

Великоіваненко Г. І., к.ф.-м.н.,
професор кафедри економіко-математичного моделювання,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»
Бесчастна Г. О., консультант,
Світовий Банк

Halyna Velykoivanenko
PhD (Physics and Mathematical Sciences)
Professor of economic and mathematic department
SHEE «Kyiv National Economic University
named after Vadym Hetman»
Galyna Beschastna
Consultant,
World Bank

АНАЛІЗ РІВНЯ СТІЙКОСТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ РЕЙТИНГІВ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ

ANALYSIS OF THE STABILITY AND RATING OF UKRAINIAN INSURANCE COMPANIES

Анотація. У статті наведено результати дослідження у сфері визначення рівня стійкості страхових компаній України та їх рейтингування на засадах економіко-математичного моделювання.

Аналіз існуючих підходів виявив, що застосування методик, які традиційно використовуються провідними рейтинговими агенціями та фінансовими установами, для оцінки страхових компаній, що діють у динамічно змінюваному фінансовому ринку України, є майже неможливим.

Тому авторами запропоновано основні етапи визначення рівня стійкості компаній на базі підсумкового інтегрального показника стійкості та розвитку страховиків з метою подальшого їх рейтингування. Також представлено два підходи, що базуються як на класичних експертних та економіетричних методах, так і на принципах нейро-нечіткого моделювання, та проведено їх порівняльний аналіз. Розроблені у роботі підходи дозволяють розподілити страховиків на кластери за рівнем їх ефективності та провести аналіз положення на ринку фінансових послуг відносно інших його учасників, беручи до уваги як якісні, так і кількісні показники їх роботи.

Апробація побудованих моделей була проведена на історичних даних щодо діяльності страховиків України протягом 2008–2017 рр. у показала, що найадекватніші результати отримано в результаті поєднання карт самоорганізації Кохонена, принципів нечіткої логіки та експертних методів. Цей підхід дозволив не просто розділити страховиків на групи у кожен період часу, а й адекватно відобразити динаміку роботи компаній, що діють в українському страховому полі та їх місце на ринку відносно інших його учасників.

Ключові слова: Страхові компанії, карти самоорганізації Кохонена, нечітка логіка, економіетричні методи, експертні методи.

Abstract. The article contains the results of research in determining the level of sustainability and rating of insurance companies in Ukraine based on economic and mathematic modeling.

Analysis of existing approaches has shown that it is almost impossible to use the traditional techniques of leading rating agencies and financial institutions for evaluating insurance companies, which operates in the dynamic financial market of Ukraine.

That is why the authors have proposed the main stages of determining the sustainability level of companies based on the final integral indicator of sustainability and development of insurers, as well as their rating. Two approaches, which are based both on classical expert and econometric methods and on the principles of neuro-fuzzy modeling, as well as their comparative analysis are presented in this publication. These approaches allow classifying insurers in accordance with their level of efficiency and conducting an analysis of their position in the financial market in comparison with other participants, taking into account both qualitative and quantitative indicators of their work.

Testing of the models was made based on the historical data of insurers' activities during 2008-2017. It showed that the most adequate results were obtained as a result of a combination of Kohonen's self-organization maps, principles of fuzzy logic and expert methods. This approach allow not only to divide insurers into groups in each particular period, but also adequately reflected the dynamics of the companies operating in the Ukrainian insurance field and their place in the market in comparison with other participants.

Key words: Insurance companies, Kohonen's self-organizing map, fuzzy logic, econometric methods, expert methods.

Вступ. На сьогодні при виборі страхових компаній як фізичні, так і юридичні особи, зазвичай, керуються або власними міркуваннями щодо їх ефективності та стабільності, або наявності залежності ресурсної бази страховика від керівництва банку. Відповідно до інформації, оприлюдненої на сайті Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг [1], кількість страхових компаній протягом останніх п'яти років невпинно скорочується. У той же час кількість скарг, які надходять до Комісії щодо недобросовісної конкуренції та численних порушень з боку страховиків, навпаки, невпинно зростає. Ще одним вразливим місцем українського страхового ринку є той факт, що більшості страховиків притаманний високий рівень кептивності, про що свідчить незбалансованість їхніх портфелів. Наприклад, той факт, що для такого виду страхової діяльності, як страхування кредитів, обсяг виплат стабільно перевищує обсяг премій, може слугувати свідченням високого рівня залежності (у тому числі від комерційних банків і фінансово-промислових груп, з якими вони співпрацюють) та непрозорості страхової діяльності. За таких обставин виникає небезпека підвищення рівня ризиків, пов'язаних з відбором ненадійних страхових партнерів. Це свідчить про актуальність проведення наукового дослідження у напрямі розроблення методології, математичних моделей і на їх основі автоматизованої системи відбору та класифікації страхових компаній, що дозволили б оцінити стійкість страховиків відносно наявних тенденцій українського фінансового ринку.

Постановка проблеми. Застосування методик, які традиційно використовуються провідними рейтинговими агенціями для оцінювання компаній, що діють у недосконалому страховому полі України, є майже неможливим. Більшість класичних економіко-математичних моделей на практиці не дають можливості поєднання сценарних розрахунків із урахуванням якісних факторів та експертних знань у предметній області для вирішення задачі оцінювання стійкості суб'єкта фінансового ринку, водночас забезпечуючи можливість оптимізації параметрів моделі на реальних даних. Тому особливий інтерес викликає розроблений авторами підхід до оцінювання стійкості страхових компаній як страхового партнера комерційного банку, на підґрунті методів нейронечіткого моделювання у поєднанні з експертними.

Викладення основного змісту. Задля наочного представлення процесу рейтингового оцінювання страхових компаній на рис. 1 представлено ієрархічну модель, яка складається з трьох основних рівнів.



Рис. 1. Ієрархічна модель рейтингування страхових компаній

Третій рівень ієрархії. Аналізу виключно наявних кількісних показників роботи страхових компаній не достатньо для повного розуміння всієї складності контексту, в якому вони функціонують, та об'єктивного оцінювання їхньої роботи. Ще одним викликом перед авторами є неоднорідність вхідних даних і відсутність чіткого законодавчого регулювання процесу оприлюднення

основних результатів роботи суб'єктів страхового ринку. Зважаючи на це, украй важливим є врахування як якісних, так і кількісних характеристик роботи страховика.

Беручи до уваги неоднорідність показників роботи страхових компаній і необхідність підвищення рівня об'єктивності аналізу роботи страховиків, розроблений авторами підхід до рейтингування страхових компаній базується на таких сучасних методах економіко-математичного моделювання, як нейронні мережі та нечітка логіка.

Другий рівень ієрархії. На даному етапі необхідно визначити класи, до яких потрапив кожен страховик у різні періоди часу та підставі експертних суджень. Набір інформативних показників якісного характеру спочатку обробляється на підґрунті експертних методів, а надалі отримані експертні оцінки аналізуються на засадах нечіткого моделювання для визначення класу, до якого потрапив кожен страховик.

Для аналізу кількісних показників роботи страхових компаній за визначений період часу математичною основою є штучна нейронна мережа на основі карт самоорганізації Кохонена, яка дозволяє отримати кластери однорідних об'єктів дослідження.

Перший рівень ієрархії. Враховуючи результати попередніх розрахунків, на даному етапі для кожного із страховиків, що аналізується, розраховується підсумкового інтегральний показник стійкості та розвитку, на базі якого визначаються рейтингові оцінки страхових компаній.

Для формалізації підходу до процесу оцінювання стійкості та рейтингування страхових компаній необхідно сформуванню початкову базу інформативних показників як якісного, так і кількісного характеру.

Можна припустити, що рівень стійкості страхових компаній відображає їх місце на страховому ринку і віддзеркалюється в інтегральному показнику стійкості та розвитку.

Задача дослідження полягає у такому: на підставі z показників діяльності p страхових компаній протягом m періодів часу необхідно сформуванню рейтингові оцінки, які будуть адекватно відображати функціонування кожної компанії відносно інших у нестационарному середовищі українського страхового сектору, та проаналізувати динаміку їхньої роботи.

Для визначення підсумкового інтегрального показника стійкості та розвитку O_k для кожного страховика I_k , де $k = \overline{1, p}$, а також подальшого їх рейтингування на його базі необхідно:

- визначити основні стратегічні напрямки розвитку страхового ринку України, тобто визначити кластери $S = \{s_w\}$; $w = \overline{1, g}$; $g \leq p$, та надати їм лінгвістичну оцінку;

- сформуувати набір інформативних показників кількісного характеру за z_n показниками протягом m періодів для p страховиків, тобто множину матриць A_i , де $A_i = \{a_{ijk}\}$; $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, z_n}$; $k = \overline{1, p}$;

- для кожного i -го періоду, що аналізуються, розподілити страховиків за g кластерами на основі матриці A_i , де $i = \overline{1, m}$;

- сформуувати матрицю Q підсумкових суб'єктивних оцінок експертів кожної k -ої страхової компанії ($k = \overline{1, p}$) за z_q якісними показниками їх діяльності, де $Q = \{q_{jk}\}$; $j = \overline{1, z_q}$; $k = \overline{1, p}$; $z_q = z - z_{ik}$;

- розподілити страховиків за g кластерами, спираючись на суб'єктивні оцінки експертів, попередньо занесених у матрицю Q .

Основні етапи оцінювання рівня стійкості та рейтингування страхових компаній зображено на рис. 2, враховуючи показники їх діяльності як якісного, так і кількісного характеру.

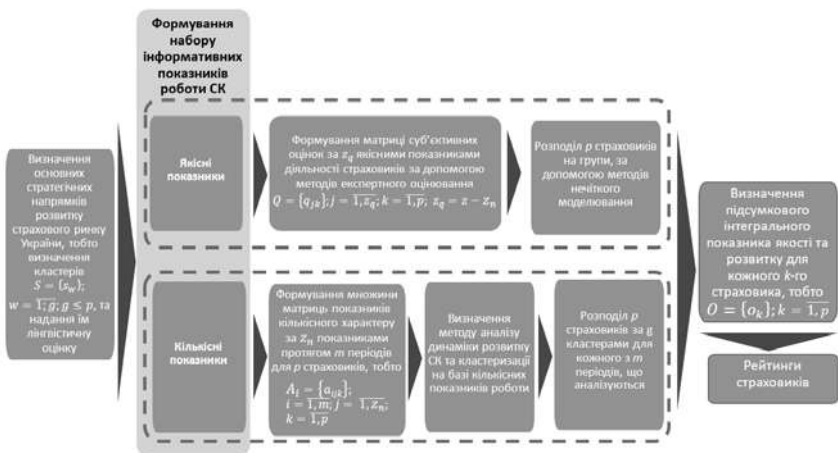


Рис. 2. Етапи аналізу стійкості та рейтингування страхових компаній

При аналізі діяльності страховика до уваги слід брати як кількісні, так і якісні характеристики. Однак, унаслідок того, що якісні показники оцінюються експертами, а, отже, характеризуються певною мірою суб'єктивізму, виникає необхідність у розробці спеціального підходу, який дозволить знизити його рівень і врахувати дані характеристики у прийнятті рішень.

Авторами була розроблена концепція аналізу стійкості та визначення рейтингових оцінок компаній, що діють в українському страховому полі, яка дозволяє врахувати якісні та кількісні показники і складається з чотирьох основних етапів.

Для порівняння отриманих результатів з існуючими методиками провідних рейтингових агенцій і фінансових установ, що поводять подібний аналіз, доцільно розподілити всі страхові компанії України на три різні за розмірами та складом учасників кластери:

- А — страхові компанії з високою ефективністю;
- В — страхові компанії з середньою ефективністю;
- С — страхові компанії з низькою ефективністю.

Розглянемо процес оцінювання стійкості та визначення рейтингових оцінок страхових компаній, що діють в українському страховому полі, із застосуванням різноманітного інструментарію: самоорганізуючих карт Кохонена, нечіткої логіки, експертних методів, а також класичних статистичних та економетричних методів, та визначимо підхід, який дає найадекватніші результати. Аналіз рівня стійкості та рейтингування українських страхових компаній проводиться на основі множини вхідних змінних як кількісного, так і якісного характеру. Вихідною змінною є підсумковий інтегральний показник стійкості та розвитку для кожного страховика I_k , тобто O_k , де $k=1, p$.

Апробацію запропонованого підходу до оцінювання стійкості та рейтингування страхових компаній було проведено на даних щодо діяльності страхових компаній, які працювали в Україні протягом десяти років (2008–2017 рр.), тобто $m=10$. Інформаційна база була сформована на основі даних, представлених на сайті журналу «Insurance Top» [3] і наданих банком «Кредит-Дніпро», а також за результатами оцінювання групи експертів, проведеної на базі Комітету з питань фінансової політики і банківської діяльності Верховної Ради України.

До найпоширеніших якісних оцінок діяльності страхових компаній слід віднести: структуру клієнтської бази, якість мене-

джменту компанії, стратегію страховика, рівень кептивності, надійність власників, імідж і бренд компанії, динаміку зміни складу власників, динаміку розвитку філіальної мережі та рівень географічної диверсифікованості діяльності.

За допомогою підходу експертного оцінювання рівня стійкості страхових компаній на базі якісних показників, представлений у роботі [2], було визначено підсумкову оцінку цих характеристик, переведену у кількісну форму для можливості їхнього урахування у процесі оцінювання рівня стійкості страхових компаній. Результати розрахунку наведено у табл. 1.

Таблиця 1

**ЕКСПЕРТНІ ОЦІНКИ СУБ'ЄКТИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ДІЯЛЬНОСТІ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ В УКРАЇНІ**

Назва компанії	Структура клієнтської бази	Якість менеджменту компанії	Стратегія ек	Рівень кептивності	...	Рівень геогр. диверсифікованості діяльності
АХА СТРАХОВАНИЕ	96.4	99.7	94.5	43.5	...	98.9
КРЕМЕНЬ	73.0	83.7	71.2	74.5	...	71.9
ЗАХИД-РЕЗЕРВ	31.9	61.5	45.8	49.3	...	40.2
АСКА	71.5	89.8	65.9	65.6	...	73.5
АЛЬФА СТРАХОВАНИЕ	98.7	79.6	93.7	70.4	...	95.5
ВУСО	64.4	74.7	59.5	65.0	...	57.9
...
ТАС СГ	95.1	99.9	78.4	97.7	...	86.4

Аналіз експертних оцінок зазначених характеристик проводиться за допомогою спеціального програмного пакету, що спеціалізується на нечіткому моделюванні, fuzzyTECH 8.4, в якому було сформовано єдину систему нечіткого виводу. Для кожної вхідної змінної було визначено терм-множину значень, кожен терм якої задано відповідною функцією належності (рис. 3).

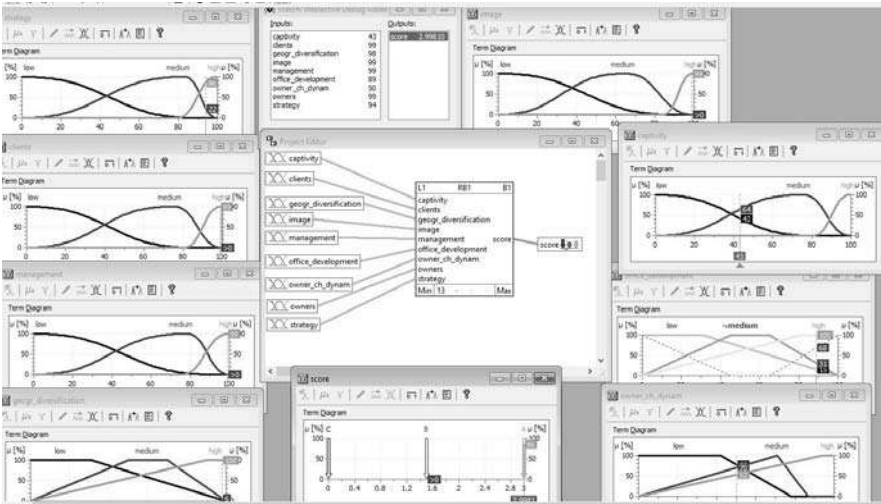


Рис. 3. Функції належності для якісних характеристик діяльності на прикладі компанії «АХА СТРАХУВАННЯ»

Також була сформована нечітка база правил, яка є формальним представленням емпіричних знань експерта щодо даної проблемної області. Фрагмент побудованої нечіткої бази правил зображено на рис. 4.

Δ	captivity,medium	Δ	clients,medium	Δ	geogr_diversification,high	Δ	image,high	Δ	management,high	Δ	office_development,high	Δ	owner_ch_dynam,low	Δ	owners,high	Δ	strategy,high	⇒	score,A
Δ	captivity,medium	Δ	clients,high	Δ	geogr_diversification,high	Δ	image,high	Δ	management,high	Δ	office_development,high	Δ	owner_ch_dynam,low	Δ	owners,high	Δ	strategy,high	⇒	score,A
Δ	captivity,low	Δ	clients,medium	Δ	geogr_diversification,high	Δ	image,medium	Δ	management,high	Δ	office_development,medium	Δ	owner_ch_dynam,low	Δ	owners,high	Δ	strategy,med	⇒	score,B
Δ	captivity,high	Δ	clients,high	Δ	geogr_diversification,high	Δ	image,high	Δ	management,high	Δ	office_development,high	Δ	owner_ch_dynam,low	Δ	owners,medium	Δ	strategy,med	⇒	score,B
Δ	captivity,high	Δ	clients,medium	Δ	geogr_diversification,high	Δ	image,medium	Δ	management,medium	Δ	office_development,medium	Δ	owner_ch_dynam,medium	Δ	owners,medium	Δ	strategy,high	⇒	score,B
Δ	captivity,medium	Δ	clients,low	Δ	geogr_diversification,low	Δ	image,low	Δ	management,low	Δ	office_development,low	Δ	owner_ch_dynam,high	Δ	owners,low	Δ	strategy,low	⇒	score,C
Δ	captivity,high	Δ	clients,low	Δ	geogr_diversification,low	Δ	image,low	Δ	management,low	Δ	office_development,low	Δ	owner_ch_dynam,high	Δ	owners,low	Δ	strategy,low	⇒	score,C
Δ	captivity,high	Δ	clients,low	Δ	geogr_diversification,low	Δ	image,low	Δ	management,low	Δ	office_development,low	Δ	owner_ch_dynam,high	Δ	owners,low	Δ	strategy,low	⇒	score,C
Δ	captivity,low	Δ	clients,high	Δ	geogr_diversification,high	Δ	image,high	Δ	management,high	Δ	office_development,high	Δ	owner_ch_dynam,low	Δ	owners,high	Δ	strategy,high	⇒	score,A
Δ	captivity,high	Δ	clients,low	Δ	geogr_diversification,low	Δ	image,low	Δ	management,low	Δ	office_development,low	Δ	owner_ch_dynam,high	Δ	owners,low	Δ	strategy,low	⇒	score,C

Рис. 4. Фрагмент нечіткої бази правил для визначення класу страховика

На рис. 5 представлено тривимірну поверхню, за допомогою якої можна дослідити вплив рівня кептивності та оцінки клієнтської бази на визначення рівня стійкості страховика експертною групою.

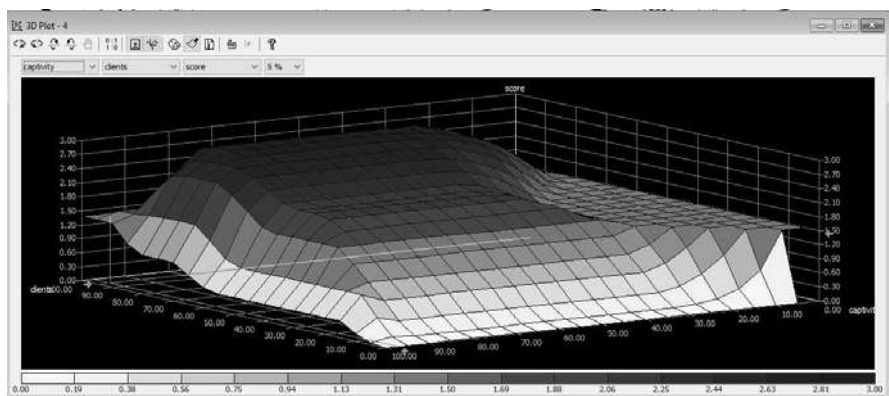


Рис. 5. Визначення рівня стійкості страхової компанії «АХА СТРАХУВАННЯ»

У результаті проведених розрахунків за побудованою нечіткою моделлю, для кожного страховика був визначений клас стійкості відповідно до експертних оцінок якісних характеристик його роботи: найефективніші компанії потрапили до групи А, а середньо- і низькоефективні до груп В і С, відповідно.

Для оцінювання кількісних показників роботи страхових компаній у період 2008–2017 рр., представлених на сайті Insurance Top [3], було сформовано базу з семи основних інформативних показників кількісного характеру, які були занесені до множини матриць $A_i = \{a_{ijk}\}$; $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, z_n}$; $k = \overline{1, p}$, де $z_n = 7$ — кількість показників, $m = 10$ — кількість періодів, що оцінюються, p — кількість страховиків, а саме:

- a_{i1k} — власний капітал (тис. грн);
- a_{i2k} — активи (тис. грн);
- a_{i3k} — страхові премії (тис. грн);
- a_{i4k} — гарантійний фонд (тис. грн);
- a_{i5k} — страхові виплати (тис. грн);
- a_{i6k} — резерви (тис. грн);
- a_{i7k} — вихідне перестраховування (тис. грн).

Для подальшої обробки множини матриць кількісних показників A_i було розроблено та проаналізовано два підходи:

1) аналіз та обробка множини матриць A_i , яка характеризує діяльність p страхових компаній на фінансовому ринку протягом

m періодів за z_n різними показниками, з використанням методів головних компонент та кластеризація страховиків;

2) побудова карт самоорганізації (self-organizing maps — SOM) Кохонена та розбиття страхових компаній на кластери.

Перший підхід передбачає поєднання методів факторного аналізу та кластеризації. Зокрема, застосування такого методу факторного аналізу, як метод головних компонент, дозволяє, спираючись на матрицю кореляції або коваріацій, виокремити лінійні комбінації випадкових величин, які мають максимально можливу дисперсію [4]. У результаті процес подальшого аналізу буде спиратися не на z_n вхідних змінних, а на r виокремлених факторів, де $r < z_n$. Далі, було застосовано методи кластерного аналізу, які дозволяють розбити сукупність спостережень на групи схожих між собою об'єктів, тобто кластери.

У програмному пакеті SPSS авторами було проведено кластеризацію методами ближнього сусіда, дальнього сусіда, k -середніх і Варда. Однак, найоднорідніші групи було отримано із застосуванням такого ієрархічного агломератного методу, як метод Варда, у результаті якого утворюються кластери з мінімальною внутрішньокласовою варіацією [5].

Кластеризацію за другим підходом було проведено із застосуванням програмного пакету ViscoverySOMine5, за допомогою якого з матриці вхідних даних для кожного періоду часу сформовано окрему карту, на основі якої проводиться кластеризація страхових компаній. Усі страховики України групуються у три різні за розмірами та складом учасників кластери, яким на картах самоорганізації відповідають окремі області.

У програмному пакеті ViscoverySOMine5 карти Кохонена будуються таким чином, що кожній компанії на карті відповідає певна сукупність точок (рис. 6). Проаналізувавши розміщення компанії на картах, що відповідають різним періодам часу, можна зробити висновки щодо динаміки розвитку компанії відносно тенденцій ринку.

Проаналізуємо отримані результати отриманні за представленими методиками на прикладі таких компаній, як «АХА СТРАХУВАННЯ» та «ТАС СГ».

Інформація про результати роботи страхової компанії «АХА СТРАХУВАННЯ» наявна для дев'яти з десяти розглянутих років функціонування страхового ринку України.

За першою методикою, в якій було використано метод головних компонент і подальша кластеризація була проведена методом

Варда, компанія «АХА СТРАХУВАННЯ» протягом майже усіх аналізованих періодів належала до компаній групи В. Лише у 2008 та 2014 роках вона була віднесена до групи низькоефективних страховиків. У першу чергу це пов'язано з динамікою зміни таких показників, як розмір активів і страхових премій, які за даним підходом мають найбільший вплив на розбиття компаній на класи у кожен з періодів часу.

Побудовані самоорганізуючі карти показують, що останні вісім років компанія «АХА СТРАХУВАННЯ» стабільно потрапляла до класу високоефективних компаній. Як видно з рис. 6, виключення становить лише 2008 рік, в якому вона потрапила до групи В, але положення на карті Кохонена, що характеризує даний період, вказує на те, що і тоді вона була найпривабливішою компанією групи середньооефективних страховиків, про що свідчить її сусідство з областю А, і віддаленість від групи С.

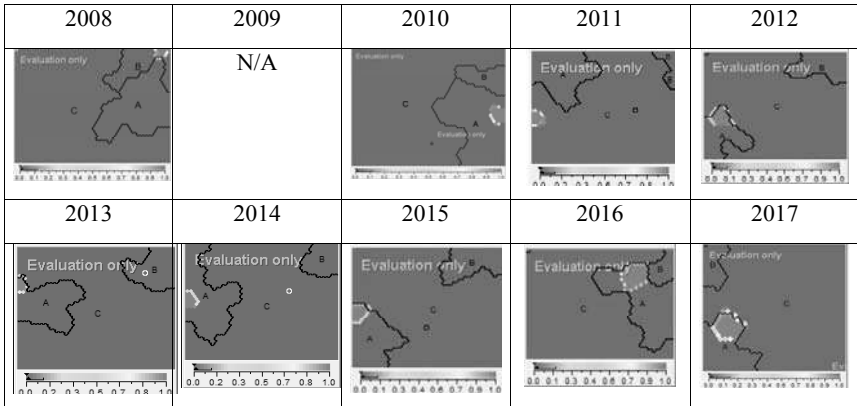


Рис 6. Динаміка страхової компанії «АХА СТРАХУВАННЯ» протягом 2008–2017 рр.

Слід також зазначити, що у результаті аналізу суб'єктивних характеристик роботи страховиків за допомогою експертних методів та нечіткого моделювання, компанія «АХА СТРАХУВАННЯ» опинилася серед безумовних лідерів, потрапивши до класу А.

Ще однією компанією, яка активно працювала на ринку останні роки, є «ТАС СГ», показники роботи якої не відрізнялися постійністю, а експерти оцінили рівень кептивності цієї компанії як один з найвищих. Зокрема, за першим підходом, цей страхо-

вик належав до низькоефективних компаній у 2008 та 2016 роках, до класу А страховик «ТАС СГ» належала тільки у 2009 році, а всі інші періоди вона належала до середноефективних компаній.

Страхова компанія «ТАС СГ» за картами Кохонена була віднесена до кластеру низькоефективних компаній майже усі періоди, крім 2008, 2009 та 2011 років, коли вона потрапила до групи А (рис.8). Не дивлячись на рівень кептивності, у цілому, експерти достатньо високо оцінили компанію за такими характеристиками, як структура клієнтської бази, менеджмент та імідж страховика і, як результат вона була віднесена до класу В.

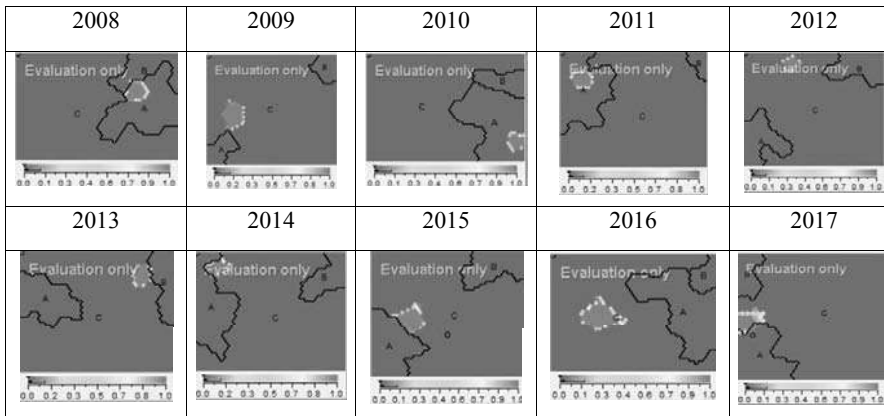


Рис. 7. Динаміка страхової компанії «ТАС СГ» протягом 2008–2017 рр.

Динаміку розподілу на кластери за двома основними підходами та експертними оцінками зображено на рис. 8. На відміну від статичних методів, другий підхід, що базується на нейронних мережах, дає рівномірніший розподіл страховиків на групи та краще відображає тенденції, які були притаманні ринку фінансових послуг у розглянуті періоди. Найбільш індикативними є зміни, що зазнавав ринок під час і після криз 2008 та 2013–2014 років, коли, у зв'язку з кризовими явищами та політикою регулятора по стабілізації та очищенню ринку фінансових послуг, багато компаній припинили свою діяльність повністю або були вимушені суттєво переглянути свої стратегії та якісний склад портфелів. Як наслідок, у після кризові роки доля компаній класу А зростає переважно за рахунок середньо ефективних страховиків. Особливий інтерес викликає розподіл страховиків на класи, спираючись

на думку експертів, які при аналізі страховиків виставляли свої оцінки не тільки за результатами останнього року, а й враховуючи динаміку розвитку компанії в цілому, де тільки 4 % страховиків були віднесені до високоефективних компаній. У переважній більшості це страховики, що мають диверсифіковану клієнтську базу, працюють на ринку не один рік, є дочірніми компаніями великих міжнародних страхових груп та мають достатню кількість представництв, або офісів по всій країні.



Рис. 8. Результати розподілу страховиків на групи у 2008–2017 рр.

Підсумковий інтегральний показника стійкості та розвитку для кожної страхової компанії розраховуватиметься як зважена сума оцінок класу, до яких належала компанія протягом періоду дослідження:

$$O_k = \sum_{i=1}^m (L_{ik} \times v_i) + L_{exp k} \times v_{exp}, k = \overline{1, p}$$

де L_{ik} — оцінка k -го страховика, яка визначається з огляду на те, в який кластер він потрапив за результатами обробки кількісних показників роботи компанії у кожен i -тий період, де $i = \overline{1, m}$.

$L_{exp\ k}$ — оцінка k -го страховика, яка визначається з огляду на те, в який кластер він потрапив за результатами експертного оцінювання роботи компанії;

v_i — вагові коефіцієнти, які виставляються за принципом: вага кожного наступного періоду повинна бути більшою ніж попереднього ($i = \overline{1, m}$);

v_{exp} — ваговий коефіцієнт оцінок отриманих експертним шляхом у процесі аналізу якісних показників роботи страхових компаній, який задовольняє наступним вимогам $v_{exp} = v_m$,

$$\sum_{i=1}^m v_i + v_{exp} = 1.$$

За результатами проведеного аналізу для визначення підсумкового інтегрованого показника стійкості та розвитку були визначені такі оцінки для сформованих кластерів А, В і С у кожному i -му періоді: $f_A=3$; $f_B=2$; $f_C=1$.

Також ваговим коефіцієнтам для кожного i -го періоду (2008–2017 рр.) та оцінкі експертів були надані такі значення: $v_1=0,01$; $v_2=0,02$; $v_3=0,03$; $v_4=0,04$; $v_5=0,05$; $v_6=0,075$; $v_7=0,1$; $v_8=0,125$; $v_9=0,15$; $v_{10}=0,2$ та $v_{exp}=0,2$.

На основі підходу, який базується на методах головних компонент і Варда, встановлено, що до числа компаній з найвищим рівнем стійкості увійшли такі страховики, як «КРЕМЕНЬ», для якого рівень стійкості $O_1=2,26$, «ІНГО УКРАЇНА» — $O_2=2,11$, «PZU УКРАЇНА» — $O_3=2,11$, «АХА СТРАХУВАННЯ» — $O_4=2,05$ та компанія «ТАС СГ», для якої $O_5=1,86$. Найнижчий рівень інтегрального показника стійкості та розвитку отримала компанія «ДОБРОБУТ ТА ЗАХИСТ».

За другим підходом, в якому кластеризація відбувалась за картами самоорганізації, було визначено, що безперечним лідером на ринку за 10 періодів і за думкою експертів є страхова компанія «АХА СТРАХУВАННЯ» (табл. 2), що входить до французької групи «АХА Group», та для якої підсумковий інтегральний показник стійкості та розвитку є найвищим: $O_1=2,93$. Підсумковий інтегральний показник стійкості та розвитку для страховика «ТАС СГ» було визначено, як $O_{16}=1,4$. Серед компаній, які функціонували на ринку у 2017 році та оприлюднювали результати своєї роботи протягом останніх десяти років, найнижчий рівень підсумкового інтегрального показника стійкості та розвитку отримали страхові компанії: «ГАРДІАН» і «ДОБРОБУТ ТА ЗАХИСТ». Цікаво, що саме ці компанії потрапили до переліку страховиків, на

діяльність яких надійшло найбільше скарг до Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг [1].

Таблиця 2

РЕЗУЛЬТАТИ КЛАСТЕРИЗАЦІІ СТРАХОВИКІВ ЗА ОБРАНИМ ПІДХОДОМ

	2008	2009	2010	2011	..	2017	Експерти	<i>O_k</i>
АХА СТРАХОВАНИЕ	В		А	А	.	А	А	2.93
АЛЬФА СТРАХОВАНИЕ	С		С	С	.	А	А	2.48
АРСЕНАЛ СТРАХОВАНИЕ			С	С	.	А	С	2.37
ИНГО УКРАИНА	А	С	А	А	.	В	А	2.26
...
ТАС СГ	А	С	А	А	.	С	В	1.36
...
ДОБРОБУТ ТА ЗАХИСТ	С	С	С	С	.	С	С	0.5
ГАРДИАН					.	С	С	0.4

Однак, під час аналізу страховиків за допомогою методу головних компонент було виявлено, що найбільш значущими показниками їх роботи є розмір активів і страхових премій, які мали найбільший вплив на подальшу кластеризацію компаній за методом Варда. Але, аналіз даних щодо діяльності страхового ринку у до- та післякризові періоди показав, що велика кількість компаній, що мали відносно високі значення підсумкового інтегрованого показнику стійкості та розвитку, були вимушені частково або повністю припинити свою діяльність, та, навпаки, деякі страховики, які за даним підходом отримали відносні низькі значення підсумкового інтегрованого показнику стійкості та розвитку показали не аби яку ефективність роботи. Таким чином, результати отримані за підходом, який спирається на побудові карт Кохонена, виявилися більш адекватними.

Висновки. У статті представлено основні етапи визначення рейтингів страховиків, а також запропоновано проаналізовано комплекс моделей для визначення рівня стійкості страхових ком-

паній на засадах нейро-нечіткого моделювання, а також класичних економетричних і статистичних методів. Розроблені авторами підходи дозволяють розподілити страхові компанії за рівнем ефективності на основі як кількісних, так і якісних показників, а також провести аналіз їх положення на ринку фінансових послуг відносно інших його учасників.

Апробація запропонованих принципів до аналіз рівня стійкості та визначення рейтингів страховиків, які займаються “non-life” страхуванням, була проведена на реальних даних за 2008–2017 рр. Аналіз отриманих результатів показав, що найадекватнішим виявився підхід, що базується на використанні карт самоорганізації Кохонена, оскільки він точніше відобразив динаміку роботи компаній, що діють в українському страховому полі, та їх місце на ринку відносно інших його учасників.

Література

1. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://dfp.gov.ua>.

2. *Oglih V. V.* Рейтингова оцінка страхових компаній України на засадах нейро-нечіткого моделювання / В. В. Огліх, Г. О. Бесчастна. // Нейро-нечіткі технології моделювання в економіці. — 2014. — №3. — С. 151–187. — Режим доступу: http://nfmte.com/ru/assets/journal/3/Oglih_Beschastna.pdf

3. Insurance Top. Рейтинг страхових компаній [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://www.insurancetop.com>.

4. *Вітлінський В. В.* Математичні моделі та методи ринкової економіки / В. В. Вітлінський, О. В. Піскунова. — Київ: КНЕУ, 2010. — 531 с.

5. *Артеменко Ю. Ф.* Математичні методи в економічній діагностиці: Навч. посібник. — Дніпро: РВВ ДНУ, 2006. — 92 с.

References

1. Natsionalna komisiia, shcho zdiisniue derzhavne reguliuvannia v sferi rynkiv finansovyh posluh (National Commission of financial markets' regulation) [E-resource]. — Access mode: <http://dfp.gov.ua>. [in Ukrainian]

2. *Oglih V. V.*, Reitynhova otsinka strahovyh kompaniyy Ukrainy na zasadah neyro-nechitkogo modeluvannya (Rating assessment of Ukrainian insurance companies based on neuro-fuzzy modeling) / V. V. Oglih, H. O. Beschastna // Neyiro-nechitki tehnologiyy modeliyuvanya v ekonomici. — 2014. — №3. — S. 151–187. — Access mode: http://nfmte.com/ru/assets/journal/3/Oglih_Beschastna.pdf. [in Ukrainian]

3. Insurance Top. Reiting strahovyh kompaniy. insurancetop.com. Retrieved from <http://www.insurancetop.com>. [in Russian]

4. Matematychni modeli ta metody rynkovoï ekonomiky (Mathematical models and methods of market economy): навч. Посіб. / V. V. Vitlinskyi, O. V. Piskunova. — K.: KNEU, 2010. — 531, [in Ukrainian].

5. Artemenko Yu. F. Matematychni metody v ekonomichniyi diagnostytsi (Mathematical methods in economic diagnostics): Navch. posib. — Dnipro: RVV DNU, 2006. — 92 s. [in Ukrainian]

Статтю подано до редакції 29.10.2018 р.

УДК 005.53:005.551/- 047.75

В. К. Галіцин, д.е.н., професор,
завідувач кафедри інформаційного менеджменту,
О. П. Суслів, д.е.н., професор,
професор кафедри інформаційного менеджменту,
Н. К. Самченко, к.е.н., доцент,
доцент кафедри інформаційного менеджменту,
М.М. Агутін, к.е.н.,
старший викладач кафедри інформаційного менеджменту,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

V. Galitsin, doctor of sciences, professor
Head of Information Management Department,
O. Suslov, Doctor of Economics, Professor
Professor of Information Management Department,
N. Samchenko, Ph.D., associate professor
Associate Professor of Information Management Department
M. Agutin, Ph.D.,
Senior Lecturer of Information Management Department,
SHEE «Kyiv National Economic University
named after Vadym Hetman»

ФОРМУВАННЯ, РАНЖУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЦІЛЕЙ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

FORMATION, RANKING AND EVALUATION THE GOALS OF MANAGEMENT SOLUTIONS

Анотація. У статті викладено теоретичні засади та інструментарій формування, ранжування та оцінювання множини цілей у процесі генерування альтернативних варіантів управлінських рішень в умовах ризику. Формування множини цілей розглядається як ключовий етап у процесі