

Диба М.І., д-р екон. наук, професор
Бегун А.В., канд. екон. наук, доцент
Білошицький О.В., канд. екон. наук
КНЕУ ім. Вадима Гетьмана

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ БЕЗПЕКОЮ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ

АНОТАЦІЯ. Стаття присвячена аналізу особливостей управління фінансовою безпекою діяльності страхових компаній. В центрі уваги дослідження — формування моделей фінансової безпеки на основі нейромодельовання. Результати моделювання створюють умови для раціонального управління і отримання оптимального рівня інтегральної оцінки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Апроксиматор, безпека, волатильність, інтегральна оцінка, нейромодельовання, нечітко-множинний аналіз, фінансова безпека.

АННОТАЦИЯ. Статья посвящена анализу особенностей управления финансовой безопасностью деятельности страховых компаний. В центре внимания исследования — формирование моделей финансовой безопасности на основе нейромоделирования. Результаты моделирования создают условия для рационального управления и получения оптимального уровня интегральной оценки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Аппроксимация, безопасность, волатильность, интегральная оценка, нейромоделирование, нечеткий анализ, финансовая безопасность.

ANNOTATION. The article is sanctified to the analysis of features of management of activity of insurance companies financial safety. In the spotlight of research is forming of models of financial safety on the basis of нейромодельовання. Design results create terms for a rational management and receipt of optimal level of integral estimation.

KEYWORDS. Approximation, safety, volatility, integral estimation, fuzzy technoljgy, modeling analysis, financial safety.

Постановка проблеми. Сучасний страховий ринок України формується в умовах зниження базових макроекономічних показників, зокрема зменшення валового внутрішнього продукту, збільшення темпів інфляції, нестабільності національної валюти, що не дає змоги забезпечити динамічний його розвиток. Основними проблемами розвитку страхових компаній України є, по-перше, зростання збитковості, скорочення «класичного» страхування, рі-

зке зниження платоспроможності, а, по-друге, недостатність надійних фінансових інструментів інвестування при низькому рівні капіталізації компаній на фоні загальної нестабільності страхового ринку. А тому одним із ключових питань, що підлягають першочерговому розв'язанню при оздоровленні страхового ринку України має стати саме питання управління фінансовою безпекою страхових компаній.

Причини, які визначають рівень ефективності функціонування компанії, частково знаходяться поза межами самої компанії і не підлягають їй тотальному контролю. Такий стан речей викликає феномен невизначеності — якість ринкового середовища, пов'язана з тим, що на ринкові умови одночасно впливає велика кількість факторів різноманітного характеру і спрямованості, що не піддаються сукупній оцінці. Менеджмент компаній постійно розв'язує надзвичайно складне завдання — наблизити інтереси страхувальників і акціонерів. В свою чергу, здійснення контролю фінансової безпеки страхової компанії можливо лише на підставі поєднання економіко-математичних методів та інтуїтивного підходу.

Аналіз останніх джерел. Сучасні наукові розробки пропонують досить надійний апарат фінансового управління за допомогою методів нечіткої логіки та нейромодельовання. В дослідженні цієї проблеми вагомим є внесок вітчизняних (Матвійчук А.В., Раскін Л.Г., Сєрая О.В., Тарасова Л.Г., Кононова К.Ю.) та зарубіжних (Бівер В., Альтман Е., Фіуроманті М., Кьорлінг М., Недосекін А.О., Міркін Я.М., Тайрі Е., Лонг Дж.) вчених.

Відсутність цілісного і науково-методичного обґрунтування механізмів моделювання фінансової безпеки страхових компаній та виявлення складових чинників впливу на цей процес зумовлює необхідність і актуальність системного дослідження цієї проблеми.

На сьогоднішній день документовані положення управління платоспроможністю страхової компанії варіюються в залежності від регіону (США, Європа, Азія тощо), структури страхового портфелю компанії, структури активів та резервних фондів, моделі управління тощо.

В основі сучасних методологій оцінки платоспроможності страхової компанії лежить визначення відповідного показника — мінімального обсягу капіталу (Minimal Capital Requirement), необхідного для покриття прийнятих на себе зобов'язань. Відповідно до критерію врахування інформації при оцінці рівня платоспроможності, усі наведені методології до визначення даного показника поділяються на:

- статичні облікові (accounting-based, ґрунтуються на аналізі фінансової звітності);
- динамічні моделі (cash-flow based).

В умовах світової фінансової кризи у світі посилюється вплив нагляду з боку державних регуляторів. Так, Державна комісія з регулювання ринків фінансових послуг (Держфінпослуг) також починає вживати заходів щодо більш жорсткого регулювання фінансових ринків з метою зниження ймовірності настання негативних ризиків, що характерні для фінансового ринку України у 2012 році, а саме:

1. «Падіння» фондового ринку;
2. Збільшення ризиків, пов'язаних з інвестуванням активів фінансових установ, та неповернення наданих позик (кредитів);
3. Недовіра населення до фінансових установ, в тому числі з причин затягування або відмови виконання фінансовою установою своїх зобов'язань за укладеними договорами (наприклад, відмова у виплаті страхового відшкодування у разі настання страхового випадку);
4. Валютно-курсова нестабільність;
5. Ризик відсутності взаємодії між банками та небанківськими фінансовими установами щодо забезпечення доступу останніх до коштів, розміщених на депозитних рахунках;
6. Збереження негативних інфляційних очікувань населення;
7. Небезпека подальшої тінізації економіки;
8. Переоцінка вартості інвестиційних активів через валютний, кредитний та інші ризики може призвести до зменшення обсягів чистих активів фінансових установ та, як наслідок, критично вплинути на здатність виконання установою своїх зобов'язань.

На сьогоднішній день у світовій практиці відомі десятки показників, що використовуються для оцінки майнового та фінансового стану компаній. При класифікації цих показників, як правило, виділяють шість груп, що описують майновий стан, ліквідність компанії, фінансову стабільність, ділову активність, рентабельність та положення на ринку цінних паперів.

Виклад основного матеріалу. За умов дефіциту інформаційної складової, виникає потреба у розв'язанні проблеми управління фінансовою безпекою страхової компанії, що полягає у проведенні науково-обґрунтованого дослідження процесів та удосконаленні існуючих математичних моделей та методів управління фінансовою безпекою. Завдання прогнозування рівня фінансової безпеки трансформується в завдання розпізнавання фінансового стану страхової компанії та попередження розвитку

негативних тенденцій щодо його погіршення, а також ідентифікації впливу окремих факторів на комплексний показник фінансової безпеки компанії.

Нечітко-множинна модель фінансової безпеки страхової компанії. Для забезпечення системного підходу до виділення параметрів моделі, будемо використовувати наступні три групи показників [2—4] (табл. 1).

Таблиця 1

**СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ГРУПИ КЛЮЧОВИХ ФІНАНСОВИХ ПОКАЗНИКІВ,
ЩО МАЮТЬ ВИРІШАЛЬНИЙ ВПЛИВ НА ФІНАНСОВУ БЕЗПЕКУ
СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ**

Назва фактора	Код фактора	Назва фактора	Код фактора	Назва фактора	Код фактора
Ліквідність та платоспроможність	F1	Фінансова безпека	F2	Збитковість страхових операцій	F3
Коефіцієнт швидкої ліквідності	F1.1	Коефіцієнт фінансової автономії (частка власного капіталу в пасивах)	F2.1	Рівень виплат	F3.1
Частка найбільш ліквідних активів в загальному обсязі активів	F1.2	Коефіцієнт маневреності власного капіталу	F2.2	Нетто-збитковість	F3.2
Поточна платоспроможність СК	F1.3	Коефіцієнт фінансового ризику	F2.3	Рівень витрат СК	F3.3
Абсолютна ліквідність (платоспроможність)	F1.4	Достатність фактичного розміру маржі платоспроможності	F2.4	Комбінований показник збитковості	F3.4
		Рівень покриття страхових резервів-нетто власним капіталом	F2.5		

Відповідно до виділених показників побудуємо систему переваг груп факторів та окремих факторів в межах заданих груп:

$$\begin{aligned} F1 &\succ F1 \succ F3; \\ F1.1 &\approx F1.2 \approx F1.3 \approx F1.4; \\ F2.1 &\approx F2.2 \approx F2.3 \approx F2.4 \approx F2.5; \\ F3.1 &\approx F3.2 \approx F3.3 \approx F3.4 \end{aligned} \quad (1)$$

Для якісного оцінювання усіх рівнів економічних параметрів визначимо вербальну (лінгвістичну) змінну «Рівень показника», множина значень якої буде представлена наступними підмножинами: «Дуже низький (ДН) — Низький (Н) — Середній (С) — Високий (В) — Дуже високий (ДВ)».

Побудова кількісного носія для кожного з аналізуємих факторів, вимагає створення гістограми розподілу для кожного фактору (табл. 1). В якості вхідних даних для розрахунків використано джерела [6—9].

Після оцінювання діапазонів значень функцій належності для кожного з показників розрахуємо значення функцій належності (ранги) показників нечітким рівням змінної «Рівень показника». В умовах системи пріоритетів факторів виду (1), використаємо правило Фішберна:

$$r_i = \frac{2(N - i + 1)}{(N + 1)N}, \quad (2)$$

де r — значення розрахованого рангу показника,

N — загальна кількість показників, для яких розраховуються ранги;

i — порядковий номер показника (в порядку зниження їх значимості).

Відповідно до (1) та (2) маємо наступні ваги для кожної групи факторів:

$$\begin{aligned} p_1 &= \frac{2 \cdot (3 - 1 + 1)}{(3 + 1) \cdot 3} = \frac{1}{2}; \\ p_2 &= \frac{2 \cdot (3 - 2 + 1)}{(3 + 1) \cdot 3} = \frac{1}{3}; \\ p_3 &= \frac{2 \cdot (3 - 3 + 1)}{(3 + 1) \cdot 3} = \frac{1}{6}. \end{aligned} \quad \sum_{i=1}^3 p_i = 1 \quad (3)$$

У відповідності до нечіткої класифікації трапецієподібні (Т-подібні) числа показників матимуть нечітке представлення виду

$$\beta(a_1, a_2, a_3, a_4), \quad (4)$$

де a_1, a_4 — відповідно абсциси нижньої основи трапеції, a_2, a_3 — верхньої.

Виконавши такий розрахунок для кожної страхової компанії по всіх групах показників, матимемо згортання цих показників в межах відповідних груп за підрівнями відповідно з

$$A_a^l = \sum_{i=1}^n x_i^l \times r_i, \quad (5)$$

де A_a^l — значення функції належності для a -ї групи показників нечіткого рівня l ;

a — група показників, за якою виконується розрахунок, a {«Ліквідність та платоспроможність»; «Фінансова стійкість»; «Збитковість страхових операцій»};

l — нечіткий рівень відповідної групи показників, l {«ДН»; «Н»; «Ср»; «В»; «ДВ»};

n — кількість показників відповідної групи;

x_i^l — значення функції належності для i -го показника нечіткого рівня l ;

r_i — вага i -го показника аналізованої групи.

В результаті отримаємо розподіл груп показників за нечіткими підрівнями (табл. 2):

Таблиця 1

**РОЗПОДІЛ ГРУП ПОКАЗНИКІВ ЗА НЕЧІТКИМИ РІВНЯМИ
ДЛЯ ОКРЕМОЇ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ**

Групи факторів	Розподіл груп показників за рівнями				
	ДН	Н	Ср	В	ДВ
Ліквідність і платоспроможність	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}
Фінансова стабільність	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}
Збитковість страхових операцій	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	a_{35}

Для оцінки комплексного показника фінансової привабливості страхової компанії необхідно формалізувати вигляд інтегрального показника, тобто описати ті «м'які» рівні, за якими буде проводитися комплексна оцінка рейтингу страхової компанії. Для інтегральної оцінки страхової компанії виділимо п'ять нечітких підмножин в порядку зростання величини інтегрального показника фінансової стабільності: ua_{BBB} , ua_A , ua_{AA} , ua_{AAA} , ua_{AAAA} .

Після розрахунку вагів для кожного з м'яких (нечітких) підрівнів інтегральної оцінки фінансової стійкості страхової компанії, представимо їх в таблиці 3.

Таблиця 1

ВАГИ НЕЧІТКИХ ПІДРІВНІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗНИКА ОЦІНКИ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ

Ваги вузлових точок класифікатора	ДН	Н	Ср	В	ДВ
	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5

Подальший аналіз дає можливість проаналізувати кожен групу показників окремо, а також виконати агрегацію розрахованих оцінок в єдиний інтегральний показник — рівень фінансової безпеки страховика. Отже, інтегральну оцінку для n -ї страхової компанії для a -ї групи показників розраховуємо як

$$I_a^n = \sum_{j,l=1}^5 w^j A_a^l \quad (6)$$

Тут:

I_a^n — значення інтегрального показника для a -ї групи факторів, a {«Ліквідність та платоспроможність»; «Фінансова стійкість»; «Збитковість страхових операцій»};

A_a^l — значення функції належності для a -ї групи показників нечіткого рівня l , l {«ДН»; «Н»; «Ср»; «В»; «ДВ»}.

Вузлові точки $w^j = (w_1, w_2, w_3, w_4, w_5)$ є абсцисами максимумів відповідних функцій належності на 01-носії, з іншої сторони — рівномірно стоять одна від одної на 01-носії і симетричні відносно вузла 0,5. Ці точки виступають в якості вагів при агрегуванні системи факторів. Тим самим вузлові точки викону-

ють зведення набору нестандартних класифікаторів (зі своїми несиметрично розташованими вузловими точками) до єдиного класифікатора стандартного виду, з одночасним переходом від набору нестандартних носіїв окремих факторів до стандартного 01-носія.

Тоді інтегральний показник фінансової безпеки для n -ї страхової компанії розрахується як:

$$I^n = \sum_{a=1}^3 I_a^n w_a, \quad (7)$$

де a — група аналізуючих факторів, a {«Ліквідність та платоспроможність»; «Фінансова стійкість»; «Збитковість страхових операцій»};

w_a — вага a -ї групи факторів.

Таким чином, розробка та опис нечітко-множинної моделі дозволяє провести системний аналіз фінансової безпеки страхової компанії на основі 13 показників, які відображають різні сторони безпечної діяльності компанії, а саме: ліквідність та платоспроможність, фінансова стійкість та збитковість страхових операцій.

Нейромоделювання фінансової безпеки страхової компанії. В умовах високої волатильності зовнішніх та внутрішніх по відношенню до економічної системи та страхового ринку України факторів, високого рівня суперечливості фінансових показників відкритих форм звітності, а також за умов відсутності будь-якої додаткової інформації про господарську діяльність страхових компаній, високу ступінь достовірності результатів моделювання має дати саме застосування нейропідходу до моделювання фінансової безпеки страхових компаній.

Виконаємо аналіз фінансової безпеки страхової компанії та проведемо додатковий порівняльний аналіз результатів, отриманих з використанням обох моделей.

Визначемо класифікацію входів нейромоделі у вигляді матриці виду A розміру $R \times L$:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1l} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2l} \\ \dots & & & \\ a_{r1} & a_{r2} & \dots & a_{rl} \end{pmatrix} \quad (8)$$

де r — кількість показників (факторів) на вході, $R = 13$ для кожної страхової компанії;

l — кількість входів моделі (тобто, кількість страхових компаній, що аналізуються).

Таким чином, кожен рядок матриці виду $\overline{p_l}$:

$$\overline{p_l} = \begin{pmatrix} a_{1l} \\ a_{2l} \\ \dots \\ a_{rl} \end{pmatrix}, \quad \overline{o} = \begin{pmatrix} o_{11} \\ o_{21} \\ \dots \\ o_{1l} \end{pmatrix} \quad (9)$$

відображатиме сукупність факторів, що характерні для l -ї страхової компанії.

Елементи вектора $\overline{o}$ відображають відповідні виходи — інтегральні показники фінансової безпеки з кожній із аналізованих страхових компаній.

Окремий рівень нейромережі має свої входи, зміщення, ваги, суматор та функцію перетворення.

Так, зокрема, **для першого (прихованого) рівня** отримаємо:

$\overline{a}^1$ — вектор виходу розмірністю $S \times 1$ першого рівня моделі, $\overline{a}^1 = \tan \text{sig}(\overline{n}^1)$.

$\overline{n}^1$ — вектор входів трансформаційної функції $\text{tansig}(\overline{n}^1)$ першого рівня мережі. Кожен нейрон має суматор, який агрегує зважені входи $IW^{1,1} \overline{p_l}$ та зміщення $\overline{b}^1$, формуючи відповідний вихід $n_i^1 = IW^{1,1} \cdot \overline{p_l} + \overline{b}^1$. Сукупність виходів n_i^1 формують вектор

$$\text{виходів } \overline{n}^1 = \begin{pmatrix} n_1^1 \\ n_2^1 \\ \dots \\ n_i^1 \end{pmatrix};$$

$IW^{1,1}$ (Input Weight Matrix) — матриця ваг розмірність $S \times R$ для входів $\overline{p}$ першого (прихованого) рівня нейромережі, де S — кількість нейронів заданого рівня нейромережі. Перший верхній індекс матриці $IW^{l,l}$ показує рівень нейромережі (перший), дру-

гий — рівень нейромережі, вектор виходів якого зважується на матрицю вагів (для першого рівня = 1);

$\bar{p}$ — вектор входів розмірністю $R \times 1$ (R — кількість елементів вхідного вектору, $R = 13$). Вектори входів, в свою чергу, є елементами матриці входів A виду (8);

$\bar{b}$ — вектор зміщень першого рівня розмірністю $S \times 1$.

Для **другого рівня** нейромережі з лінійною трансформаційною функцією матимемо наступні параметри:

$\bar{a}^{-2}$ — вектор виходів розмірністю $S \times 1$ другого рівня моделі, $\bar{a}^{-2} = \text{purelin}(\bar{n}^{-2})$.

$\bar{n}^{-2}$ — вектор входів трансформаційної функції *purelin* ($\bar{n}^{-2}$) другого рівня мережі. Кожен нейрон має суматор, який агрегує зважені входи $LW^{2,1} \bar{a}^{-2}$ та зміщення $\bar{b}^{-2}$, формуючи відповідний вихід $n_i^2 = LW^{2,1} \bar{a}^{-2} + \bar{b}^{-2}$. Сукупність виходів n_i^2 формують вектор

виходів $\bar{n}^{-2} = \begin{pmatrix} n_1^2 \\ n_2^2 \\ \dots \\ n_i^2 \end{pmatrix}$ розмірністю $S \times 1$;

$LW^{2,1}$ (Layer Weight Matrix) — матриця вагів розмірність $S \times R$ другого рівня нейромережі. Перший верхній індекс матриці $LW^{2,1}$ показує рівень нейромережі (другий), другий індекс — рівень нейромережі, вектор виходів якого зважується на матрицю вагів (для другого рівня = 1);

$\bar{b}$ — вектор зміщень другого рівня нейромережі розмірністю $S \times 1$.

Таким чином, нейромережа є універсальним апроксиматором.

Вектор виходів $\bar{a}$ розраховується як $\bar{a} = \tan \text{sig}(\bar{n})$, де n визначається за наступною формулою.

Вектор виходів $\bar{a}$ розраховується аналогічним чином.

$$\bar{n}^{-1} = IW^{1,1} \cdot \bar{p}_1 + \bar{b}^{-1} = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1R} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2R} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{S1} & w_{S2} & \dots & w_{SR} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \dots \\ p_R \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_S \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} w_{11}p_1 + b_1 & w_{12}p_2 + b_1 & \dots & w_{1R}p_R + b_1 \\ w_{21}p_1 + b_2 & w_{22}p_2 + b_2 & \dots & w_{2R}p_R + b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{S1}p_1 + b_S & w_{S2}p_2 + b_S & \dots & w_{SR}p_R + b_S \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} b_1 \sum_{i=1}^R w_{1i} p_i \\ b_2 \sum_{i=1}^R w_{2i} p_i \\ \dots \\ b_S \sum_{i=1}^R w_{Si} p_i \end{pmatrix}$$

Для розрахунку комплексного показника фінансової безпеки страховика надамо оцінку ваги нечітких підрівнів інтегральної оцінки, та представимо результати у вигляді табл. 4.

Таблиця 1

**ВАГИ НЕЧІТКИХ ПІДРІВНІВ ІНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗНИКА
ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ**

Ваги вузлових точок класифікатора	ДН	Н	Ср	В	ДВ
	0,075	0,3	0,5	0,7	0,925

Наприклад, для СК «Європейський страховий альянс», отримаємо наступні показники (табл. 5).

Таблиця 5

ПОКАЗНИКИ ФІНАНСОВОЇ СТАБІЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ

Назва компанії	Ліквідність та платоспроможність	Фінансова безпека	Збитковість страхових операцій
СК «Європейський страховий альянс»	0,747005532	0,57220783	0,3
Рівень показника	Дуже високий (ДВ)	Середній (Ср)	Низький (Н)

А тому інтегральна оцінка фінансової безпеки страховика розраховуватиметься за формулою:

$$I^n = \sum_{a=1}^3 I_a^n w_a$$

Оскільки $w_a = p_i$ відповідно до (3.1), для страхової компанії «Європейський страховий альянс» розраховане значення буде:

$$I = 0,75 \cdot 0,5 + 0,57 \cdot 0,33 + 0,3 \cdot 0,17 \cdot I = 0,61$$

Економічна інтерпретація отриманого результату. Таке значення показника, в свою чергу, означає, що компанія має досить високий рівень ліквідності та платоспроможності, середній рівень фінансової стабільності та низький рівень показника збитковості страхових операцій. Розраховане значення інтегрального показника збитковості страхових операцій знаходиться на рівні 30 %, однак це не говорить про 30 %-ву збитковість компанії. Навпаки, таке значення показника свідчить про його низький якісний рівень, що в цілому характеризує компанію як досить рентабельну з низьким рівнем збитковості.

Для порівняння, частка найбільш ліквідних активів в загальному обсязі активів (тобто загальний запас потужності по ліквідності активів) характеризується як середній між дуже низьким (23 %) і низьким (76 %) рівнями.

Низькі якісні рівні показників нетто-збитковості та рівня витрат опосередковано забезпечують низький рівень загального (комбінованого) показника збитковості, і, як результат — інтегральний показник збитковості страхових операцій.

У цілому, рівень фінансової стабільності даної страхової компанії знаходиться між оцінками (рівнями) uaAA і uaAAA, тобто, маємо співвідношення 40:60, що позиціонує її як компанію з високою фінансовою надійністю.

Зобразимо результати розрахунків комплексних показників за групами факторів для усіх 103 страхових компаній на рис. 1.

Отримані результати нечітко-множинного аналізу характеризують рівень фінансової безпеки українських страхових компаній як середній ($I = 0,48$). Так, 43 страхові компанії, що аналізувалися (41,7 % від їх загальної кількості), мають значення інтегрального показника фінансової стабільності на рівні 0,45—0,55, що характеризує їх як такі, що стабільно функціонують і розвиваються.

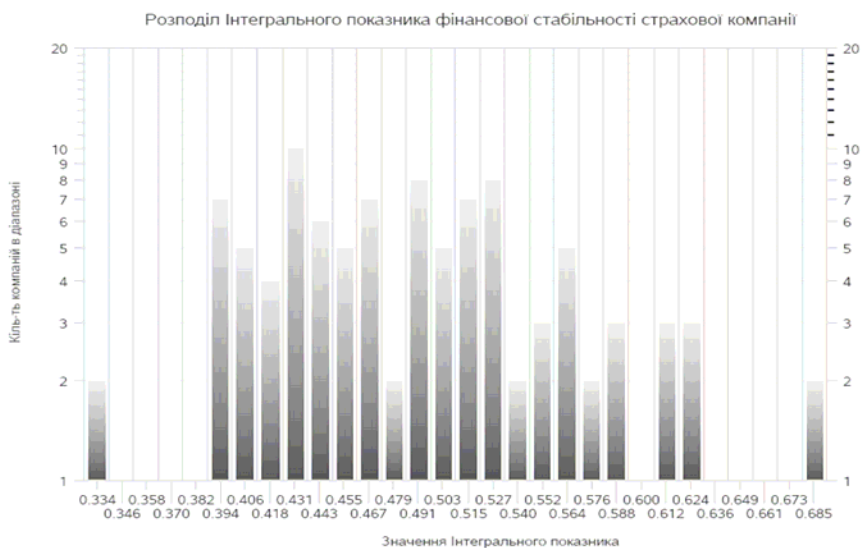


Рис. 1. Розподіл інтегрального показника фінансової безпеки страхової компанії

Як видно з отриманих результатів, на даний час в Україні немає жодної страхової компанії, яка б характеризувалася дуже високим (uaAAAA, $I > 0,85$) або дуже низьким (uaBBB, $I < 0,15$) рівнем фінансової стабільності. При цьому лише дві компанії мають високий рівень інтегрального показника на рівні uaAAA ($I \in [0,65; 0,75]$).

Більш детальний аналіз показує, що середнє значення комплексного показника фінансової безпеки зумовлене низькими значеннями групи факторів, що характеризують ліквідність та платоспроможність страхових компаній. Так, середнє значення даної групи показників знаходиться на рівні 23 % (дуже низький рівень) та 29 % (низький рівень). Оскільки в нечітко-множинній моделі даній групі показників було привласнено найбільше значення рангу ($r = 0,5$), це прямо вплинуло на значення інтегрального показника фінансової стабільності по кампаніям в цілому.

Інтерпретація результатів нейромодельовання. В результаті нейромодельовання процес тренування моделі зупинився на другій ітерації. При цьому загальне число ітерацій, в кожній з яких змінювалися ваги та зміщення нейронів склало шість ітерацій. Після другої ітерації значення середньоквадратичного відхилення між тренувальним, валідаційним та тестовим значеннями інтегрального показника знову почало зростати (рис. 2).

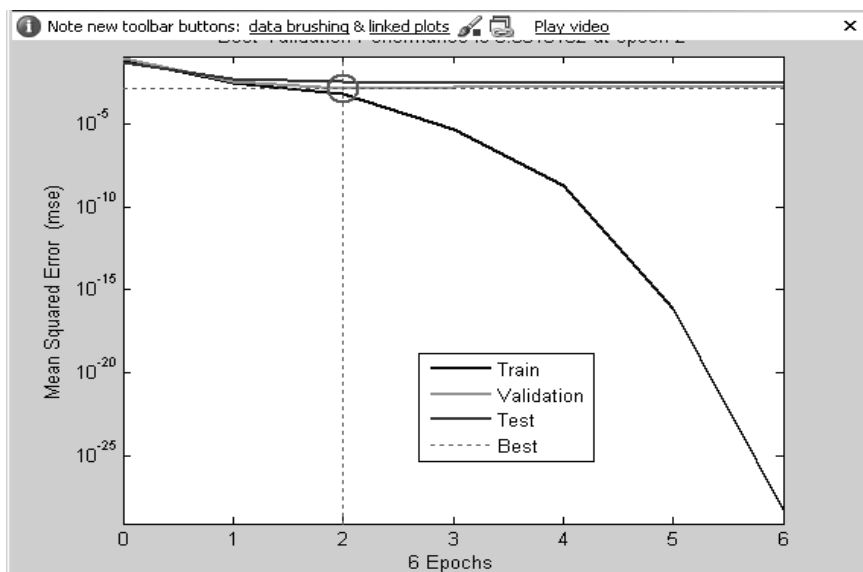


Рис. 2. Процес тренування нейромережі

Результати проведеного моделювання для 103 страхових компаній дозволяють зробити певні висновки відносно якості одержаних результатів. В цілому, значення коефіцієнта регресії на рівні $R = 0,975$, яке отримано на етапі навчання моделі (при обсязі вибірки $N = 73$ та кількості входів $p = 13$) говорить про високу якість побудованої моделі. В свою чергу, при обсязі тестової вибірки 15 страхових компаній коефіцієнт кореляції дещо знизився ($R = 0,811$), однак залишається досить високим для даного обсягу вибірки.

Отже, можна зробити остаточний висновок про те, що побудована архітектура нейромоделі може бути використана при управлінні фінансовою стабільністю страхової компанії, що підтверджено оцінкою моделі на всіх етапах моделювання. При цьому варто також мати на увазі, що при зміні хоча б одного з вхідних параметрів моделі, або при використанні додаткових входів необхідно проводити навчання та аналіз нейромоделі з самого початку, починаючи від етапу тренування та валідації, і закінчуючи її тестуванням на дослідній вибірці.

Вплив інформаційної невизначеності на фінансову безпеку. Залишається відкритим питання, наскільки отримані інтегральні показники фінансової безпеки українських страхових компаній є близькими один до одного в обох випадках — при нечітко-множинному підході та нейромоделюванні.

А тому важливим кроком, який має дати чітку відповідь на поставлені питання, буде проведення порівняльного аналізу отриманих результатів. Для ілюстрації, наскільки отримані результати в обох випадках (при нейромодельованні та нечітко-множинному підході) відповідають один одному, а також наскільки вони є близькими за своїми значеннями, проведемо відповідний аналіз.

Інтерпретація та практична значимість результатів дослідження. Як бачимо, переважна більшість значень отриманих показників в обох випадках знаходяться в межах $[0,4; 0,6]$. В той же час, на зведеному графіку порівняльного аналізу результатів можемо спостерігати два явні розриви із загального числа показників 30 (15 компаній валідаційної вибірки та 15 компаній тестової вибірки). Для виявлених розривів різниця між отриманими значеннями інтегральних показників фінансової надійності страховиків перевищує значення 0,1 — діапазон інтервалу інтегрального показника.

Таке явище може бути пояснене, в першу чергу, тим, що обсяг вибірки для тренування нейромоделі був недостатнім (дані по 70 українських страхових компаніях) одночасно з великою кількістю вхідних параметрів (13 фінансових показників, що відображені у відповідних трьох групах) для такого обсягу вибірки.

При цьому, перший розрив, отриманий при $I > 0,67$ може бути пояснений не типовістю такого значення інтегральної оцінки. Так само, другий розрив при значенні інтегральної оцінки фінансової стабільності $I < 0,35$ також не є властивим розподілу інтегрального показника, отриманому в результаті нечітко-множинного моделювання.

А тому можна зробити висновок про те, що при проведенні оцінки фінансової безпеки страхової компанії варто зважати на значення отриманого показника. Так, якщо в результаті нечітко-множинного моделювання комплексний показник фінансової надійності не є властивим його загальному закону розподілу, отриманому в результаті моделювання по усіх страхових компаніях, необхідно вдаватися до використання інших моделей, зокрема нейромодельовання тощо.

Висновки. Результати проведеного дослідження дозволяють зробити такі основні висновки:

а) диференціація різноманітних моделей та підходів управління фінансовою безпекою та платоспроможністю страхових компаній характеризується врахуванням різних геополітичних зон та соціально-економічних характеристик того чи іншого регіону.

Така диференціація є об'єктивно необхідною, оскільки кожний підхід та кожна модель враховують індивідуальні економіко-соціальні умови кожного регіону;

б) законодавчо визначено, що органом управління, який має відповідні права і повноваження до регулювання та нагляду за наданням фінансових послуг є Державна комісія з регулювання ринків фінансових послуг. А тому розроблення нових підходів та методів дозволить удосконалити існуючу систему управління фінансовою безпекою страхових компаній та сприятиме розвитку страхового ринку України;

в) питання дослідження фінансової безпеки українських страхових компаній в сучасних умовах характеризується обмеженістю як відповідних аналітичних даних, так і моделей, які здатні виконати відповідний аналіз в умовах невизначеності, обмеженості та спотворенню даних. За умов дефіциту інформаційно-методологічної складової виникає потреба у більш науково-обґрунтованому дослідженні процесу управління фінансовою безпекою та удосконаленні методів її управління.

Література

1. Бегун А.В., Білошицький О.В. Нечітко-множинний підхід у матричній системі кредитного скорингу // Ринок цінних паперів України. — 2006. №1-2 — с.89-95

2. Білошицький О.В. Процесний підхід в управлінні стратегією страхової компанії // Науковий вісник Державної Академії статистики, обліку та аудиту. — №4. — 2007 р.

3. Білошицький О.В. Аналіз фінансової надійності страхової компанії в умовах інформаційної невизначеності // Науковий збірник «Моделювання та інформаційні системи в економіці». — К.: КНЕУ, 2009. — Вип. 79. — С. 140 — 160.

4. Білошицький О.В. Використання нейромодельовання для забезпечення процесу управління фінансовою стабільністю страхової компанії. Частина 2 // Моделювання та інформаційні системи в економіці. — К.: КНЕУ, 2009. — Вип. 81

5. Петренко Л.М., Бегун А.В. Ризики в управлінні фінансовою безпекою підприємства // Науковий збірник «Вчені записки». — К.: КНЕУ, 2012. — Вип. 14. Ч. II.

6. Державна комісія з цінних паперів та фондового ринку. Пілотний проект по впровадженню електронної системи комплексного розкриття інформації емітентами цінних паперів (ЕСКРІН) // Режим доступу: <http://www.eds.ssmc.gov.ua>

7. Державна установа «Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України». Річна звітність емітентів цінних паперів // Режим доступу: <http://www.smida.gov.ua>

8. Державна установа «Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України». Розкриття інформації // Режим доступу: <http://www.stockmarket.gov.ua>

9. Аудиторська фірма «Alt». Дані фінансової звітності страхових компаній // Режим доступу: <http://www.alt.com.ua>

10. Електронно-інформаційнен аналітичне видання «Власть и Деньги». Рейтинг страхових компаній // Режим доступу: <http://www.vid.org.ua>

Статтю подано до редакції 01.10.2012 р.