

7. Недосекин А. О. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами // Аудит и финансовый анализ. – № 2. – 2000. – С. 18 – 25.
8. Оберемчук В. Ф. Стратегія підприємства. – К. МАУП, 2000. – 128 с.
9. Раєвнева О. В. Управління розвитком підприємства: методологія, механізми, моделі: Монографія. – Х.: ВД "ІНЖЕК", 2006. – 496 с.
10. Saaty T.L. Multicriteria Decision Making: The Analytical Hierarchy Process. – N.Y.: McGraw-Hill, 1990. – 287 p.

Бибко О.О. Оценивание конкурентоспособности угледобывающих предприятий на основе теории нечёткой логики

Разработана модель для оценивания конкурентоспособности угледобывающих предприятий на базе теории нечетких множеств, которая даст возможность повысить адекватность управленческих решений относительно реализации стратегии их последующего развития.

Ключевые слова: угледобывающее предприятие, стратегия, развитие, конкурентоспособность, неопределённость, модель, нечёткая логика.

Bibko O.O. Coal-mining enterprises competitiveness evaluation on the basis of the theory of fuzzy logic

Coal-mining enterprises competitiveness evaluation model on the basis of the theory of fuzzy logic is developed. This model will give possibility to increase adequacy of management decisions in relation to realization of strategy of subsequent development.

Key words: coal-mining enterprise, strategy, development, competitiveness, uncertainty, model, fuzzy logic.

Бірко О.О. – аспірант кафедри інформаційних систем в економіці Київського національного економічного університету ім. В. Гетьмана

Поступило до редакції 28.09.2012

Рецензент: Устенко С.В., д.е.н, проф.

УДК 330.46

К.Г. Гриценко

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ІЄРАРХІЧНОЇ МОДЕЛІ

Розглянуто концептуальний підхід до оцінювання рівня життєздатності страхової компанії на основі теорії нечітких множин. Запропоновано нечітку ієрархічну модель оцінювання життєздатності страхової компанії, що передбачає використання як кількісних, так і якісних оцінок факторів впливу на життєздатність.

Ключові слова: життєздатність, страхова компанія, ієрархічна модель, агрегування факторів, функція згортки.

Постановка проблеми. Економічна криза негативно вплинула на фінансовий стан вітчизняних страхових компаній (СК), а умови, в яких вони сьогодні функціонують, характеризуються високим рівнем нестаціонарності зовнішнього середовища. Головним завданням СК стало забезпечення життєздатності в нових умовах. На наш погляд, життєздатність СК слід розуміти як її спроможність реалізовувати функції страхування протягом необмеженого періоду часу в умовах дії дестабілізуючих факторів при прийнятному рівні результативності діяльності (ринкової вартості або чистого прибутку). У зв'язку з цим першочергового розв'язання потребують проблеми оцінювання поточного рівня життєздатності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у розробку теоретико-методологічних засад забезпечення життєздатності підприємств і організацій зробили провідні вітчизняні та зарубіжні науковці, зокрема: Альтман Е., Базилович В., Бівер В., Бирський В.В., Вітлінський В., Вовк В., Геєць В., Грозава К., Гузь М.Г., Єлейко В., Камінський А., Клебанова Т., Клименюк М., Лепа М., Лепа Р., Лук'яненко І., Матвійчук А., Недосєкін А., Новоселецький О., Піскунов О., Рамазанов С., Сергєєва Л.Н., Тимохін В., Черняк О. Незважаючи на значну кількість наукових публікацій з досліджуваної проблематики, питання оцінювання життєздатності СК з урахуванням як кількісних, так і якісних факторів, що впливають на життєздатність СК, наразі висвітлені недостатньо.

Мета статті – розробка науково-методичного підходу до комплексного оцінювання рівня життєздатності СК на основі ієрархічної моделі.

Матеріали і результати досліджень. У науковій літературі оцінювання життєздатності соціально-економічних систем пропонується здійснювати на основі інтегральної функції, що включає наступні індикатори життєздатності: стійкість, надійність, живучість та вмотивованість [1]. Забезпечення рівноважного стану функціонування системи здійснюється через її надійність і стійкість, а забезпечення розвитку системи – через потенціал розвитку (живучість) і мотивацію до розвитку (активність).

Властивість стійкості системи відповідає вмінню системи зберігати свої функції та структуру при зовнішніх впливах, здатності системи повертатися до попереднього стану. Зауважимо, що фінансова стійкість суб'єктів страхової діяльності має суттєві відмінності порівняно з суб'єктами господарювання інших сфер економіки. Надійність (структурна стійкість) характеризує здатність системи досягати мети за рахунок її внутрішнього потенціалу. Вона визначається надійністю елементів і структурних зв'язків, що існують у системі. Живучість системи (функціонально-цільова стійкість) характеризує час існування та можливість зберігати траєкторію руху в напрямі досягнення мети при зовнішніх збуреннях, здатність самовідновлюватися. На наш погляд, живучість СК визначається її здатністю зберігати та відновлювати свій потенціал, в першу чергу фінансовий та людський, в динамічному середовищі. Мотивація до розвитку системи характеризується тривалістю та інтенсивністю дій, спрямованих на розвиток.

На основі узагальнень наукової думки з досліджуваної проблематики модель життєздатності СК пропонується представити у вигляді показаного на рис. 1 деревоподібного графа, що описує ієрархічну структуру факторів, які впливають на рівень життєздатності СК (рис.1).

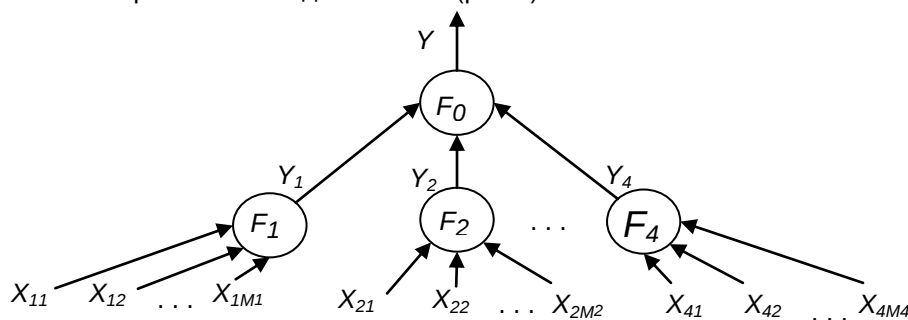


Рис. 1. Ієрархічна структура факторів, які впливають на рівень життєздатності СК

Елементи деревоподібного графа інтерпретуються таким чином: Y – загальний рівень життєздатності СК; дуги, що виходять із вершин – індикатори життєздатності: фінансова стійкість (Y_1), надійність (Y_2), живучість (Y_3) та вмотивованість (Y_4); X_{ij} – фактори, що впливають на рівень життєздатності СК, $i = \overline{1, n}$; $n = 4$; $j = \overline{1, M_i}$, де n – кількість індикаторів життєздатності, M_i – кількість факторів, що пов'язані з i -тим індикатором життєздатності через вершину F_i ; вершини F_i – функції згорток факторів, що впливають на життєздатність СК, $i = \overline{1, 4}$. На рівень життєздатності СК впливає велика кількість факторів, що створюють передумови для підтримки життєздатності СК. Наслідком порушення життєздатності СК, проявом чого є погіршення окремих індикаторів життєздатності, являється виникнення спочатку кризових явищ на рівні окремих структурних елементів, а потім (по мірі їх накопичення) кризового стану СК в цілому. В табл. 1 наведені деякі фактори, що впливають на життєздатність СК.

Таблиця 1

Ієрархія факторів, що впливають на життєздатність СК

Індикатор життєздатності	Позначення	Фактори, що впливають на життєздатність СК	Позначення
Фінансова стійкість	Y_1	Фінансовий стан	X_{11}
		Диверсифікація страхової діяльності	X_{12}
		Якість активів	X_{13}
		Ризики страхування	X_{14}
		Гнучкість бізнес-моделі	X_{15}
Надійність	Y_2	Рівень зовнішньої підтримки акціонерів	X_{21}
		Інтелектуальний потенціал	X_{22}
		Конкурентний потенціал	X_{23}
Живучість	Y_3	Стратегія життєздатності	X_{31}
		Маркетингова політика та PR	X_{32}
		Адаптивність	X_{33}
Вмотивованість	Y_4	Мотивація праці	X_{41}
		Ділова активність	X_{42}
		Рівень стратегічного управління розвитком СК	X_{43}

Для того, щоб оцінити життєздатність СК з використанням як кількісних, так і якісних факторів, пропонується застосувати нечіткі описи факторів, що впливають на рівень життєздатності, та виконати їх агрегування за рівнями ієрархії з пересуванням від нижніх рівнів ієрархічного графа до верхніх [2]. Рівень життєздатності СК опишемо наступною нечіткою ієрархічною моделлю:

$$Y = \langle G, L, A \rangle, \quad (1)$$

де G – ієрархічний граф, показаний на рис. 1; L – набір лінгвістичних змінних (нечітких оцінок факторів, що впливають на рівень життєздатності), які відповідають зваженим дугам графа G ; A – алгоритм агрегування, що дозволяє отримати оцінку рівня життєздатності СК шляхом згортки лінгвістичних оцінок факторів, що впливають на життєздатність, у відповідних вершинах графа. Ваги дуг відповідають ступеню впливу факторів X_{ij} на індикатори життєздатності Y_i .

Загальний рівень життєздатності СК представимо у вигляді лінгвістичної змінної L_Y з множиною можливих значень (терм-множиною):

$$L_Y = \{T_Y^1, T_Y^2, \dots, T_Y^s\}, \quad (2)$$

де s – кількість нечітких термів лінгвістичної змінної L_Y .

Індикатори життєздатності Y_i ($i = \overline{1,4}$) представимо у вигляді лінгвістичних змінних L_i з множиною можливих значень:

$$L_i = \{T_i^1, T_i^2, \dots, T_i^s\}, \quad i = \overline{1,4}, \quad (3)$$

де s – кількість нечітких термів лінгвістичної змінної L_i .

Кожний фактор X_{ij} , що впливає на рівень життєздатності СК, представимо у вигляді лінгвістичної змінної L_{ij} з множиною можливих значень:

$$L_{ij} = \{T_{ij}^1, T_{ij}^2, \dots, T_{ij}^s\}, \quad (4)$$

$$i = \overline{1, n}; \quad n = 4; \quad j = \overline{1, M_i},$$

де s – кількість нечітких термів лінгвістичної змінної L_{ij} .

З метою спрощення моделі (1)-(4) сформуємо одну множину можливих значень для всіх лінгвістичних змінних L_Y, L_i, L_{ij} : T_Y^1, T_i^1, T_{ij}^1 – «дуже низький рівень» (ДН); T_Y^2, T_i^2, T_{ij}^2 – «низький рівень» (Н); T_Y^3, T_i^3, T_{ij}^3 – «середній рівень» (С); T_Y^4, T_i^4, T_{ij}^4 – «високий рівень» (В); T_Y^5, T_i^5, T_{ij}^5 – «дуже високий рівень» (ДВ).

Кожному нечіткому терму лінгвістичної змінної L_* поставимо у відповідність трапецієподібну функцію належності $\mu_*(x)$, визначену на $x \in [0,1]$ з параметрами $\underline{t}_*^k; \overline{t}_*^k; a_*^k; b_*^k$ ($k = \overline{1,s}$) і абсцисами нейтральних точок (0.2, 0.4, 0.6, 0.8), представлену на рис.2.

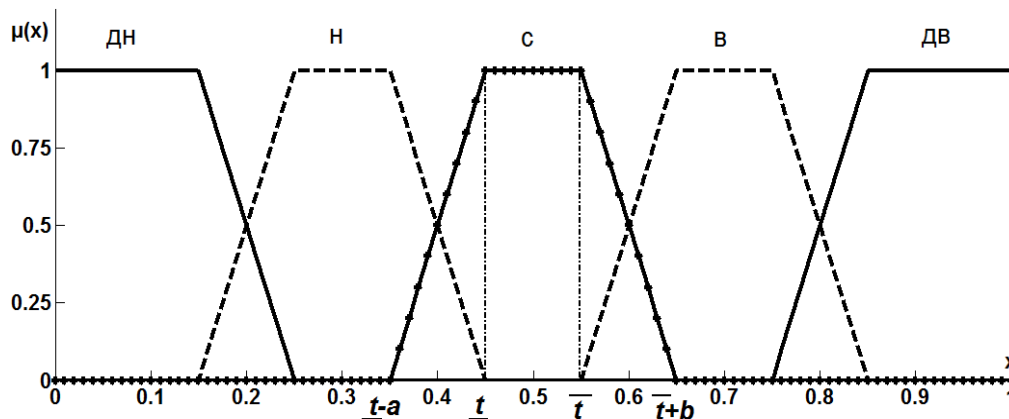


Рис. 2. Нечітка терм-множина лінгвістичних змінних L_Y, L_i, L_{ij}

Кількісні значення факторів X_{ij} , що впливають на життєздатність СК, можна агрегувати лише за умови їх нормування, тобто приведення параметрів

трапецієподібних функцій належності до інтервалу $[0,1]$ згідно наступної процедури:

$$\begin{aligned} \overline{(t_{ij}^k)}_{norm} &= \frac{t_{ij}^k - (t_{ij}^1 - a_{ij}^1)}{(\overline{t_{ij}^s} + b_{ij}^s) - (t_{ij}^1 - a_{ij}^1)}, \quad \overline{(t_{ij}^k)}_{norm} = \frac{\overline{t_{ij}^k} - (t_{ij}^1 - a_{ij}^1)}{(\overline{t_{ij}^s} + b_{ij}^s) - (t_{ij}^1 - a_{ij}^1)}, \\ (a_{ij}^k)_{norm} &= \frac{a_{ij}^k}{(\overline{t_{ij}^s} + b_{ij}^s) - (t_{ij}^1 - a_{ij}^1)}, \quad (b_{ij}^k)_{norm} = \frac{b_{ij}^k}{(\overline{t_{ij}^s} + b_{ij}^s) - (t_{ij}^1 - a_{ij}^1)}. \end{aligned} \quad (5)$$

Для того, щоб оцінити рівень життєздатності СК з використанням ієрархічної структури факторів, що впливають на життєздатність, необхідно провести агрегування значень лінгвістичних змінних L_i , L_{ij} за рівнями ієрархії з пересуванням за напрямом дуг ієрархічного графа від нижніх рівнів ієрархії до верхніх.

В кожній вершині графа F_i ($i = \overline{1,4}$) виконується згортка значень пов'язаних з нею факторів X_{ij} , що впливають на життєздатність СК, представлених відповідними лінгвістичними оцінками – нечіткими термами T_{ij}^k , $j = \overline{1, M_i}$, $k = \overline{1, s}$. В якості функції згортки використовуємо OWA-оператор Ягера (OWA – Ordered Weighted Averaging):

$$\mu_i(x) = \sum_{j=1}^{M_i} \mu_{ij}(x) \times \omega_{ij}, \quad (6)$$

де ω_{ij} – питома вага фактору X_{ij} , що через вершину F_i (функцію згортки) пов'язаний з індикатором життєздатності Y_i , $x \in [0,1]$. В результаті отримуємо нечітку оцінку індикаторів життєздатності Y_i .

Для визначення комплексної оцінки життєздатності СК виконуємо згортку отриманих вище нечітких оцінок індикаторів життєздатності Y_i :

$$\mu_Y(x) = \sum_{i=1}^4 \mu_i(x) \times \omega_i, \quad (7)$$

де ω_i – питома вага індикатору Y_i , що через вершину F_0 (функцію згортки) пов'язаний з загальним рівнем життєздатності Y , $x \in [0,1]$.

Вагові коефіцієнти ω_{ij} та ω_i в функціях згортки вершин ієрархічного дерева нами розраховуються з урахуванням принципу гармонійності (за правилом «золотого перетину»). З цієї метою можна використати також експертний метод парних порівнянь Сааті або метод Фішберна.

Отримані значення лінгвістичних змінних (нечіткі терми) (6) і (7) необхідно лінгвістично розпізнати для того, щоб зробити висновок про якісний рівень індикаторів життєздатності та рівень життєздатності СК взагалі. Для цього обчислені значення $\mu_i(x)$, $i = \overline{1,4}$, $x \in [0,1]$ необхідно порівняти з попередньо

визначеними на $x \in [0,1]$ трапецієподібними функціями належності $\mu_m(x)$ ($m = \overline{1,5}$) нечітких термів лінгвістичних змінних $L_i = \{T_i^1, T_i^2, \dots, T_i^5\}$.

Близькість функцій належності $\mu_i(x)$ і $\mu_m(x)$ визначаємо як абсолютну відстань Хемінга

$$\delta_{im} = \max\{|a_1^i - b_1^m|, |a_2^i - b_2^m|, |a_3^i - b_3^m|, |a_4^i - b_4^m|\}, \quad i = \overline{1,5}, \quad m = \overline{1,5}, \quad (8)$$

де a_k^i, b_k^m – параметри трапецієподібних функцій належності $\mu_i(x)$ і $\mu_m(x)$. Як лінгвістична оцінка рівня індикатора життєздатності Y_i обирається значення лінгвістичної змінної L_i – один із нечітких термів T_i^k , $k = \overline{1,5}$, параметри функції належності якого $\mu_m(x)$ забезпечують мінімум абсолютної відстані Хемінга δ_{im} .

Аналогічно отримуємо оцінку рівня життєздатності СК в цілому, пройшовши послідовно знизу вгору по всіх рівнях ієрархічного графа G і застосовуючи співвідношення (6)-(8).

Висновки. Запропонована нечітка ієрархічна модель життєздатності СК дає змогу не тільки оцінювати рівень життєздатності СК в певні моменти часу але й аналізувати її системні характеристики (фінансову стійкість, надійність, живучість, вмотивованість). Викладені в статті концептуальні положення та відповідний інструментарій надає можливість виявити слабкі місця в забезпеченні життєздатності СК. Їх усунення покращить системні характеристики СК і рівень її життєздатності.

Перспективою подальших досліджень є обґрунтування складу ієрархічної структури факторів, що впливають на життєздатність вітчизняних СК, дослідження залежності рівня життєздатності вітчизняних СК від факторів впливу, визначення шляхів досягнення бажаного рівня життєздатності СК.

Література

1. Сергєєва Л.Н. Моделирование структуры життєздатних соціально-економічних систем [Текст]: монографія / Л.Н. Сергєєва, А.В. Бакурова, В.В. Воронцов, С.О. Зульфугарова; Мін-во освіти і науки України, Класичний приватний університет. – Запоріжжя: Вид-во КПУ, 2009. – 256 с.
2. Недосекин А.О. Оценка риска бизнеса на основе нечетких данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://sedok.narod.ru/sc_group.html

Гриценко К.Г. Комплексное оценивание уровня жизнеспособности страховой компании на основе нечеткой иерархической модели.

Рассмотрен концептуальный подход к оценке уровня жизнеспособности страховой компании на основе теории нечетких множеств. Предложена нечеткая иерархическая модель оценивания жизнеспособности страховой компании, которая предусматривает использование как количественных, так и качественных оценок факторов влияния на жизнеспособность.

Ключевые слова: жизнеспособность, страховая компания, иерархическая модель, агрегирование факторов, функция свертки.

Grytsenko K.G. Complex evaluation of the level of viability of the insurance company based on fuzzy hierarchical model.

The conceptual approach to assessing the level of viability of the insurance company based on the theory of fuzzy sets is described. Fuzzy hierarchical model of assessment of viability of the insurance company is proposed, which provides for the use of both quantitative and qualitative assessments of the factors influencing the viability.

Keywords: viability of the insurance company, the hierarchical model, aggregation factors, the function of the convolution.

Поступило до редакції 14.06.2012

Рецензент: Васильєва Т.А., докт. екон. наук, професор, завідувач кафедри банківської справи ДВНЗ «Українська академія банківської справи Національного банку України»

УДК 004:94

В.М. Гужва, І.В. Широносова

МОДЕЛЮВАННЯ АРХІТЕКТУРИ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ, КОНТРОЛЮ ТА АНАЛІЗУ АКЦИЗНИХ ПОДАТКІВ

У статті виконано перший етап створення агентної моделі. Розглянуто існуючі прототипи систем відстеження ланцюга поставок та запропонована архітектура мультиагентної системи обліку, контролю та аналізу акцизного податку. Проаналізовано роль кожного агента в системі.

Ключові слова: агент, мультиагентна система, акцизний податок, підакцизна продукція, ланцюг поставок.

Постановка проблеми. Адміністрування акцизного податку вимагає розробки комплексних інформаційних систем на основі автоматизованого обліку акцизного податку, моніторингу постачань підакцизної продукції (далі - ПП) та створення ефективних методів прийняття рішень для зниження рівня контрабанди тютюнових та алкогольних виробів. В роботі [1] обґрунтовано доцільність застосування мультиагентних технологій в сфері обліку, контролю та аналізу акцизного податку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В основі роботи інформаційної системи лежить забезпечення видимості ланцюга поставок ПП. Заслугує на увагу ряд створених закордонними науковцями прототипів мультиагентних систем. Агентно-орієнтована система ECTL-Monitor була розроблена Хофманом та його колегами [2] з метою заміни принципу проштовхування інформації, який покладений в основу формату обміну даними EDIFACT, більш гнучким децентралізованим пошуком за запитом.

PAMAS є також прототипом мультиагентної системи для відстеження ланцюга поставок. [3] Система охоплює повний процес від сховища до транспортування, інтегруючи інформацію від різних партнерів ланцюга поставок.

На відміну від цих прототипів, DIALOG [4] є передовою системою стеження, що підтримує кілька датчиків і Auto-ID технології, такі як RFID. Це єдиний прототип на основі агенто-орієнтованого підходу, який надає користувачеві доступ до системи через мобільні пристрої. Система DIALOG, розроблена в Технологічному університеті Хельсінкі, націлена на вирішення проблем управління інформацією на рівні одиниці продукції без потреби в розробці нових стандартів для кодування продукції.

Зірбік [5] з колегами запропонували використовувати мобільного агента як механізм відстеження в гетерогенних, широко розподілених віртуальних підприємствах. Дослідний прототип PROVE вирішує проблеми постачань через мережу агентів на основі переговорів.