

УДК 368

Дрібноход А.О.

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ СТРАХОВОГО ПОРТФЕЛЯ

Стаття присвячена проблемам визначення об'єкту системи управління страхового портфелю. Проведено критичний аналіз існуючих моделей страхового портфеля. Спираючись на надбання вітчизняних та іноземних учених, автор статті пропонує математичну модель страхового портфеля з декількох видів страхування у будь-який момент часу.

The article is devoted to the problems of object determination of the insurance control system to the brief-case. The critical analysis of existent models of insurance brief-case is conducted. Leaning against property of domestic and foreign scientists, the author of the article offers the mathematical model of insurance brief-case from a few insurance types at any point of time.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** При прийнятті ризиків на страхування перед страховиками постає проблема підбору ризиків. У разі відсутності моделі страхового портфеля та відповідної системи по управлінню ним страховик не може переоцінити свої фінансові можливості по наданню страхового покриття. Це в свою чергу може призвести до втрати фінансової стійкості страховиком і у решті решт призвести до банкрутства страховика.

**Аналіз досліджень та публікацій останніх років.** Питанням управління страховим портфелем постійно приділяється підвищена увага як зарубіжних так і вітчизняних вчених. За останні роки багато праць вчених були присвячені аналізу системи управління страховим портфелем. Найбільших успіхів у вивченні цих питань досягли Ю.Н. Тронін, О.В. Орланюк-Малицька, Л.І. Рейтман.

**Виділення невирішених раніше частин проблеми.** Разом з тим ряд питань в теорії та практиці залишилися невирішеними: немає єдиної підходів до управління страховим портфелем, немає єдиної моделі страхового портфеля. Тому метою статті є спроба уточнення поняття страхового портфелю та підходів до його управління.

**Мета статті.** Об'єктом системи управління страховим портфелем є створений страховиком з різних видів страхування портфель. Метою даного статті є спроба побудови математичної моделі страхового портфелю, яка включала у себе систему показників, які надавали якісними та кількісними портфеля страховика.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Страховий портфель – це систематизована сукупність страхових ризиків, прийнятих страховиком на страхування.

Проблемами розробки математичної моделі страхового портфеля займався російський вчений Ю.Н. Тронін. У своїх дослідженнях він прийшов до висновку, що математична модель страхового портфеля  $G(T)$  по  $j$ -тому виду страхування на момент часу  $t$  має вигляд [1, с.58-196]:

$$G_j(t) = \{(X_k, H_k, U_k(H_k)), k = 1, \dots, K_j(t)\} \quad (1)$$

Де:

$K_j(t)$  – кількість страхових договорів з  $j$ -того виду страхування на заданий момент часу  $t$ ;

$k$  – номер застрахованого об'єкту  $k=1, \dots$ ;

$X_k$  – страхова премія за  $k$ -тий застрахований об'єкт;

$H_k$  – страховий випадок для  $k$ -того застрахованого об'єкт;

$U_k$  – розмір страхового збитку  $k$ -тому застрахованому об'єкту при умові настання страхового випадку  $H_k$ ;

Запропонована Троніним Ю.Н. математична модель страхового портфелю на конкретний момент часу  $t$ , на нашу думку включає в себе не всі фактори, які суттєво впливають на страховий портфель.

Так до складу моделі страхового портфеля (1) не входить такі показники як страховий тариф, страхова сума, рівень виплат страхових відшкодувань. Страхова сума – це грошова сума, на яку страхувальник страхує свій інтерес і в межах якої страховик відповідає перед страхувальником. Розмір страхової суми по усім укладеним договорам страхування потребує особливого контролю з боку страховика, оскільки вона показує загальний розмір зобов'язань прийнятих на себе страховиком. Тому її необхідно включити до складу моделі страхового портфелю.

Страховий тариф – це ставка страхової премії з одиниці страхової суми, тобто це ціна, яку платить страхувальник страховику з одиниці страхової суми за наданий страховий захист. Страховик повинен контролювати, щоб продажі страхових продуктів відбувалися виходячи з затверджених страхових тарифів. Продаж страхових продуктів за цінами, нижчими за страховий тариф може похитнути фінансову стійкість страховика, оскільки він не зможе сформувати необхідні страхові фонди.

Рівень виплат страхових відшкодувань розраховується шляхом ділення ( $L$ ) виплат страхових відшкодувань на отримані страхові платежі. Цей показник показує скільки страхова компанія виплачує страхових відшкодувань на одну гривню отриманих платежів, тобто він є індикатором балансу вхідних та вихідних потоків грошових коштів страхової компанії, пов'язаних з її страховою діяльністю.

Враховуючи усе вищенаведене, математична модель страхового портфеля з  $j$ -того виду страхування на момент часу  $t$  набуває наступного вигляду.

$$G_j(t) = \{(X_k, H_k, U_k(H_k), Sm_k, Q_k, L_k), k = 1, \dots, K_j(t)\} \quad (2)$$

Таким чином, ми отримали математичну модель страхового портфеля з  $j$ -того виду страхування на момент часу  $t$ . Але головним об'єктом системи управління страховим портфелем є динаміка зміни страхового портфеля з  $j$ -того виду страхування. Саме тому вищезазначені показники, які входять до складу математичної моделі страхового портфелю, повинні бути проаналізовані з точки зору зміни їх у часі. Це можна зробити за допомогою таких математичних величин як математичного очікування  $M(X)$ , дисперсії випадкової величини  $D(X)$ .

Математичне очікування – це величина, яка показує таке значення  $X$  серед усієї множенства, настання якого найбільш вірогідне. Приблизно дорівнює середньому значенню.

Дисперсія – це величина, яка показує найбільш вірогідне значення з множини відхилень середньої величини від її математичного очікування. Вона характеризує розсіювання варіаційного розподілу.

Відповідно модель страхового портфелю (СП) з  $j$ -того виду страхування на будь-який момент часу  $t$  набуває наступних форм:

$$G_j(T) = \{(M(X_k), D(X_k), M(H_k), D(H_k), M(U_k(H_k)), D(U_k(H_k))), M(Sm_k), D(Sm_k), M(Q_k), D(Q_k), M(L_k), D(L_k)), k = 1, \dots, K_j\} \quad (3)$$

Де:

$M(X_k), D(X_k)$  – математичне очікування та дисперсія страхової премії по  $i$ -тому виду страхування;

$M(H_k), D(H_k)$  – математичне очікування та дисперсія страхового випадку;

$M(U_k(H_k)), = D(U_k(H_k))$  – математичне очікування та дисперсія розміру страхового збитку по  $k$ -ому застрахованому об'єкту при умові настання страхового випадку  $H$ ;

$M(Sm_k), D(Sm_k)$  – математичне очікування та дисперсія страхової суми по  $k$ -ому застрахованому об'єкту;

$M(Q_k), D(Q_k)$  – математичне очікування та дисперсія страхового тарифу по  $k$ -ому застрахованому об'єкту з  $j$ -того виду страхування;

$M(L_k), D(L_k)$  – математичне очікування та дисперсія рівня виплат страхових відшкодувань по  $k$ -ому застрахованому об'єкту по  $j$ -того виду страхування.

За допомогою цих показників ми можемо охарактеризувати страховий портфель у конкретний проміжок часу, а також побудувати прогнозні моделі страхового портфелю на майбутнє. Саме така модель є об'єктом дослідження системи управління страховим портфелем з  $j$ -того виду страхування.

Слід також враховувати той факт, що найчастіше страхові компанії формують страховий портфель з декількох видів страхування. Тронін Ю.Н. у своїх працях також звертав на це увагу, і запропонував, математичну модель  $G(t)$  страхового портфелю компанії, яка проводить операції по  $J$ -тим видам страхування, зображувати набором  $G_j(t)$  страховим портфелів по кожному  $j$ -тому виду страхування на момент часу  $t$ , [1, с.356-382] т.т.  $G(t) = \{G_j(t), j = 1, \dots, J\}$  (4)

На нашу думку страховий портфель страховика з декількох видів страхування не слід ототожнювати з простою сукупністю страхових портфелів з декількох видів страхування, оскільки кожен страховий портфель, має власні характеристики, містить ризики, які у часі розподіляється нерівномірно.

По-перше слід зазначити, що страховий ризик та ризик страхового портфеля, це різні поняття.

Порівняємо поняття страхового ризику та ризику портфелю, дамо визначення ризику страхового портфелю.

Страховим ризиком визнається подія, на випадок якої проводиться страхування і яка має ознаки ймовірності та випадковості настання, т.т. це об'єктивна категорія, на яку жодна зі сторін не може впливати.

Спираючись на основи теорії інвестицій, ризику портфелю можна дати наступне визначення: «Ризик портфелю – це міра можливості того, що настануть обставини, за яких інвестор може понести збитки, спричиненими інвестиціями в даний портфель, а також операціями, пов'язаними із залученням ресурсів до формування портфеля».

З цього визначення можна зробити висновок, що ризик портфелю має частково суб'єктивний характер, оскільки розмір збитку залежить від інвестора, який вкладає свої кошти у фінансові інструменти з різним рівнем доходності та ризикованості. Звичайно не можна відкидати наявність форс-мажорних обставин, які навіть найбезпечніше вкладення коштів можуть зробити збитковим.

Таким чином ризик портфелю, на відміну від страхового ризику, по своїй природі є частково суб'єктивною категорією. Це є найголовнішою відмінністю.

З іншого боку оскільки об'єктом дослідження є страховий портфель, який складається зі страхових ризиків, то й ризик страхового портфелю залежить від прийнятих на страхування ризиків, т.т. від структури страхового портфелю. Такої думки також дотримується ряд дослідників з цього питання.

Так дослідник Баранов А., у своїй статті «Управління страховим портфелем» дає

наступне визначення ризику страхового портфеля: «Ризик страхового портфелю – це ймовірність настання страхових подій, за яких страховик може понести збитки, спричинені формуванням певної величини та структури даного портфеля, а також певним переліком страхових послуг, що надаються страховиком на ринку». Тобто, ризик страхового портфелю залежить від того наскільки якісно, збалансовано страховик сформує портфель.

Слід зауважити, що дане визначення дослідника А. Баранова потребує уточнення оскільки страховик отримує страхові премії за те що, у разі настання страхової події, страховик повинен компенсувати страхувальнику чи вигодо набувачу понесені збитки. Ризик страхового портфеля на думку автора цієї статті заключається у ймовірності настання таких страхових подій, за яких у зв'язку з неправильною організацією системи прийняття ризиків на страхування страховик не зможе виконати узяті на себе зобов'язання [2, с.78-135].

Узагальнююче вищесказане, можна виділити наступні характеристики властиві ризику страхового портфелю:

- по економічній природі – це власний ризик страхової організації, вірогідність його реалізації обумовлена прийнятим від страхувальників ризиком;
- цей ризик має помітну суб'єктивну складову (професіоналізм і схильність до ризику персоналу при розрахунку тарифу, формуванні портфеля ризиків) і ін. ;
- він включає елементи що як піддаються, так і не піддаються управлінню. Так, не піддаються управлінню ризику, обумовлені неадекватною статистичною базою розрахунку, якщо достовірних даних компанія не має, ризики погіршення якості портфеля, обумовлені макроекономічними процесами та інші.

Визначившись з поняттям ризику страхового портфелю, розглянемо як ризик портфелю з різних видів страхування, може розподілятися у часі.

Провідний вчений Л.А. Орланюк-Малицька виділяє 3 типи розподілу ризику портфелю у часі.

Перший, класичний, розподіл ризику використовується у традиційному майновому страхуванні (страхування будівель, домашнього майна). Класичний розподіл характеризується рівномірністю розподілу, т.т. величина ризику коливається біля середнього показника у межах ризикової надбавки [3, с.69-124].

Другий варіант розподілу ризику – це катастрофічний, який характеризується нерівномірністю поділу збитковості страхової суми чи частоті у часі. Катастрофічні ризики властиві багатьом видам страхування: страхуванню від стихійних явищ ( буря, ураган, цунамі, землетрус, засуха), екологічним ризикам, деяким ризикам НТП, деяким видам страхування (морське, авіаційне) та інші.

Третій варіант розподілу ризику у часі – рівномірне підвищення ризику, при якому хоча збитковість страхової суми коливається біля середнього значення, як і при нормальному розподілу, але при цьому середнє значення збитковості постійно зростає. Такий тип розподілу ризику є властивий при страхуванні автотранспортних засобів, медичному страхуванні. Цей тип розподілу ризику змушує страховиків постійно контролювати середню збитковість страхової суми, і відповідно корегувати розмір страхового тарифу.

Більшість страховиків формують страховий портфель з різних видів ризику і відповідно з різними типами розкладу збитків. Це робить оцінку стану страхового портфелю досить складною задачею, оскільки в такому портфелі ми можемо спостерігати взаємне накладення типів розподілу ризиків з різних видів страхування.

При достатньо великому портфелі взаємне накладення розподілу ризику може призвести до згладжування відхилень. Але це стає можливим лише при ретельному підборі ризиків, які входять до складу цього портфелю. В іншому випадку випадковий набір ризиків може призвести до кумуляції збитку.

Виявити наявність такої кумуляції ризику чи навпаки згладжування відхилень можливо за допомогою коефіцієнту кореляції. Кореляція допомагає визначити чи існує

взаємозв'язок між двома вибірками, і якщо такий зв'язок існує, то чи супроводжується чи збільшення одного показника збільшення чи зменшенням іншого.

Тому на думку автора цієї статті математична модель страхового портфелю страховика, запропонована Троніним Ю.Н. повинна бути доповнена коефіцієнтом кореляції, за допомогою якого ми зможемо визначити чи відбувається нашарування ризику, відбувається згладжування.

$$G(t) = \{(G_j(t), G_i(t), j = 1, \dots, n)(R_{G_i(t)G_j(t)}, R_{G_i(t)G_n(t)}, R_{G_n(t)G_j(t)} \dots)\} \quad (5)$$

Де

$R_{G_i(t)G_j(t)}$  – коефіцієнт кореляції страхових портфелів з  $i$  та  $j$ -того виду страхування;

$R_{G_i(t)G_n(t)}$  – коефіцієнт кореляції страхових портфелів з  $n$  та  $i$ -того виду страхування;

$R_{G_n(t)G_j(t)}$  – коефіцієнт кореляції страхових портфелів з  $n$  та  $j$ -того виду страхування.

Отже страховий портфель страховика з декількох видів страхування це складна багатофакторна модель. Щоб ефективно керувати страховим портфелем необхідно створити систему управління, яка б починала працювати з моменту прийняття ризику на страхування [4, 65-79; 5, с.356-388].

**Висновки і перспективи подальших розробок.** У даній статті з урахуванням здобутків вітчизняних та зарубіжних вчених з була створена математична модель страхового портфеля з  $i$ -того виду страхування у будь-який період. Дана математична модель включає до свого складу динамічні показники, які надають якісну та кількісну характеристику прийнятим ризикам. В процесу дослідження була встановлена відмінність страхового ризику від ризику страхового портфелю. З урахуванням розподілу ризику у часі була побудована модель страхового портфеля страховика з декількох видів страхування. В подальших дослідженнях ця математична модель страхового портфеля буде використана для побудови системи управління страхування страховим портфелем страховика.

### Література

1. Тронин Ю.Н. Основы страхового бизнеса: Підручник. – М.: ИНФА-М, 2006. – 468 с.
2. Баранов А.И. Управління страховим портфелем // Вісник Київського національного університету ім.Т.Шевченка. – 2007. – №94-95. – С. 78-135.
3. Орланюк-Малицька Л.А. Платежеспособность страховой организации: Підручник. –М.: Омега-Л, 1994. – 151 с.
4. Рейтман Л.И. Страховое дело: Підручник. – М.: КноРус, 1992. – 340 с.
5. Рубин Ю.Б. Страховой порфель: Підручник. – М.: КноРус, 1994. – 450 с.