

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ СТРАХОВИХ РЕЗЕРВІВ СТРАХОВИКА

У статті запропоновано економіко-математичну модель розрахунку страхових резервів на основі прогнозу надходження страхових платежів та страхових виплат у розрізі видів страхування на основі прогнозу надходження страхових платежів та страхових виплат. Модель дозволяє розрахувати для конкретної страхової компанії оптимальний розмір страхового резерву за певними видами страхування.

The article proposes the economic-mathematic model and deals with this model for insurance reserves calculation on the basis of insurance payments receipt prognosis and insurance payments in the cut of insurance types. The model allows expecting the optimal size of insurance reserve on the certain types of insurance for a concrete insurance company.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Будь-яка страхова компанія функціонує у тісній взаємодії зі страховим ринком: з одного боку через надання страхових послуг та забезпечення страховиків відповідною інформацією, з іншого боку, страховий ринок дає страховику зворотній потік інформації. Тобто виникає замкнена система, що функціонує як одне ціле і яка опосередкована зовнішньою та внутрішньою середою страховика [1, с.31].

Як і кожна система, система фінансового управління складається з об'єкта управління та суб'єкта управління, тобто управляючої системи та системи, якою управляють.

Об'єктом управління в цій системі виступають фінансові ресурси, в тому числі їх розміри, джерела формування та фінансові відносини між господарюючими суб'єктами, а також різними ланками фінансової системи.

Страхові резерви складають лівову частку фінансових ресурсів страховика. Проблеми щодо формування страхових резервів перш за все виникають у зв'язку з нерозвиненістю системи методичного забезпечення таких напрямків, як: якісний та кількісний склад страхових резервів, достатній розмір страхових резервів, а саме резерву незароблених премій, забезпечення фінансової надійності та платоспроможності з урахуванням прибутковості вкладення коштів страхових резервів, наявність відповідного організаційного забезпечення, яке дозволить обґрунтувати ефективні напрямки вкладень та низка інших.

**Аналіз досліджень і публікацій останніх років.** Науковим та практичним проблемам щодо формування страхових резервів страховиків присвячено чимало наукових праць таких дослідників, як: М.М. Александрова, В.Д. Базилевич, В.Д. Бігдаш, К.Г. Воблий, Л.М. Горбач, Л.А. Орланюк-Малицька, С.С. Осадець, В.Й. Плиса, Л.І. Рейтман, К.В. Шелехов, Л.О. Юрченко тощо. Однак, ще недостатньо розробленими є питання щодо методичного забезпечення оптимізації розмірів страхових резервів з огляду на прибутковість страхової діяльності.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Вихідним моментом якісного управління страховими резервами є адекватне формування розміру страхових резервів і, перш за все, резерву незароблених премій, який складає до 90% у структурі страхових резервів.

Якщо раніше законодавче був встановлений тільки спрощений метод – метод «плаваючих кварталів», то зараз страхові компанії самі можуть обирати будь-який метод.

За методологією формування обсягів страхових резервів за видами, що застосовується у страхових компаніях, розміри резервів, окрім резерву незароблених премій,

розраховуються довільно (як правило, за фактом настання події), що призводить до неефективної системи управління страховими резервами, відсутності прогнозування фінансових ресурсів, які необхідно мати у високоліквідних активах.

Тому постає завдання вибору найбільш придатної методики.

**Постановка завдання.** Методичне забезпечення процесу формування страхових резервів потребує вдосконалення у зв'язку з необхідністю підвищення фінансової стійкості та платоспроможності страховика.

Нами пропонується наступний підхід до формування оптимального страхового резерву у розрізі видів страхування.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Прибуткове функціонування страхової компанії підлягає впливу великої кількості факторів.

Дійсно, укладення або не укладення договору страхування кожною конкретною фізичною або юридичною особою визначається значною кількістю різноманітних чинників, які важко враховуються. Сума кожного окремого договору також варіюється по близьких об'єктах страхування, але в незначних межах.

Аналогічно, настання страхових випадків є випадковий процес. І лише розмір страхових виплат досить чітко регламентований і може вважатися детермінованим. Все це призводить до того, що випадковою величиною є розмір коштів, які має в своєму розпорядженні страхова компанія, тобто страховий резерв. Це в свою чергу, призводить до невизначеності процесу інвестування з точки зору часових параметрів (тобто на який час ми можемо інвестувати ті або інші кошти), видів інвестиційних інструментів і призводить до зниження ефективності роботи страхових компаній.

Виходячи із специфіки функціонування страхових компаній, для моделювання процесу руху коштів був запропонований метод статистичного моделювання, так званий метод Монте-Карло [2, с.38; 3, с.73]. Інші існуючі на сьогодні методи моделювання випадкових процесів є досить громіздкими і спираються на достатньо складний математичний апарат, але разом з тим, не дають набагато точніші результати в порівнянні з методами статистичного моделювання.

Основна ідея використовуваного методу полягає в тому, що, з метою знайти оцінку результатів деякого випадкового процесу, будується імітаційна модель, в якій по відомих емпіричних законах розподілу випадкових величин, що визначають шуканий результат, моделюється значення набору деяких випадкових величин, значення яких дозволяють обчислити значення результуючого показника. Проводиться достатньо велике число реалізацій моделі, результати усереднюються і ми одержуємо деяку оцінку шуканих показників.

Як відомо з математичної статистики [4, с.21], ця оцінка повинна бути незміщеною, ефективною і спроможною. Реалізації дають набір значень шуканої величини, який можна вважати вибіркою. Для її оцінки застосовані методи, що використовуються в математичній статистиці, зокрема, теореми Чебишева і Бернуллі з уточненням Ляпунова [5, с.42].

Вхідною інформацією для моделі служать статистичні матеріали роботи 20 страхових компаній Одеси і Одеської області за 1996-2005 роки. Було обрано дванадцять видів страхування, а саме:

1. Страхування залізничного транспорту.
2. Страхування наземного транспорту, крім залізничного.
3. Страхування повітряного транспорту.
4. Страхування водного транспорту.
5. Страхування вантажів та багажу.
6. Страхування від вогневих ризиків та ризиків стихійних явищ.
7. Страхування кредитів.
8. Страхування інвестицій.
9. Страхування фінансових ризиків.
10. Страхування виданих гарантій.

11. Страхування майна.

12. Страхування від нещасних випадків.

По кожному виду страхування були побудовані емпіричні функції розподілу кількості договорів по кожному з обраних видів страхування. Такі ж функції були побудовані для випадкової величини – кількості страхових випадків. За допомогою датчика випадкових чисел знаходились такі випадкові величини:

- перша, розподілена по емпіричному закону за кількістю договорів;
- друга, розподілена по емпіричному закону за кількістю страхових випадків.

Як згадувалося вище, розмір виплати по страховому випадку можна вважати детермінованою величиною, і в роботі використовувалася середня величина виплати на один страховий випадок по кожному виду страхування. Випадок укладання колективних договорів страхування не враховувався при побудові моделі, але при наявності вказаного виду договорів, необхідний блок може додаватися до моделі (рис. 1).

Розмір страхової суми за страховим договором – вірогідний показник. У цілях моделювання було зроблене припущення про те, що ця величина не є випадковою і в модель закладалася середня сума договору по кожному виду страхування.

Модель реалізувалася з використанням редактора Excel. У якості вхідної інформації використовувались дві функції розподілу, середні суми договорів, середня виплата по страховому випадку. У кожній реалізації визначалася кількість укладених договорів і кількість страхових випадків. Вони множилися відповідно на середню суму договорів і середню виплату по страховим випадкам і обчислювалася їх різниця за кожним з обраних видів страхування. Відповідно кожна реалізація означала річний результат діяльності страхової компанії. Блок-схема моделі наведена на рис. 1.

Блок 1: продукування випадкового числа в діапазоні [0, 1].

Блок 2: розрахунок випадкової величини – кількості договорів страхування.

Блок 3: розрахунок випадкової величини – кількості страхових випадків.

Блок 4: розрахунок суми надходження страхових платежів;

Блок 5: розрахунок суми страхових виплат.

Блок 6: розрахунок суми прогнозованого страхового резерву.

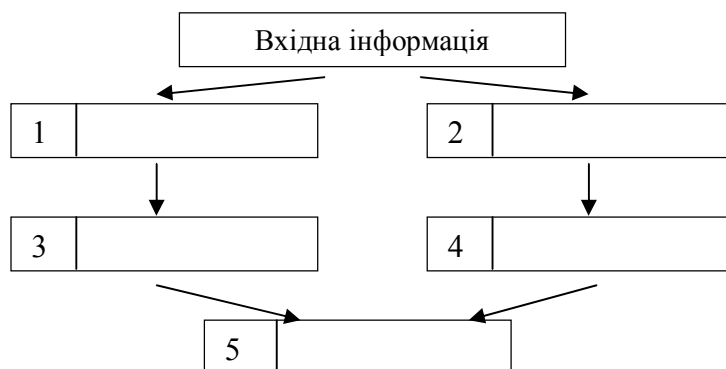


Рис. 1. Блок-схема моделі формування страхового резерву

Розрахунок статистичних характеристик здійснювався по чотирьох показниках для кожного виду страхування – надходження страхових платежів, страхові виплати, прогнозований страховий резерв, ефективність даного виду страхування.

При цьому по тих трьох видах страхування, для яких за моделлю страхові виплати дорівнюють нулю, а саме: страхування залізничного транспорту, страхування інвестицій, страхування виданих гарантій, прогнозовані страхові резерви не розраховувались.

При побудові моделі було застосовано ще одне припущення, а саме: у деяких реалізаціях кількість страхових випадків перевищувала кількість укладених договорів страхування. Допустимість такої ситуації заснована на припущенні про те, що договори можуть діяти більше одного року і починатися в будь-який місяць року. Таким чином, частина страхових випадків, що перевищує кількість страхових договорів, наступала за договорами, укладеними в попередні періоди.

Легко побачити, що якщо використовувати щомісячну інформацію і доповнити модель співвідношеннями, що враховують терміни дії договорів, то відмічений недолік усунеться.

Необхідно відзначити, що за наявності детальнішої інформації (поквартальної, щомісячної) модель принципово відрізнитися не буде від побудованої, але одержувані з її допомогою результати повинні вийти точнішими.

Якщо є види страхування страхові виплати по яких не проводилися, то функція розподілу числа виплат не може бути побудована. При цьому для цих видів страхування прогнозований страховий резерв не розраховується, оскільки в даному випадку всі платежі прямують у резерви. Ми вважаємо, що це не зовсім відповідає дійсності і є слідством неповноти початкової інформації.

Одним з показників економічної ефективності роботи страхових компаній можна вважати співвідношення частки коштів, що залишилися, до їх надходження. Якщо виключити випадки перевищення страхових виплат над страховими платежами, то цей показник варіюється в певному діапазоні.

Переглядаючи кожний з масивів чисел як вибірку, можна дати їм статистичну оцінку, зокрема для сум надходжень, виплат і прогнозованих резервів оцінити довірчий інтервал можливих значень, а для показника ефективності – довірчий інтервал долі. Особливий інтерес викликають випадки від'ємних значень прогнозованого резерву, тобто випадки коли зібраних за певний проміжок часу страхових платежів недостатньо для здійснення виплат у цьому ж періоді за даним видом страхування. Для оцінки цього якісного показника розраховувалися ознаки у вибірці.

Згідно теорем Чебишева і Бернуллі з уточненням Ляпунова:

$$P(|\bar{x} - \tilde{x}| \leq \Delta) \approx \Phi(t) \quad (1)$$

$$P(|W - p| \leq \Delta) \approx \Phi(t) \quad (2)'$$

де  $\bar{x}$  – це середнє значення параметра у вибірці;  $\tilde{x}$  – прогнозне значення даного параметра;  $W$  – ознаки у вибірці;  $p$  – прогнозна поява даної ознаки;  $\Delta = t \cdot \mu$  – точність прогнозу;  $[\bar{x} - \Delta; \bar{x} + \Delta]$  – довірчий інтервал;  $\Phi(t)$  – функція Лапласа;  $t = 2$  – аргумент функції Лапласа, відповідний вірогідності  $\Phi(2) = 0.95$ ;  $\mu = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  – оцінка дисперсії параметра у вибірці, а для оцінки долі від'ємних результатів:

$$\mu = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}} \quad (3),$$

де  $\sigma$  – вибіркоче середньоквадратичне відхилення;  $n$  – об'єм вибірки, в нашому випадку, кількість реалізацій моделі.

Разом з тим, можуть спостерігатися випадки, коли страхові виплати перевищують надходження страхових платежів.

Такий результат може бути наслідком дії договорів, які укладені в попередні періоди чи наявністю колективних договорів, зокрема по страхуванню від нещасних випадків. Залишаючись же в рамках припущень, використаних при побудові моделі, вважатимемо, що всі випадки перевищення виплат над надходженням страхових платежів ють місце і тоді їх кількість по кожному виду страхування є оцінкою ризику [6, с.65]. Доля від'ємних результатів характеризує ризик того або іншого виду страхування: чим вища ця доля, тим більш ризикованим є даний вид страхування.

Як впливає з реалізації моделі, найбільш ризиковими є страхування повітряного транспорту (53 випадки перевищення виплат над надходженням страхових платежів) і страхування від нещасних випадків (96 випадків перевищення виплат над надходженням страхових платежів).

Така оцінка ризику представляється нам поверхневою. Річ у тому, що сам ризик слід підраховувати не по кількості випадків перевищення страхових виплат суму надходження

страхових платежів, а по сумі збитку. Якщо, при великій кількості від'ємних результатів він малий, то даний вид має менший ступінь ризику, ніж той, для якого при невеликій кількості випадків перевищення страхових виплат суми надходження страхових платежів, збитокбільший.

**Висновки і перспективи подальших розробок.** Необхідно відзначити, що оцінка ризиків по окремих видах страхування не дозволяє оцінювати ризик функціонування всієї страхової компанії, оскільки кожна з них здійснює безліч видів страхування і, отже, оцінку ризику необхідно проводити враховуючи структуру видів страхування. Введення блоку, що відображає структуру видів страхування, легко одержати імітаційну модель функціонування фірми і вже по ній провести детальний аналіз ефективності діяльності страхової компанії і ризиків.

При цьому вважаємо за необхідне по тим видам страхування, де спостерігається перевищення страхових виплат над надходженням страхових платежів, створення резерву коливань збитковості, тобто у сприятливі роки, коли ризик низький, страхова компанія має змогу страхові платежі направляти не на збільшення прибутку, а у цей резерв і в той рік, коли фактичний рівень збитковості перевищить очікуваний рівень, здійснювати страхові виплати за рахунок коштів цього резерву. Тобто підвищення рівня ризику в певні роки буде покриватися не за рахунок ризикової надбавки, що закладена в страховому тарифі, а за рахунок резерву коливань збитковості. Це в свою чергу дозволить підвищити фінансову стійкість страхової компанії.

Страхові компанії, як правило, здійснюють не один вид страхування, а декілька, і якщо за певний період один вид страхування дає від'ємний результат – збиток, то він компенсується позитивним результатом, що утворюється по інших видах страхування. Тому остаточний результат визначається через підсумовування як позитивних, так і від'ємних результатів, і від'ємні результати будуть еліміновані.

Іншими словами в процесі моделювання діяльності страхової компанії слід враховувати як позитивні, так і від'ємні часткові результати, але в нашому випадку, коли аналізуються окремі види, від від'ємних результатів слід відмовитися. Дана методика також дозволяє дати порівняльну економічну оцінку ступеня ризику, помноживши прогнозоване значення частки на середню величину втрат по тих видах страхування, де це спостерігається.

Отже, вважаємо за необхідне створення служби розрахунку страхових резервів у складі фінансово-економічного відділу. Завдання цього відділу буде полягати не тільки у виборі однієї з визначених законодавством методик, але і в вирішенні питання який саме оптимальний розмір страхового резерву за видами страхування має бути для даної страхової компанії. За даною методикою страхова компанія може визначити фактично необхідний розмір страхових резервів у розрізі видів страхування. Це забезпечить фінансову стійкість страхової компанії та її платоспроможність. Ця методика може використовуватись додатково до методик, що рекомендовані Департаментом державного регулювання та розвитку ринків фінансових послуг.

### Література

1. Гомеля В. Б. Страховой маркетинг (Актуальные вопросы методологии, теории и практики) / В. Б. Гомеля, Д. С. Туленты. – М.: Анкил, 1999. – 128 с.
2. Вентцель Е. С. Исследование операций / Е. С. Вентцель. – М.: Высшая школа, 2001. – 208 с.
3. Иванилов Ю. П., Лотов А. В. Математические модели в экономике / Ю. П. Иванилов, А. В. Лотов. – М.: Наука, 1979. – 304 с.
4. Четыркин Е. М. Методы финансовых и коммерческих расчетов / Е. М. Четыркин. – М.: Дело, 1995. – 348 с.
5. Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования / Е. М. Четыркин. – М.: Статистика, 1986. – 184 с.
6. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с.