

В. А. Полушенко,
аспірант, Національна металургійна академія України, м. Дніпропетровськ

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ВІДНОШЕННЯ ДОВІРИ МІЖ СТРАХОВОЮ КОМПАНІЄЮ ТА ЗОВНІШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ

V. Polushenko,
postgraduate student, National Metallurgical Academy of Ukraine, Dnipropetrovsk

MODEL OF TRUSTING RELATIONSHIP ESTIMATION BETWEEN INSURANCE COMPANY AND ENVIRONMENT

Розроблена модель є частинним прикладом моделі оцінки відношення довіри між страховою компанією та зовнішнім середовищем. Модель дозволяє кількісно оцінити рівень довіри до зовнішнього середовища, використовуючи для розрахунків базу нечітких правил. Представлено результати моделювання та розраховано значення коефіцієнтів відношення довіри до політичного (державні органи влади та місцевого управління, аналітичні компанії/дослідні інститути), економічного (клієнти, продавці страхових послуг, банківські та фінансові установи, інші учасники), соціального та технологічного макросередовища страхової компанії. Застосування керівництвом страхової компанії показників відношення довіри при стратегічному аналізі та управлінні дозволить підвищити ефективність її діяльності та конкурентоспроможність, а також якість обслуговування клієнтів та прийняття рішень. Модель може бути використана при виборі стратегій діяльності страхових компаній та моделюванні розвитку страхового бізнесу.

In the article it is developed a model that is a particular example of the model of trusting relationship assessment between the insurance company and the environment. The model allows to assess trust level to the environment quantify, using the fuzzy rules basis. Modeling results are presented and values of the trusting relationship indices to the political (government agencies and local government, analytical companies / research institutes), economic (customers, vendors insurance services banking and financial institutions, and other members), social and technological environment are calculated. Insurance company management can use trusting relationship indices in strategic analysis and management that will improve its effectiveness and competitiveness, as well as customer service and decision making. The model can be used in choosing strategies of insurance companies and the modeling of insurance business.

*Ключові слова: відношення довіри, нечіткий логічний висновок, страхова компанія, зовнішнє середовище.
Key words: trusting relationship, fuzzy inference, the insurance company, environment.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Страхування виступає стратегічним фінансово-кредитним інститутом економіки, який є гарантом соціального захисту громадян, джерелом інвестиційних ресурсів, важелем фінансового ринку та засобом підвищення добробуту населення.

Моделювання діяльності страхової компанії (СК) дозволяє підвищити її ефективність та є важливою складовою її стратегічного аналізу та управління. У сучасній

трансформаційній економіці при виборі стратегії діяльності СК виникає необхідність ґрунтуватися не лише на показниках фінансової діяльності, але й показниках, які мають нечітку природу таких, як показники відношення довіри. Це можна зробити використовуючи апарат нечіткої математики, який враховує кількісні та якісні параметри, експертні оцінки спеціалістів-страховиків, налаштовує модель до змін зовнішнього середовища на основі реальних даних та логічних правил.

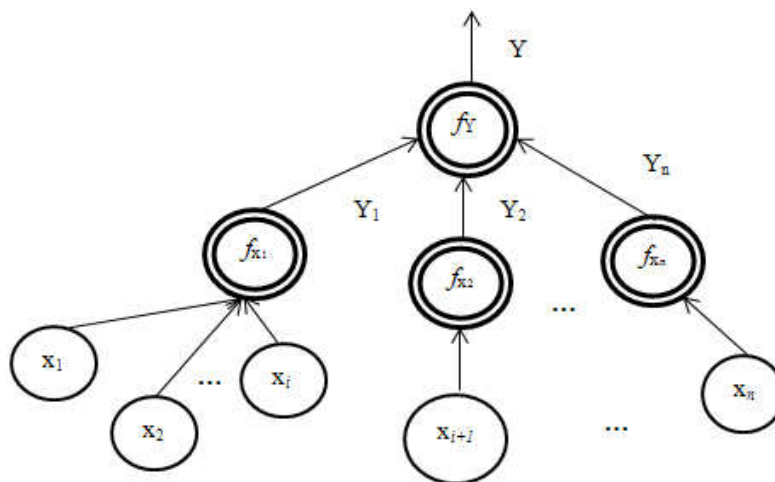


Рис. 1. Ієрархічне дерево моделі оцінки відношення довіри між страховою компанією та зовнішнім середовищем

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Вивченню питання щодо теоретико-методологічних, науково-практичних та організаційних засад діяльності страхових компаній присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних вчених таких, як М. Александрова [1], В.Базилевич та К. Базилевич [2], Н. Внукова [3], К. Воблий [4], О. Гаманкова [5], М. Клапків [6], М. Мних [7], В. Пластун [8] та ін. Теоретичні аспекти дослідження організаційної довіри висвітлювалося у працях: Г. Фаррел та Дж. Найт [9], Р. Крамер та Т. Тайлер [10], А. Коста та К. Б'їлзма-Франкема [11], Г. Саймон [12], Ф. Фукуяма [13], Р. Шо [14] та ін.

Економіко-математичному моделюванню діяльності страхових компаній присвячені роботи вітчизняних науковців: О. Білошицького [15], В. Вітлінського [16], Н. Ковтун [17], О. Шевчук [18] та ін.

Проте на теперішній час недостатньо наукових праць, які дозволять підійти до кількісної оцінки відношення довіри на основі економіко-математичного моделювання.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНОЇ ПРОБЛЕМИ

Страхові компанії функціонують в умовах ризику та невизначеності зовнішнього середовища (ЗС). Це пояснюється тим, що з однієї сторони вони виступають суб'єктами підприємницької діяльності та прагнуть отримати максимальний прибуток в умовах ризику. З іншої сторони, згідно з чинним законодавством предметом діяльності СК є захист майнових інтересів фізичних та юридичних осіб. Це свідчить про те, що страхові компанії, на відміну від будь-яких інших організацій, у більшій мірі знаходяться під впливом невизначеності зовнішнього середовища та потребують особливого інструментарію її управління, який включатиме оцінку відношення довіри.

Незважаючи на суттєві досягнення в напрямі моделювання діяльності страхових компаній питання оцінки відношення довіри залишається невирішеним.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛІ СТАТТІ

Метою роботи є побудова моделі оцінки відношення довіри страхової компанії до зовнішнього середовища із застосування апарату нечіткої математики.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Модель оцінки відношення довіри між страховою компанією та зовнішнім середовищем складається із двох частин:

- оцінка відношення довіри СК до зовнішнього середовища;
- оцінка відношення довіри зовнішнього середовища до СК.

У даній роботі пропонується розглянути першу частину моделі, а друга частина (дослідження відношення довіри клієнтів, як основних суб'єктів зовнішнього середовища СК) представлена у роботі [19].

За основу моделі оцінки відношення довіри між страховою компанією та зовнішнім середовищем (ЗС) взято модель кількісного вимірювання довіри у відношеннях між споживачами та продавцями, яка розроблена у роботі [20].

Модель оцінки відношення довіри між страховою компанією та зовнішнім середовищем пропонується представити у вигляді ієрархічного дерева системи нечіткого логічного висновку (СНЛВ), що дозволяє дослідити причинно-наслідкові зв'язки між факторами — показниками моделі. Особливістю такої системи є відсутність процедури дефазифікації та фазифікації для проміжних змінних ($Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_m$). Для отримання інтегрального показника відношення довіри достатньо лише задати терм — множини проміжних коефіцієнтів довіри, оскільки результат отримується послідовно на кожному рівні і передається на наступний рівень ієрархії.

Ієрархічна система нечіткого логічного висновку дозволяє комплексно та адекватно оцінити відношення довіри, що відбувається за рахунок багатокрокової стратегії розрахунку.

Розглянемо основні етапи моделювання оцінки відношення довіри між СК та ЗС [19].

Етап 1. Визначення вхідних і вихідних факторів моделі. У загальному вигляді модель оцінки відношення довіри між страховою компанією та зовнішнім середовищем можна представити функціональним відображенням:

$$X = \{x_1, x_2, x_3 \dots x_n\} \rightarrow Y \tag{1}$$

де X — вектор параметрів, які враховуються для оцінки відношення довіри у страховому бізнесі; n — кількість параметрів.

Узагальнений показник відношення довіри (рис.1) є функцією вигляду $Y = f_Y(Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_m)$, у якій зв'язок входів ($Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_m$) та виходу Y представлений системою відношень (2—5). Чим вище значення критерію, тим кращі показники діяльності СК.

$$Y = f_Y(Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_m) \tag{2}$$

$$Y_1 = f_{x_1}(x_1, x_2 \dots x_i) \tag{3}$$

$$Y_2 = f_{x_2}(x_{i+1} \dots x_{i+j}) \tag{4}$$

$$\dots$$

$$Y_n = f_{x_n}(x_n) \tag{5}$$

де (Y) — узагальнений показник оцінки відношення довіри страхової компанії і зовнішнього середовища (корінь дерева);

($Y_1, Y_2, Y_3 \dots Y_m$) — проміжні коефіцієнти відношення довіри (дуги графа, які виходять із нетермінальних вершин);

$(f_{x_1}, f_{x_2}, \dots, f_{x_n})$ та f_y — згортка частинних параметрів відношення довіри (нетермінальні вершини (подвійні кола)); $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ — частинні параметри, які впливають на відношення довіри (термінальні вершини).

Етап 2. Ідентифікація структури системи нечіткого логічного висновку. Система нечіткого логічного висновку складається із наступних частин: фазифікації, нечіткої бази знань, нечіткого висновку та дефазифікації. У даній роботі використовується механізм нечіткого висновку Мамдані. Цей механізм виконується за принципом "чорного ящика": на вході системи чіткі значення змінних — нечіткі операції на проміжних етапах — на виході чіткі значення вихідних змінних. Але на відміну від "чорного ящика" така модель має прозору структуру та легко інтерпретується змістовно у термінах, необхідних для фахівців економічної галузі [21].

Етап 3. Визначення множини лінгвістичних термів. Нечітка природа відношення довіри пов'язана із невизначеністю стосовно класифікації її рівня. Так, дуже важко чітко розмежувати значення низького, середнього або високого відношення довіри. У зв'язку з цим рівень довіри визначається за допомогою лінгвістичних термів, на базі яких визначається загальний рівень довіри. Для лінгвістичних змінних $(i = \overline{1, n})$ та $Y_j (j = \overline{1, m})$ визначаються універсальні множини та використовується єдина шкала нечітких термів: Н — низький, С — середній, В — високий. Така шкала відповідає оцінкам, які можуть отримати страховики за тестами раннього попередження [22]:

— низький рівень довіри: поєднання оцінки "3" (гранична) — фінансовий стан викликає побоювання, фінансові показники знаходяться на рівні значно нижчому за середній та "4" (незадовільна) — вважається неприпустимим, фінансовий стан є дуже нестабільним;

— середній рівень довіри: оцінка "2" (задовільна) — відсутні серйозні проблеми, фінансові показники знаходяться на середньому рівні;

— високий рівень довіри: оцінка "1" (стійка) — фінансові показники знаходяться на високому рівні.

Для вхідних параметрів визначаються ступені істинності для передумов кожного правила (фазифікація).

Нечіткі терми $a_i^{jp}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}, p = \overline{1, k_j}$ можна представити у вигляді нечітких множин:

$$a_i^{jp} = \int_{x_i}^{\overline{x_i}} \mu_{jp}(x_i) / x_i, x_i \in [x_i, \overline{x_i}] \quad (6),$$

де $\mu_{jp}(x_i)$ — функція належності вхідної змінної x_i до нечіткого терму a_i^{jp} ; k_j — кількість рядків — кон'юнкцій, у яких вихід оцінюється нечітким термом.

Етап 4. Визначення форми функцій належності. У даній моделі використовуються трапецієподібні функції належності, оскільки інформація надається у межах чітко визначених інтервалів. Функція належності виходу Y до нечіткого терму d_j визначається, як:

$$d_j = \int_y^{\overline{y}} \mu_{d_j}(y) / y, y \in [y, \overline{y}], j = \overline{1, m} \quad (7).$$

Етап 5. Визначення нечітких правил. Апроксимація залежностей (2) — (5) відбувається за допомогою нечіткої бази знань. Нечіткі правила якісно описують вплив вхідного фактору оцінки на вихідний показник довіри. Для побудови нечітких правил вигляду "ЯКЩО — ТО" використовуються вагові коефіцієнти, які відображають значущість певних учасників зовнішнього середовища.

Нечітку базу знань можна представити наступним чином [21]:

$$\bigcup_{p=1}^{k_j} \bigcap_{i=1}^n (x_i = a_i^{jp}) \rightarrow Y = d_j, j = \overline{1, m} \quad (8),$$

де a_i^{jp} — нечіткий терм, яким оцінюється змінна x_i у рядку із номером $jp, p = \overline{1, k_j}; d_j$ — нечіткий висновок

j -го правила; m — кількість термів, що оцінюють нечіткий висновок.

Правила у СНЛВ активуються, якщо істинність його умови більша за нуль. Ступінь належності вектору вхідних параметрів $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ до нечітких термів d_j на основі бази знань визначається наступними логічними рівняннями:

$$\mu_{d_j}(X) = \bigvee_{p=1, k_j} \bigwedge_{i=1, n} \mu_{j_p}(x_i), j = \overline{1, m} \quad (9).$$

Дефазифікація нечіткої множини за методом центру ваги:

$$y = \frac{\int_y^{\overline{y}} y \cdot \mu_{\overline{y}}(y) dy}{\int_y^{\overline{y}} \mu_{\overline{y}}(y) dy} \quad (10).$$

Етап 6. Аналіз на чутливість нечіткої моделі. На цьому етапі пропонується врахувати невизначеність інформації шляхом проведення аналізу на чутливість нечіткої моделі. Інтервали довіри можуть містити помилки внаслідок неповноти знань стосовно певного питання, нездатності сформулювати інтервали довіри, неузгодженості існуючих даних та ін. Для дослідження отриманого значення узагальненого показника довіри по відношенню до проміжних показників довіри пропонується використовувати локальний аналіз на чутливість [23; 24, с. 144—148].

Локальний аналіз на чутливість обмежується дослідженням змін кінцевого результату внаслідок зміни одного елементу у ієрархічній системі нечіткого логічного висновку (СНЛВ), оскільки одночасна зміна кількох елементів є відносно складним для практичного застосування. Загальний розрахунок змін кінцевого показника довіри визначається, як:

$$\left\{ \frac{\partial Y}{\partial Y_i} \right\}_{Y^0} = \frac{Y(Y_1^0, \dots, Y_k^0 + \partial Y_k^0, \dots, Y_m^0) - Y(Y^0)}{\partial Y_i} \quad (11),$$

де Y — узагальнений показник оцінки відношення довіри страхової компанії і зовнішнього середовища; $(Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_m)$ — вхідні фактори впливу, — проміжні коефіцієнти відношення довіри; Y^0 — параметр, значення якого змінюють.

Такий аналіз дозволяє виконати різні сценарії та оцінити, наскільки зміниться значення узагальненого показника довіри внаслідок зміни одного з параметрів впливу при незмінності інших, та покращити ефективність прийняття управлінських рішень.

Етап 7. Оцінка нечіткої моделі експертами. Цей етап проводиться за бажанням спеціалістів та дозволяє проаналізувати кожен із попередніх етапів, його складові елементи, значущість та необхідність показників довіри, вагових коефіцієнтів та нечітких правил.

Таким чином, у даній роботі пропонується розглянути модель оцінки відношення довіри страхової компанії до зовнішнього середовища.

Оцінка відношення довіри СК до ЗС відіграє важливу роль при формуванні стратегії компанії для її ефективного функціонування. Значення показника за цим рівнем довіри відображає, як компанія реагує та адаптується до змін зовнішнього середовища, яку позицію займає на ринку та, у яких відносинах знаходиться із основними учасниками. Відношення довіри дозволить компанії досягнути основних своїх стратегічних цілей.

Для дослідження відношення довіри СК до ЗС пропонується використовувати фінансовий стратегічний аналіз макросередовища. Одним із основних методів є PEST-аналіз (іноді — STEP, PESTLE та ін.). Відповідно до PEST-аналізу, досліджується політичне (Political), економічне (Economic), соціальне (Social)

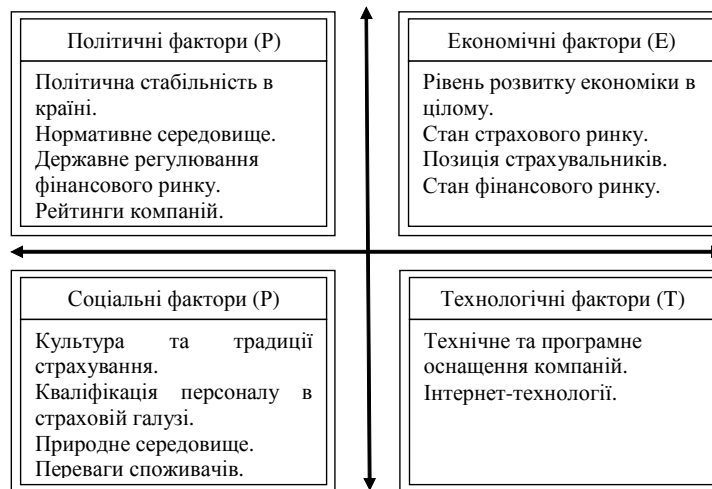


Рис.2. Фактори макросередовища страхової компанії

та технологічне (T-technological) середовище компанії [25].

Основний інтерес для нас представляє економічне середовище, коли необхідно дослідити як довіряє СК основним учасникам страхового ринку. Аналіз політичних, соціальних та технологічних факторів буде проводитись в загальному вигляді.

Політичне середовище розглядається у галузі страхування з позиції оцінки відношення довіри компанії до органів державної влади та органів місцевого самоврядування. Довіра оцінюється через врахування політичної стабільності в країні, нормативного середовища, органів державного регулювання фінансового ринку, податкову політику.

Також пропонується до факторів політичного середовища СК віднести рейтинги, які представляються аналітичними компаніями чи дослідними інститутами [26; 27; 28], визначення громадської думки [29], у тому числі рейтинги довіри [30; 31; 32].

Аналіз економічного середовища включає відношення довіри до:

- основних гравців страхового ринку;
- клієнти (рівень їх платоспроможності та дотримання принципу найвищої довіри);
- продавці страхових послуг (страхові агенти та брокери): сумлінність виконання своїх обов'язків;
- основних гравців фінансового ринку;
- банківські та фінансові установи;
- інших учасників страхового ринку, які впливають на діяльність компанії (неосновні учасники страхового ринку, органи статистики тощо).

Соціальний компонент PEST-аналізу визначається за рахунок оцінки відношення довіри до соціального се-

редовища взагалі, через оцінку культури та традицій страхування, кваліфікацій персоналу у страховій галузі (наявність спеціалістів зі страхування, умови та оплата праці); природного середовища, переваг споживачів.

Дослідження технологічного середовища призводить до оцінки відношення довіри страховика до основних компаній, що пропонують оновлення старих та нові корпоративні інформаційні системи, програмне забезпечення, інтернет-технології (надання страхових послуг через інтернет) та ін.

Фактори макросередовища страхової компанії згідно з PEST-аналізом наведено на рисунку 2.

Учасники макросередовища входять до 4-х груп: політичне, економічне, соціальне та технологічне середовище. Системою визначаються проміжні рівні довіри за цими групами. Пропонується виділити три рівні довіри (низький, середній, високий), що відповідають певним інтервалам довіри СК до учасників зовнішнього середовища. Обчислення граничних значень інтервалів довіри кожного рівня відбувалося за допомогою розбиття на кластери (за критерієм максимуму відстані між ними) значень довіри до різних інститутів економіки за даними досліджень Барометр Едельмана (2002—2014 рр.) [33]. Також визначені й ранги за учасниками та групами. Відповідність значень інтервалів довіри за учасниками зовнішнього середовища наведено у таблиці 1.

У ході реалізації моделі було побудовано наступні СНАВ: оцінка відношення довіри до політичного та економічного середовища, до зовнішнього середовища взагалі. Окрім СНАВ для соціального та технологічного середовища не будуються, оскільки довіра оцінюється до них у цілому, а не до їх учасників.

Таблиця 1. Відповідність значень інтервалів довіри за учасниками зовнішнього середовища

Типи довіри	Учасник середовища	низький	середній	високий	Ранг за учас.	Ранг за гр.
Політичне середовище	органи державної влади та місцевого самоврядування	0-29	30-46	47-100	1	2
	аналітичні компанії/дослідні інститути	0-47	48-58	59-100	2	
Економічне середовище	клієнти	0-36	37-61	62-100	3	1
	продавці страхових послуг	0-36	37-54	55-100	1	
	банківські та фінансові установи	0-29	30-56	57-100	2	
	інші учасники	0-29	30-56	57-100	4	
Соціальне середовище		0-36	37-61	62-100	3	
Технологічне середовище		0-36	37-68	69-100	4	

Таблиця 2. База нечітких правил (Політичне середовище)

№ комбінації	x_1	x_2	y
1,1	Н	-	Н
2,1	С	Н	С
2,2	С	С	
2,3	С	В	
2,4	В	Н	
3,1	В	С	В
3,2	В	В	

Оцінка відношення довіри до політичного середовища відбувалася наступним чином: вищий ранг (1) було проставлено державним органам влади та місцевого управління, нижчий — аналітичним компаніям/дослідним інститутам (2). При формуванні бази правил для СНЛВ "політичне середовище" (табл. 2) було враховано значущість учасників, тобто, якщо відношення довіри до державних органів влади та місцевого управління низьке, то не має значення, яким буде відношення довіри до другого учасника політичного середовища — аналітичних компаній/дослідних інститутів.

У таблиці 2 x_1, x_2 — це відповідно державні органи влади та місцевого управління та аналітичні компанії/дослідні інститути; y — політичне середовище страхової компанії. Функція належності $\mu^{d_j}(x_1, x_2)$ до лінгвістичного терму $d_j \in \{\text{низький, середній, високий}\}$ має наступний вигляд:

$$\mu^H(x_1, x_2) = \mu^H(x_1) \quad (12),$$

$$\mu^C(x_1, x_2) = [\mu^C(x_1) \wedge \mu^H(x_2)] \vee [\mu^C(x_1) \wedge \mu^C(x_2)] \vee [\mu^C(x_1) \wedge \mu^B(x_2)] \vee [\mu^B(x_1) \wedge \mu^H(x_2)] \quad (13),$$

$$\mu^B(x_1, x_2) = [\mu^B(x_1) \wedge \mu^B(x_2)] \vee [\mu^B(x_1) \wedge \mu^C(x_2)] \quad (14).$$

Виділено значущість відношення довіри до продавців страхових послуг в економічному середовищі страхової компанії (ранг 1), що означає, якщо рівень відношення довіри до цього учасника низький, то автоматично відношення довіри до економічного середовища в цілому буде низьким. Не менш важливим учасником були відмічені банківські та фінансові установи. Якщо значення відношення довіри до учасника продавців страхових послуг є середнім та до банківських та фінансових установ є низьким, то не має значення якими будуть показники до клієнтів та інших учасників. Клієнти отримали третій ранг та інші учасники — четвертий. База правил для оцінки відношення довіри економічного середовища страхової компанії наведено у таблиці 3.

У таблиці 3 x_1, x_2, x_3 та x_4 — це відповідно клієнти, продавці страхових послуг, банківські та фінансові установи та інші учасники; y — економічне середовище. Функція належності $\mu^{d_j}(x_1, x_2, x_3, x_4)$ до лінгвістичного терму $d_j \in \{\text{низький, середній, високий}\}$ має наступний вигляд:

$$\mu^H(x_1, x_2, x_3, x_4) = \mu^H(x_2) \vee [\mu^C(x_2) \wedge \mu^H(x_3)] \vee [\mu^H(x_1) \wedge \mu^C(x_2) \wedge \mu^C(x_3) \wedge \mu^H(x_4)] \quad (15),$$

$$\mu^C(x_1, x_2, x_3, x_4) = [\mu^C(x_1) \wedge \mu^C(x_2) \wedge \mu^C(x_3) \wedge \mu^C(x_4)] \wedge \mu^C(x_4) \vee \dots \vee [\mu^H(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^B(x_3) \wedge \mu^C(x_4)] \quad (16),$$

$$\mu^B(x_1, x_2, x_3, x_4) = [\mu^C(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^B(x_3) \wedge \mu^C(x_4)] \vee [\mu^B(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^B(x_3) \wedge \mu^C(x_4)] \vee [\mu^B(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^B(x_3) \wedge \mu^B(x_4)] \quad (17).$$

При формуванні нечіткої бази правил для розрахунку оцінки відношення довіри страхової компанії до зовнішнього середовища (табл. 4) найвищий ранг було поставлено економічному середовищу (1), наступний — політичному середовищу (2), та далі соціальному середовищу — третій (3), технологічному — четвертий (4). Було визначено наступне: якщо відношення довіри до економічного середовища низьке, то не має значення, яким воно буде до інших складових зовнішнього середовища; якщо відношення довіри до політичного середовища низьке або середнє, та, відповідно, до економічного середовища — високе, то відношення довіри до політичного та соціального середовища може приймати будь-які значення.

У таблиці 4 x_1, x_2, x_3 та x_4 — це відповідно політичне, економічне, соціальне та політичне середовище; y — узагальнений показник довіри. Функція належності $\mu^{d_j}(x_1, x_2, x_3, x_4)$ до лінгвістичного терму $d_j \in \{\text{низький, середній, високий}\}$ має наступний вигляд:

$$\mu^I(x_1, x_2, x_3, x_4) = \mu^I(x_2) \vee [\mu^I(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^I(x_3) \wedge \mu^I(x_4)] \vee [\mu^I(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^B(x_3) \wedge \mu^I(x_4)] \quad (18),$$

$$\mu^C(x_1, x_2, x_3, x_4) = [\mu^C(x_1) \wedge \mu^C(x_2) \wedge \mu^H(x_3) \wedge \mu^H(x_4)] \vee \dots \vee [\mu^B(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^H(x_3) \wedge \mu^C(x_4)] \quad (19),$$

Таблиця 3. База нечітких правил (Економічне середовище)

№ комбінації	x_1	x_2	x_3	x_4	y
1,1	-	Н	-	-	Н
1,2	-	С	Н	-	
1,3	Н	С	С	Н	С
2,1	С	С	С	Н	
2,2	С	С	С	С	
2,3	Н	В	Н	Н	
2,4	Н	В	С	Н	
2,5	Н	В	С	С	
2,6	С	В	С	Н	
2,7	С	В	С	С	
2,8	Н	В	В	Н	
2,9	С	В	В	Н	
2,10	Н	В	В	С	
3,1	С	В	В	С	В
3,2	В	В	В	С	
3,3	В	В	В	В	

Таблиця 4. База нечітких правил (Узагальнений показник довіри)

№ комбінації	x_1	x_2	x_3	x_4	y
1,1	-	Н	-	-	Н
1,2	Н	С	Н	Н	
1,3	Н	С	С	Н	С
2,1	С	С	Н	Н	
2,2	Н	С	С	Н	
2,3	Н	С	Н	С	
2,4	С	С	С	Н	
2,5	С	С	Н	С	
2,6	С	С	С	С	
2,7	Н	В	-	-	
2,8	С	В	-	-	
2,9	В	В	С	Н	
2,10	В	В	Н	С	
3,1	В	В	С	С	В
3,2	В	В	С	В	
3,3	В	В	В	В	

$$\mu^B(x_1, x_2, x_3, x_4) = [\mu^B(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^C(x_3) \wedge \mu^B(x_4)] \vee [\mu^B(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^C(x_3) \wedge \mu^B(x_4)] \vee [\mu^B(x_1) \wedge \mu^B(x_2) \wedge \mu^B(x_3) \wedge \mu^B(x_4)] \quad (20).$$

За побудованою моделлю оцінки відношення довіри СК до ЗС було проведено дослідження (назва страхової компанії не вказується, оскільки оцінки спеціалістів є конфіденційною інформацією) за участю 24 спеціалістів у галузі страхування щодо їх оцінки відношення довіри до ЗС (табл. 5).

При застосуванні моделі з використанням формул (6) — (10) та (12) — (20) було отримано наступні результати: відношення довіри до політичного середовища — середній рівень (належність: 0,78); до економічного — середній рівень (належність: 1,00), до соціального — низький рівень (належність: 0,6); до технологічного — низький рівень (належність: 1,00). Загальний рівень відношення довіри СК до ЗС є середнім (належність: 0,6).

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Таким чином, розроблено модель оцінки довіри в економіці та наведено загальний вигляд моделі оцінки відношення довіри між страховою компанією та зовнішнім середовищем. Модель представлена у вигляді ієрархічного дерева системи нечіткого логічного висновку, яка дозволяє отримати інтегральний показник довіри. Пропонується виділити оцінку відношення довіри зовнішнього середовища до страхової компанії та страхової компанії до зовнішнього середовища.

Модель оцінки відношення довіри страхової компанії до зовнішнього середовища дозволяє кількісно оцінити відношення довіри експертів, що працюють у страховій компанії до зовнішнього середовища (політичне, економічне, соціальне та технологічне середовище). Використання показників довіри даної моделі дозволить вести гнучку та адаптивну політику стратегічного управління страховою компанією. Подальші дослідження можуть розвиватися в напрямі моделювання впливу рівня довіри на фінансові показники діяльності страхової компанії.

Література.

1. Александрова М.М. Страхування: навчально-методичний посібник. — К.: ЦУА, 2002. — 208 с.
2. Базилевич В.Д. Страхова справа: монографія / В.Д. Базилевич, К.С. Базилевич. — 6-те вид., стер. — К.: Знання, 2008. — 351 с.
3. Страхування: теорія і практика: навчально-методичний посібник / Н.М. Внукова, В.І. Успенко, Л.В. Временко та ін.; за заг. ред. проф. Внукової Н.М. — Х.: Бурун Книга, 2004. — 376 с.
4. Воблый К.Г. Основы экономики страхования. — М.: Издательский центр "Анkil", 1995. — 232 с.
5. Гаманкова О.О. Фінансова стійкість та платоспроможність страхової організації / О.О. Гаманкова // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. — 2007. — Вип. 94—95. — С. 18—23.
6. Клапків М.С. Страхування фінансових ризиків. — Тернопіль: Економічна думка & Карт — бланш, 2002. — 572 с.
7. Мних М.В. Стратегія діяльності страхової компанії / М.В. Мних // Економіка, фінанси, право. — 2004. — № 1. — С. 23—25.
8. Пластун В.А. Тенденції розвитку страхових компаній в Україні та світі / В.А. Пластун // Всеукраїнський науково-виробничий журнал: Інноваційна економіка. — 2012. — № 8 (34). — С. 40—46.
9. Farrell H. Trust, Institutions, and Institutional Change: Industrial Districts and the Social Capital Hypothesis / H. Farrell, J. Knight // Politics & Society. — 2003. — Vol. 31. — № 4. — P. 537—566.
10. Kramer R.M. Trust in Organizations: Frontiers of Theory and Research / R.M. Kramer, T.R. Tyler. — SAGE, 1996. — 429 p.
11. Costa A.C. Trust and Control Interrelations: New Perspectives on the Trust Control Nexus / A.C. Costa, K. Bijlsma-Frankema // Group & Organization Management. — 2007. — Vol. 32. — № 4. — P. 392—406.
12. Саймон Г. Теория принятия решений в экономической теории и науке о поведении / Г. Саймон // Теория фирмы. — СПб., 1995. — С. 54—72.
13. Fukuyama F. Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity / F. Fukuyama. — New York: Free Press, 1995. — 457 p.
14. Шо Р.Б. Ключи к доверию в организации: Результативность, порядочность, проявление заботы / Шо Р.Б. — М.: Дело, 2000. — 272 с.
15. Білошицький О.В. Система моделей управління фінансовою стабільністю страхової компанії: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.11 / Білошицький Олександр Володимирович; НАН України, Мін-во освіти і науки

Таблиця 5. Усереднені значення опитування спеціалістів

Типи довіри	Учасник середовища	Оцінка довіри
Політичне середовище	державні органи влади та місцевого управління	46,22
	Аналітичні компанії/ дослідні інститути	56,14
Економічне середовище	клієнти	54,3
	продавці страхових послуг	46,10
	банківські та фінансові установи	54,00
	інші учасники	57,7
Соціальне середовище		36,4
Технологічне середовище		35,2

України, Міжнар. наук.-навч. центр інформ. технологій та систем. — К., 2010. — 20 с.

16. Вітлінський В.В. Система кількісних оцінок страхового ризику / Вітлінський В.В., Верченко П.І., Наконечний С.І., Компаниченко О.С. // Фінанси України. — 1998. — №2. — С.98—104.

17. Ковтун Н.В. Статистична оцінка діяльності страхових компаній в Україні: макро економічний і регіональний аспект / Н.В. Ковтун // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. — 2007. — Вип. 94—95. — С. 25—30.

18. Шевчук О.О. Економетричне моделювання фінансових результатів діяльності страхової компанії / О.О. Шевчук // Проблеми економіки та управління: Вісник Національного університету "Львівська політехніка". — 2002. — № 448. — С. 137—142.

19. Ковальчук К.Ф. Модель оцінки довіри клієнтів до страхової компанії / К.Ф. Ковальчук, В.А. Полушенко // Економічний вісник НГУ. — 2013. — № 3. — С. 185—192.

20. Vijfhuizen J. Measuring trust in buyer-seller relationships: Design of a prototype fuzzy model / J. Vijfhuizen. — Delft University of Technology, 2012. — 61 p.

21. Штовба С.Д. Обеспечение точности и прозрачности нечеткой модели Мамдани при обучении по экспериментальным данным / С.Д. Штовба // Проблемы управления и информатики. — 2007. — № 41. — С. 1—13.

22. Рекомендації щодо аналізу діяльності страховиків: розпорядження Державної комісії з регулювання ринку фінансових послуг України від 17 березня 2005 р. № 3755 [Електронний ресурс] / Національна комісія, що здійснює регулювання у сфері фінансових ринків. — Режим доступу: <http://www.dfp.gov.ua> (10.12.2013).

23. Brian Ingalls, "Sensitivity Analysis: from model parameters to system behavior" [Electronic resource] / Mode of access: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.125.1337&rep=rep1&type=pdf> (12.02.2014). — Title from the screen

24. Dan G. Cacuci. Sensitivity and uncertainty analysis: theory / G. Cacuci Dan. — Chapman & Hall/CRC, 2003. — 285 p.

25. Гениберг Т.В. Сущность и методические основы разработки финансовой стратегии фирмы [Электронный ресурс] / Т.В. Гениберг, Н.А. Иванова, О.В. Полякова // Научные записки НГУЭУ. — 2009. — № 4. — Режим доступа: http://www.nsuem.ru/science/publications/science_notes/2009_4/3.pdf

26. Мельник Я. Рейтинг надежности страховых компаний [Электронный ресурс] / Янина Мельник // Рейтинговое агентство Кредит-Рейтинг. — Режим доступа: <http://www.credit-rating.ua/ru/about-rating/purpose/12448/>

27. Рейтинг страховых компаний Украины [Электронный ресурс]: Рейтинги // Фориншурер. — Режим доступа: <http://forinsurer.com/public/?t29>

28. Рейтинг страховых компаний Украины [Электронный ресурс] // УНИИ "Права и экономических исследований". Страховой рейтинг "Insurance TOP". — Режим доступа: <http://insurancetop.com/> (15.02.2014).

29. Страховые [Электронный ресурс]: Народный рейтинг страховых компаний Украины // FINANCE.UA. — Режим доступа: http://finance.ua/ru/ratings/customer_services/~ / insurances

30. Экономика и финансы [Электронный ресурс]: Доверие. Страховые компании / Украинский деловой журнал "Эксперт". — 2011. — № 48 (330). — Режим доступа: <http://www.expert.ua/articles/9/0/9706/>

31. Рейтинг страховых компаний [Электронный ресурс] // ЭИА "Власть и Деньги". — Режим доступа: <http://www.vid.org.ua/rus/rating-of-insurance-companies.html>

32. Среди страховых компаний Украины (октябрь — ноябрь 2009) [Электронный ресурс]: Полезная информация // Коммуникационное агентство "ВАРТО". — Режим доступа: http://www.warto.com.ua/rus/poleznaya_informaciya/reiting_biznes_doveriya/credi_strahovih_kompanii_ukraini_oktyabr_noyabr_2009.html

33. Edelman [Electronic resource] / Edelman. — Mode of access: <http://www.edelman.com/>

References:

1. Aleksandrova, M.M. (2002), Strakhuvannia: Navchalno-metodychnyj posibnyk [Insurance: Textbook], Kyiv: TSUL.

2. Bazylevych, V.D. (2008), Strakhova sprava: monohrafiia [Insurance: monograph], 6th ed., Kyiv: Knowledge.

3. Vnukovova, N.M. Uspalenko, V.I. Vremenko, L.V. ed. prof. Grandchildren, N.M. (2004), Strakhuvannia: teoriia i praktyka: navchal'no-metodychnyj posibnyk [Insurance: Theory and Practice: Textbook], H.: Burun Knyga.

4. Voblyy, K.G. (1995), Osnovy ekonomyy strakhovanyia [Basics of insurance economy], Moscow: Publishing Center "Ankil".

5. Hamankova, O.O. (2007), "Financial stability and solvency of the insurance company", Visnyk Kyivskoho Natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenko, N 94-95, pp.18-23.

6. Klavkiv, M.S. (2002), Strakhuvannia finansovykh ryzykiv [Insurance of financial risks], Ternopil: Ekonomichna dumka & Kart — blansh.

7. Mnykh, M.V. (2004), "Strategy of insurance company", Business, Finance, Law, № 1, pp.23—25.

8. Plastun, V.L. (2012), "Trends insurance companies in Ukraine and world", Ukrainian Scientific-Production Journal: Innovative Economy, № 8 (34), pp. 40—46.

9. Farrell, H. Knight, J. (2003), "Trust, Institutions, and Institutional Change: Industrial Districts and the Social Capital Hypothesis", Politics & Society, vol. 31, № 4, pp. 537—566.

10. Kramer, R.M. Tyler, T.R. (1996), "Trust in Organizations: Frontiers of Theory and Research", SAGE.

11. Costa, A.C. Bijlsma-Frankema, K. (2007), "Trust and Control Interrelations: New Perspectives on the Trust Control Nexus". Group & Organization Management, vol. 32, № 4, pp. 392—406.

12. Saymon, G. (1995), "Theory of decision-making in the theory and science of behavior", The theory of the firm, St. Petersburg, pp. 54—72.

13. Fukuyama, F. (1995), Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity, New York: Free Press, 457 p.

14. Sho, R.B. (2000), Keys to organization trust: efficiency, honesty, caring, Moscow: Delo.

15. Biloshitskyi, O.V. (2010), "System models of financial stability of the insurance company", Abstract of PhD thesis, National Academy of Sciences of Ukraine, Ministry of Education and Science of Ukraine, Internat. scientific-studies. Inform Center. technologies and systems.

16. Vitlinskyi, V.V. Verchenko, P.I. Nakonechnyi, S.I. Kompanychenko, O.S. (1998), "The system of quantitative estimates of insurance risk", Finance Ukraine, № 2, pp. 98—104.

17. Kovtun, N.V. (2007), "Statistical evaluation of the insurance companies in Ukraine: Macroeconomic and regional perspective", Visnyk Kyivskoho Natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenko, № 94—95, pp. 25—30.

18. Shevchuk, O.O. (2002), "Econometric modeling of financial results of the insurance company", Problems of Economics and Management: Herald of the National University "Lviv Polytechnica", № 448, pp.137—142.

19. Kovalchuk, K.F. Polushenko, V.A. (2013), "Model design of trusting relationship estimation of clients to insurance company", Economichnyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu, № 3, pp. 185—192.

20. Vijfhuize, J. (2012), "Measuring trust in buyer-seller relationships: Design of a prototype fuzzy model", PhD thesis, Delft University of Technology.

21. Shtovba, S.D. (2007), "Ensuring the accuracy and transparency of Mamdani fuzzy model in teaching on experimental data", Promlemu upravleniya I informatiki, № 41, pp. 1—13.

22. Natsionalna komisiya scho zdiysniue reguliuvannya u sferi finansovykh rynkiv (2013), "Rekomendatsii schodo analizu diyalnosti strahovikiv: rozporyadzhennya Derzhavnoï komisii s reguliuvannya runku finansovykh poslug Ukrainy vid 17 Bereznia 2005 N 3755", available at: <http://www.dfp.gov.ua> (Accessed 10 December 2013).

23. Brian, Ingalls (2014), "Sensitivity Analysis: from model parameters to system behavior", available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.125.-1337&rep=rep1&type=pdf> (Accessed 12 February 2014).

24. Dan, G. Cacuci. (2003), "Sensitivity and uncertainty analysis: theory", Chapman & Hall/CRC.

25. Henyberh, T.V. Ivanov, N.A. Polyakov, A.V. (2009), "Sushchnost i metodicheskie osnovy rasrobotki finansovoi strategii firmu", Nauchnye zapiski NHUEU, № 4, available at: http://www.nsuem.ru/science/publications/science_notes/2009_4/3.pdf (Accessed 15 February 2014).

26. Miller, Y. (2014), "Reyting nadegnosti strahovux kompaniy", Reitingovoe agentstvo Kredit-Reyting, available at: <http://www.credit-rating.ua/ru/about-rating/purpose/12448/> (Accessed 15 February 2014).

27. Forinsurer, (2014), "Insurance companies rating in Ukraine", available at: <http://forinsurer.com/public/?t29> (Accessed 15 February 2014).

28. UNII "Prava I ekonomicheskix issledovaniy", Insurance rating "Insurance TOP" (2014), "Insurance companies rating in Ukraine", available at: <http://insurancetop.com/> (Accessed 15 February 2014).

29. FINANCE.UA (2014), "Strahovye: Narodnyi reyting strahovux kompaniy", available at: http://finance.ua/ru/ratings/customer_services/~ / insurances (Accessed 15 February 2014).

30. Ukraine magazine "Expert (2011), "Economy and Finance: Trust. Insurance companies", № 48 (330), available at: <http://www.expert.ua/articles/9/0/9706/> (Accessed 16 December 2013).

31. EIA "Power and Money" (2014), "Insurance companies Rating", available at: <http://www.vid.org.ua/rus/rating-of-insurance-companies.html> (Accessed 15 February 2014).

32. Communication Agency "Warta" (2009), "Between Ukraine insurance companies (October — November 2009)", available at: http://www.warto.com.ua/rus/poleznaya_informaciya/reiting_biznes_doveriya/credi_strahovih_kompanii_ukraini_oktyabr_noyabr_2009.html (Accessed 15 February 2014).

33. Edelman [Electronic resource] / Edelman. — Mode of access: <http://www.edelman.com/> (30.06.2014). — Title from the screen.

Стаття надійшла до редакції 02.07.2014 р.