

Н.О. Іванченко (Інститут економіки і менеджменту
Національного авіаційного університету, м. Київ, Україна)

СЕМАНТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

У статті обґрунтовано, що комп'ютерне моделювання дозволяє більш ефективно використовувати всі види ресурсів і простежити зв'язки між усіма складовими економічної безпеки. Розглянуто семантичну мережу техніко-технологічної функціональної складової економічної безпеки підприємств як механізм подання знань.

Ключові слова: семантична мережа, економічна безпека підприємства, моделі представлення знань, база знань.

Табл. 1. Рис. 5. Літ. 10.

Н.А. Иванченко (Институт экономики и менеджмента
Национального авиационного университета, г. Киев, Украина)

СЕМАНТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье обосновано, что компьютерное моделирование позволяет более эффективно использовать все виды ресурсов и проследить связи между всеми составляющими экономической безопасности. Рассмотрена семантическая сеть технико-технологической функциональной составляющей экономической безопасности предприятий как механизм представления знаний.

Ключевые слова: семантическая сеть, экономическая безопасность предприятия, модели представления знаний, база знаний.

N.O. Ivanchenko (Institute of Economics and Management,
National Aviation University, Kyiv, Ukraine)

SEMANTIC MODELLING OF TECHNICAL-TECHNOLOGICAL FUNCTIONAL CONSTITUENT OF ENTERPRISE ECONOMIC SECURITY

The article grounds that the computer modelling enables more efficient usage of all types of resources also tracing the connection between all constituents of the economic security. The semantic network within the technical-technological functional constituent of economic security of enterprises as the mechanism of knowledge representation is considered.

Keywords: semantic network; economic security of an enterprise; models of knowledge representation; knowledge database.

Постановка проблеми. Сьогодні в умовах жорсткої конкуренції, енергетичної, економічної та політичної нестабільності у світі основним завданням підприємства є забезпечення ефективного використання ресурсів і створення умов стабільного функціонування основних його елементів. З метою нейтралізації загроз економічної безпеки управління підприємством повинно забезпечити підвищення ефективності основних напрямів функціонування у результаті впровадження методів комп'ютерного моделювання знань предметної галузі.

Комп'ютерне моделювання системи забезпечення економічної безпеки підприємства (ЕКБП) дозволяє досліджувати використання видів ресурсів і простежити зв'язки між усіма складовими. Першим етапом комп'ютерного моделювання є побудова інфологічної моделі (ІМ) системи ЕКБП, яка є досить складною, оскільки інтегрує певну кількість функціональних складових і взаємозв'язки між ними. В статті пропонується розглядати структуру функціональних складових ІМ ЕКБП в об'єднанні з її ресурсами, які включають внутрішньовиробничі та позавиробничі складові. Сукупність функціональних складових ІМ визначає економічну безпеку підприємства, а їх комплексний аналіз дозволяє оцінити стан економічної безпеки і визначити заходи щодо нейтралізації загроз.

До внутрішньовиробничих складових відносяться: фінансова, маркетингова, техніко-технологічна, кадрова та інтелектуальна, політико-правова, інформаційна, екологічна, силова. Ринкова та інтерфейсна відносяться до позавиробничих складових.

Для розробки засобів і методів подання знань в ІМ необхідно виявити структури, у вигляді яких зберігається інформація про ЕКБП. Для дослідження ІМ стану ЕКБП формалізованими математичними методами пропонується використати мережевий підхід, який пов'язаний з формуванням різного типу мережевих структур та описує відношення між об'єктами й поняттями предметної області.

Серед різноманітних форм мережевих описів для представлення знань і формування рішень найперспективнішими є семантичні мережі.

Аналіз останніх публікацій. Питання семантичного моделювання на сучасному етапі, як правило, розглядаються в інформатиці при побудові певних систем знань, наприклад, в працях [2; 3]. Проблема і задачам економічної семантики присвячено роботи [1; 5].

Мета дослідження. Проаналізувати й описати функціональну техніко-технологічну складову економічної безпеки підприємства у вигляді семантичної мережі.

Основні результати дослідження. Подання знань – це окрема галузь досліджень, тісно пов'язана з філософією формалізму й когнітивною психологією. Предмет дослідження в цій галузі – методи асоціативного збереження інформації, схожі з тими, що існують у мозку людини. При цьому основна увага, природно, приділяється логічній, а не біологічній стороні процесу, подробиці фізичних перетворень не враховуються.

Схема подання знань повинна адекватно виражати всю необхідну інформацію, підтримувати ефективне виконання кінцевого коду, забезпечувати природний спосіб вираження необхідних знань. Задача будь-якої схеми подання полягає в тому, щоб зафіксувати специфіку області визначення задачі і зробити цю інформацію доступною для механізму вирішення проблеми.

Однією з основних проблем, характерних для систем, заснованих на знаннях, є проблема подання знань. Це обумовлюється тим, що форма подання знань впливає на характеристики і властивості системи.

Для можливості оперування знаннями з реального світу за допомогою комп'ютера необхідно здійснити їхнє моделювання. При цьому необхідно від-

різняти знання, призначені для обробки комп'ютером, від знань, які використовуються людиною.

При проектуванні моделі подання знань ЕКБП варто враховувати такі чинники, як однорідність подання, що призводить до спрощення механізму керування логічним виведенням і керуванням знаннями, та простота розуміння, що припускає доступність розуміння подання знань експертами й користувачами системи. Однак виконати ці вимоги в однаковій мірі як для простих, так і складних задач досить важко.

Основна ідея моделювання функціональних складових 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 певного поняття. Мережева модель подання знань ЕКБП – це, як правило, орієнтований граф, вершини якого відповідають певним поняттям (функціональним складовим), а дуги – відношенням і зв'язкам між цими складовими.

Значна частина мережевих моделей створена на базі семантичних мереж. Цей термін позначає цілий клас підходів, для яких загальним є використання графічних схем із вузлами й сполученими дугами. Вузли (вершини мережі) – це певні поняття (об'єкти, події, явища) знань про предметну (або проблемну) галузь, а дуги – відношення 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.

Використання семантичних моделей дозволяє представити в базі знань ЕКБП знання і здійснити автоматичну побудову семантичних мереж безпосередньо з тексту. Накладаючи обмеження на опис вершини дуг, можна одержати мережі різного вигляду. Одна з основних відмінностей ієрархічних семантичних мереж ЕКБП від простих полягає в можливості розділити мережу на підмережі і встановити відносини не тільки між фактами та подіями.

Характерною особливістю семантичних моделей ІМ системи ЕКБП є інтегрований опис процедурної й статичної семантики допустимих операції над об'єктами, які визначаються спільно з визначенням структур даних.

Отже, семантична мережа ЕКБП – графічна система позначень для подання знань у шаблонах пов'язаних вершин і дуг, тобто це орієнтований граф, вершини якого – функціональні складові та їх показники, а дуги – відношення між ними. Компонентами семантичної мережі є не тільки поняття (об'єкти) і відношення, але й складені з них різні ситуації – фрейми, що відображаються на семантичній мережі фрагментами мережі.

При використанні семантичної мережі для подання знань про стан ЕКБП важлива класифікація типів об'єктів і виділення певних фундаментальних видів зв'язків між ними. Незалежно від особливостей середовища, що моделюється, можна припускати, що будь-яка більш-менш складна його модель відображає будь-які узагальнені, конкретні й агрегатні об'єкти.

У статті наведено словник техніко-технологічної функціональної складової ЕКБП (табл. 1), інфологічну модель (рис. 1) та результати побудови семантичної мережі. Техніко-технологічна складова характеризується вхідними па-

раметрами – даними про основні фонди та про виробничий процес підприємства. Вихідним параметром є стан техніко-технологічної безпеки підприємства (ТТБП). Для всіх семантичних мереж спільним є декларативне графічне подання, що може використовуватися для подання знань або створення автоматизованих систем прийняття рішень на основі знань.

Таблиця 1. Словник предметної області ТТБП [5]

Назва атрибута	Метод визначення та допустимі значення	Вхідні параметри
1. Фондовіддача основних засобів	$\Phi_{\text{вн}} = \frac{B}{\text{ОЗ}_{\text{ср}}}$, до зростання	B – числий дохід, грн.; $\text{ОЗ}_{\text{ср}}$ – середньорічна вартість основних засобів підприємства, грн.
2. Фондозброєність праці	$\Phi_{\text{озб}} = \frac{\text{ОЗ}_{\text{ср}}}{\text{Ч}_{\text{оз}}}$, до зростання	$\text{Ч}_{\text{оз}}$ – середньостатистична чисельність робітників, осіб.
3. Коефіцієнт вибуття основних засобів	$K_{\text{вбт}} = \frac{\text{ОЗ}_{\text{вбт}}}{\text{ОЗ}_{\text{ср}}}$, до зростання	$\text{ОЗ}_{\text{вбт}}$ – вартість вибутих у звітному періоді основних засобів, грн.; $\text{ОЗ}_{\text{ср}}$ – вартість основних засобів на початок року, грн.
4. Коефіцієнт оновлення основного капіталу	$K_{\text{озн}} = \frac{\text{ОЗ}_{\text{нов}}}{\text{ОЗ}_{\text{ср}}}$, до зростання	$\text{ОЗ}_{\text{нов}}$ – вартість придбаних у звітному періоді основних засобів, грн.
5. Коефіцієнт зношення основних засобів	$K_{\text{зш}} = \frac{B_{\text{зш}}}{\text{ОЗ}_{\text{ср}}}$, до 50%	$B_{\text{зш}}$ – вартість зношеності основних засобів за відповідний період, грн.
6. Матеріаломісткість	$M_{\text{т}} = \frac{M_{\text{в}}}{B}$, 10–30%	$M_{\text{в}}$ – матеріальні витрати, грн.
7. Коефіцієнт корисного використання матеріалів	$K_{\text{кв}} = \frac{M_{\text{в}} - B_{\text{в}}}{M_{\text{в}}} \times 100\%$, 1	$B_{\text{в}}$ – вартість відходів за цінами повноцінної сировини, грн.
8. Коефіцієнт браку	$K_{\text{бр}} = \frac{B_{\text{бр}}}{C_{\text{пр}}} \times 100\%$, 1–3%	$B_{\text{бр}}$ – вартість браку за собівартістю реалізованої продукції, грн.; $C_{\text{пр}}$ – собівартість реалізованої продукції, грн.

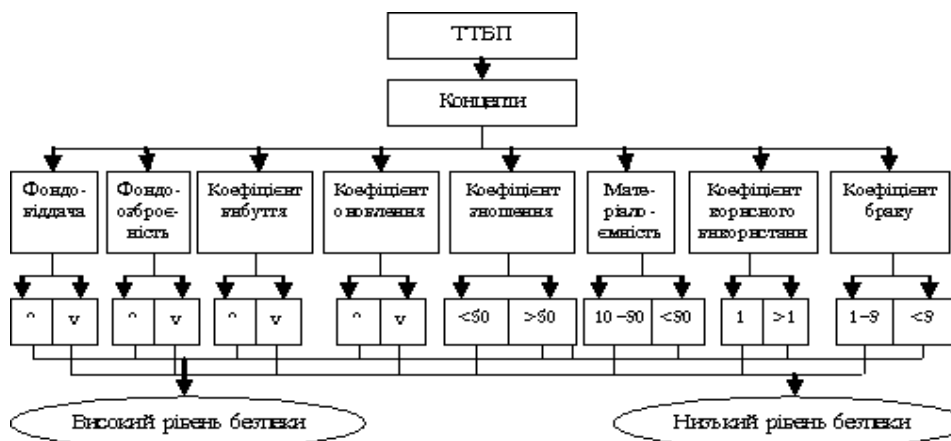


Рис. 1. Інфологічна модель ТТБП, авторська розробка

Процес створення семантичних мереж ЕКБП у пакеті MATLAB полягає в послідовному виконанні таких етапів:

Етап 1. Побудова семантичної мережі.

1.1. Створення структури семантичної мережі та занесення її до змінної середовища пакета MATLAB.

1.2. Додавання до структури семантичної мережі вузлів.

1.3. Додавання до структури семантичної мережі відношень.

Етап 2. Візуалізація семантичної мережі.

2.1. Завантаження семантичної мережі з диску у змінну середовища MATLAB, якщо вона відсутня у ньому.

2.2. Виклик функції візуалізації семантичної мережі.

Етап 3. Пошук у семантичній мережі.

3.1. Для семантичної мережі (бази знань) сформувати семантичну мережу-запит в окремій змінній середовища MATLAB. Для цього потрібно для мережі-запиту виконати підетапи 1.1–1.4 або скопіювати мережу бази знань до змінної мережі-запиту та видалити з неї зайві вузли і зв'язки, а також додати вузол мети із відповідними зв'язками.

3.2. Викликати функцію пошуку, яка поверне результати пошуку.

Результати моделювання техніко-технологічної складової ЕКБП у вигляді семантичної мережі у пакеті MATLAB представлені на рис. 2–4.

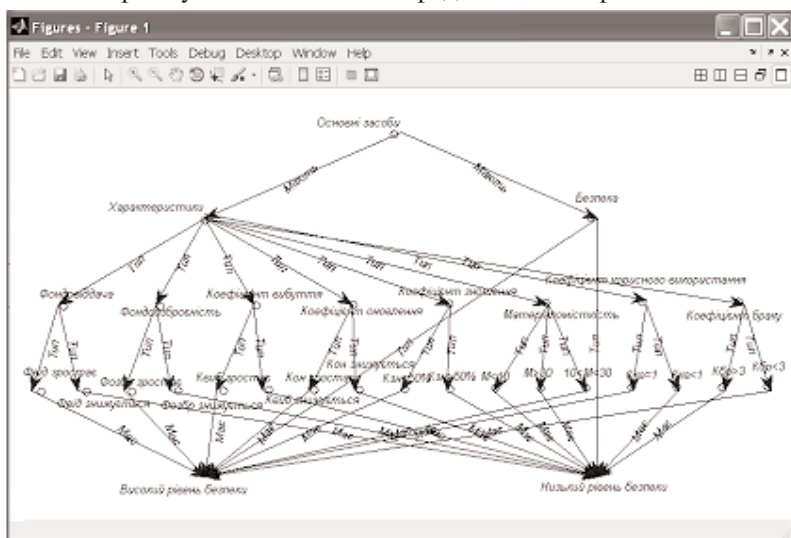


Рис. 2. Програмно побудована схема семантичної мережі з ієрархічним розташуванням вершин, авторська розробка

Дуги (рис. 2, 3) відображають різноманітні семантичні відношення, які умовно можна розділити на чотири класи:

- лінгвістичні (час, стан, вид, вага, колір, агент, джерело, приймач тощо);
- логічні (заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація);
- теоретико-множинні (частина – ціле, елемент – множина, клас – підклас, підмножина, близькість тощо);

- квантифікаційні (квантори загальності, існування, нечіткі квантори: багато, кілька, часто тощо).

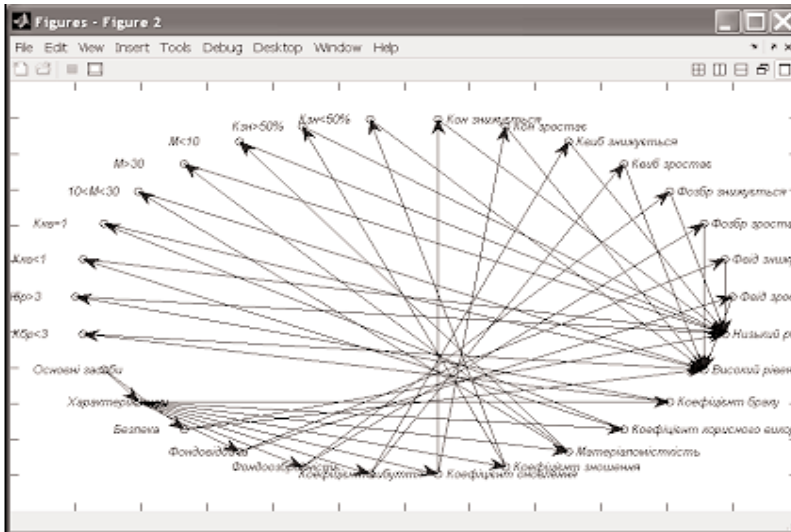


Рис. 3. Програмно побудована схема семантичної мережі з круговим розташуванням вершин, авторська розробка

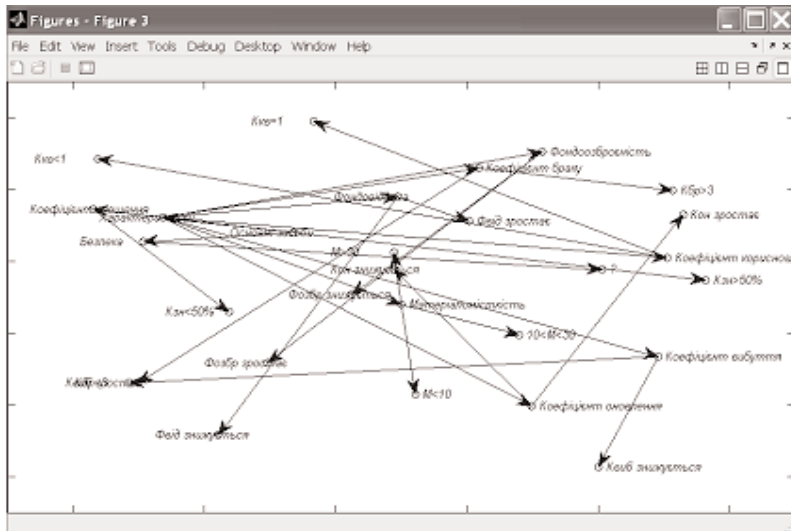


Рис. 4. Програмно побудована схема семантичної мережі-запиту з випадковим розташуванням вершин, авторська розробка

Висновки. Процес побудови семантичних мереж вимагає ретельного аналізу предметної області. Для формалізації та фіксації окремих результатів процесу аналізу предметної області розробляють короткий опис і словник предметної області. Також у процесі аналізу предметної області виконують узагаль-

нення понять, результати якого описують та враховують при побудові семантичної мережі.

Основним принципом організації банків знань на основі семантичних мереж є поділ екстенціональних та інтенціональних знань. При цьому екстенціональна семантична мережа є основою бази даних, а інтенціональна – бази знань (рис. 5).



Рис. 5. Система управління базою знань ЕКБП, авторська розробка

Багатомірність семантичних мереж дозволяє відображати численні семантичні відношення, що зв'язують окремі поняття і події в речення, а також речення в текстах; крім того, у семантичній мережі може бути відбита семантична ієрархія взаємної підпорядкованості спеціалізованих методів.

Усі знання, включаючи факти, що знову надходять, а також деякі спеціалізовані методи вирішення, накопичуються у відносно однорідній структурі пам'яті. Операції модифікації бази знань на семантичних мережах зводяться до видалення і додавання нових вершин і ребер.

Проблема пошуку рішення в базі знань типу семантичної мережі зводиться до задачі пошуку фрагмента мережі, відповідного певній підмережі, що відображає поставлений запит до бази знань.

Особливістю семантичної мережі як механізму подання знань є єдина база знань і механізм виведення.

1. Бакурова А.В. Моделирование процессов территориальной самоорганизации на основе м'якої системної методології: Монографія. – Запоріжжя: Дике поле, 2008. – 188 с.

2. Вагин В.Н. Дедукция и обобщение в системах принятия решений. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 384 с.

3. Ващенко Н.Д. Формирование понятий в семантической сети // Кибернетика. – 1983. – №2. – С. 101–107.

4. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. – СПб.: СПбГТУ, 1997. – 510 с.

5. Економічна безпека: Навч. посібник / О.Є. Користін, О.І. Барановський, Л.В. Герасименко та ін.; За ред. О.М. Джужі. – К.: Алерта; КНТ; Центр навчальної літератури, 2010. – 368 с.

6. Клейнер Г.Б. Экономика должна быть гармоничной! // Контроллинг. – 2008. – №3. – С. 3–9.

7. Лефевр В.А. О самоорганизующихся и саморефлективных системах и их исследовании // Проблемы исследования систем и структур. – М., 1965. – С. 61–68.

8. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь. – М.: Наука, 1987. – 510 с.

9. Моделирование структуры життєздатних соціально-економічних систем: Кол. монографія / Л.Н. Сергєєва, А.В. Бакурова, В.В. Воронцов, С.О. Зульфугарова. – Запоріжжя: КПУ, 2009. – 200 с.

10. Экономическая семиотика / Под ред. акад. Н.П. Федорова. – М.: Наука, 1970. – 244 с.

Стаття надійшла до редакції 21.11.2011.