

ЛІТЕРАТУРА

1. Leasing Activity in Europe: Key Facts and Figures.
<http://www.leaseurope.org/pages/statistics/stat.asp>;
2. Коваленко Н., Човнюк Ю. Тенденції розвитку лізингу: світовий досвід і реалії в Україні// Банківська справа, № 6, 2000, с. 29-32.
3. Колесник І.В. Фінансовий лізинг як форма нагромадження капіталу в умовах трансформаційної економіки. – Донецьк, 2005. – 218 с.
4. Лапигин Ю.Н., Сокольских Е.В. Лизинг. – М., 2005. – 262 с.

Надійшла 07.07.2010

УДК: 33.021:005.521

МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ДІЯЛЬНОСТІ СТРАХОВИКІВ

С.А. РИБАЛЬЧЕНКО

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Розглянуто та проаналізовано найбільш популярні при моделюванні страхового ризику функції розподілу. Визначено функції, що характеризують дійсні значення показників діяльності страхової компанії та ризику найбільш точно. Розроблено рекомендації для апроксимації суб'єктивної функції розподілу. Аналіз проведено на основі реальних показників діяльності страхової компанії

Страховий ринок України переживає важкі часи внаслідок світової фінансової кризи, хоча цьому передували роки активного розвитку. В умовах непередбачуваної динамічної економіки, що склалася в нашій країні, страхування несе надзвичайно велику суспільну функцію, а саме : робить нас менш безпорадними перед надзвичайними ситуаціями. У зв'язку з тим, що страхові компанії беруть на себе більшість як економічних так і природних ризиків, яким піддаються юридичні та фізичні особи, виникає необхідність постійної оцінки загального ризику діяльності страхової компанії, адже від успішності страхової компанії залежить кожен її клієнт.

Об'єкти та методи дослідження

Більшість знавців економіко-математичного моделювання зробили вагомий внесок у розвиток вітчизняних розробок в сфері актуарної математики. Серед них можна виділити Черняк О.І. (розробляє моделі розрахунку ймовірності краху страхової компанії, аналіз систем з переходами Маркова) [1], Вітлінський В.В. (вдосконалює методи міри ризиків у страхуванні) [2], Мішура Ю. (застосування стохастичного моделювання) [3], Карташов М. (аналіз процесів Маркова в страхуванні) [4].

Але переважна більшість вітчизняних робіт орієнтується на апроксимацію праць зарубіжних вчених. Широкий спектр проблем страхування вже досліджено за кордоном, найбільша увага приділяється обґрунтуванню вибору функції розподілу ймовірностей для моделювання страхової діяльності.

Значний внесок у розвиток актуарної науки та моделювання загалом зробили Е. Слад [5], К. Бурнецькі [6], Д. Гренделл [7], Т. Рольські [8], Н. Бауерс [9], Х. Гербер [10], І.Т. Балабанов [11], Г.І. Фалін[12] та інші.

Постановка завдання

Метою роботи є дослідження властивостей функцій розподілу та вибір оптимальних для моделювання ризиків у страхуванні, вироблення методології апроксимації функції що забезпечує найбільшу точність при моделюванні ризиків страхової компанії.

Основні завдання роботи :

- прогнозування надходжень(премій) страховиків та перестраховиків;
- прогнозування виплат страхових компаній;
- знаходження оптимальних тарифів перестрашування;
- виокремлення найбільш придатних функцій розподілу ймовірностей для моделювання параметрів страхової діяльності;
- аналіз динаміки ймовірності краху страхових компаній.

Результати та їх обговорення

Звичайно ж для будь-якої сучасної компанії, не тільки страхової, є надзвичайно важливим планування свої доходів та витрат. Від цього залежать все наступне оперативне і тактичне планування. Крім цього таке моделювання дає можливість відслідковувати взаємозалежності між різними показниками діяльності страхової компанії із доходами та витратами, що в свою чергу є корисним для покращення рівня прибутковості і оптимізації структури витрат.

Кожна величина генерується по певному розподілу, і саме вибір адекватного розподілу є центральною проблемою будь-якої моделі страхової компанії.

Більшість іноземних дослідників в своїх роботах зупиняють свою увагу на наступні розподіли:

- Лог-Нормальний розподіл
- розподіл Паретто
- Гамма розподіл
- розподіл Кокса
- розподіл Вейбулла
- Розподіл Бурра

Тепер детально розглянемо кожен з зазначених вище розподілів. Також необхідно з'ясувати причину розгляду тільки даних функцій розподілу і виключення інших, наприклад нормального. Для цього розглянемо дійсні дані за останні шість років діяльності провідних українських компаній. В даній роботі для наглядності будуть наведені вхідні дані та результати для компанії, що входить в першу п'ятірку найбільших страхових компаній України.

Дослідивши основні показники діяльності страхової компанії, а саме величини її премій, тарифів та виплат, отримали наступний вигляд гістограми для кожного даного показника:



Рис. 1. Щільність розподілу премій

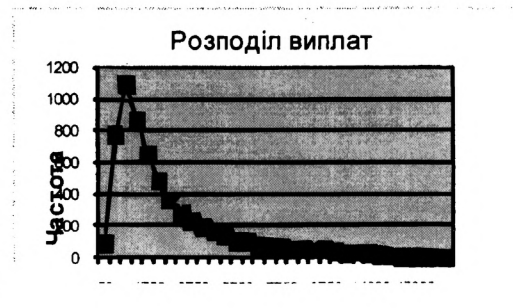


Рис. 2. Щільність розподілу виплат

Отже, щоб генеровані величини були адекватні потрібно вибрати серед всіх наведених функцій розподілу ймовірностей таку, щільність якої відповідає даним ілюстраціям (рисунок 1,2). Аналізуючи ці діаграми можна так охарактеризувати шукану функцію щільності розподілу: додатньо визначена, значна дисперсія, додатня асиметрія, додатній ексцес, має довгий “хвіст”.

Тепер порівняємо відповідність теоретичних розподілів реальним.

Лог-Нормальний розподіл

Щільність логнормального розподілу має вигляд:

$$p_{\eta}(x) = \frac{1}{\sigma x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \ln a)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

Функція розподілу:

$$F_{\eta}(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \int_0^{\ln x} e^{-\frac{(t - \ln a)^2}{2\sigma^2}} dt \quad (2)$$

Величини розподілені по логнормальному закону з параметрами (a, σ) , мають нормальний розподіл з параметрами $(\ln a, \sigma)$.

Характеристики логнормального розподілу:

Середнє значення (математичне очікування):

$$M(\eta) = a e^{\frac{\sigma^2}{2}} \quad (3)$$

Мода:

$$Mode(\eta) = a e^{-\sigma^2} \quad (4)$$

Медіана:

$$Median(\eta) = a \quad (5)$$

Графічний вигляд щільності даного розподілу:

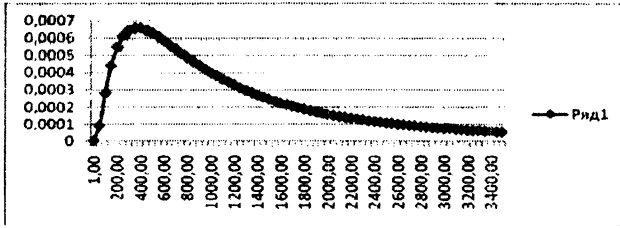


Рис. 3. Щільність Лог-нормального

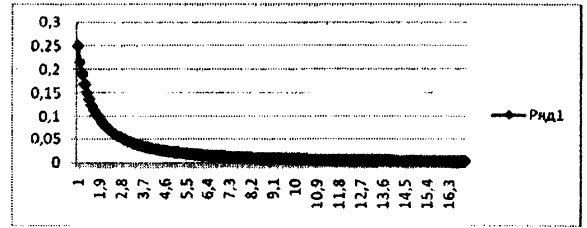


Рис. 4. Щільність розподілу Парето

Як бачимо, логнормальний розподіл (рис. 3) об'єктивно застосовувати для моделювання параметрів страхування.

Розподіл Паретто:

Щільність розподілу:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{k \cdot x_m^k}{x^{k+1}}, & x \geq x_m \\ 0, & x < x_m \end{cases} \quad (6)$$

Момент n-го порядку рівний:

$$E[X^n] = \frac{k \cdot x_m^n}{k-n} \quad (7)$$

Графічний вигляд щільності даного розподілу:

Як бачимо, даний розподіл (рис. 4) не об'єктивно застосовувати для моделювання параметрів страхування.

Гамма розподіл

Щільність розподілу:

$$f(x) = \begin{cases} x^{k-1} \frac{e^{-x/\theta}}{\theta^k \Gamma(k)}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \quad (8)$$

$$\Gamma(k) = \int_0^{\infty} x^{k-1} e^{-x} dx \quad (9)$$

Моменти:

$$E(X) = k\theta \quad (10)$$

$$D(X) = k\theta^2 \quad (11)$$

Графічний вигляд щільності даного розподілу:

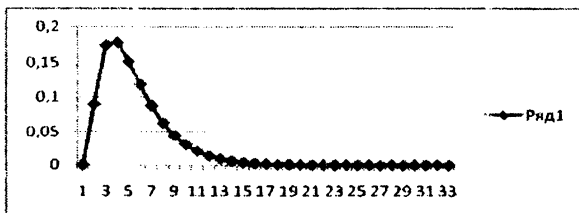


Рис. 5. Щільність Гама-розподілу

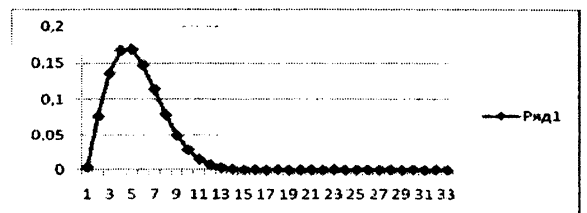


Рис. 6. Щільність розподілу Вейбула

Наведено приклад розподілу при $\theta = 2, k = 2$, а отже $A > 0, E > 0$. Як бачимо, даний розподіл відносно об'єктивно застосовувати для моделювання параметрів страхування.

Розподіл Вейбулла

Щільність розподілу:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{k}{\lambda} \left(\frac{x}{\lambda}\right)^{k-1} e^{-(x/\lambda)^k}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \tag{12}$$

Графічний вигляд щільності даного розподілу:

Наведено приклад розподілу при $\lambda = 5, k = 2$, а отже $A > 0, E > 0$. Як бачимо, даний розподіл абсолютно об'єктивно застосовувати для моделювання параметрів страхування.

Розподіл Бурра

Щільність розподілу:

$$f(x) = \begin{cases} \tau \lambda^\alpha \frac{x^{\alpha-1}}{(\lambda + x^\alpha)^{\alpha+1}}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \tag{13}$$

Графічний вигляд щільності даного розподілу:

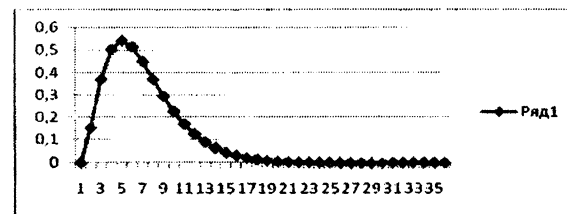
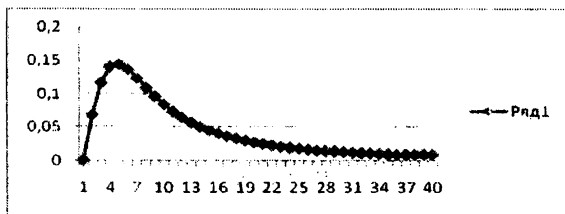


Рис. 7. Щільність розподілу Бурра

Рис. 8. Графік функції розподілу

Наведено приклад розподілу при $\tau = 2, \alpha = 0,5, \lambda = 7$, а отже $A > 0, E > 0$. Як бачимо, даний розподіл абсолютно об'єктивно застосовувати для моделювання параметрів страхування.

В результаті визначено, що розподіл Пуасона та експоненційний розподіл не адекватно застосовувати у моделювання страхової діяльності та актуарних розрахунках. З-поміж усіх розподілів виділяються розподіли Бурра та Вейбулла, як найбільш близькі до дійсного розподілу страхових параметрів. Та потрібно пам'ятати, що в кожній страховій компанії є свої особливості та відмінності, а отже, унікального розподілу просто не існує.

Переважає більшість дослідників використовує один з перелічених вище розподілів, хоча як показано їхнє застосування не завжди буде виправданим. Тому постає необхідність у виробленні методики побудови власного розподілу, для кожного окремо взятого випадку. Тобто, ми маємо раніше сформовані умови щодо форми, а тепер додаємо ще загальні умови для функцій розподілу ймовірностей:

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1, \int_{-\infty}^{\infty} x * f(x) dx = m, \int_{-\infty}^{\infty} x^2 * f(x) dx - \left(\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx \right)^2 = \sigma^2 \tag{14}$$

де m – математичне сподівання, σ^2 - дисперсія.

Тепер взявши певну функція, що відповідає умовам форми розподілу, наприклад:

$$f(x) = x^2 e^{-x} \tag{15}$$

Графічний вигляд даної функції:

Тепер вводимо у функцію параметри, та підбираємо їх таким чином, щоб виконувались всі умови та сума квадратів похибок між значеннями отриманими з-за допомогою даного розподілу і дійсними даними були найменшими. Розв'язавши систему рівнянь отримано:

$$f(x) = x * (x + a) * e^{-\frac{x}{b}} / (b^2 * (a + 2b)), \text{ де} \tag{16}$$

$$a = \frac{-\frac{1}{3}m(3m + \sqrt{3}\sqrt{m^2 - 2v}) + \frac{1}{6}(3m + \sqrt{3}\sqrt{m^2 - 2v})^2}{m + \frac{1}{3}(-3m - \sqrt{3}\sqrt{m^2 - 2v})} \tag{17}$$

$$b = \frac{1}{6}(3m + \sqrt{3}\sqrt{m^2 - 2v}) \tag{18}$$

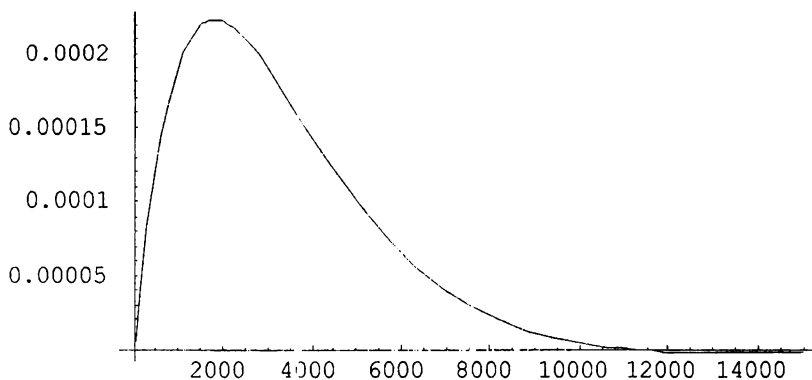


Рис. 9. Графік апроксимованої функції розподілу

І в свою чергу m – математичне сподівання, а v - дисперсія.

Висновки

Остання щільність (рис. 9) виконує всі поставлені умови, і як бачимо при підстановці реальної середньої величини премій та дисперсії, теоретична щільність має таку ж форму, як і практична. Тобто можна зробити висновок, що розподіл є адекватним.

Останній пункт, розглянуто внаслідок специфічності природи страхового ризику і його суб'єктивності, тобто при моделюванні оптимально застосовувати апроксимовану функцію розподілу для кожної окремо взятої страхової компанії, ніж одну загальну для всіх. Це підвищує точність прогнозів в середньому на 20%, а отже і точніша оцінка ймовірності банкрутства страхової компанії.

ЛІТЕРАТУРА.

1. Черняк О.І., Шпирко В.В., Щур Д.О. Оцінка ймовірності банкрутства страхових компаній методом послідовних наближень в марківському середовищі // Вісник Львівської державної фінансової академії.- 2006.- №10.- С.358-365.

2. Вітлінський В.В. Ризикологія в економіці та підприємстві: Монографія. — К.: КНЕУ, 2004. — 480 с.
3. Мішура Ю.С.; Шевченко Г.М. Наближене розв'язування нескінченно-вимірних стохастичних диференціальних рівнянь. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2006.
4. Карташов М.В. Процеси Маркова в актуарній математиці. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
5. Eric V. Slud, Statistics Program, Mathematics Department University of Maryland, College Park, MD 20742, 2001.
6. Krzysztof Burnecki, Wolfgang Hurdle and Rafa Weron, An Introduction to Simulation of Risk Processes, Hugo Steinhaus Center, Wrocław University of Technology, 2001
7. J. Grandell, R. Norberg, H. Ramlau-Hansen "Calculation of Ruin Probabilities when the Premium Depends on Current Reserve"// Scandinavian Actuarial Journal. — 1989. — 3. — p. 147 – 159.
8. T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt, J.L. Teugels (1999), Stochastic Processes for Insurance and Finance, Wiley, Chichester.
9. Bowers, N., Gerber, H., Hickman, J., Jones, D. and Nesbitt, C. Actuarial Mathematics Society of Actuaries, Itasca, Ill. 1986
10. Gerber, H. Life Insurance Mathematics, 3rd ed. Springer-Verlag, New York, 1997
11. Балабанов І.Т. Ризик-менеджмент. — М.: Фінанси і статистика, 1996. — 192с.
12. Фалин Г.И., Фалин А.И. Введение в актуарную математику, - М., МГУ, 1994.
13. P. Cizek, W. Hardle, R. Weron, Statistical Tools for Finance and Insurance, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. — 527р.

Надійшла 06.09.2010

УДК 658.5 С.24

ПРОДУКТОВА РЕСТРУКТУРИЗАЦІЯ В ТОВАРНІЙ СТРАТЕГІЇ

ПІДПРИЄМСТВА

М.В. СВИЦОВ

Київський національний університет технологій та дизайну

В статті розглядається одна з проблем, що має безпосереднє відношення до рівня ефективності роботи підприємств. Правильний вибір товарної стратегії, її конкретизація дає можливість підприємству забезпечити достатню прибутковість, що в свою чергу залежить від асортиментної політики, від своєчасної її зміни. Про це йдеться в статті.

Об'єкти та методи дослідження

Теоретичною та методологічною основою дослідження є роботи вітчизняних та зарубіжних авторів, що присвячені розробці економічної стратегії суб'єктів господарювання, її конкретизації складанням функціональних стратегій та вибору відповідної господарської політики: Ансифа І., Аскера Д., Котлера Р., Бородкіна Н.О., Віханського О.С., Бєня Т., Зайцева В.І., Кальніченко Л., Литвиненко С.В. та ін.