

УДК 368.032
ББК 65.9 (4 Укр)

Петришина Т.О.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СТРАХУВАННЯ МАЙНА ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Криворізький економічний інститут
ДВНЗ “Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана”,
Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України,
кафедра фінансів,
50000, м. Кривий Ріг, вул. Карла Маркса, 64,
тел. : (0564) 901781; 0667603947,
e-mail: t_petrishina@mail.ru

Анотація. У статті розглянуто модель страхування майна вітчизняних підприємств, яка доводить наявність безпосереднього зв'язку між розміром франшизи, страховою премією і страховими виплатами. При цьому в її основу покладено зменшення трудовитрат страховика, а відтак – фінансових витрат на обслуговування процесу страхування.

Ключові слова: модель, страхування майна, франшиза, страхові премії, страхові виплати, трудовитрати.

Annotation. In the article the model of insurance of property of the domestic enterprises is considered which proves direct connection presence between the size of the franchise, the insurance award and insurance payments. In this case, it is based on the reduction of labor expenses of insurer, and accordingly – financial expenses for service of process of insurance.

Key words: model, property insurance, the franchise, insurance awards, insurance payments, labor expenses.

Вступ. Сучасний розвиток вітчизняного страхового ринку потребує фінансового прогнозування та оптимізації процесів страхування і перестраховування, що неможливо без використання методів моделювання. У ході дослідження та вдосконалення процесу страхування необхідно враховувати динаміку функціонування страхового ринку, чого

Петришина Т.О. Моделювання процесу страхування майна вітчизняних підприємств

можна досягти при застосуванні імітаційного моделювання. Метою використання імітаційних методів моделювання при дослідженні конкретного виду страхування є детальне вивчення процесів, що відбуваються на страховому ринку чи в окремій страховій компанії, установлення значень основних показників і характеристик, що свідчать про ефективність роботи страховика, оптимізація діяльності страховика, що полягає у визначенні його параметрів і конкретної структури.

Постановка завдання. Проведене нами дослідження програм страхування майна, що пропонуються вітчизняними страховиками, показало, що в переважній більшості договори страхування майна укладаються з франшизою, яка захищає страховиків від урегулювання дрібних збитків. Існуючі моделі страхування з франшизою (моделі таких учених, як А. Баутов, А. Максимов, Д. Палійчук, М. Палійчук та О. Толстенко) ураховують лише найбільш прості випадки для окремих умов страхування. Основним завданням авторської розробки було встановлення за допомогою імітаційного моделювання взаємозв'язку між франшизою, страховими виплатами та страховими преміями, а також оптимізація трудовитрат страховика на обслуговування процесу страхування майна.

Результати. Існуючі аналітичні моделі страхування з франшизою враховують лише найпростіші випадки для окремих умов страхування. Також слід зазначити, що

рекомендації щодо вибору франшизи в розглянутих моделях мають суто загальний характер, тобто не враховують специфіки ризиків. Крім того, жодна з існуючих моделей страхування не враховує трудовитрати страховика на обслуговування страхових позовів.

Для усунення недоліків існуючих моделей і з метою вибору обґрунтованого розміру франшизи пропонуємо імітаційну модель процесу страхування майна вітчизняних підприємств. Загалом модель є універсальною і може бути застосована для інших видів ризикового страхування (автокаско, страхування майна громадян, майна сільськогосподарських підприємств тощо).

Модель, розроблена нами, складається з 2 частин:

- перша частина залежно від зміни відповідних параметрів дає змогу встановлювати прийнятний як для страховика, так і для страхувальника розмір страхового відшкодування з франшизою;
- друга частина призначена для моделювання часу обслуговування заяв за страховими виплатами, а також трудовитрат за цим процесом з урахуванням установленого рівня франшизи.

Модель побудовано на основі комп'ютерної математичної програми MATLAB, яка є високопродуктивною мовою для технічних і математичних обчислень. Це дозволяє інтегрувати моделювання та програмування програм, де поставлена проблема та її вирішення виражені математичними знаками. Використання MATLAB дозволяє автоматично генерувати різні види проектів, включаючи моделювання, розробку алгоритму обчислення, імітації й аналіз даних, дослідження, розробляти графічні об'єкти. Вона є діалоговою системою, чий елемент початкових даних – це масив, який не вимагає зазначення відповідних розмірів та параметрів.

В основу імітаційної моделі страхування майна промислових підприємств, що пропонується автором, покладено окрему групу об'єктів (розрахована на один вид страхування, для окремого страховика, у випадку для страхування майна вітчизняних підприємств), яка є однорідною в статистичному розумінні за частотою страхових випадків, страховими сумами та законом розподілу зазначених сум.

Для імітації страхових випадків використано генератор випадкових чисел за біноміальним законом розподілу [1, с.303]. Біноміальний закон розподілу в зазначеній моделі зручно застосовувати, оскільки випадкова величина (чи то кількість страхових випадків, чи то потік заявок), згідно з біноміальним законом розподілу, може приймати значення $x=0, 1, 2 \dots n$. Біноміальний закон добре відповідає природі страхових випадків, які розглядаються як незалежні й випадкові величини.

Параметрами генератора страхових випадків є кількість застрахованих об'єктів (n) і ймовірність настання страхового випадку на окремому об'єкті (p). Характерною особливістю генератора має бути відносна рідкість подій. Група формується таким чином, щоб ймовірність одночасної появи двох або більше страхових випадків була малою. Це є важливим для аналізу процесу обслуговування страхових випадків за допомогою теорії масового обслуговування, суть якої полягає в тому, що на основі теорії ймовірності розробляється оцінка якості функціонування системи масового обслуговування. У нашому випадку така система призначена для обслуговування заявок із здійснення страхових виплат. Система включає певну кількість робочих місць або засобів обслуговування (канали обслуговування). Час надходження заявок та їх обслуговування мають випадковий характер.

Що стосується моделювання страхових виплат з урахуванням франшизи, то для її імітації використано генератор за законом гамма-розподілу, оскільки саме цей закон залежно від зміни заданих параметрів дає змогу визначити вплив франшизи на страховий тариф і час обслуговування страхових позовів. Крім того, аналіз літератур-

них джерел [2, с.25] показав, що більшість аналітичних моделей у страхуванні базується саме на законі гамма-розподілу.

Гамма-закон розподілу неперервних випадкових величин дозволяє за допомогою параметрів α та β змінювати форму розподілу в досить широкому діапазоні. Графік функції для різних параметрів α та β зображено на рис. 1.

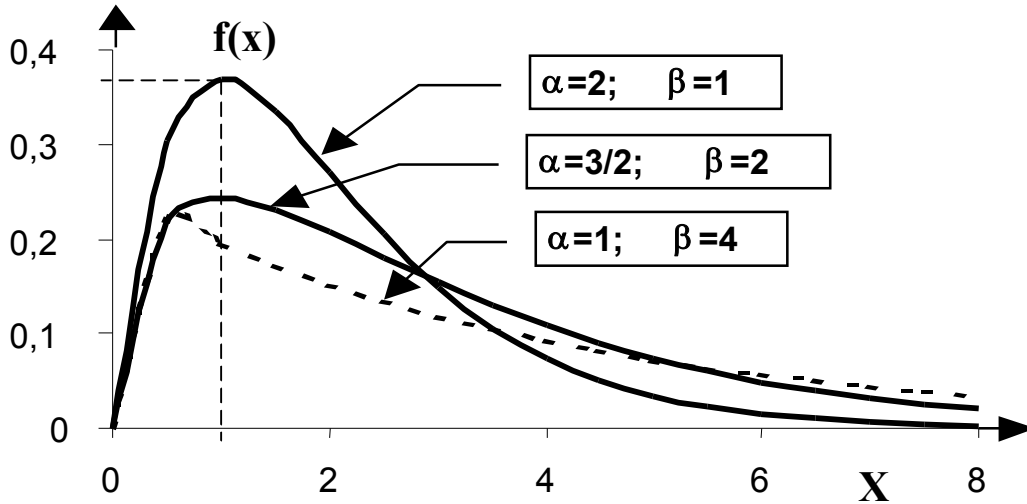


Рис. 1. Функція щільності гамма-розподілу випадкових величин [2, с.26]

Задавши рівень франшизи, можна очікувати різного впливу для різних параметрів закону розподілу. У нашому випадку це має значення, оскільки заданий рівень франшизи буде вказувати на щільність взаємозв'язку її розміру й витрат на обслуговування страхових позовів. Так, на графіку крива, що відповідає параметрам $\alpha = 2, \beta = 1$, показує сильну залежність франшизи та витрат з обслуговування позовів, що надійшли до страхової компанії. Крива з параметрами $\alpha = 3/2, \beta = 2$ відображає середню залежність, а крива з параметрами $\alpha = 1, \beta = 4$ – низький ступінь залежності. Оптимальний рівень може бути визначений за допомогою методу дихотомічної оптимізації, сутність якого полягає у встановленні мінімального й максимального рівня франшизи та відповідного рівня витрат.

Петрішина Т.О. Моделювання процесу страхування майна вітчизняних підприємств

Для зручності та детальнішого опису роботи моделі більшість дій пронумеровано. Так, кількості застрахованих об'єктів у моделі відповідає номер 1; імовірності настання страхового випадку – 2 і т. д.

Для встановлення достовірних оцінок за імітаційною моделлю доцільно обирати досить тривалий інтервал моделювання (порядку декількох тисяч часових одиниць модельного часу. Наприклад, у моделі, що пропонується, цей показник встановлено в розмірі 4 000 часових одиниць).

Слід зазначити, що параметри моделі досить легко визначаються емпірично. Певні труднощі можуть виникнути лише з визначенням параметрів закону розподілу. Останні (α та β) слід підбирати за відповідністю моментів закону, а саме:

$$\alpha = \frac{\sum \bar{x}^2}{\sum x^2 - \sum \bar{x}^2}, \quad (1)$$

$$\beta = \frac{\sum \bar{x}}{\sum x^2 - \sum \bar{x}^2}, \quad (2)$$

де \bar{x} – середнє значення страхових виплат за певний період часу по страховій компанії.

Для того, щоб наочно побачити, як працює модель, оберемо такі дані: n (кількість застрахованих об'єктів) – 10 000 од., p (імовірність настання страхового випадку) – 0,00002. Франшизу (fransh) оберемо в розмірі 1%, що відповідає середньому значенню франшизи, яку використовують при страхуванні майна промислових підприємств українські страховики (за результатами дослідження автора). \bar{x} оберемо за конкретною компанією.

Розглянемо дію моделі на прикладі ВАТ Страхове товариство “Іллічівське”, яке протягом 2005–2009 років за рейтингом InsuranceTOP [3] займало одну з провідних позицій серед страховиків за обсягом страхових виплат, оскільки в моделі параметри α та β розраховуються на підставі страхових виплат компанії з майнового страхування. Розрахунки основних параметрів (α та β) імітаційної моделі подаємо нижче:

$$\alpha = \frac{((255,3 + 1748,6 + 4368,1 + 7389,9) / 4)^2}{((255,3 + 1748,6 + 4368,1 + 7389,9)^2 / 4) - ((255,3 + 1748,6 + 4368,1 + 7389,9) / 4)^2} = 0,33;$$

$$\beta = \frac{((255,3 + 1748,6 + 4368,1 + 7389,9) / 4)}{((255,3 + 1748,6 + 4368,1 + 7389,9)^2 / 4) - ((255,3 + 1748,6 + 4368,1 + 7389,9) / 4)^2} = 9,69.$$

Процес моделювання страхування майна промислових підприємств у ВАТ СТ “Іллічівське” зображено на рис. 2. Розглянемо більш детально послідовність дій (потоків) процесу моделювання при страхуванні майна промислових підприємств у цих компаніях. На вході першої частини моделі – моделі страхових виплат, яка побудована за законом гамма-розподілу (gamma), знаходяться кількість застрахованих об'єктів, імовірність страхового випадку, франшиза й параметри гамма-розподілу α та β . Після обробки зазначених даних у моделі на виході маємо:

- 6 – страхові виплати (без франшизи);
- 8 – кількість заявок на здійснення страхових виплат (без франшизи);
- 11 – страхові виплати (з франшизою);
- 13 – кількість заявок на здійснення страхових виплат (з франшизою).

Графіки зміни отриманих значень знаходяться в блоці I (рис. 2).

Потоки 7 і 12 указують на суми страхових виплат без франшизи та з франшизою, а потоки 9 та 14 – середню кількість заявок на здійснення страхових виплат відповідно без франшизи та з франшизою.

Як видно з моделі (потоки 10 і 15), кількість заявок на здійснення страхових виплат без франшизи та кількість заявок на здійснення страхових виплат з франшизою є вхідними даними для другої частини моделі – моделі обслуговування страхових подій. Крім цих даних вхідними також є поточний обсяг робіт з обслуговування страхових позовів (як приклад узято 5 людино/год) і потенційні трудовитрати на обслуговування страхових позовів в одиницю модельного часу (приміром – 1 год). Процес надходження зазначених даних до системи позначено номерами 16 і 17.

На виході моделі обслуговування страхових подій – середній час обслуговування без франшизи (18) і, відповідно, з франшизою (23). Далі відбувається порівняння контрольного рівня зайнятості в системі без урахування франшизи (потоки 19, 20) і з франшизою (потоки 24, 25). Якщо поточний обсяг робіт з обслуговування страхових позовів w (або w_f) буде більшим за задане значення $d1$ (потенційні трудовитрати на обслуговування страхових позовів), то відбудеться перевантаження системи.

Графічне зображення вихідних параметрів моделі обслуговування страхових подій наведено в блоці II (рис. 2). Цей блок порівняння поточного обсягу робіт з пороговим значенням $d1$ дозволяє зафіксувати такі моменти, як простої системи (при

$d1=0$) і перевантаження (при $d1=d$).

Аналогічно до страхових виплат без франшизи та з франшизою потоки 22 та 27 відображають загальний час на обслуговування страхових позовів без і з франшизою, а потоки 28 та 29 – середній обсяг роботи з обслуговування страхових позовів відповідно без франшизи та з франшизою.

Перевагами розробленої моделі є те, що вона:

- устанавлює щільний взаємозв'язок між рівнем франшизи та розміром страхового тарифу й страхових виплат, що дозволяє страховику економити на трудовитратах, і знижує загальні витрати страхової компанії;
- дає змогу швидко обрахувати можливі втрати компанії і страхувальника при використанні заданого рівня франшизи, дозволяючи отримати оптимальний розмір франшизи для обох сторін процесу страхування майна.

Висновки. Визначено, що процес страхування майна промислових підприємств не є досконалим через недостатнє використання в ньому сучасних технологій, які базуються на імітаційному моделюванні. У зв'язку із цим, нами на основі програми імітаційного моделювання MATLAB розроблено модель страхування майна підприємств, що враховує інтереси як страховика, так і страхувальника. Наявність у моделі франшизи скорочує кількість дрібних претензій, спрощуючи розрахунки страховика із страхувальником у разі заподіяння дрібних збитків об'єкту страхування, підтримує стійкість страхових операцій шляхом економії коштів страхового фонду, а також підвищує відповідальність страхувальника за виконання умов договору страхування, що сприяє оптимізації виконання страхових зобов'язань. Розроблена модель страхування дозволяє страховику економити на трудовитратах, що, у свою чергу, знижує загальні витрати страхової компанії, а також дає змогу швидко прорахувати можливі втрати компанії і страхувальника при використанні заданого рівня франшизи.

1. Мостеллер Ф. Вероятность / Мостеллер Ф., Рурке Р., Томас Дж.; под ред. И. М. Яглома : пер. с англ. В. В. Фирсова. – М. : Мир, 1969. – 427 с.
2. Бондарев В. Б. Математические модели в страховании / В. Б. Бондарев. – Донецк : АЛЕКС, 2002. – 116 с.
3. Показатели деятельности страховых компаний за 2005–2009 гг. // Страховые выплаты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.insurancetop.com>.

Рецензенти:

Шайкан А.В. – доктор економічних наук, заступник директора з навчальної роботи Криворізького економічного інституту ДВНЗ “Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана”;

Супрун А.А. – кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів Криворізького економічного інституту ДВНЗ “Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана”.

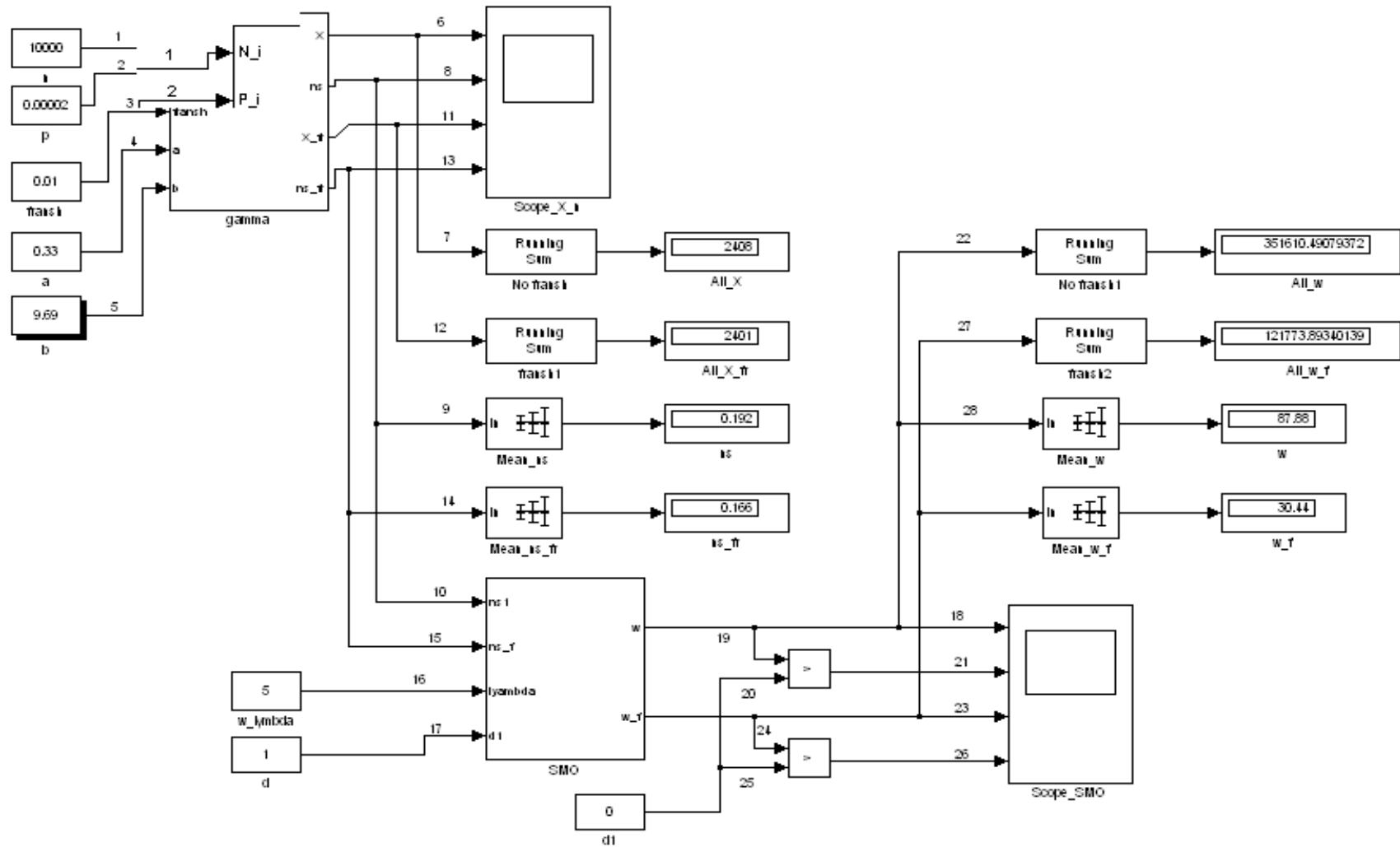


Рис. 2. Імітаційна модель страхування майна вітчизняних підприємств (на прикладі ВАТ СТ “Іллічівське”)