба-

гато що інше. При цьому особливо підкреслимо те, що семантичну мережу як абстрактну математичну структуру слід чітко відрізнити від різних варіантів її матеріального (фізичного) наведення в комп'ютерній пам'яті, графічній візуалізації. Абстрактне поняття семантичної мережі від цього якраз і абстрагується. Різні семантичні мережі можуть мати різні алфавіти елементів (різні набори міток на елементах семантичних мереж). Отже, можна говорити про семантичні мережі, наведені в різних алфавітах, а також про різні мови семантичних мереж, кожній з яких ставиться у відповідність свій фіксований алфавіт, в якому наводяться усі семантичні мережі, що належать цій мові.

Для всіх семантичних мереж кадрового потенціалу ЕКБП спільним є декларативне графічне подання, що може використовуватися для подання знань або створення інтелектуальних систем прийняття рішень на основі знань.

При використанні семантичної мережі для подання знань щодо стану кадрового потенціалу ЕКБП важлива класифікація типів об'єктів і виокремлення деяких фундаментальних видів зв'язків між об'єктами. Незалежно від особливостей середовища, що моделюється, можна припускати, що будь-яка більш-менш складна його модель відображає які-небудь узагальнені, конкретні й агрегатні об'єкти.

Основна ідея моделювання потенціалів ЕКБП за допомогою семантичних моделей полягає в тому, що модель уявляє дані про реальні об'єкти і зв'язки між ними явним способом, що істотно полегшує доступ до знань, починаючи рух від деякого поняття. Мережна модель подання знань ЕКБП — це граф, як правило, орієнтований, вершини якого відповідають певним поняттям (функціональним складовим), а дуги — відносинам та зв'язкам між цими складовими [7].

Результати побудови семантичних мереж наведено на рис. 1, 2.

Вузли (вершини мережі) представляють деякі поняття (об'єкти, події, явища) знань про ПРГ, а дуги — відносини між ними. Семантичні моделі є об'єктно-орієнтованими і забезпечують в достатній мірі таку ознаку, як зв'язність, реалізуючи чотири типу зв'язків між об'єктами ЕКБП: класифікацію, агрегацію, узагальнення, асоціацію.

При різних синтаксичних обмеженнях на структуру семантичної мережі виникають жорсткіші типи уявлень. Наприклад, онтологічні уявлення, характерні для онтологій, або каузальні уявлення в логіці, що набули значного поширення в машинних методах логічного висновку або в мовах логічного програмування.

Висновок. Використання MIVAR простору дозволяє навести в базі знань ЕКБП знання про кадровий потенціал та здійснити автоматичну побудову семантичних мереж. Накладаючи обмеження на опис вершини дуг, можна одержати мережі різного виду. Одна з основних відміннос-



Рис. 1. Схема семантичної мережі з ієрархічним розташуванням вершин кадрового потенціалу ЕКБП

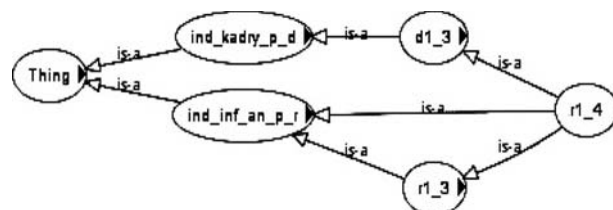


Рис. 2. Схема семантичної мережі з розташуванням вершин кадрового потенціалу та впливу інформаційно-аналітичного потенціалу

тей ієрархічних семантичних мереж кадрового потенціалу ЕКБП від простих полягає в можливості розділити мережу на підмережі і встановити відносини не тільки між фактами та подіями.

Характерною особливістю мережевих моделей знань функціональних потенціалів ЕКБП є інтегрований опис процедурної і статичної семантики припустимих операції над об'єктами, які визначаються спільно із визначенням структур даних.

Література

1. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту : навч. посіб. / Г. Ф. Іванченко. — К. : КНЕУ, 2011. — 382 с.

2. Варламов О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. — М. : Радио и связь, 2002. — 288 с.

3. Олейников Е. А. Экономическая и национальная безопасность [Текст] : учебник для вузов / Е. А. Олейников. — М. : Экзамен, 2005. — 768 с.

4. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. — СПб. : Питер, 2001. — 384 с.

5. Іванченко Н. О. Формалізація потенціалів системи управління економічною безпекою підприємства / Н. О. Іванченко // Формування ринкової економіки : зб. наук. праць. — К. : КНЕУ, 2012. — С. 128–134.

6. Іванченко Н. О. Розробка карти знань про стан економічної безпеки підприємства / Н. О. Іванченко // Проблеми підвищення ефективності інфраструктури : зб. наук. праць : Вип. 34. — К. : НАУ, 2012. — С. 47–53.

7. Іванченко Н. О. Семантико-онтологическое моделирование технико-технологического потенциала предприятия. / Н. О. Іванченко, Г. Ф. Іванченко // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем / Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS 2013) : III междунар. научн.-техн. конф., 21–23 февраля 2013 г. : тезисы докл. — Минск, 2013. — С. 437–441.