

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ УСТОЙЧИВОСТИ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ломакин Н.И., Чинь Нгок

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: представлены результаты исследования теоретических основ устойчивости страховой компании, выявлен перечень гарантий, обеспечивающих финансовую устойчивость страховщика, а также значение и роль актуарной математики, которая предоставляет возможность сделать научно-обоснованные рекомендации. Модель Крамера-Лундберга, которая основана на маргинальном подходе, позволяющая оценивать риски разорения страховой компании, оказалась востребованной в условиях кризиса. Как показали исследования, используя статистические методы, страховая компания может вычислить средний размер одной страховой выплаты, а также вероятность наступления страхового случая.

Ключевые слова: страхование, устойчивость страховой компании, условия неразорения, статистические модели, модель Крамера-Лундберга.

Как показывает практика, под финансовой устойчивостью страховщика понимают его способность исполнять принятые на себя обязательства не зависимо от изменений во внешней среде компании, в частности, от изменения экономической конъюнктуры.

Исследованиям этой проблемы посвятили свои работы многие ученые. Так, Гришанкин А. И. исследовал применение Fuzzy-метода в совершенствовании риск-менеджмента компании [1, с. 108], Н.И. Ломакин предложил алгоритм управления финансовым риском [2, с. 115-140], а также управление финансовым риском организации на основе fuzzy-метода и искусственного интеллекта [3, с. 196-197].

Обеспечение финансовой устойчивости страховой компании имеет важное значение в современных условиях для успешного функционирования, а также для обеспечения стабильности бизнеса в реальном секторе экономики.

Согласно действующему законодательству РФ основой финансовой устойчивости страховщика является следующее: наличие оплаченного уставного капитала, наличие страховых резервов, а также системы перестрахования.

К гарантиям, обеспечивающим финансовую устойчивость страховщика являются: экономически обоснованные страховые тарифы, страховые резервы, достаточные для исполнения обязательств по страхованию, сострахованию, взаимному страхованию, перестрахованию, а также собственные средства.

Как показывают исследования, актуарная математика предоставляет возможность сделать научно-обоснованные рекомендации. Актуарная математика – это область знаний математики, которая включает в себя совокупность математических методов, средств математического моделирования для исчисления процентов, оценки рисков, расчета финансового фонда. Это особенно актуально в долгосрочном страховании, связанном с продолжительностью жизни населения, т.е. в страховании жизни [4].

Существует иная модель страхования, отличающаяся от статической модели случайной численностью клиентов, а, в частности, модель Крамера-Лундберга, которая основана на маргинальном подходе.

Модель Крамера - Лундберга представляет собой математическую модель, позволяющую оценивать риски разорения страховой компании. Данная модель предполагает, что страховые взносы поступают равномерно, со скоростью c условных денежных единиц за единицу времени, где c - размер страховой премии. Модель позволяет определить размер страховой премии, необходимой для неразорения компании [5].

Используя статистические методы, страховая компания может вычислить средний размер одной страховой выплаты, а также вероятность наступления страхового случая. При этом размер страховой премии должен быть установлен на уровне не меньшем, чем произведение коэффициента λ (вероятность предъявления страхового иска за единицу времени) и средней стоимости страхового иска. В таком случае, вероятность того, что страховая компания не разорится будет ненулевой.

Стоимость капитала страховой компании определяется по формуле

$$U(t) = u + ct - S(t), \quad (1)$$

где $U(t)$ – капитал компании в момент времени t ;

u – стартовый капитал;

x_i – сумма выплат по i -ому иску;

$S(t)$ – сумма всех страховых исков в момент времени t .

Сумма всех страховых исков определяется по формуле

$$S(t) = \sum_{k=0}^n x_k, \quad (2)$$

Предпосылками модели Крамера – Лундберга являются следующие исходные параметры:

x_i - независимые одинаково распределенные случайные величины, имеющие конечные математическое ожидание и дисперсию;

$T_1, T_2, \dots, T_i \dots$ временные промежутки;

$Y_1 = T_1; Y_2 = T_2 - T_1; \dots Y_i = T_i - T_{i-1}$ – промежутки времени, через которые предъявляются иски, являются независимыми одинаково распределенными по экспоненциальному закону случайными величинами;

x_i и Y_i - независимы.

Рассмотрим момент времени t^* , предположив, что было оплачено K исков. Тогда:

$$\{N(t)=K\} = \{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_k \leq t^*\}, \quad (3)$$

$$Y_1 + Y_2 + \dots + Y_k + Y_{k+1} > t^*\}, \quad (4)$$

При этом, вероятность того, что в рассматриваемый момент времени будет оплачено K исков:

$$P(N(t) = K) = A = e^{-\lambda t} \frac{\lambda t^K}{K!}, \quad (5)$$

Вероятность того, что в момент времени t сумма всех страховых исков не превысит x может быть рассчитана по формуле:

$$P(S(t) \leq x) = \sum_{n=0}^{\infty} e^{-\lambda t} \frac{\lambda t^n}{n!} (F(x))^n, \quad (6)$$

Обозначим вероятность разорения страховой компании – ψ .

$\Psi(u; \tau)$ – вероятность разорения страховой компании с начальным капиталом u в момент времени τ .

$$\Psi(u; \tau) = P(u(t) < 0, t \in (0, \tau)), \quad (7)$$

$\Psi(u) = \Psi(u; \infty)$ – вероятность того, что компания когда-нибудь разорится.

$$Eu(t) = u + ct - \mu\lambda t, \quad (8)$$

где $\mu = Ex_i$ – математическое ожидание величины x_i ;

λt – математическое ожидание величины $N(t)$, имеющий в данной модели распределение Пуассона.

Рассмотрим, каким образом страховая компания должна назначить страховую премию c в соответствии с политикой неразорения. Согласно требованиям модели, страховая премия должна быть назначена таким образом, чтобы вероятность того, что компания никогда не разорится была больше нуля, то есть: $\Psi(u) < 1$, это значит, что математическое ожидание капитала при $t \rightarrow \infty$ должно быть положительным.

$$Eu(t) = u + (c - \lambda\mu)t, \quad (9)$$

тогда

$$c \geq \lambda\mu. \quad (10)$$

Следовательно, чтобы избежать разорения, страховая компания должна с помощью математических методов вычислить средний размер страховой выплаты, а также вероятность наступления страхового случая. При этом, размер страховой премии должен быть установлен на уровне не меньше чем произведение коэффициента λ (вероятность предъявления страхового иска за единицу времени) и средней стоимости страхового иска. В таком случае, вероятность события, что страховая компания не разорится – ненулевая.

По результатам исследования получено Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ «Аппарат нейронной сети для оценки риска банкротства предприятия – клиента банка» [6]. Исследования показывают,

что управление финансовым риском на основе нейронных сетей имеет большие перспективы к применению [7, с. 225-227].

Таким образом, на основании вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

- исследование вопросов устойчивости страховой компании имеет важное значение в современных условиях;
- применение управление финансовым риском на основе нейронных сетей имеет большие перспективы к применению.

Список использованных источников

1. Гришанкин, А.И. Fuzzy-метод в совершенствовании риск-менеджмента компании : монография / А.И. Гришанкин, Н.И. Ломакин. - Saarbrucken (Germany) : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. - 108 с.
2. Ломакин, Н.И. Алгоритм управления финансовым риском предприятия на основе fuzzy-метода / Н.И. Ломакин, А.И. Гришанкин // В мире научных открытий. - 2013. - № 12. - С. 115-140.
3. Ломакин, Н.И. Риск-менеджмент финансовой системы ЕЭП на основе fuzzy-алгоритмов и систем искусственного интеллекта / Н.И. Ломакин, Е.В. Логинова // Управление стратегическим потенциалом регионов России: методология, теория, практика : сб. докл. всерос. науч.-практ. конф. (Волгоград, 16-18 апр. 2014 г.). В 2 ч. Ч. 1 / ФГБОУ ВПО ВолгГТУ, Рос. гуманитарный науч. фонд. - Волгоград, 2014. - С. 196-197 (повтор: Ч. 2. С. 150-152, 243-245).
4. Актуарная математика // <http://www.domath.ru/discipline.php?subject=2> (Дата обращения 25 февраля 2017 г.)

5. Модель Крамера-Лундберга // <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0>
(Дата обращения 25 февраля 2017 г.)
6. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015660126 от 22 сент. 2015 г. РФ, МПК (нет). Аппарат нейронной сети для оценки риска банкротства предприятия – клиента банка / Н.И. Ломакин, А.Ф. Московцев, С.П. Сазонов; ВолГТУ. - 2015.
7. Коротина В.А. Управление финансовым риском на основе нейронных сетей и fuzzy-алгоритмов / В.А. Коротина, Н.И. Ломакин, А.С. Разумный, А.Р. Бирюков // 15-я научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ВПИ (филиал) ВолГТУ (г. Волжский, 25-29 янв. 2016 г.) : сб. тез. докл. В 2 ч. Ч. 1 / под ред. С.И. Благинина ; ВПИ (филиал) ВолГТУ. - Волгоград, 2016. - С. 225-227.

INVESTIGATION OF ISSUES OF THE INSURANCE COMPANY IN THE MODERN CONDITIONS

Lomakin N.I., Chin Ngok

Volgograd State Technical University

Annotation: The results of research of the theoretical bases of the insurance company's stability are presented, the list of guarantees ensuring the financial stability of the insurer, as well as the importance and role of actuarial mathematics, which provides an opportunity to make scientifically-grounded recommendations, is revealed. The model of Cramer-Lundberg, which is based on a marginal approach, which makes it possible to assess the risks of ruining an insurance company, was in demand in times of crisis. As research has shown, using statistical methods, the insurance company can calculate the average size of one insurance payment, as well as the probability of occurrence of an insured event.

Keywords: insurance, stability of the insurance company, conditions of non-disarmament, statistical models, Kramer-Lundberg model.