

Кузьменко О.В.,

к.е.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики,

Державний вищий навчальний заклад

«Українська академія банківської справи НБУ»

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ І ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ВІДКРИТОСТІ
РИНКУ ПЕРЕСТРАХУВАННЯ НА ОСНОВІ ГРАВІТАЦІЙНОГО
МОДЕЛЮВАННЯ**

У статті розглядається сутнісна характеристика та наводиться математична формалізація рівня відкритості ринку перестрахування. Проводиться дослідження проблем та закономірностей функціонування ринку перестрахування як складної динамічної системи шляхом побудови моделі соціальної мережі активного та пасивного перестрахування. Кількісна оцінка рівня відкритості ринку перестрахування здійснюється шляхом гравітаційного моделювання.

***Ключові слова:** ринок перестрахування, активне перестрахування, пасивне перестрахування, модель соціальної мережі, гравітаційне моделювання.*

Kuzmenko Olha V.

Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor of

Department of Economic Cybernetics,

Ukrainian Academy of Banking of the National Bank of Ukraine

**RESEARCH OF PROBLEMS AND DETERMINE THE LEVEL OPENNESS
OF THE REINSURANCE MARKET ON THE BASIS OF THE GRAVITY
MODELING**

The article is stressed on the characteristic and mathematical formalization the level openness of the reinsurance market. It is proposed research the problems and regularities of the reinsurance market functioning as a complex dynamic system by building a social network model of active and passive reinsurance. It is proposed the quantitative assessment of the level openness of the reinsurance market by gravity modeling.

Keywords: reinsurance market, active reinsurance, passive reinsurance, the model of the social network, the gravity modeling.

Сучасні умови функціонування та розвитку вітчизняної економіки вимагають від суб'єктів ринку фінансових послуг та державних органів регулювання не тільки додержання вимог щодо фінансової стійкості, але й виваженої стратегічної політики розвитку. Даний факт обумовлений тим, що в посткризовий період актуальності набуває не тільки рівень платоспроможності суб'єктів господарювання, але й оптимізація їх діяльності відносно проведення певних видів операцій, що дозволяє продовжувати політику ефективних структурних перетворень в економіці країни.

Виходячи з того, що однією з передумовою успішного розвитку ринку фінансових послуг виступає ефективне функціонування ринку перестраховування, дослідження особливостей його дієвого функціонування набуває значної актуальності.

Зважаючи на той факт, що ринок перестраховування виступає складною динамічною системою справедливості набуває його розгляд, як мережевої структури. Врахування даного аспекту вітчизняного ринку перестраховування дозволяє позбутись наступних недоліків в ході прийняття управлінських рішень суб'єктами ринку (особливо в ході здійснення його сегментації та кластеризації):

- неадекватної статистичної оцінки поведінки такої системи;
- значного відхилення реальних від визначених (модельованих) структурних властивостей;
- несистемних правил управління окремими страховими компаніями.

Отже, необхідність вдосконалення статистичних методів кількісних оцінок ринку перестраховування та збільшення діапазону проведення його комплексного аналізу обумовлює актуальність дослідження даного ринку як *моделі соціальної мережі*.

Крім того, однією з характеристик платоспроможності, стійкості функціонування і високої рейтингової оцінки суб'єктів ринку перестраховування,

а також індикатором завершеності процесів формування та становлення даного ринку виступає *рівень його відкритості*. Досягнення достатнього рівня даної властивості пов'язується з можливістю збільшення місткості ринку перестраховування, забезпеченням своєчасності та гарантованості виплат страхувальникам при настанні страхових випадків і зростанням довіри до вітчизняних перестраховиків.

Оскільки рівень відкритості ринку перестраховування має ґрунтуватись на формалізації взаємозв'язків та взаємозалежності між його суб'єктами, то його необхідно розглядати як модель соціальної мережі. Виходячи з цього, справедливим буде проведення опису та прогнозування структурного функціонування та інтеграційної взаємодії вітчизняного ринку перестраховування шляхом застосування *гравітаційного моделювання*.

Комплекс заходів, які дозволяють послідовно визначити рівень відкритості ринку перестраховування, визначити проблемні аспекти кількісної оцінки даної економічної категорії та обґрунтувати доцільність застосування методів економіко-математичного моделювання, пропонується представити у вигляді наступного алгоритму:

1.Формалізація причинно-наслідкових зв'язків між напрямками активного і пасивного перестраховування у вигляді побудови *соціальної мережі*.

2.Формування статистичної бази та проведення комплексного аналізу обсягів і напрямків здійснення *активного перестраховування* на основі графічного відображення мережі розподілу зібраних страховиками премій.

3.Визначення інформаційного забезпечення та проведення комплексного дослідження *пасивного перестраховування* шляхом побудови соціальної мережі впровадження даного типу операцій.

4.Визначення *рівня відкритості ринку перестраховування* як співвідношення між кількісними оцінками активного і пасивного перестраховування на основі застосування *гравітаційного моделювання*.

Таким чином, провівши ідентифікацію базових засад функціонування перестрахового ринку як складної системи, актуальності набуває послідовне

дослідження етапів реалізації науково-методичного підходу до визначення рівня відкритості ринку перестраховання. Тобто, на першому етапі доцільно провести виявлення та ґрунтовний аналіз причинно-наслідкових зв'язків між напрямками активного і пасивного перестраховання на основі побудови відповідної моделі соціальної мережі. Так, розглядаючи теоретичні підходи та проблемні аспекти визначення категорії соціальної мережі. В сучасній економічній літературі [1, с. 378-382; 2, с. 5-24; 3, с. 244-245; 6, с. 167-256; 7, с. 20-41; 8, с. 440-442; 9, с. 156-163; 11, с. 14-46] соціальна мережа трактується як математично-соціальний граф або певна соціальна структура, системоутворюючими складовими якої виступають соціальні об'єкти (організації) та зв'язки між даними вузлами, що відображують соціальні взаємовідношення.

Побудова моделі соціальної мережі ринку перестраховання вимагає обґрунтування необхідності застосування можливостей економіко-математичного моделювання. Так, моделювання соціальних мереж дозволяє: визначити та кількісно описати процеси формування та розвитку соціальної мережі; на основі врахування факту інтерпретації структури соціальної мережі як значимого фактору функціонування соціальних та економічних систем, однією з яких виступає ринок перестраховання; охарактеризувати та спрогнозувати рівень поширення інформації; обґрунтувати вибір поведінки суб'єктів ринку.

Враховуючи зазначені вище аспекти, а також поставлені цілі дослідження, моделі соціальних мереж поділяють на дві категорії: моделі формування соціальних мереж; моделі поширення інновацій в соціальних мережах; комплексні моделі. Враховуючи математичні методи, які використовуються для формалізації зазначених моделей, перша група отримала назву оптимізаційних [4, с. 44-74], друга – теоретико-ігрових [12, с. 58-64]. Модель соціальної мережі ринку перестраховання виступає комплексною, оскільки описує як динаміку його функціонування, так і поширення інформації на основі взаємозалежності між суб'єктами.

Соціальна мережа ринку перестраховування виступає відображенням його структури в розрізі здійснення активного та пасивного перестраховування, тобто групи вершин (країн, які перестраховують свої ризики в даній країні, та страховики, які акумулюють частину страхових премій, зібраних компаніями розглянутої країни), що мають більш високу щільність ребер між ними та більш низьку щільність між групами. Одним з найбільш поширених методів формалізації структури соціальної мережі виступає кластерний аналіз. Оскільки дана методика ґрунтується на виявленні сили зв'язку між вершинами графу (країнами), тому з метою визначення рівня відкритості ринку перестраховування (в ході наступних етапів запропонованого науково-методичного підходу) як моделі соціальної мережі пропонується використати гравітаційне моделювання.

Таким чином, формалізація причинно-наслідкових зв'язків між напрямками активного і пасивного перестраховування у вигляді побудови *соціальної мережі* передбачає врахування наступних теоретичних засад:

- наявність тактичних і стратегічних планів страхових компаній певної розглянутої країни в розрізі обсягів та напрямків активного та пасивного перестраховування в інших країнах (інших країн);
- можливість корегування страховиками та перестраховиками стратегій диверсифікації напрямків передачі ризиків у ретроцесію;
- пріоритетність (значимість, впливовість) вибору країн перестраховування власних ризиків та країн, які передають частину страхових премій на перестраховування, на основі рейтингу страховиків;
- наявність різного ступеня залежності прийнятих рішень щодо обсягів та напрямків здійснення активного та пасивного перестраховування від існуючих на ринку тенденцій (конформізм, стійкість);
- існування опосередкованого впливу між країнами в соціальній мережі перестрахових операцій: зменшення ступеня опосередкованого впливу зі збільшенням відстані між вершинами відповідного графу;

- наявність провідних країн (вершин графу), які акумулюють та здійснюють визначальний вплив на перерозподіл страхових премій в розрізі активного та пасивного перестраховування;
- локалізація груп країн, страховики яких мають спільні тактичні та стратегічні плани щодо проведення перестрахових операцій;
- врахування факторів соціальної кореляції, тобто наявність спільних для різних країн перестраховиків;
- наявність ефекту ступеня зв'язків перестраховиків кожної країни: чим більше зв'язків у перестраховиків певної країни, тим більше можливостей вони маають щодо здійснення впливу на соціальну мережу через своє оточення, але, в той же час, тим більше дані компанії підпорядковані впливу інших країн;
- врахування ефекту кластеризації: чим більше щільність зв'язків певної країни з компаніями інших країн, тим більше імовірність активізації країни, з якою виникає намір співпраці в межах як активного, так і пасивного перестраховування.

Отже, на основі врахування зазначених вище особливостей, принципів та проблемних аспектів побудови моделі соціальної мережі ринку перестраховування в розрізі дослідження активного та пасивного перестраховування, пропонується окремо більш детально проаналізувати наявну статистичну інформацію та графічне відображення мережі розподілу зібраних страховиками премій за кожним із виділених типів перестрахових операцій.

Отже, переходячи безпосередньо до *другого* етапу науково-методичного підходу до визначення рівня відкритості ринку перестраховування, проведемо ідентифікацію показників відповідної кількісної оцінки (графа А таблиці 1), вибір періоду дослідження, збір статистичної інформації (графи 1 – 6 таблиці 1) та комплексний аналіз обсягів і напрямків здійснення *активного перестраховування* на основі графічного відображення мережі розподілу зібраних страховиками премій.

Таблиця 1 - Статистична інформація здійснення активного перестраховування

Показник	1-ий рік	...	i-ий рік	...	n-ий рік
A	1	2	3	4	5
Середній рейтинг компаній (в межах певної країни), яким страховики даної країни передають ризики у перестраховування	a_{11}	...	a_{1i}	...	a_{1n}
Обсяг премій, які страховики даної країни передають у перестраховування іншій розглянутій країні	a_{21}	...	a_{2i}	...	a_{2n}
Обсяг виплат, які страховики даної країни отримують від компаній іншої розглянутої країни	a_{31}	...	a_{3i}	...	a_{3n}
Рівень виплат, які страховики даної країни отримують від компаній іншої розглянутої країни (співвідношення між «обсягами виплат, які були здійснені перестраховиками іншої країни за страховими випадками, що настали» та «преміями, переданими в конкретну країну»)	a_{41}	...	a_{4i}	...	a_{4n}

Дані таблиці 1 виступають інформаційним забезпеченням проведення дослідження та побудови соціальної мережі ринку перестраховування в розрізі здійснення активного перестраховування. Крім того, необхідно зазначити, що суттєвим недоліком наведеної статистичної інформації є неможливість співставлення наведених показників між собою, оскільки вони відображують різні аспекти функціонування суб'єктів ринку перестраховування, мають свої особливості та тенденції розвитку, різні одиниці виміру. Саме тому пропонується привести дані таблиці 1 до порівнюваного вигляду шляхом застосування природної нормалізації:

$$\tilde{a}_{ji} = \begin{cases} 0, a_{ji} = \min_i \{a_{ji}\} \\ \frac{a_{ji} - \min_i \{a_{ji}\}}{\max_i \{a_{ji}\} - \min_i \{a_{ji}\}}, \min_i \{a_{ji}\} < a_{ji} < \max_i \{a_{ji}\}, \\ 1, a_{ji} = \max_i \{a_{ji}\} \end{cases} \quad (1)$$

де \tilde{a}_{ji} - нормалізоване значення j -го показника характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі активного (вихідного) перестраховування за i -ий проміжок часу;

a_{ji} - вихідне значення j -го показника характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі активного перестраховування за i -ий проміжок часу;

$\min_i \{a_{ji}\}$ - мінімальна величина j -го показника характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі активного перестраховування за весь період дослідження;

$\max_i \{a_{ji}\}$ - максимальна величина j -го показника характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі активного перестраховування за весь період дослідження.

Зведення даних таблиці 1 до одного узагальнюючого показника кількісної оцінки рейтингу певної країни щодо характеристики рівня відкритості її ринку перестраховування в розрізі активного перестраховування передбачає проведення згортки в межах рядків та граф на основі розрахунку середніх величин, що набуває вигляду наступного співвідношення:

$$IRA = \frac{\sum_{j=1}^4 \sum_{i=1}^n \tilde{a}_{ji}}{4n}, \quad (2)$$

де IRA - інтегральна рейтингова оцінка характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі активного перестраховування;

n – загальна кількість періодів дослідження.

Необхідною умовою побудови соціальної мережі ринку перестраховування в розрізі здійснення активного перестраховування виступає наявність множини значень середніх рейтингів компаній (в межах сукупності розглянутих країн), яким страховики певної країни передають ризики у перестраховування. Зазначені величини, які пропонується розраховувати за допомогою співвідношення (2),

виступають інтегральними рейтинговими оцінками характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі активного перестраховування. Крім того, оскільки модель соціальної мережі базується не лише на ідентифікації вузлів графу (країн), але й передбачає визначення величини (сили) взаємодії між розглянутими країнами, тому виникає необхідність збору статистичних даних щодо показника розриву місткості ринку перестраховування між країнами, які приймають участь в процесі передачі ризиків у перестраховування (таблиця 2). Вибір в якості відстані між соціально-економічними суб'єктами в перестраховуванні показника розриву місткості ринку перестраховування між країнами [9, с. 180-185; 11, с. 140-144; 13, с. 151-189; 14, с. 50-57; 15, с. 10-18; 17, с. 10-25; 18, с. 83-124; 19, с. 303-312; 20, с. 153-159], обумовлений високим рівнем інформатизації глобального ринку перестраховування.

Таблиця 2 – Набір вхідних даних щодо оцінки величини (сили) взаємодії між розглянутими країнами в розрізі активного перестраховування

Країна, якій дана країна передає ризики у перестраховування	Інтегральна рейтингова оцінка характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі активного перестраховування	Показник розриву місткості ринку перестраховування між країнами-учасниками перестрахових операцій
Країна 1	IRA_1	d_1
...
Країна k	IRA_k	d_k
...
Країна m	IRA_m	d_m

Наведені в таблиці 2 характеристики виступають основним підґрунтям застосування гравітаційного моделювання шляхом адаптації закону гравітаційного тяжіння до аналогії гравітаційної сили у суспільних явищах, зокрема в процесі здійснення операцій активного та пасивного перестраховування. Сутність закону *гравітації надання послуг перестраховування* (формального представлення факторів оцінки відкритості ринку перестраховування) полягає в тому, що певна країна (страхові та перестрахові

компанії) «притягує» проведенням операцій перестраховування інші країни (страховиків, перестраховиків) з найближчого оточення з силою, пропорційною рейтинговій оцінці характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі активного (пасивного) перестраховування та обернено пропорційно квадрату величини розриву місткості ринків перестраховування країн, в яких розміщені головні офіси та центри акумуляції фінансових потоків в ході проведення операцій перестраховування між страховиком і перестраховиком (цедентом і ретроцедентом).

Здійснюючи акцент на проведенні активного перестраховування в розрізі гравітаційного моделювання рівня відкритості певної країни в напрямку розміщення страхових премій понад межі власного утримання, запишемо співвідношення кількісної оцінки величини (сили) взаємодії між даною розглянутою країною та k -ою країною:

$$SVA_k = \frac{IRA_k \cdot IRA_r}{d_k^2}, \quad (3)$$

де SVA_k - кількісна оцінка величини (сили) взаємодії між даною розглянутою країною та k -ою країною в розрізі активного перестраховування;

IRA_k - інтегральна рейтингова оцінка характеристики рівня відкритості ринку перестраховування, компанії (k -і) якого передають ризик у цесію;

IRA_r - інтегральна рейтингова оцінка характеристики рівня відкритості ринку перестраховування, компанії (r -і), якого приймають ризик на страхування;

d_k - величина розриву місткості ринку перестраховування між країнами, які приймають участь в процесі передачі ризиків у перестраховування, до k -ої країни.

Оскільки певна країна, страхові компанії якої здійснюють операції перестраховування, пов'язана не лише з однією країною (перестраховиком), а з множиною контрагентів, набуває актуальності визначення єдиної узагальнюючої оцінки (сили) взаємодії між даною розглянутою країною та m країнами в розрізі активного перестраховування. Такою інтегральною оцінкою

виступає рівень відкритості ринку перестраховання розглянутої країни в межах активного перестраховання (як середня величина на множині значень, розрахованих за формулою (3)), який пропонується визначати наступним чином:

$$SVA = \frac{\sum_{k=1}^m (IRA_k \cdot IRA_r)}{m \sum_{k=1}^m d_k^2}, \quad (4)$$

де SVA - середня величина кількісної оцінки (сили) взаємодії між даною розглянутою країною та m країнами в розрізі активного перестраховання, тобто рівень відкритості ринку перестраховання розглянутої країни в межах активного перестраховання; дану величину пропонується розраховувати на основі принципу гравітаційного моделювання щодо пропорційності рівня відкритості ринку перестраховання в розрізі активного перестраховання добутку інтегральних рейтингових оцінок відповідних **країн та оберненої пропорційності даного показника квадрату розриву місткості ринків перестраховання між досліджуваними країнами;**

m – загальна кількість країн, в яких дана країна здійснює перестраховання ризиків.

Аналогічно описаній вище сутності та математичній формалізації рівня відкритості ринку перестраховання в розрізі активного перестраховання, розглянемо послідовність розрахунків *третього* етапу запропонованого науково-методичного підходу. По-перше, проведемо збір статистичних даних за чотирма показниками, представленими у графі А таблиці 3, їх впорядкування та систематизацію за кожен рік інтервалу дослідження, результати чого представимо у графах 1 – 5 наведеної нижче таблиці 3.

Таблиця 3 - Інформаційне забезпечення проведення пасивного перестраховання

Показник	1-ий рік	...	i-ий	...	n-ий
----------	----------	-----	------	-----	------

			рік		рік
A	1	2	2	4	5
Середній рейтинг компаній, від яких страховики даної країни приймають ризики на перестраховання в межах певної країни	p_{11}	...	p_{1i}	...	p_{1n}
Обсяг премій, які надходять від перестраховання певної країни до даної розглянутої країни	p_{21}	...	p_{2i}	...	p_{2n}
Обсяг виплат, які здійснюють страховики даної країни компаніям певної країни	p_{31}	...	p_{3i}	...	p_{3n}
Рівень виплат, які страховики даної країни сплачують компаніям іншої розглянутої країни (співвідношення між «обсягами виплат, які були здійснені страховиками даної країни компаніям певної країни за страховими випадками, що настали» та «преміями, які надходять від перестраховання певної країни до даної розглянутої країни»)	p_{41}	...	p_{4i}	...	p_{4n}

Послідовний перехід від вихідного інформаційного масиву даних до співставних та порівнюваних між собою показників кількісної оцінки рівня відкритості ринку перестраховання в розрізі прийняття на перестраховання ризиків проведемо шляхом природної нормалізації. Оскільки усі запропоновані показники оцінки пасивного перестраховання зі збільшенням призводять до збільшення обсягів страхових премій, тобто зростання рівня відкритості ринку перестраховання, нормалізація вхідних даних проводиться за наступною формулою:

$$\tilde{p}_{ji} = \begin{cases} 0, p_{ji} = \min_i \{p_{ji}\} \\ \frac{p_{ji} - \min_i \{p_{ji}\}}{\max_i \{p_{ji}\} - \min_i \{p_{ji}\}}, \min_i \{p_{ji}\} < p_{ji} < \max_i \{p_{ji}\}, \\ 1, p_{ji} = \max_i \{p_{ji}\} \end{cases} \quad (5)$$

де \tilde{p}_{ji} - нормалізоване значення j-го показника характеристики рівня відкритості ринку перестраховання розглянутої країни в розрізі пасивного (вхідного) перестраховання за i-ий проміжок часу;

p_{ji} - вихідне значення j -го показника характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі пасивного перестраховування за i -ий проміжок часу;

$\min_i \{p_{ji}\}$ - мінімальна величина j -го показника характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі пасивного перестраховування за весь період дослідження;

$\max_i \{p_{ji}\}$ - максимальна величина j -го показника характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі пасивного перестраховування за весь період дослідження.

Перетворений за допомогою застосування формули (5) масив вхідних даних виступає розгорнутою характеристикою місця певної країни серед інших країн, які перестраховують свої ризики в даній країні, за обсягами та напрямками пасивного перестраховування. Узагальнити наведений інформаційний масив та кількісно його описати за допомогою одного інтегрального показника дозволяє застосування формули (6):

$$IRP = \frac{\sum_{j=1}^4 \sum_{i=1}^n \tilde{p}_{ji}}{4n}, \quad (6)$$

де IRP - інтегральний рейтингова оцінка характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі пасивного перестраховування;

n – загальна кількість періодів дослідження.

Розраховані за формулою (6) рейтингові оцінки характеристики рівня відкритості ринку перестраховування масиву розглянутих країн в розрізі пасивного перестраховування даної країни дозволяють отримати статистичні характеристики відповідної соціальної мережі проведення пасивного перестраховування (графа 1 таблиці 4). Крім того, однозначно визначити модель соціальної мережі пасивного перестраховування у вигляді мережевого графу

дозволяє оцінка взаємного розташування різних країн одна відносно одної (графа 2 таблиці 4).

Таблиця 4 – Набір вхідних даних щодо оцінки величини (сили) взаємодії між розглянутими країнами в розрізі пасивного перестраховування

Країна, від якої дана країна приймає ризики у перестраховування	Інтегральна рейтингова оцінка характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої країни в розрізі пасивного перестраховування	Показник розриву місткості ринку перестраховування між країнами-учасниками перестрахових операцій
A	1	2
Країна 1	IRP_1	d_1
...
Країна k	IRP_k	d_k
...
Країна l	IRP_l	d_l

Наступним кроком третього етапу науково-методичного підходу до оцінки рівня відкритості ринку перестраховування певної країни в розрізі здійснення пасивного перестраховування виступає визначення величини (сили) взаємодії між розглянутими контрагентами, формалізувати яку дозволяє застосування гравітаційного моделювання:

$$SVP_k = \frac{IRP_k \cdot IRP_r}{d_k^2}, \quad (7)$$

де SVP_k - кількісна оцінка величини (сили) взаємодії між даною розглянутою країною та k-ою країною в розрізі пасивного перестраховування;

IRP_k - інтегральна рейтингова оцінка характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої k-ої країни, компанії якої в даний момент часу виступають цесіонерами;

IRP_r - інтегральна рейтингова оцінка характеристики рівня відкритості ринку перестраховування розглянутої r-ої країни, компанії якої в даний момент часу виступають цедентами;

d_k - величина розриву місткості ринку перестраховання між країнами, які приймають участь в процесі передачі ризиків у перестраховання, до k-ої країни.

Враховуючи сутність гравітаційного моделювання, тобто ідею того, що взаємодія між країнами учасниками активного та пасивного перестраховання підпорядковується закону, аналогічному закону гравітації, наведемо формулу узагальнюючої характеристики рівня відкритості ринку перестраховання з точки зору здійснення пасивного типу операцій:

$$SVP = \frac{\sum_{k=1}^l (IRP_k \cdot IRP_r)}{l \sum_{k=1}^l d_k^2}, \quad (8)$$

де SVP – середня величина кількісної оцінки (сили) взаємодії між даною розглянутою країною та m країнами в розрізі пасивного перестраховання, тобто рівень відкритості ринку перестраховання розглянутої країни в межах пасивного перестраховання; дану величину пропонується розраховувати на основі принципу гравітаційного моделювання щодо пропорційності рівня відкритості ринку перестраховання в розрізі пасивного перестраховання добутку інтегральних рейтингових оцінок відповідних країн та **оберненої пропорційності даного показника квадрату розриву місткості ринку перестраховання між досліджуваними країнами;**

l – загальна кількість країн, які здійснюють перестраховання ризиків в даній країні.

Отже, визначивши середні величини кількісної оцінки (сили) взаємодії між даною розглянутою країною та іншими країнами в розрізі активного та пасивного перестраховання, послідовно перейдемо до розрахунку на базі використання цих значень *рівня відкритості ринку перестраховання*. Наведені заходи розкривають сутність останнього, але найбільш інформативного, *четвертого* етапу запропонованого науково-методичного підходу, який передбачає інтерпретацію рівня відкритості ринку перестраховання як

співвідношення між кількісними оцінками активного і пасивного перестраховування на основі застосування *гравітаційного моделювання*. Розглянемо два підходи, які розкривають сутність зазначеної результативної ознаки дослідження ринку перестраховування.

$$RV_g = \frac{1}{2}(SPV + SVA) = \frac{1}{2} \left(m \sum_{k=1}^m d_k^2 \sum_{k=1}^l (IRP_k \cdot IRP_r) + l \sum_{k=1}^l d_k^2 \sum_{k=1}^m (IRA_k \cdot IRA_r) \right), \quad (9)$$

де RV_g - рівень відкритості ринку перестраховування розглянутої країни, розрахований як середнє значення рівнів відкритості ринку перестраховування в розрізі активного та пасивного перестраховування; дана величина залежить від інтегральних рейтингових оцінок відповідних країн та **квадрату показника розриву місткості ринку перестраховування між досліджуваними країнами**.

$$RV_{sz} = \frac{1}{2} \left(\frac{\sum_{k=1}^l (IRP_k \cdot d_k)}{\sum_{k=1}^l d_k} + \frac{\sum_{k=1}^m (IRA_k \cdot d_k)}{\sum_{k=1}^m d_k} \right), \quad (10)$$

де RV_{sz} - рівень відкритості ринку перестраховування розглянутої країни, розрахований як середнє значення наступних характеристик: середньозваженої інтегральної рейтингової оцінки країн, які перестраховують свої ризики в даній країні та середньозваженої інтегральної рейтингової оцінки країн, в яких дана країна перестраховує свої ризики.

Визначити можливості, які дозволяє отримати досягнутий рівень відкритості ринку перестраховування, дозволяє якісна інтерпретація розрахованої кількісної оцінки (сили) взаємодії між даною розглянутою країною та іншими країнами контрагентами в розрізі активного та пасивного перестраховування, представлена в таблиці 5.

Таблиця 5 – Якісна характеристика рівня відкритості ринку перестраховування

Інтервал кількісної оцінки рівня відкритості	Якісна інтерпретація	Характеристика
$RV_g <$ $< 1/3 \max_k \left(\begin{matrix} SVA_k + \\ + SVP_k \end{matrix} \right)$ $RV_{sz} <$ $< 1/3 \max_k \left(\begin{matrix} IRP_k + \\ + IRA_k \end{matrix} \right)$	Низький рівень відкритості	Країна має низький рівень середнього значення рейтингу страхових компаній, які здійснюють перестраховання; обсяги активного та пасивного перестраховання складають незначну частку обсягів страхових премій; величина кількісної оцінки (сили) взаємодії між розглянутою країною та іншими країнами контрагентами є низькою
$1/3 \max_k \left(\begin{matrix} SVA_k + \\ + SVP_k \end{matrix} \right) \leq$ $\leq RV_g \leq$ $\leq 2/3 \max_k \left(\begin{matrix} SVA_k + \\ + SVP_k \end{matrix} \right)$ $1/3 \max_k \left(\begin{matrix} IRP_k + \\ + IRA_k \end{matrix} \right) \leq$ $\leq RV_{sz} \leq$ $\leq 2/3 \max_k \left(\begin{matrix} IRP_k + \\ + IRA_k \end{matrix} \right)$	Збалансований (достатній) рівень відкритості	Розглянута країна є достатньо привабливою як з точки зору активного, так і пасивного перестраховання; ринок перестраховання даної країни є стабільним
$RV_g >$ $> 2/3 \max_k \left(\begin{matrix} SVA_k + \\ + SVP_k \end{matrix} \right)$ $RV_{sz} >$ $> 2/3 \max_k \left(\begin{matrix} IRP_k + \\ + IRA_k \end{matrix} \right)$	Високий рівень відкритості	Країна займає одну з провідних позицій на світовому ринку перестраховання; величина залежності інших країн від неї є високою; прослідковуються значні обсяги активного та пасивного перестраховання.

Таким чином, запропонований науково-методичний підхід щодо дослідження проблем і визначення рівня відкритості ринку перестраховання на основі побудови моделі соціальної мережі активного та пасивного перестраховання та застосування можливостей гравітаційного моделювання рівня відкритості ринку перестраховання дозволяє: кількісно оцінити силу взаємодії між розглянутою країною та іншими країнами контрагентами в розрізі перестрахової діяльності; провести кластеризацію напрямків і джерел перестрахових операцій; визначити економічно обґрунтовані тактику і стратегію поведінки суб'єктів ринку перестраховання; ідентифікувати пріоритетність (значимість, впливовість) вибору країн перестраховання власних

ризиків та країн, які передають частину страхових премій на перестраховання, на основі рейтингу страховиків.

Список використаних джерел

1. Albert R., Jeong H., Barabási A. Attack and error tolerance of complex networks // *Nature*.2000. Vol. 406, pp. 378–382.
2. Castells M. Materials for an exploratory theory of network society. - *Brit. J. of. Soc.*, 2000, N 51, - p.5-24.
3. Granovetter M. The Sociological Approaches to Labor Market Analysis: A Social Structural View / Granovetter I., Swedberg R. (eds.) *The Sociology of Economic Life*. Boulder, Westview Press, 1992. P. 244-245.
4. Jackson M.O., Wolinsky A. A Strategic Model of Social and Economic Networks // *Journal of Economic Theory*, 1996, 71, pp 44-74.
5. Milgram S. The small world problem, *Psychology Today*, 1967, Vol. 2, pp. 60–67.
6. Newman M.E.J. The structure and function of complex networks. // *SIAM Review*. 2003. Vol.45. pp. 167–256.
7. Noda I., Suzuki S., Matsubara H., Asada M., Kitano H. Overview of RoboCup-97. // In H.Kitano (ed.), *RoboCup-97: Robot Soccer World Cup I, Lecture Notes in Artificial Intelligence*. 1997.Vol. 1395. Springer Verlag, pp. 20–41.
8. Watts D.J., Strogatz S.H. Collective dynamics of "small-world" networks. // *Nature*. 1998. Vol.393. pp. 440–442.
9. Базилевич В. Д. Страхова справа / В. Д. Базилевич, К. С. Базилевич. – К. : Знання, 1997. – 216 с.
10. Батыгин Г.С., Градосельская Г.В.. Сетевые взаимосвязи в профессиональном сообществе социологов: методика контент-аналитического исследования биографий. // *Социологический журнал*, 2001, № 1 . - С . 156-163.
11. Власенко О. О. Розвиток страхового ринку України / О. О. Власенко // *Фінаси України*. – 2005. – № 8. – С. 140–144.

12. Губанов Д. А., Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. М.: Издательство физико-математической литературы, 2010. - 228 с.
13. Козьменко О. В. Страховий ринок України у контексті сталого розвитку : монографія / О. В. Козьменко. – Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2008. – 352 с.
14. Козьменко О. В. Страхування і страховий ринок: термінологія, законодавство і динаміка розвитку / О. В. Козьменко. – Суми : Ділові перспективи, 2006. – 68 с.
15. Моисеенко, И. В. Подходы к определению понятия емкости рынка / И. В. Моисеенко, Е. В. Носкова // Маркетинг в России и за рубежом. - 2010. - N 4. - С. 10-18.
16. Старк Д., Ведреш Б. Социальное время сетевых пространств: анализ последовательности формирования сетей и иностранных инвестиций в Венгрии, 1987–2001 гг. // Экономическая социология электронный журнал. - Том 6. № 1. - Январь 2005. - С.14-46. - Доступный з : < www.ecsoc.msses.ru >.
17. Фурман В. М. Страховий ринок України: проблеми становлення та стратегія розвитку : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук: 08.04.01 / Фурман Василь Миколайович. – К. : Державна установа “Інститут економіки та прогнозування НАНУ”, 2006. – 33 с.
18. Шахов В. В. Страхование / В. В. Шахов. – М. : Страховой полис ; ЮНИТИ, 1997. – 311 с.
19. Шірінян, Л.В. Вплив кількості страховиків на ефективність страхової галузі України/ Л. В. Шірінян //Актуальні проблеми економіки. - 2011. - N 12. - С. 303-312.
20. Шірінян, Л.В. Оцінка впливу конкуренції на макроекономічні показники страхової галузі України/ Л. В. Шірінян //Формування ринкових відносин в Україні. - 2011. - N 12. - С. 153-159.

Кузьменко, О. В. Дослідження проблем і визначення рівня відкритості ринку перестраховання на основі гравітаційного моделювання [Текст] // Економіка і прогнозування. – 2013. – № 3. – С. 134-144.