

УДК 368.029.5

Кузьменко О.В.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи НБУ», м. Суми

Формування методологічних засад концепції регулювання активного перестрахування на основі застосування нечітких когнітивних карт

Methodological bases concept of active reinsurance regulation on the basis of fuzzy cognitive maps

Анотація:

У статті розглядається сутнісна характеристика та наводиться математична формалізація механізму регулювання активного перестрахування України на основі побудови нечіткої когнітивної карти, надається кількісна та якісна оцінка причинно-наслідкових зв'язків між напрямками (країнами) розподілу страхових премій. Наводяться пропозиції в розрізі формування інформаційної бази прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо доцільності передачі страхових премій за відповідними напрямками (країнами) в умовах невизначеності за допомогою елементів нечіткої логіки. Проводиться дослідження закономірностей функціонування вітчизняного ринку перестрахування як складної динамічної системи шляхом розрахунку та аналізу статистичних показників консонансу та взаємодії між концептами (країнами). Наводиться комплексний аналіз взаємозв'язків між ланками досліджуваного складного комплексу (ринку перестрахування) з метою ідентифікації найбільш пріоритетних центрів впливу.

Summary:

The article is stressed on the characteristic and mathematical formalization the regulation mechanism of active reinsurance in Ukraine on the basis of fuzzy cognitive maps which shows cause-and-effect relations between the directions (countries) the distribution of the insurance premiums. It is proposed the formation of the information base decision-making on expediency of insurance premiums transfer in the relevant areas (countries) in the conditions of uncertainty with the help of the fuzzy logic elements. It is stressed on the regularities of the functioning the domestic reinsurance market as a complex dynamic system by calculation and analysis of statistical indicators and interaction between concepts (countries). It is proposed the comprehensive analysis the relationship between the units of the investigated complex (reinsurance market) to identifying the most priority cents influence.

Ключові слова: активне перестрахування, ринок перестрахування, нечітка когнітивна карта, консонанс впливу, взаємодія між концептами.

Keywords: active reinsurance, reinsurance market, fuzzy cognitive map, interaction between concepts.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Глобальний та транснаціональний характер

перестрахової діяльності обумовлює значні проблеми регулювання даного процесу в умовах функціонування вітчизняної економіки. Так, складність проявляється не тільки в формуванні обмежень щодо рівня стійкості суб'єктів активного і пасивного перестраховання, але й дослідження напрямку та ступеня зв'язків не тільки вітчизняних компаній з цедентами інших країн, але й перестрахових компаній нерезидентів між собою.

Виходячи з цього, подальший поступальний розвиток вітчизняного ринку перестраховання можливий тільки за умови ідентифікації ефективності всіх існуючих взаємозв'язків між учасниками перестраховання, оскільки премії передані в перестраховання компанії з Німеччини (або іншої країни) можуть бути передані у ретроцесію перестраховику із США (або будь якої іншої країни).

Таким чином, намагання державних органів влади інтегруватись на парітетних засадах у світовий економічний та фінансовий простір, в цілому, та в межах перестрахової діяльності, зокрема, вимагає адекватного виявлення характеру взаємозв'язку між цедентами та ретроцедентами; рівня пріоритетності операцій перестраховання для вітчизняних страхових компаній та формування стратегічних планів подальшого становлення ринку перестраховання України.

Виходячи з цього, актуальності набуває формування методологічних засад концепції державного регулювання активного перестраховання, що дозволить за допомогою цілеспрямованих та ринково орієнтованих важелів впливу на ринок перестраховання, забезпечити стабільний його розвиток зберігаючи оптимальність перерозподілу ризиків на міжнародному рівні та підвищити надійність проведення перестрахових операцій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. В сучасній економічній літературі, набули поширення питання формалізації та прогнозування поведінки складних динамічних систем [0, с. 2-8; 4, с. 342-348; 5, с. 98-100; 6, с.91-107; 9, с. 371-401], ідентифікації взаємозв'язків між системоутворюючими складовими об'єкту дослідження та моделювання концептуальних засад його регулювання за допомогою елементів нечіткої логіки [2, с. 11-53; 3, с. 313-344; 5, с. 98-100; 7, с. 3-18; 8, с. 65-75].

Здійснення активного перестраховання характеризується як складна динамічна система, основні елементи якої взаємопов'язані та взаємообумовлюють одна друга. Крім того, існують ситуації, за яких виявляється неможливим однозначно формалізувати усі аспекти проведення складових ланок (робіт) даного комплексу, що пояснюється значним ступенем невизначеності (неповноти та неточності інформації щодо ситуації, коли необхідно приймати управлінські рішення), який супроводжує процес регулювання. Враховуючи специфіку здійснення операцій активного перестраховання виникає необхідність пошуку або розробки інструментарію економіко-математичного моделювання, що дозволить не лише подолати зазначені вище проблеми, але й провести достатньо обґрунтоване короткострокове та довгострокове прогнозування стану активного перестраховання.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Ціллю роботи є розробка науково-методологічного підходу до регулювання активного перестраховання України на основі побудови нечіткої когнітивної карти причинно-наслідкових зв'язків між напрямками (країнами) розподілу страхових премій.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. На сучасному етапі розвитку світової науки проводити моделювання динамічних систем, абстрактно представляти предметну область та одночасно застосовувати елементи нечіткої логіки пропонується за допомогою використання нечітких когнітивних карт. Тобто, відбувається графічне відображення системи об'єктів дослідження разом із взаємозв'язками між ними – побудова простого графу, вузли якого виступають концептами предметної області, в той час як дуги описують їх причинно-наслідкові зв'язки [9, с. 371-401]. В той же час, справедливо зазначити, що як і будь-який граф, нечіткі когнітивні карти мають бути завантаженими, тобто визначеними за допомогою функціональної залежності на множині відповідних дуг:

$$F = \langle N, E, C, f \rangle, \quad (1)$$

де $N = \{N_1, N_2, \dots, N_n\}$ - множина концептів (вузлів) графу;

$E: \langle N_i, N_j \rangle \rightarrow e_{ij}$ - функція кількісної оцінки причинно-наслідкових зв'язків між концептами (вузлами) кожної розглянутої пари, величина якої відповідає проміжку від «-1» до «1» (крайніх випадків сильного від'ємного та додатного зв'язків); крім того, $e_{ij} = 0 \mid_{i=j}$;

$C: N_i \rightarrow C_i$ - функція активності концептів системи, яка може приймати два значення в будь-який момент часу прийняття управлінського рішення: «0» - концепт виявлений як неактивний, «1» - відповідний вузол графу є активним;

$f: R \rightarrow L$ - функція перетворення вектору станів активності концептів системи на послідовно розглянутих ітераціях $C(t+1), C(t)$:

$$C_i(t+1) = f \left(\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n e_{ij} C_j(t) \right), \quad (2)$$

де функція f може бути як дискретною, так і неперервною:

$$\left[\begin{array}{l} f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 1, & x > 0 \end{cases} \\ f(x) = \begin{cases} -1, & x \leq -0.5, \\ 0, & -0.5 < x < 0.5, \\ 1, & x \geq 0.5 \end{cases} \\ f(x) = \frac{1}{1 + e^{-Cx}} \end{array} \right. \quad (3)$$

Таким чином, дослідивши базові засади нечітких когнітивних карт, можливо стверджувати, що адаптація даного підходу до формалізації концептуальних аспектів регулювання активного перестраховання буде відбуватись в розрізі його наступних переваг:

- можливість передбачити поведінку системи протягом визначеного числа ітерацій в майбутньому, шляхом ідентифікації послідовності векторів її можливих станів (врахування наслідків розвитку подій у будь-яких імовірнісних ситуаціях);
- перспектива розробки механізму ефективного корегування помилково прийнятих рішень;
- комплексний аналіз взаємозв'язків між ланками досліджуваного складного комплексу з метою ідентифікації найбільш пріоритетних центрів впливу.

Переходячи до практичних аспектів застосування нечітких когнітивних карт для моделювання процесу регулювання активного перестраховання України за напрямками (країнами), необхідності набуває, в першу чергу, визначення системоутворюючих ланок розглянутого складного комплексу. Так, концептами (вузлами) системи активного перестраховання пропонується визначити напрямки (країни) здійснення даного типу операцій (графа А таблиці 1), в той час як кількісними оцінками причинно-наслідкових зв'язків між концептами кожної пари країн обираються значимі (середньої та високої сили зв'язку) коефіцієнти парної кореляції між відповідними напрямками (внутрішній діапазон таблиці 1)

Таблиця 1 – Результати статистичного аналізу взаємозв'язків між напрямками (країнами) активного перестраховання України

Країни (концепти)	Росія	Великобританія	Німеччина	США	Франція	Австрія	Швейцарія	Інші
А	1	2	3	4	5	6	7	8
Росія	1,00							
Великобританія	- 0,53****	1,00						
Німеччина	- 0,63****	0,73***	1,00					
США	0,33	-0,89**	- 0,55*** *	1,00				
Франція	0,42	0,19	-0,02	-0,32	1,00			
Австрія	-0,48	0,85**	0,92*	0,73***	0,22	1,00		
Швейцарія	0,20	0,56	0,06	-0,56	0,71***	0,27	1,00	
Інші	0,00	0,75***	0,37	-0,92*	0,62*** *	0,59*** *	0,77***	1,0 0

Примітка: групи напрямків (країн) активного перестраховання: * - перша група, ** - друга група, *** - третя група, **** - четверта група.

Аналіз даних, наведених у представленій вище таблиці 1, дозволяє виділити та проаналізувати 4 групи напрямків (країн) здійснення активного перестраховання різного ступеня кількісних оцінок причинно-наслідкових зв'язків між відповідними концептами. Так, високий рівень тісноти зв'язку (за абсолютною величиною складає 0,92 одиниць) спостерігається за напрямками прямої взаємозалежності «Австрія - Німеччина» та оберненого впливу «Інші країни - США». Високий рівень активного перестраховання обсягів страхових премій України в Австрії супроводжується встановленням досить вагомої величини аналогічно показника в розрізі Німеччини. В той же час активне перестраховання за напрямками «Інші країни - США» можна охарактеризувати як послуги взаємозамінювачі, тобто збільшення премій переданих в перестраховання одній країні (групі країн) супроводжується зменшенням (витіснення) в іншій, і навпаки.

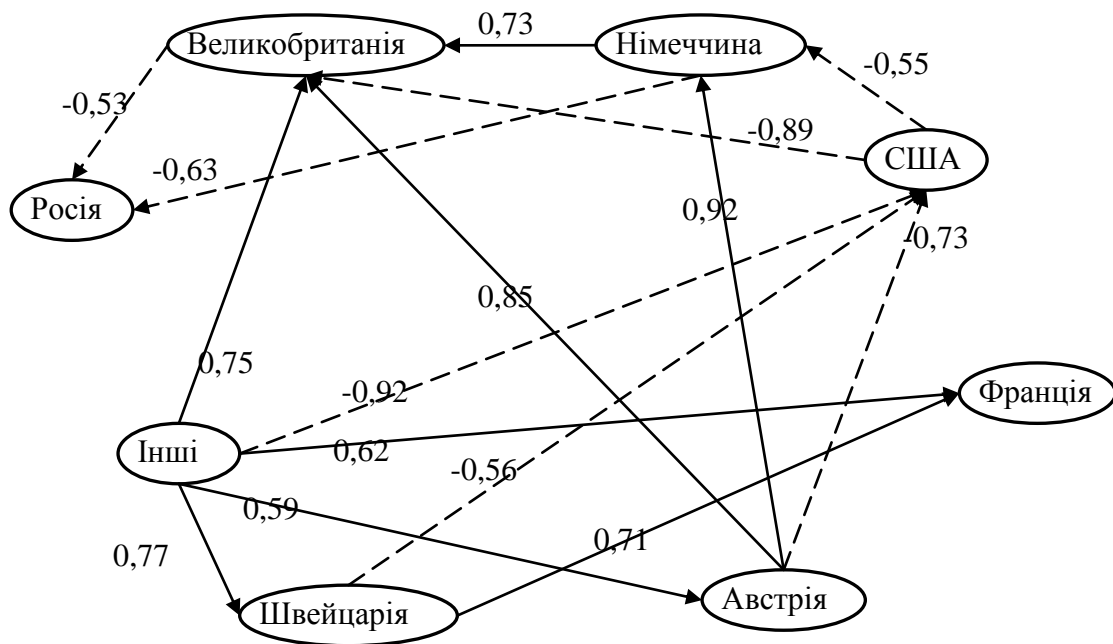
Другу групу напрямків (країн) здійснення активного перестраховання утворюють пари «США - Великобританія» та «Австрія - Великобританія», кількісні оцінки причинно-наслідкових зв'язків між відповідними концептами складають: -0,89 та 0,85 частки одиниці, відповідно. Так, збільшення обсягів активного перестраховання України у США на 1% відбувається за рахунок зменшення даного показника у Великобританії на 0,89%, що вимагає прийняття рішення щодо вибору найбільш перспективного одного із двох розглянутих напрямків здійснення операцій перестраховання.

Протилежну достатньо підтверджену тенденцію мають Австрія та Великобританія, які обумовлюють обсяги активного перестраховання одна в одній, оскільки коефіцієнт парної кореляції приймає додатне значення (0,85) на рівні тісного зв'язку.

Наступну (другу за кількістю складових) третю групу напрямків активного перестраховання в Україні займають країни, тіснота зв'язку між якими є щільною і належить проміжку від 0,7 до 0,8. Такими напрямками виступають наступні пари впливу: Німеччина – Великобританія, інші країни – Великобританія, Австрія – США, Швейцарія – Франція, інші країни – Швейцарія. Серед виділених країн лише Австрія та США виступають взаємозамінниками, підтвердженням чого виступає розрахований від'ємний коефіцієнт парної кореляції, в той час як країни інших напрямків даної групи за обсягами премій, переданих у перестраховання, є взаємодоповнювачами.

Остання четверта група напрямків активного перестраховання України, хоча і містить найбільшу кількість системоутворюючих складових, характеризується середньою силою зв'язку між країнами в межах від 0,5 до 0,7 одиниць за абсолютною величиною. Крім того, необхідно зазначити, що лише для 1/3 пари країн даної групи збільшення обсягів перестраховання супроводжується їх підвищенням у пов'язаних країнах впливу. Крім того, зауважимо, що країни, які залишилися в розглянутій четвертій групі здійснюють деструктивний вплив на стан ринку перестраховання України, оскільки зменшується загальний обсяг активного перестраховання.

Наочне представлення взаємозв'язків між напрямками (країнами), де Україна перестраховує взяті на утримання ризику, передбачає побудову когнітивної карти механізму регулювання активного перестраховання (рисунок 1), побудова та подальша формалізація якої базується на даних таблиці 1.



Примітка: суцільна стрілка – прямий зв'язок між концептами (країнами) когнітивної карти; пунктирна стрілка – обернений зв'язок між концептами когнітивної карти; пунктирна стрілка – обернений зв'язок відповідно.

Рис. 1 – Когнітивна карта механізму регулювання активного перестраховання України за напрямками (країнами)

Математична формалізація представленої на рисунку 1 когнітивної карти набуває вигляд матриці 8x8, відображеної у внутрішньому масиві даних таблиці 2. Крім того, елементами даної матриці виступають величини кількісної оцінки причинно-наслідкових зв'язків між концептами (вузлами) графу, зображеного на рисунку 1, лише середньої і високої тісноти зв'язку, оскільки формалізація концепції регулювання активного перестраховання на базі слабкої тісноти зв'язку між концептами призведе до ускладнення моделі, не досягаючи збільшення її адекватності.

Таблиця 2 – Когнітивна матриця механізму регулювання активного перестраховання України за напрямками (країнами)

Концепт	Росія	Великобританія	Німеччина	США	Франція	Австрія	Швейцарія	Інші
Росія	0	0	0	0	0	0	0	0
Великобританія	-0,53	0	0	0	0	0	0	0
Німеччина	-0,63	0,73	0	0	0	0	0	0
США	0	-0,89	-0,55	0	0	0	0	0
Франція	0	0	0	0	0	0	0	0
Австрія	0	0,85	0,92	-0,75	0	0	0	0
Швейцарія	0	0	0	-0,56	0,71	0	0	0
Інші	0	0,75	0	-0,92	0,62	0,59	0,77	0

Виходячи з того, що адекватне відображення усіх існуючих процесів механізму регулювання активного перестраховання України за напрямками (країнами) неможливо провести без врахування наступних ключових аспектів, які не були визначені в розрізі інформаційного масиву даних таблиці 1:

- наявність не лише прямих, але й опосередкованих зв'язків між концептами (країнами), тобто таких причинно-наслідкових зв'язків між вузлами графу рисунку 1, які безпосередньо не пов'язані дугами, але обумовлюють одна другу неявними зв'язками через інші концепти. Прикладом наявності опосередкованого зв'язку може виступати Росія та інші країни, які не пов'язані між собою безпосередньо, але можливо прослідкувати їх взаємозалежність через Великобританію, обсяги перестраховання в розрізі якої визначаються іншими країнами, і яка одночасно здійснює вплив на Росію;

- синергетичного ефекту, тобто виявлення такого зв'язку між концептами, які не мають ні прямого ні опередкованого впливу один на одний, але досліджуваний ефект визначає провідні центри активізації перестрахової діяльності, що дозволяє існуючій системі набути нових властивостей (не характерним його системо утворюючим складовим). Даний процес спричинений функціонування ринку перестраховання України як складної динамічної системи.

Вирішення зазначених вище недоліки відбувається за рахунок переходу від таблиці 1 (вихідної когнітивної матриці) до матриці розмірності $2n \times 2n$ шляхом проведення розрахунків, основою проведення яких виступає формула (4):

$$\begin{aligned} e_{ij} > 0 &\Rightarrow r_{2i-1,2j-1} = e_{ij}, r_{2i,2j} = e_{ij}; \\ -e_{ij} < 0 &\Rightarrow r_{2i-1,2j} = -e_{ij}, r_{2i,2j-1} = -e_{ij}. \end{aligned} \quad (4)$$

де e_{ij} - кількісна оцінка причинно-наслідкових зв'язків між i -им та j -им концептами;

$r_{2i-1,2j-1}$, $r_{2i,2j}$, $r_{2i-1,2j}$, $r_{2i,2j-1}$ - елементи, які однозначно визначають рядки і стовбці перетвореної (в розрізі врахування опосередкованих зв'язків між країнами) когнітивної матриці механізму регулювання активного перестраховання України за напрямками (країнами).

Подальші процеси механізму регулювання активного перестраховання України повинні базуватись на врахуванні сукупних взаємозв'язків і взаємозалежностей між концептами, виявити які пропонується на основі застосування формули (5):

$$\tilde{R} = \bigcup_{i=1}^n R^i = R \cup R^2 \cup \dots \cup R^n, \quad (5)$$

де R - матриця значень прямих та опосередкованих зв'язків між концептами когнітивної карти активного перестраховання;

\tilde{R} - матриця узагальнених характеристик перестрахової діяльності причинно-наслідкового змісту.

Грунтовний та всебічний аналіз як усіх процесів механізму регулювання активного перестраховання, так і взаємозв'язків між їх основними концептами, передбачає попередній поділ причинно-наслідкових зв'язків між країнами на дві групи: прямого та оберненого напрямків зв'язку. Однозначно виділити причинно-наслідкові зв'язки з додатними та від'ємними інгредієнтами пропонується на основі наступних співвідношень:

$$\begin{aligned} v_{ij} &= \max \{ r_{2i-1,2j-1}, r_{2i,2j} \} \\ \tilde{v}_{ij} &= -\max \{ r_{2i-1,2j}, r_{2i,2j-1} \} \end{aligned} \quad (5)$$

де v_{ij} - кількісна оцінки тісноти позитивного (прямого) зв'язку між i -им та j -им концептами;

\tilde{v}_{ij} - кількісна оцінки тісноти від'ємного (оберненого) зв'язку між i -им та j -им концептами.

Результати розрахунків на базі застосування формул (5) пропонується представити у вигляді транзитивно замкнутої матриці когнітивної карти механізму регулювання активного перестраховання України за напрямками (країнами), яка зображена в розрізі інформаційного масиву таблиці 3.

Таблиця 3 – Транзитивно замкнута матриця когнітивної карти механізму регулювання активного перестраховання України за напрямками (країнами)

Концепт	Росія	Великобританія	Німеччина	США	Франція	Австрія	Швейцарія	Інші
Росія	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
Великобританія	0	0	0	0	0	0	0	0
	-0,53	0	0	0	0	0	0	0
Німеччина	0	0,73	0	0	0	0	0	0
	-1,02	0	0	0	0	0	0	0
США	1,03	0	0	0	0	0	0	0
	0	-1,29	-0,55	0	0	0	0	0
Франція	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
Австрія	0	2,49	1,33	0	0	0	0	0
	-2,16	0	0	-0,75	0	0	0	0
Швейцарія	0	0,72	0,31	0	0,71	0	0	0
	-0,58	0	0	-0,56	0	0	0	0
Інші	0	3,21	1,53	0	1,17	0,59	0,77	0
	-2,67	0	0	-1,79	0	0	0	0

Представлені в таблиці 3 дані виступають інформаційним забезпеченням проведення подальшого дослідження процесів регулювання активного перестраховання в розрізі аналізу

ефективності їх здійснення та структурних змін. Кількісно відобразити зазначені аспекти пропонується на основі розрахунку системних показників когнітивної карти:

- 1) Консонансу – кількісної оцінки міри довіри до знаку взаємодії між концептами (позитивного – прямий зв'язок додатного інгредієнту, від'ємного – обернений зв'язок від'ємного інгредієнту):

$$c_{ij} = \frac{|v_{ij} + \tilde{v}_{ij}|}{|v_{ij}| + |\tilde{v}_{ij}|}, \quad (6)$$

На базі проведених розрахунків за формулою (6) можна зробити висновок про досить високий ступінь довіри до знаку взаємодії між концептами, тобто можна однозначно інтерпретувати напрямки впливу в розрізі обсягів премій, переданих у перестраховання, представлених у таблиці 2.

- 2) Взаємодії – кількісної оцінки найбільш пріоритетного напрямку впливу між концептами (країнами) активного перестраховання за показником тісноти зв'язку:

$$p_{ij} = \operatorname{sgn}(v_{ij} + \tilde{v}_{ij}) \max(|v_{ij}|, |\tilde{v}_{ij}|), \quad (7)$$

Результати практичних розрахунків представимо у вигляді таблиці 4.

Таблиця 4 – Матриця кількісної оцінки взаємодії між концептами когнітивної карти механізму регулювання активного перестраховання України за напрямками (країнами)

Концепт	Росія	Великобританія	Німеччина	США	Франція	Австрія	Швейцарія	Інші
Росія	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Великобританія	-0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Німеччина	-1,02	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
США	1,03	-1,29	-0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Франція	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Австрія	-2,16	2,49	1,33	-0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Швейцарія	-0,58	0,72	0,31	-0,56	0,71	0,00	0,00	0,00
Інші	-2,67	3,21	1,53	-1,79	1,17	0,59	0,77	0,00

Аналіз даних таблиці 4 дозволяє сформулювати наступні висновки:

- найбільшу питому вагу в межах визначення подальших тенденцій функціонування і розвитку ринку перестраховання України в розрізі здійснення операцій активного перестраховання за напрямками (країнами) визначає взаємозв'язок між обсягами премій, переданих у перестраховання Великобританії та іншим країнам, які виступають країнами-взаємодоповнювачами, тобто збільшення обсягів перестраховань, взятих на себе Великобританією призводить до підвищення сили впливу на ринок перестраховання України інших країн;

- менш впливовими, але в той же час визначальними, виступають такі напрямки впливу на ринок перестраховання України як взаємозв'язки між Росією, Австрією та іншими країнами. Для даної групи напрямків активного перестраховання характерним є обернений зв'язок, що передбачає взаємовиключення перестрахових операцій у випадку їх здійснення в одному із напрямків впливу: Австрія – Росія, інші країни – Росія;

- опосередкований рівень впливу на обсяги активного перестраховання вітчизняного ринку характерний для таких напрямків як США – Росія, Австрія – Німеччина, інші країни – Німеччина, інші країни – Франція.

Окрім зазначених показників, дослідити закономірності, притаманні механізму регулювання активного перестраховання України за напрямками (країнами) надасть можливість проведення статистичного аналізу, який ґрунтується на розрахунку наступних показників:

- консонансу впливу і-го концепту (країни) на систему активного перестраховання, тобто середнього значення кількісної оцінки довіри до знаку впливу і-ої країни на всі інші в розрізі здійснення зазначеного типу операцій:

$$\bar{C}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n c_{ij}, \quad (8)$$

- консонансу впливу j-го концепту (країни) на систему активного перестраховання, тобто середнього значення кількісної оцінки довіри до знаку залежності обсягів переданих у перестраховання премій j-ої країни від усіх інших напрямків дослідження:

$$\bar{C}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_{ij}, \quad (9)$$

- взаємодії і-го концепту (країни) із системою активного перестраховання, тобто середнього значення кількісної оцінки пріоритетності впливу і-ої країни на всі інші за показником тісноти зв'язку в розрізі здійснення зазначеного типу операцій:

$$\bar{P}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n p_{ij}, \quad (10)$$

- взаємодії j-го концепту (країни) із системою активного перестраховання, тобто середнього значення кількісної оцінки пріоритетності залежності обсягів переданих у перестраховання премій j-ої країни від усіх інших напрямків дослідження за показником тісноти зв'язку:

$$\bar{P}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_{ij}, \quad (11)$$

- показника централізації взаємодії, тобто кількісної оцінки рівня акумуляції фінансових потоків сформованих за рахунок проведення операцій перестраховання різними концептами в межах світової фінансової архітектури:

$$E_i^p = \bar{P}_i - \bar{P}_j, \quad (12)$$

Результати розрахунків за допомогою формул (8) – (12) представимо у вигляді таблиці 5.

Таблиця 5 – Показники статистичного аналізу процесів регулювання механізму активного перестраховання України за напрямками (країнами)

Концепт	\bar{C}_i	\bar{C}_j	\bar{P}_i	\bar{P}_j	E_i^p
А	1	2	3	4	5
Росія	0,00	0,75	0,00	-0,74	0,74

Великобританія	0,13	0,63	-0,07	0,73	-0,80
Німеччина	0,21	0,50	-0,04	0,33	-0,36
США	0,27	0,38	-0,10	-0,39	0,29
Франція	0,00	0,25	0,00	0,23	-0,23
Австрія	0,29	0,13	0,11	0,07	0,04
Швейцарія	0,27	0,13	0,08	0,10	-0,02
Інші	0,13	0,00	0,35	0,00	0,35

Таким чином, наведені дані в таблиці 5 дають змогу сформувавши аналітичну базу прийняття обґрунтованих управлінських рішень, щодо можливостей та інструментів регулювання активного перестраховування на основі застосування нечітких когнітивних карт:

- показники консонансів впливу концептів (країн) на систему активного перестраховування (графи 1 і 2 таблиці 5 \bar{C}_i та \bar{C}_j), дозволяють стверджувати про те, що країнами без співпраці з цедентами яких розвиток вітчизняного перестраховування неможливий є США, Австрія, Швейцарія та Німеччина (0,27, 0,29, 0,27 та 0,21 відповідно). В той же час, необхідно зазначити, що в сучасних умовах функціонування вітчизняного ринку перестраховування, найбільша залежність вітчизняних перестраховиків прослідковується в межах компаній з Росії та Великобританії (0,75 та 0,63 відповідно).

- показники взаємодії концептів (країн) із системою активного перестраховування (графи 3 і 4 таблиці 5 \bar{P}_i та \bar{P}_j) відображують намагання вітчизняних перестраховиків збільшити власні премії передані іншим країнам. Дана тенденція є цілком логічною з огляду використання операцій перестраховування з метою оптимізації та легалізації коштів отриманих незаконним шляхом. Крім того, справедливо зауважити, що підвищення інтенсивності розвитку українського ринку перестраховування як в межах якісних так і кількісних його характеристик прослідковується в розрізі взаємодії з перестраховиками з Великобританії, а певні деструктивні імпульси наявні в системі перестраховування ризиків на перестраховому ринку Росії;

- на основі інцидентів централізації взаємодії (графа 5 таблиці 5 E_i^p) можливо сформувавши концептуальні засади поведінки міжнародних перестраховиків щодо вітчизняних компаній. Так, найбільший перерозподіл фінансових потоків створених в результаті активного перестраховування вітчизняними компаніями здійснює Великобританія. Паралельно з цим, значний обсяг перестрахових премій зосереджений у перестраховиків з Росії. Тобто, для українських страхових компаній російські цеденти виступають тільки джерелом мінімізації власних ризиків та швидкого їх розміщення на даному ринку. В свою чергу, Великобританія виступає стимулятором розвитку вітчизняного ринку перестраховування, оскільки співпраця з перестраховиками Великобританії вимагає проведення структурних перетворень не тільки умов оцінки та якості взятих на українськими страховиками ризиків, але реформування всієї інфраструктури ринку перестраховування України.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Підводячи підсумок, необхідно зазначити, що запропоновані методологічні засади концепції регулювання активного перестраховування на основі застосування нечітких когнітивних карт дозволяють: провести моделювання активного перестраховування як складної динамічної системи з метою виявлення та дослідження закономірностей функціонування вітчизняного ринку перестраховування; сформувавши інформаційну базу прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо доцільності передачі страхових премій за відповідними напрямками (країнами) в умовах невизначеності за допомогою елементів нечіткої логіки; надати кількісну та якісну оцінку причинно-наслідкових зв'язків між напрямками (країнами) активного перестраховування.

Список використаних джерел.

1. Авдеева З.К., Коврига С.В., Макаренко Д.И. и Максимов В.И. Когнитивный подход в управлении. // Проблемы управления. №3.2007. – С. 2-8.

2. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2009): Труды Международной конференции (17-19 ноября 2009 г., Москва). – М.: ИПУ РАН, 2009. – 288 с. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mtas.ru/upload/library/CASC2009.pdf>.
3. Кузнецов О.П., Кулинич А.А., Марковский А.В. Анализ влияний при управлении слабоструктурированными ситуациями на основе когнитивных карт // Человеческий фактор в управлении / Под ред. Н.А. Абрамовой, К.С. Гинсберга, Д.А. Новикова. – М.: КомКнига, 2006. – С. 313–344.
4. Паклин Н.Б. Нечетко-когнитивный подход к управлению динамическими системами // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://iai.donetsk.ua/public/JournalAI_2003_4/Razdel5/04_Paklin.pdf.
5. Подвесовский А.Г., Лагереv Д.Г. Применение нечетких когнитивных карт в задачах моделирования сложных систем // Современные информационные технологии в науке, производстве, образовании: Сборник материалов международной научно-технической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2004. – С. 98—100.
6. Aguilar J. A Dynamic Fuzzy-Cognitive-Map Approach Based on Random Neural Networks // International Journal of Computational Cognition. – 2002. – Vol. 1, № 4. – P. 91-107.
7. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. – Princeton, NJ: Princeton University Press, 1976. P.3-18.
8. Kosko B. Fuzzy Cognitive Maps // International Journal of Man-Machine Studies. – 1986. – Vol. 1. – P. 65-75.
9. Wojciech Stach, Lukasz A. Kurgan, Witold Pedrycz, Marek Reformat: Genetic learning of fuzzy cognitive maps. //Fuzzy Sets and Systems 153(3). - P. 371-401.