

Гук С. О.
студент групи УК-31м
Факультет менеджменту та маркетингу
Національний технічний університет України „КПІ”

МОДЕЛЬ СТРАТЕГІЇ ПОВЕДІНКИ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ В МОМЕНТИ ВІДНОВЛЕННЯ

Анотація

З набуттям Україною незалежності, економічні й соціальні перетворення, що відбуваються, зумовили необхідність побудови адекватної системи страхування, яка б стала надійним захистом для юридичних і фізичних осіб від матеріальних втрат, спричинених стихійним лихом, нещасним випадком чи іншими ризиковими обставинами.

В статті визначаються концептуальні засади формування стратегії страхової компанії з врахуванням особливостей, що притаманні страховому бізнесу. При цьому, формування стратегії базується на класичній моделі ризику процесами відновлення. Також, в рамках даної моделі розглянуто коефіцієнт ризику банкрутства компанії.

Summary

With acquisition by Ukraine of independence, economic and social transformations which take a place country stipulated the necessity of construction of the adequate system of insurance, which would become reliable defence for legal and physical entities from financial losses, caused a natural calamity, accident or other risk circumstances.

In the article conceptual principles of forming of strategy of insurance company are determined taking into account features, that inherent insurance business. Thus, forming of strategy is based on the classic model of risk. Also, within the framework of this model probability of bankruptcy of company is considered.

Ключові слова

Страховий випадок, франшиза, КАСКО, класична модель ризику, актуарна математика, процеси відновлення, нейтральний ризик; неохочість до ризику;

Вступ

Будь-яка діяльність в умовах ринку супроводжується різного роду

ризиками. Саме тому ринок страхових послуг є одним з ключових елементів ринкової інфраструктури. З набуттям Україною незалежності, економічні й соціальні перетворення, що відбуваються, зумовили необхідність побудови адекватної системи страхування, яка б стала надійним захистом для юридичних і фізичних суб'єктів. Швидкі зміни законодавства, зокрема в страховій галузі, зумовлюють коливання страхового ринку і економічного становища компанії, тому зміна ситуації на ринку спонукає до зміни стратегії поведінки страхової компанії. Тому актуальним є створення інструментарію, який дозволить би прогнозувати прибуток, оцінювати ймовірність банкрутства, аналізувати ступінь ризику при затвердженні умов страхового договору тощо.

Постановка задачі

За оцінками експертів, в Україні щорічні збитки лише від пошкодження машин становлять більш як 2 млрд. грн. Разом з тим кожен третій водій транспортного засобу фінансово неспроможний відшкодувати заподіяну шкоду. З огляду на такі реалії аналітики прогнозують збільшення приблизно вдвічі об'єму страхового ринку України, причому ріст відбуватиметься за рахунок сегменту обов'язкового страхування цивільно-правової відповідальності (ОСЦВ). На сьогодні в Україні на страховому ринку налічується понад 400 компаній. Тобто по кілька десятків на кожне обласне місто. Це, в свою чергу, призвело до жорсткої конкуренції на вітчизняному ринку страхування. Керівникам страхових компаній доводиться вирішувати проблеми, що пов'язані з визначенням оптимального розміру страхового тарифу, оцінюванням ризику, ухваленням рішення про перестраховання договорів, визначенням оптимального об'єму страхового портфеля, плануванням страхової діяльності [1]. Здатність вирішення такого роду проблем зумовлює успішність діяльності страхової компанії на страховому ринку країни.

Згідно [2] класична модель ймовірності банкрутства страхової компанії описується рівнянням

$$\varphi(\theta) = \varphi(0) + \frac{a}{c} \int_0^{\theta} \varphi(\theta - z) [1 - F(z)] dz \quad (1)$$

де

θ - початковий фонд страхової компанії;

$\varphi(\theta)$ - ймовірність не банкрутства,

a – інтенсивність виплат страхової компанії;

c – інтенсивність страхових внесків;

z – розмір виплати страхової компанії;

u – середня виплата страхової компанії за рік;

$F(z)$ – функція розподілу незалежних випадкових величин виплат страхової компанії.

Звичайний процес

Припустимо, що $\psi_n(u) \leq e^{-Ru}$, де R – корінь рівняння, і доведемо, що тоді $\psi_{n+1}(u) \leq e^{-Ru}$.

Подія «банкрутство відбудеться не пізніше $(n+1)$ -ї виплати» може трапитися так: банкрутство трапляється при першій же вимозі на виплату (ймовірність цього $P\{-\tilde{Y}_1 > u\} = 1 - G(u)$), або ж $-\tilde{Y}_1 = y < u$, капітал фірми після першої виплати становитиме

$$u + c\tau_1 - Y_1 = u + \tilde{Y}_1 = u - (-\tilde{Y}_1) = u - y \quad (2)$$

і банкрутство відбудеться не пізніше n -ї вимоги, якщо ввести після першої вимоги новий відлік [3].

Стаціонарний процес

Теорема 1. Має місце рівність

$$\varphi'(u) = \frac{\alpha}{c} \varphi_0(u) - \frac{\alpha}{c} \int_0^u \varphi_0(u-z) dF(z). \quad (3)$$

Подія «банкрутство при початковому капіталі u на $[0, \infty)$ не відбудеться» може відбутись так: перша вимога на виплату надійде в момент $\tau_1 = s$, розмір виплати в цей момент дорівнюватиме z і не перевищуватиме $u+cs$, і далі в звичайному процесі відновлення при початковому капіталі $u+cs-z$ банкрутство не відбудеться (ймовірність цього дорівнює $\varphi_0(u+cs-z)$).

Тому

$$\varphi(u) = \int_0^{+\infty} k(s) \left[\int_0^{u+cs} \varphi_0(u+cs-z) dF(z) \right] ds.$$

Модель (1) гарантує, що ймовірність банкрутства страхової компанії зменшується, якщо початковий фонд θ прямує до нескінченності.

Однак на практиці початковий фонд завжди обмежений. Тому ймовірність банкрутства компанії збільшується. Щоб уникнути великого ризику банкрутства в страховому бізнесі, потрібно задіяти процеси відновлення, які значно зменшать коефіцієнт ризику. Тому виникає задача побудови моделі, де фонд чистого прибутку компанії буде прямувати до конкретного числа ξ [4].

Методологія

Для розв'язання поставленої задачі були використані апроксимація Крамера-Лундберга [4], методи актуарної математики, математичної теорії

ризик [5], звичайний та стаціонарний процеси відновлення, теорії довірчого оцінювання, а також узагальнюючий пуассонів процес.

Результати дослідження

Модель ймовірності банкрутства страхової компанії з фіксованим фондом чистого прибутку

Для розв'язання поставленої задачі на основі класичної моделі (1) побудуємо модель ймовірності банкрутства з фіксованим фондом чистого прибутку компанії. З цією метою введемо функцію ймовірності не банкрутства

$$\varphi(\xi) = 1 - \frac{a u}{c}, \quad (4)$$

де

a – інтенсивність виплат страхової компанії;

c – інтенсивність страхових внесків;

u – середня виплата страхової компанії за рік.

Якщо функція не банкрутства $\varphi(\theta)$, тоді доречно зауважити, що функція банкрутства буде мати такий вигляд $\psi(\xi) = 1 - \varphi(\xi)$.

Тоді, з урахуванням (4), інтегральне рівняння (1) прийме такий вигляд

$$\psi(\xi) = \frac{a}{c} \int_{\xi}^{\xi} [1 - F(z)] dz + \frac{a}{c} \int_0^{\xi} \psi(\xi - z) [1 - F(z)] dz. \quad (5)$$

Нехай

$$L(z) = \frac{a}{c} \int_0^z [1 - F(v)] dv \quad (6)$$

$$z(\xi) = \frac{a}{c} \int_0^{\xi} [1 - F(v)] dv \quad (7)$$

Тоді рівняння (5) набере вигляду

$$\psi(\xi) = z(\xi) + \int_0^{\xi} \psi(\xi - z) dL(z) \quad (8)$$

В результаті розв'язку інтегрального рівняння (8) при $\xi \rightarrow \theta$ одержимо кінцеву модель стратегії поведінки компанії по страхуванню транспортних засобів

$$\psi(\xi) = \frac{p u}{h'(R) - \frac{c}{a}} e^{-R \xi}, \quad (9)$$

де R за теоремою про розподіл суми випадкового числа випадкових величин це корінь рівняння

$$h(R) = \frac{c}{a} R, \quad (10)$$

p – відносна страхова надбавка (safety loading), що визначається

$$\text{рівністю } p = \frac{EQ_t}{ES_t} = \frac{c}{au} - 1,$$

де EQ_t - математичне сподівання чистого прибутку Q_t компанії за час $[0, t]$

$$EQ_t = t(c - au), \text{ а } ES_t = aut.$$

Практична реалізація моделі

Побудована модель ймовірності банкрутства з фіксованим фондом чистого прибутку реалізована на об'єктно-орієнтованій мові програмування Delphi 7.

Перший приклад дає змогу проаналізувати який буде ризик не банкрутства у 2007 році, якщо компанія буде працювати в тому ж режимі. В залежності від кількості страхових внесків та інших параметрів, цей показник буде або зменшуватись (що для компанії це згубно), або збільшуватись.

Розрахункові дані моделі:

інтенсивність страхових внесків $c = 1,5$ млн.грн.;

середня виплата за рік $u = 1$ тис. грн.;

інтенсивність виплат $a = 750$ разів на рік;

відносна страхова надбавка $p = 1$;

корінь рівняння (8) $R = 0,5$

Підставивши дані в модель (7) отримаємо:

$$h'(R) = \frac{0,5 \cdot 1000 \cdot 750 \cdot 2 + 1500000}{750} = 3000$$

$$\psi(\xi) = \frac{1000}{3000 - \frac{750}{1500000}} \cdot e^{-0.5} = 0,2033 \quad (11)$$

В результаті розрахунків отримано, що ризик не банкрутства досить низький $\psi(\xi) = 0,2033$. З метою покращення ефективності роботи компанії необхідно підвищити інтенсивність страхових внесків. З урахуванням такої поведінки компанії з моделі (9) маємо, що ризик не банкрутства

$$\psi(\xi) = \frac{2500}{4961,54 - \frac{650}{1600000}} \cdot e^{-0.5} = 0,3073$$

збільшився за умов таких початкових даних:

$c = 1,6$ млн.грн.;

$u = 2,5$ тис. грн.;

$a = 650$ разів на рік;

$p = 1$;

$R = 0,5$;

Ми бачимо по результатах, що страхова компанія, покращить свої результати у 2008 році і тим самим зменшить ризик банкрутства.

Опираючись на отримані розрахунки, страхова компанія може провести аналіз по ефективності своєї роботи на початку та на кінець періоду при цьому спостерігається зменшення ймовірності банкрутства компанії. Цей показник, дає змогу компанії оптимізувати розподіл доходів на виплати по страхуванню транспортних засобів. Банкрутство буде мінімальним, якщо $\psi(\xi)$ прямує до 1.

Висновки

За допомогою стаціонарного та звичайного процесів відновлення, значно зменшується ймовірність банкрутства компанії. Порівнявши ці два процеси виявилось, що звичайний процес відновлення більш ризикованіший, ніж стаціонарний. При стаціонарному процесі ймовірність банкрутства менша ніж при звичайному. Тому більш доцільно в практиці застосовувати стаціонарні процеси відновлення.

Розрахунки та графічне представлення результатів здійснюється за допомогою програмного продукту “модель стратегії поведінки компанії по страхуванню транспортних засобів”, створеного на мові програмування Delphi 7.0. Практична цінність роботи полягає в здійсненні планування грошових витрат на страхування транспортних засобів на певний період часу.

Література

1. Бабаенко В. канали розподілу страхових послуг у промислово розвинутих країнах // Економіка України. – 1997. – №7. – С.82 – 87. – ISBN 5-94909-130-2.
2. Архипов А.П. О формировании и управлении коллективом страховой компании // Финансы. 1997. – №11. – С. 34 – 39. – 2000 пр. – ISBN 5-17-028236-2.
3. Леоненко М.М., Ю.С. Мішура, В.М.Пархоменко, М.Й. Ядренко Теоретико – ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. – К: Інформтехніка, 2002. – 380с. – 1000 пр. – ISBN 966-659-069-7.
4. Эмбрехте П., Клюппельберг К. Некоторые аспекты страховой математики // Теория вероятностей и ее приложения. – 1993. – Т.38, вып.2. – С.374 – 416. – 1500 пр. – ISBN 5209009521.

5. Gerber H. An Introduction to Mathematical Risk Theory. S.S. Heubner Foundation monograph series, 8, Philadelphia, 1999. – ISBN. 1-521- 81429-4.