

**А. О. Бойко**

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ПОРТФЕЛЯ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ОПЕРАЦІЙ ПЕРЕСТРАХУВАННЯ**

*В статті розглянуто механізм підвищення рівня фінансової стійкості страховика за рахунок оптимізації його портфеля. Інструментом оптимізації структури портфелю страхової компанії запропоновано використовувати операції перестрахування. Результатом досліджень виступила розробка економіко-математичної моделі диверсифікації системоутворюючих складових страхового портфелю.*

*Ключові поняття: перестрахування, диверсифікація, страхова компанія, страховий портфель, оптимізація страхового портфелю.*

*Форм. 8. Табл. 0. Рис. 1. Літ. 12.*

**А. А. Бойко**

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПОРТФЕЛЯ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПЕРЕСТРАХОВАНИЯ**

*В статье рассмотрен механизм повышения уровня финансовой устойчивости страховика путем оптимизации его портфеля. Инструментом оптимизации структуры портфеля страховой компании предлагается использовать операции перестрахования. Результатом исследования выступила разработка экономико-математической модели диверсификации основных составляющих элементов страховой компании.*

*Ключевые термины: перестрахование, диверсификация, страховая компания, страховой портфель, оптимизация страхового портфеля.*

**А. О. Boyko**

## **INSURANCE COMPANY PORTFOLIO OPTIMIZATION BASED ON REINSURANCE OPERATIONS USAGE**

*The article reviews the mechanism of the insurer's financial stability level increasing by means of portfolio optimization. As a tool of insurance company portfolio structure optimization is proposed to use reinsurance operations. The result of research is the economic and mathematic model of insurance portfolio system-forming components diversification development.*

*Key words: reinsurance, diversification, insurance company, insurance portfolio, insurance portfolio optimization.*

**Постановка проблеми.** Системність прийняття управлінських рішень відносно забезпечення необхідного рівня фінансової стійкості страхової компанії переважним чином обумовлена політикою, яку проводить менеджмент компанії в межах формування оптимального страхового портфелю. Досягнення відносно збалансованості між такими визначальними параметрами, як рівень ризику та дохідність страхового портфелю, є можливим за рахунок проведення його диверсифікації. Одним з найбільших дієвих інструментів диверсифікації і, як результат, оптимізації страхового портфелю виступає застосування операцій перестраховування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні основи сутності, значення і механізму формування страхового портфелю та системний аналіз підходів до його оптимізації досліджуються в роботах таких вітчизняних науковців як Александрова М.М. [1], Базилевич В.Д. [1], Баранов А. [3], Бігдаш В.Д. [4], Внукова Н.М. [5], Осадець С.С. [7], Плиса В.Й. [8], Цисарь И.Ф. [10], Шумелда Я. П. [11], Яшина Н.М. [12]. Математичним забезпеченням оптимізації портфелю виступають розробки Матвійчука А.В. [6], Уотшема Т.Дж., Паррамоу К. [9], в яких розкриваються тільки питання присвячені інвестиційній діяльності суб'єктів господарювання.

**Невирішені раніше частини загальної проблеми.** Формування збалансованого страхового портфелю є однією з базових умов забезпечення фінансової стійкості страхової компанії. Зважаючи на той факт, що запропоновані в сучасній економічній літературі підходи до оптимізації

портфелю компанії та їх математична формалізація є однонаправленими та враховують специфіку лише інвестиційної діяльності, виникає необхідність адаптації існуючих моделей та розробки нових підходів до диверсифікації портфелю в розрізі страхової та перестрахової діяльності.

**Мета дослідження.** Розробка методологічного підходу до проведення оптимізації структури страхового портфелю за рахунок операцій перестраховування та його комплексний аналіз, систематизація і подальша адаптація до існуючих умов функціонування страхової компанії.

**Основні результати дослідження.** На основі здійсненого детального дослідження найбільш поширених методів та моделей оптимізації інвестиційного портфеля можна стверджувати, що інформаційною базою існуючих підходів виступає модель Марковиця. Основою даної моделі є визначення оптимального співвідношення між максимально можливим рівнем доходності та мінімальним рівнем ризику (відповідно розглядаються пряма та обернена задачі). Основні принципи моделі Марковиця, які полягають в застосування теорії умовної оптимізації, частково застосовуються в подальших моделях диверсифікації інвестиційного портфеля, таких як: модель Тобіна, Шарпа, Квазі-Шарпа та скорингова модель.

В свою чергу, проводячи адаптацію розглянутих підходів до оптимізації структури страхового портфеля, необхідно врахувати два основні аспекти. Перший – обумовлює необхідність використання таких параметрів як: мінімізація ризику збитковості, досягнення максимально допустимого рівня доходності, забезпечення цілісності складових елементів портфелю (сума часток видів страхування дорівнює «1»). Другий – передбачає набуття актуальності ідентифікації параметрів, які характеризують специфіку страхової діяльності: досягнення середньої імовірності настання страхових випадків в цілому за страховим портфелем рівня не більше 0,5; забезпечення встановлень достатнього рівня платоспроможності та формування однорідного страхового портфелю.

Визначивши *предметну область дослідження* щодо оптимізації структури страхового портфелю за рахунок операцій перестраховання, важливого значення набуває *концептуальна постановка задачі та розробка на її основі послідовності етапів розв'язання*. Виходячи з цього, необхідно провести:

1. *Визначення проблеми*, яка в межах даного дослідження полягає в недостатньому рівні фінансової стійкості страховиків;

2. *Ідентифікація мети*. Тобто серед альтернативних варіантів часток кожного виду страхування (що формують страховий портфель) вибір таких, які б дозволили не лише оптимізувати структуру портфелю страхової компанії, але й забезпечили стійкість страховика.

3. *Деталізація визначеної мети* дослідження в розрізі конкретних задач, які потребують вирішення. Зважаючи на особливості дослідження, поставлені задачі будуть виступати основою формування вимог до оптимізації структури страхового портфелю за рахунок операцій перестраховання. Таким чином, необхідно зазначити наступні вимоги до даної економіко-математичної моделі:

3.1. Ідентифікація основних критеріїв збалансованого страхового портфелю та надання їм кількісного та якісного визначення;

3.2. Формування структури страхового портфелю, яка задовольняє набору наступних ознак: коефіцієнт однорідності та імовірність настання страхових випадків;

3.3. Забезпечення високого та достатнього рівня платоспроможності страхової компанії;

3.4. Можливість досягнення ефективного функціонування страховика на основі максимізації рівня дохідності операційної діяльності за рахунок перестраховання;

3.5. Врахування особливостей перестрахових операцій, тобто як активного і пасивного, так облігаторного і факультативного перестраховання, а також видів страхування (ризикове або лайфове), які перестраховуються.

3.6. Подолання невизначеності майбутньої вартості укладення договорів перестраховання.

4. Визначення економіко-математичний методів, які виступають інструментарієм досягнення поставленої мети дослідження.

Таким чином, система вищенаведених аспектів концептуальної постановки задачі диверсифікації структури страхового портфелю вимагає розробки комплексу послідовних етапів побудови відповідного науково-методичного підходу (рис. 1).

Отже, виникає необхідність аналізу кожного з послідовно розроблених етапів математичної формалізації процесу оптимізації структури страхового портфелю. Так, на *першому та другому етапах* запропонованого підходу проводиться ідентифікація базових параметрів моделі та виявлення на їх основі структурних та функціональних зв'язків, що характеризують системоутворюючі співвідношення між змінними. На завершальному *третьому етапі* відбувається побудова загальної схеми математичної моделі оптимізації структури страхового портфелю за рахунок операцій перестраховання та застосування числових методів її вирішення.

Детально розглянемо послідовність дій, яка відбувається на кожному з визначених вище етапів.

*Перший етап* реалізації науково-методичного підходу, передбачає визначення комплексу передумов необхідності проведення оптимізації структури страхового портфелю. Так, в рамках даного етапу, можна зазначити, що за умови виявлення критичного або мінімального рівня платоспроможності страховика пропонується зменшувати рівень ризику втрати платоспроможності за рахунок саме операцій перестраховання. В той же час, визначений аспект не є передумовою проведення диверсифікації портфелю страхової компанії.

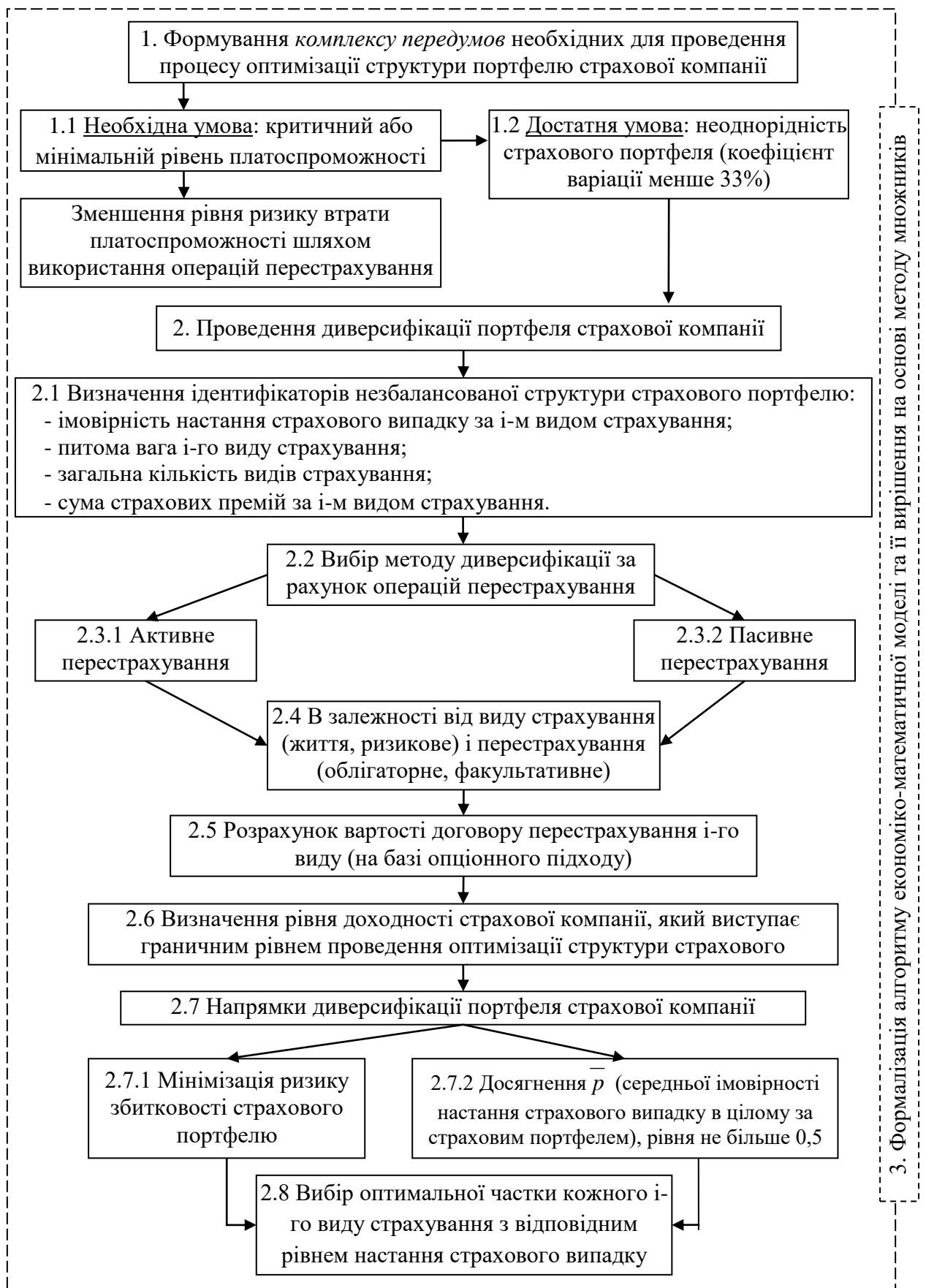


Рис. 1 – Науково методичний підхід до диверсифікації портфелю страхової компанії

Математично врахування даного обмеження можливо представити у вигляді наступних співвідношень:

- для ризикових видів страхування:

$$R_{NL} < \frac{1}{2} \max_k \left[ \min \left\{ A_k - N_{Ak} - Z_k - h_{11} \left( S_k - h_{12} \sum_{i=1}^k S_{piik} \right); A_k - N_{Ak} - Z_k - h_{21} \left( B_k - h_{22} \sum_{j=1}^l B_{pjik} \right) \right\} \right], \quad (1)$$

де  $R_{NL}$  – рівень платоспроможності для ризикового страхування;

$k$  – період складання страховою компанією фінансової звітності;

$A$  – загальна сума активів;

$N_A$  – сума нематеріальних активів;

$Z$  – сума зобов'язань;

$S$  – сума страхових премій за попередні 12 місяців (останній місяць буде складатися із кількості днів на дату розрахунку);

$S_p = \sum_{i=1}^k S_{pi}$  – страхові премії, належні перестраховикам;

$B$  – сума страхових виплат за попередні 12 місяців;

$B_p = \sum_{j=1}^l B_{pj}$  – сума страхових виплат, що компенсуються перестраховиками

згідно з укладеними договорами перестраховування;

$h_{11}$ ,  $h_{12}$ ,  $h_{21}$ ,  $h_{22}$ , – параметри встановлення нормативного запасу платоспроможності страхової компанії для ризикових видів страхування.

- для лайфового страхування:

$$R_L < \frac{1}{2} \max_k [A_k - bN_{Ak} - cZ_k - qM_k], \quad (2)$$

де  $R_L$  – рівень платоспроможності для лайфового страхування

$q$  – параметр встановлення нормативного запасу платоспроможності страхової компанії для страхування життя;

$M$  – математичний резерв (загальна величина резерву довгострокових зобов'язань).

Поряд з вищенаведеною передумовою, проведення диверсифікації портфелю страхової компанії відбувається за умови *неоднорідності страхового портфеля* (незалежно від виявленого рівня платоспроможності). Отже, дане обмеження є *достатньою умовою* оптимізації структури страхового портфелю. Критерієм ідентифікації рівня однорідності страхового портфелю виступає коефіцієнт варіації, який пропонується визначати за наступною формулою:

$$V = \frac{\sigma_p}{\bar{p}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_i (p_i - \bar{p})^2 x_i + \sum_i (p_i - \bar{p})^2 y_i}{\sum_i x_i + \sum_i y_i}}}{\bar{p}} = \sqrt{\frac{\sum_i (p_i - \bar{p})^2 x_i + \sum_i (p_i - \bar{p})^2 y_i}{\bar{p}^2 \left( \sum_i x_i + \sum_i y_i \right)^2}} \leq 0,33 \quad (3)$$

де  $V$  – коефіцієнт варіації;

$i, i = 1 \div n$  – вид страхування;

$\bar{p} = \frac{\sum_i p_i x_i + \sum_i p_i y_i}{\sum_i x_i + \sum_i y_i}$  – середня імовірність настання страхових випадків в

цілому за страховим портфелем;

$\sigma_p$  – середнє квадратичне відхилення імовірності виникнення страхових випадків за договорами  $i$ -го виду від середнього рівня даного показника в межах досліджуваного страхового портфелю;

$p_i$  – імовірність настання страхових випадків за  $i$ -м видом страхування;

$x_i, i = 1 \div n$  ( $x_i = S_p$ ) – частина страхових премій, переданих у перестраховання, за  $i$ -м видом страхування (грн.);

$y_i, i = 1 \div n$  – частка  $i$ -х видів страхування, які необхідно додатково залучити за допомогою пасивного (вхідного) перестраховання.

Другим етапом, досліджуваного науково-методичного підходу є безпосереднє проведення диверсифікації страхового портфеля на базі



використання економіко-математичної моделі оптимізації його структури за рахунок операцій перестраховання.

Реалізація даного етапу є комплексним процесом, який передбачає проведення нижченаведеної послідовності дій.

*По-перше*, необхідно ідентифікувати та в подальшому систематизувати показники, які надають можливість кількісно охарактеризувати специфіку страхового портфеля. Також, важливого значення набуває градація зазначених показників в розрізі збалансованого та незбалансованого страхового портфелю. Отже, визначення незадовільної структури страхового портфеля пропонується проводити на основі наступних ідентифікаторів: імовірність настання страхового випадку за  $i$ -м видом страхування; питома вага  $i$ -го виду страхування; загальна кількість видів страхування; сума страхових премій за  $i$ -м видом страхування.

*По-друге*, здійснюється вибір інформаційної ситуації, в рамках якої проводиться диверсифікація страхового портфелю за рахунок операцій перестраховання. Так, в залежності від форми (облігаторне та факультативне), способу дії перестраховання (активне та пасивне) та виду страхових операцій (ризикове та лайфове), які перестраховуються, в процесі диверсифікації пропонується враховувати такі параметри, як: рівень платоспроможності страховика; вартість договору перестраховання; рівень дохідності перестрахових операцій.

Оскільки в межах даного науково-методичного підходу проводиться варіація трьох параметрів, тому в рамках її формалізації пропонується побудувати вісім ( $2^3 = 8$ ) альтернатив економіко-математичної моделі оптимізації структури страхового портфеля.

*По-третьє*, розраховується вартість договору перестраховання  $i$ -го виду на базі використання опціонного підходу. Застосування даного підходу обумовлено необхідністю врахування невизначеності майбутньої кон'юнктури на ринку перестраховання і відповідно вартості укладення договорів перестраховання. Крім того, необхідно зазначити, що формування

вартості договору перестраховування доцільно проводити в розрізі тільки облігаторної форми перестраховування, оскільки в даному випадку об'єктом категорії вартість виступає право страховика у визначений момент часу в майбутньому передати частку власних зобов'язань в перестраховування, і в результаті збалансувати структуру власного страхового портфелю. Виходячи з цього, вартість договору перестраховування, за умови передачі ризику цеденту (пасивне перестраховування) в формі облігаторного перестраховування має наступний вигляд:

$$z_p = (p_B(H_1) \cdot (B_p + T) - p_t \cdot (S_p + V_{br})) \cdot e^{-rt} \quad (4)$$

де  $z_p$  – вартість договору при пасивному перестраховуванні;

$p_t$  – імовірність того, що в  $t$ -й період часу буде прийняте рішення про укладання договору перестраховування;

$B_p$  – сума страхових виплат, що компенсуються перестраховиками згідно з укладеними договорами перестраховування;

$T$  – тентьяме (грн.);

$p_B(H_1)$  – імовірність того, що уклавши договір перестраховування страхова компанія сформує збалансований страховий портфель і відповідно отримає прибуток, що характеризується вектором  $B$ ;

$S_p$  – страхові премії, належні перестраховикам;

$V_{br}$  – комісія сплачена брокерам за надання послуг щодо укладання договору перестраховування;

$e$  – число, яке є основою натурального логарифму (приблизне значення 2,71828);

$r$  – безризикова ставка дохідності;

$t$  – період часу прийняття рішення про укладання договору перестраховування.

Виходячи з того, що оптимізація страхового портфелю може здійснюватись і за рахунок *прийняття певних видів ризиків*, то вартість договору перестраховування необхідно розглядати і в межах *активного перестраховування*. Так, враховуючи особливість того, що фінансові потоки при активному перестраховування мають протилежний характер в порівнянні з пасивним, формула для розрахунку вартість договору за умови облігаторної форми перестраховування має наступний вигляд:

$$z_a = (p_B(H_1) \cdot I_p - p_t \cdot (I_e + T + V_{br})) \cdot e^{-rt} \quad (5)$$

де  $z_a$  – вартість договору при пасивному перестраховуванні;

$I_p$  – страхові премії, отримані в перестраховування;

$I_e$  – страхові виплати за укладеними перестраховими договорами.

*По-четверте*, визначається рівень доходності операційної діяльності страхової компанії, який виступає граничним рівнем проведення оптимізації структури страхового портфеля. Введення даного обмеження пояснюється тим, що основною метою діяльності страховика виступає мінімізація ризику збитковості страхових операцій, тому в розрізі доходності операційної діяльності страхової компанії необхідно встановити максимальний рівень її досягнення:

$$D = \sum_i (x_i - z_{im})^{K_i} \sum_i (x_i - z_{im} - v_i)^{1-K_i} \leq MD \quad (6)$$

де  $D$  – рівень доходності портфеля страхової компанії;

$x_i, i = 1 \div n$  ( $x_i = S_p$ ) – частина страхових премій, переданих у перестраховування, за  $i$ -м видом страхування (грн.);

$m = p, a$  – вид операцій перестраховування ( $p$  – пасивне,  $a$  – активне);

$z_{mi}, i = 1 \div n$  – частина вартості договору перестраховування в розрізі  $i$ -го виду страхування (грн.);

$\sum_i (x_i - z_{mi})^{K_i}$  – дохідність страхової компанії (від проведення перестрахових операцій), якщо страховий випадок не відбувся;

$\sum_i (x_i - z_{mi} - v_i)^{1-K_i}$  – дохідність страхової компанії (від проведення перестрахових операцій), якщо страховий випадок відбувся;

$v_i$  – частка страхових виплат, яку страхова компанія виплачує самостійно в розрізі власного утримання (%).

$$K_i (i = 1 \div n) = \begin{cases} 1, \text{ якщо страховий випадок не відбувся} \\ 0, \text{ якщо страховий випадок відбувся} \end{cases} \quad \text{– індикатор настання}$$

страхового випадку.

Встановивши основні параметри диверсифікації портфелю страхової компанії (а саме ідентифікатори незадовільної структури страхового портфелю, вартість договору перестраховування і-го виду та рівень дохідності страхових операцій в залежності від форм, способів дії перестраховування та видів страхування які перестраховуються), *по-н'яте*, набуває актуальності визначення напрямків диверсифікації в розрізі мінімізації ризику збитковості і досягнення необхідного рівня середньої імовірності настання страхових випадків в цілому за портфелем страхової компанії. Крім того, пріоритетним напрямком виступає не лише розрахунок кількісних характеристик зазначених напрямків диверсифікації страхового портфеля, а також визначення оптимального співвідношення між даними параметрами, що в результаті дає можливість збалансувати структуру портфелю страхової компанії.

Отже, мінімізацію ризику збитковості страхового портфелю, як цільову функцію економіко-математичної моделі оптимізації структури портфелю страховика, запропоновано формалізувати у вигляді наступного виразу:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_i (z_{mi} - \bar{z})^2 x_i + \sum_i (z_{mi} - \bar{z})^2 y_i}{\sum_i x_i + \sum_i y_i} \rightarrow \min \quad (7)$$

де  $\sigma^2$  – рівень ризику диверсифікації перестраховування (загальна дисперсія);

$n$  – загальна кількість видів страхування, за якими страховою компанією укладені договори;

$\bar{z}$  – середня вартість договору перестраховування;

Додатково до мінімального ризику збитковості в якості обмеження економіко-математичної моделі оптимізації структури страхового портфелю компанії пропонується введення умови досягнення  $\bar{p}$  (середня імовірність настання страхових випадків в цілому за страховим портфелем) рівня не більше 0,5.

Завершальним *шостим* кроком розробки науково-методичного підходу до диверсифікацію портфелю страхової компанії виступає вибір оптимальної частки кожного  $i$ -го виду страхування з відповідним рівнем настання страхового випадку. Його практична реалізація проводиться в розрізі розробки восьми економіко-математичних моделей оптимізації структури страхового портфелю залежно від певної інформаційної ситуації (форми, способу дії перестраховування та виду страхування, який перестраховується):

Таким чином, більш детально розглянемо першу економіко-математичну модель, складовими якої виступають:

1. *Цільова функція*, яка буде характеризувати мінімізацію ризику збитковості страхового портфеля за умови облігаторного, пасивного та ризикового страхування.

2. *Система обмежень*, яка характеризує рівень платоспроможності страховика, однорідність страхового портфелю, основні ідентифікатори незадовільної структури портфелю страховика, значення вартості договору перестраховування  $i$ -го виду, граничний рівень доходності страхової компанії, та досягнуте середнє значення імовірності настання страхових випадків в цілому за страховим портфелем.

Враховуючи описані вище аспекти, математично постановку задачі диверсифікації портфеля страхової компанії можна записати наступним чином:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_i (z_{mi} - \bar{z})^2 x_i + \sum_i (z_{mi} - \bar{z})^2 y_i}{\sum_i x_i + \sum_i y_i} \rightarrow \min$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 = \frac{1}{2} \max_k \left[ \min \left\{ A_k - N_{Ak} - Z_k - h_{11} (S_k - h_{12} \sum_i x_i); A_k - N_{Ak} - Z_k - h_{21} (B_k - h_{22} \sum_{j=1}^l B_{pj k}) \right\} \right] > 0 \\ \beta_1 = \sqrt{\frac{\sum_i (p_i - \bar{p})^2 x_i + \sum_i (p_i - \bar{p})^2 y_i}{\bar{p}^2 \left( \sum_i x_i + \sum_i y_i \right)^2}} \leq 0,33 \\ \gamma_1 = \sum_i x_i + \sum_i y_i = 1 \\ \varepsilon_1 = \bar{p} = \frac{\sum_i p_i x_i + \sum_i p_i y_i}{\sum_i x_i + \sum_i y_i} \leq 0,5 \\ \theta_1 = (p_B (H_1) \cdot (B_p + T) - p_i \cdot S_p) \cdot e^{-rt} \leq MZ \\ \rho_1 = \sum_i (x_i - z_i)^{K_1} \sum_i (x_i - z_i - v_i)^{1-K_1} \leq MD \end{array} \right. \quad (8)$$

Таким чином, наведена постановка задачі у вигляді математичних співвідношень надасть можливість не лише більш чітко ідентифікувати послідовність розрахунку оптимальних часток кожного з і-х видів страхування, а й визначити пріоритетні напрямки загальної стратегії страхової компанії, спрямовані на стабілізацію власної фінансової діяльності. Формування операційних та стратегічних цілей страхової діяльності на основі даної моделі досягається за рахунок можливості балансування між платоспроможністю страховика, однорідністю його портфеля та дохідністю страхової компанії.

В процесі проведення *третього етапу* науково-методичного підходу до диверсифікації портфелю страхової компанії важливого значення набуває *вибір, обґрунтування та застосування методу її вирішення*. Так, враховуючи всі особливості процесу оптимізації структури страхового портфелю,

пропонується проводити ефективний вибір частини *i*-го виду страхування за допомогою класичного методу оптимізації – методу множників Лагранжа.

**Висновки з даного дослідження й перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Таким чином, вищерозглянутий науково-методичний підхід до оптимізації портфелю страхової компанії надає можливість забезпечити необхідний рівень фінансової стійкості страховика шляхом диверсифікації видів страхування. Крім того, його застосування дозволить врахувати граничні рівні платоспроможності, доходності та ризику збитковості. Виходячи з цього, менеджмент страхової компанії здатен адекватно та своєчасно реагувати як на зміну кон'юнктури страхового і перестрахового ринку, так і на загальні перетворення в економіці.

1. Александрова М.М. Страхування: Навчально-методичний посібник. – К. ЦУЛ, 2002 – 208 с.
2. Базилевич В.Д. Страхування: Підручник / За ред. В.Д. Базилевича. – К.: Знання, 2008. – 1019 с.
3. Баранов А. Збалансованість страхового портфелю та його вплив на фінансову надійність страховика / А. Баранов // Ринок цінних паперів. Вісник Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку. – 2006. – № 9. – С. 65-73
4. Бігдаш В.Д. Страхування: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: МАУП, 2006. – 448 с.
5. Внукова Н.М. Страхування: теорія та практика; Навчально-методичний посібник / Внукова Н.М., Успенко В.І., Єременко Л.В. та ін.; За загальною редакцією проф. Внукової Н.М. – Харків; Бурун Книга, 2004. – 376 с.
6. Матвійчук А.В. Аналіз і управління економічним ризиком. Навч. Посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 224 с.

7. Осадець С.С. Страхування : підручник / керівник авт. колективу і наук. ред. С.С. Осадець. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – К. : КНЕУ, 2002. – 599 с.
8. Плиса В.Й. Страхування: Навч. посібн. – К.: Каравела, 2005. – 392 с.
9. Уотшем Т.Дж., Паррамоу К. Количественные методы в финансах: Учеб. Пособие для вузов/Пер. с англ. Под ред М.Р. Ефимовой. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1999. – 527 с.
10. Цисарь, И.Ф. Оптимизация финансовых портфелей банков, страховых компаний, пенсионных фондов / И.Ф. Цисарь, В.П. Чистов, А.И. Лукьянов ; Академия н/х при Правительстве РФ. - М. : Дело, 1998. – 128 с.
11. Шумелда Я.П. Страхування: Навчальний посібник. Видання друге, розширене. – К.: Міжнародна агенція „БІЗОН“, 2007. - 384 с.
12. Яшина, Н.М. Страховой портфель как основа обеспечения финансовой устойчивости страховой организации / Н.М. Яшина // Финансы и кредит. – 2007. – N 20. – С. 84-87.

Бойко, А.О. Оптимізація портфеля страхової компанії на основі застосування операцій перестрахування [Текст] / А.О. Бойко // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 1(115). – С. 160-169.