

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

ФРЕЙМОВО-ОНТОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВОЇ СКЛАДОВОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

У статті проаналізовано й описано фінансову складову економічної безпеки підприємства, яку подано у вигляді онтологічної фреймової моделі. Для побудови фреймової моделі у програмному середовищі використано редактор онтологій "Protege".

Ключові слова: фреймова модель, економічна безпека підприємства, фінансова складова, онтологія.

Форм. 1. Табл. 1. Літ. 11.

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

ФРЕЙМОВО-ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье проанализирована и описана финансовая составляющая экономической безопасности предприятия, которая подана в виде онтологической фреймовой модели. Для построения фреймовой модели в программной среде использован редактор онтологии "Protege".

Ключевые слова: фреймовая модель, экономическая безопасность предприятия, финансовая составляющая, онтология.

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

FRAME-ONTOLOGICAL MODELING OF FINANCIAL COMPONENT OF ENTERPRISE ECONOMIC SECURITY

The article analyzes and describes the financial component in the economic security of an enterprise which is given as an ontological frame model. For the construction of a frame model in a software environment the Protege ontology editor is used.

Keywords: frame model; economic security of an enterprise; financial component; ontology.

Постановка проблеми. В даний час, у зв'язку з розвитком комп'ютерних технологій, з'явилася потреба в дослідженні та проектуванні баз знань (БЗ), що організують діяльність у таких складних предметних галузях (ПРГ), як фінансова безпека підприємства (ФБП).

Фінансова безпека є складовою економічної безпеки підприємства. Вона тісно пов'язана з інвестиційною, маркетинговою, кадровою та інноваційною складовими і, разом з тим, має власну специфіку. Тому вирішення завдань у галузі фінансової безпеки вимагає врахування великого об'єму інформації.

Для створення БЗ у галузі фінансової безпеки підприємства необхідно описати онтологію знань ПРГ і побудувати її модель.

Згідно з [4], онтологія ПРГ містить: систему понять дійсності, знань і зв'язок між ними.

Онтологія – формальний явний опис понять у певній предметній галузі; властивостей кожного поняття, що описують різні властивості, й атрибутів понять (слотів), та обмежень, накладених на слоти. Онтологія разом з набором

індивідуальних екземплярів класів утворює базу знань. Насправді важко визначити, де закінчується онтологія і де починається база знань [11].

Візуальним моделям, наприклад, фреймам, притаманна особлива когнітивна (тобто пізнавальна) сила. Візуалізація онтологій дозволяє інженерам із знань безпосередньо проектувати, формулювати й пояснювати природу та структуру економічних процесів.

Аналіз останніх публікацій. Питання побудови онтологій у різних предметних галузях на сучасному етапі, як правило, розглядаються в штучному інтелекті при побудові певних систем знань, наприклад, при розробці інтелектуальних систем [4; 7; 11]. Проблема і завдання побудови онтологій присвячено праці [4–7; 10; 11].

Мета дослідження. Розробити фреймово-онтологічну модель знань і дослідити стан фінансової складової економічної безпеки підприємства за значеннями коефіцієнтів, що її характеризують.

Основні результати дослідження. Розвиток підприємства є обов'язковою вимогою його економічної безпеки, оскільки одна лише підтримка досягнутого рівня не гарантує йому збереження його конкурентоспроможності в умовах ринкових відносин, що динамічно розвиваються [1; 3; 8; 9].

Фінансова складова економічної безпеки підприємства характеризує його фінансову стійкість, яка визначається станом рахунків підприємства і гарантує його постійну платоспроможність [2].

Платоспроможність [2] можна визначити як здатність підприємства негайно погасити термінові зобов'язання наявними в активі ресурсами і не допустити порушення термінів розрахунку за подальшими зобов'язаннями.

Невиконання зобов'язань підприємством може призвести до його банкрутства і повної ліквідації. У зв'язку з цим саме оцінювання фінансової стійкості є першим напрямком у системі оцінювання економічної безпеки господарюючого суб'єкта. Необхідною умовою фінансової безпеки підприємства є його рентабельність, тобто позитивні результати його фінансово-господарської діяльності. Основною групою показників, які використовуються при оцінюванні, є коефіцієнти рентабельності, що визначаються як показники ефективності використання різних ресурсів. Саме наявність прибутку насамперед характеризує успішність і ефективність роботи підприємства. Прибуток повинен бути основним джерелом його розвитку, а також забезпечувати повернення засобів, запозичених для цілей розвитку. Таким чином, рентабельна робота є базою для досягнення фінансової стійкості суб'єкта господарювання в режимі розширеного відтворення.

Предметна галузь фреймо-онтологічної моделі ФБП характеризується вхідними та вихідними параметрами БЗ. Вхідні параметри онтологічної фреймової моделі, а також вихідні параметри моделі представлені в описовому словнику ПРГ ФБП та наведені в табл. 1.

Подання знань на основі онтологічної фреймової моделі особливо ефективно для структурного опису складних понять і вирішення завдань, у яких, відповідно до ситуації, бажано застосовувати різні способи отримання нових знань.

Основна ідея фреймового підходу до подання знань — структурований опис об'єктів і ситуацій проблемного середовища та їхніх властивостей.

Таблиця 1. Описовий словник предметної галузі, авторська розробка

Назва об'єкта (клас)	Визначення сутності	Позначення	Назва атрибута (слопи) об'єкта	Допустимі значення атрибута	Визначення (розрахунок у моделі)
Фінансова складова економічної безпеки	Фінансова стійкість, яка визначається станом рахунків підприємства, що гарантує його постійну платоспроможність		Дані Рішення		
Дані	Масиви «Прибутковість», «Ділова активність», «Фінансова стійкість», «Платоспроможність»		1. Прибутковість		
			1.1. Валовий прибуток		Π_r
		Q12	1.2. Чистий прибуток	$> 0,7 \times \Pi_r$	$\Pi_{\text{ч}}$
		Q13	1.3. Рентабельність (активів, власного капіталу, акціонерного капіталу, продукції, одного виробу)	> 100 (%)	$P_a = \frac{\Pi_{\text{вал}}}{K_a};$ $P_a = \frac{\Pi_{\text{ч}}}{K_a};$ $P_a = \frac{\Pi_{\text{авт}}}{K_{\text{ст}}} \times 100;$ $P_p = \frac{\Pi_p}{C_p} \times 100$
			2. Ділова активність		
		Q21	2.1. Оборотність активів	$> a$ (визначає об'єкт прийняття рішення (ОПР))	$n_a = \frac{B}{K_a}$
		Q22	2.2. Оборотність товарно-матеріальних запасів	$> b$ (визначає ОПР)	$n_{\text{ТМЗ}} = \frac{C_p}{M_a}$
		Q23	2.3. Середній термін оплати дебіторської заборгованості	$> c$ (визначає ОПР)	$t_{\text{одз}} = \frac{З_d \times D_k}{V_{\text{пр}}}$
		Q24	2.4. Середній термін оплати кредиторської заборгованості	$> d$ (визначає ОПР)	$t_{\text{окз}} = \frac{З_k \times D_k}{M}$
			3. Фінансова стійкість		
		Q31	3.1. Коефіцієнт автономії	$> 0,5$	$k_a = \frac{K_B}{K_б}$
		Q32	3.2. Коефіцієнт забезпеченості боргів	$> 0,1$	$k_{\text{зб}} = \frac{K_B}{K_з}$
		Q33	3.3. Фінансовий важель	> 1	$\frac{K_з}{K_a}$
			4. Платоспроможність		
		Q41	4.1. Коефіцієнт загальної ліквідності	> 1	$k_{\text{за}} = \frac{K_{\text{за}}}{K_{\text{ок}}}$
		Q42	4.2. Коефіцієнт термінової ліквідності	$> 0,75$	$k_{\text{тв}} = \frac{K_{\text{тв}}}{K_{\text{ок}}}$
Q43	4.3. Коефіцієнт абсолютної ліквідності	$> 0,5$	$k_{\text{аб}} = \frac{K_{\text{аб}}}{K_{\text{ок}}}$		
Рішення			Задовільний стан		
			Незадовільний стан		

Умовні позначки у табл. 1: Π_B – валовий прибуток; Π_q – чистий прибуток; K_a – середня сума активів за річним балансом; P_a – рентабельність власного капіталу; K_B – власний капітал підприємства; K_{CT} – статутний капітал; P_n – рентабельність продукції; Π_{pn} – прибуток від реалізації продукції за певний період; C_{pn} – повна собівартість реалізованої продукції; B – виручка від усіх видів діяльності підприємства; n_a – оборотність активів; $n_{TMЗ}$ – оборотність товаро-матеріальних запасів; C_p – повна собівартість реалізованої продукції; M_3 – середній обсяг запасів у грошовому вимірі; $t_{ODЗ}$ – середній термін оплати дебіторської заборгованості; Z_d – дебіторська заборгованість; D_k – кількість календарних днів у періоді; V_{np} – обсяг продажу продукції за розрахунковий період; $t_{OKЗ}$ – середній термін оплати кредиторської заборгованості; Z_k – кредиторська заборгованість поставальникам; M – обсяг закупівлі сировини і матеріалів за розрахунковий період у грошовому вимірі; k_a – коефіцієнт автономії; K_b – підсумок балансу; $k_{зб}$ – коефіцієнт забезпеченості боргів; K_3 – боргові зобов'язання підприємства; $k_{зл}$ – коефіцієнт загальної ліквідності; K_{oa} – оборотні активи підприємства; $K_{зк}$ – короткострокова заборгованість підприємства; $k_{лт}$ – коефіцієнт термінової ліквідності; $K_{лт}$ – оборотні активи високої ліквідності; $k_{ла}$ – коефіцієнт абсолютної ліквідності; $K_{ла}$ – абсолютні ліквідні активи підприємства.

Фрейм можна розглядати як фрагмент семантичної мережі, структуру знань для опису стереотипних ситуацій, певного об'єкта (події) ПРГ з усією сукупністю властивостей. У цьому значенні фрейми – це підграфи семантичних мереж. Вони становлять блоки знань, кожним з яких можна маніпулювати як єдиним цілим, що дає можливість краще структурувати базу.

Фрейм – це мінімальний опис сутності ПРГ. Подальше скорочення цього опису призводить до втрати цієї сутності.

Сукупності фреймів утворюють ієрархічні структури, побудовані за родовими ознаками, що дає можливість успадковувати значення слотів. Така властивість фреймів забезпечує економне розміщення бази знань у пам'яті. Окрім цього, значення слотів можуть обчислюватися за допомогою різних процедур, тобто фрейми комбінують у собі декларативні й процедурні подання знань. У простому випадку під фреймом розуміють таку структуру:

$$\{n, (ns_1, vs_1, ps_1), (ns_2, vs_2, ps_2), \dots, (ns_k, vs_k, ps_k)\}, \quad (1)$$

де n – ім'я фрейму; ns – ім'я слота; vs – значення слота; ps_i – ім'я приєднаної процедури.

Фрейм будь-якого поняття ФБП може бути утворений шляхом об'єднання всіх бінарних фактів, пов'язаних з цим поняттям. Можна вважати, що у типовому фреймі зберігається така інформація:

- ім'я та загальний опис фрейму;
- інформація про батьківський фрейм;
- інформація про окремі слоти: імена та значення слотів, а також їх властивості (наприклад, тип слоту; умови коректності інформації, яка зберігається в слоті, тощо).

Фрейм складається зі слотів. Слоти – це незаповнені підструктури фрейма. Після заповнення слотів конкретними даними фрейм відображатиме ту або іншу ситуацію, явище або об'єкт ПРГ. Процедура є необов'язковим елементом слоту. Як значення слотів можуть виступати імена інших фреймів, що забезпечує побудову мережі фреймів.

У свою чергу, кожному слоту ФБП відповідає певна структура даних. У слотах описується інформація про фрейм: його властивості, характеристики, факти, що належать до нього, тощо. Крім того, слоти можуть містити посилання на інші фрейми або вказівки на асоційовані з ними приєднані процедури. Уявлення ПРГ у вигляді ієрархічної системи фреймів наочно відображає внутрішню і зовнішню структури об'єктів ФБП.

У той же час ускладнюється керування завершеністю і сталістю цілісного образу, що є недоліком фреймових моделей. Так, саме через це існує небезпека порушення приєднаної процедури. Слід зазначити, що фреймову систему без механізму приєднаних процедур (а отже, і механізму пересилання повідомлень) часто використовують як базу знань системи продукцій [7; 11].

Для побудови онтологічної фреймової моделі ФБП використано редактор онтологій Protege. Він включає редактор онтологій, який дозволяє проектувати онтології, розгортаючи ієрархічну структуру абстрактних і конкретних класів та слотів.

Висновки. Таким чином, онтологічні фреймові моделі передбачається використовувати як концептуальні засоби, що допомагають краще описати БЗ, яка надає можливість зрозуміти, чи надійний семантичний базис у визначенні змісту; загальну логічну теорію, яка складається зі словника і набору тверджень на мові логіки; основу для комунікації між людьми і комп'ютерними агентами з метою створення інформаційної системи управління економічною безпекою підприємства.

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
2. 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.
3. Ермошенко М.М., Горячева К.С. Финансова складова економічної безпеки: держава і підприємство: Наук. монографія. – К.: Національна академія управління, 2010. – 232 с.
4. Іванченко Г.Ф. Системи штучного інтелекту: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2011. – 382 с.
5. Клецев А.С., Артемьева И.Л. Математические модели онтологий предметных областей (ч. 1: Существующие подходы к определению понятия «онтология») // Научно-техническая информация. – Серия 2: Информационные процессы и системы. – 2001. – №2. – С. 20–27.
6. Клецев А.С., Артемьева И.Л. Математические модели онтологий предметных областей (ч. 2: Компоненты модели) // Научно-техническая информация. – Серия 2: Информационные процессы и системы. – 2001. – №3. – С. 19–28.
7. Кучеренко Е.И., Павлов Д.А. Некоторые аспекты анализа развития нечетких онтологий // Искусственный интеллект. – Донець, 2005. – С. 162–169.
8. Олейников Е.А. Экономическая и национальная безопасность: Учебник для вузов. – М.: Экзамен, 2005. – 768 с.
9. Основи економічної безпеки: Підручник / О.М. Бурка, В.Є. Духов, К.Я. Петровка, Й.М. Червяков. – Харків: Нац. ун-т внутрішніх справ, 2003. – 236 с.
10. Ясеницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. – М.: Академия, 2005. – 176 с.
11. Kleshchev, A.S., Artemjeva, I.L. (2001). A structure of domain ontologies and their mathematical models. In: Proceeding of The Pacific Asian Conference on Intelligent systems 2001 (PAIS 2001). Korea Intelligent Information Systems Society. Pp. 410–420.

Стаття надійшла до редакції 16.01.2012.