

УДК 336.7.368: 51-75

DOI: 10.18384/2310-6646-2016-4-107-114

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОБЩЕСТВА ВЗАИМНОГО СТРАХОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ*

Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М., Хамитов Э.М.

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

117997, г. Москва, ул. Стремянный переулок, д. 36, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассмотрены базирующиеся на методах имитационного моделирования методологические подходы к оценке эффективности различных форм финансовой поддержки обществ взаимного страхования (ОВС), обеспечивающие повышение устойчивости их развития на начальном этапе работы. В качестве таких форм рассмотрены кредитование, субсидирование, пропорциональное перестрахование. Для них представлены модификации модели Крамера-Лундберга, оценивающей динамику объёма фонда ОВС с учётом особенностей накопления и расходования его средств при заданных вероятностных распределениях страховых выплат. На их основе определены условия, при которых некоторые формы поддержки являются экономически эффективными. По результатам масштабных имитационных экспериментов выявлены закономерности воздействия рассматриваемых форм поддержки ОВС на его устойчивость и определены области значений их параметров, при которых каждая из форм способствует повышению устойчивости ОВС.

Ключевые слова: взаимное страхование, вероятность разорения, устойчивое развитие, кредитование, субсидирование, перестрахование, имитационное моделирование.

BOOSTING SUSTAINABILITY OF STATE SUPPORTED MUTUAL INSURANCE COMPANIES

N. Tikhomirov, T. Tikhomirova, E. Khamitov

Plekhanov Russian University of Economics

36, Stremyanny lane, Moscow, 117997, Russian Federation

Abstract. The article deals with the simulation-based methodological approaches to evaluating the effectiveness of various forms of financial support to mutual insurance companies (MIC) which provide an increase in the sustainability of MIC initial development. Such methodological approaches include crediting, subsidizing, and proportional reinsurance. A modified model of Cramer-Lundberg is used to assess the dynamics of the volume of MIC fund, taking into account the peculiarities of accumulation and its fund spending under specified probability distributions of insurance payments. On this basis the authors determine the conditions under which certain forms of support can bring economic benefits. Based on large-scale simulations certain

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РЭУ им. Г.В. Плеханова «Модели и программный комплекс формирования стратегий устойчивого развития общества взаимного страхования».

© Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М., Хамитов Э.М., 2016.

regularities are revealed of the influence of the considered forms of support on MIC sustainability, with the parameter values at which each of the forms favors MIC stability being calculated.

Key words: mutual insurance, probability of ruin, sustainable development, crediting, subsidizing, reinsurance, simulation.

Взаимное страхование является достаточно привлекательной формой страховой защиты для определённых групп страхователей, как правило однородных по видам своей деятельности и связанными с ней рисками (предприятий одной отрасли, групп предпринимателей, например, нотариусов и т.д.) [4, с. 14]. В значительной степени это обусловлено тем, что страхователи, объединённые в обществе взаимного страхования (ОВС), имеют возможности аккумулировать в его фонде тарифные взносы и использовать их не только на покрытие страховых ущербов, но и на другие нужды (естественно, на возвратной основе). Определённую выгоду от ОВС может получить и государство в виде снижения финансовой нагрузки на бюджеты различных уровней, обусловленной необходимостью компенсировать ущербы от неблагоприятных событий, потери естественных монополий и т.п. [2, с. 99].

Вместе с тем, в условиях развивающейся экономики, тем более в кризисные периоды, когда частота проявления неблагоприятных событий повышается, для ОВС характерны высокие риски разорения, особенно на начальном этапе развития в связи с недостаточностью размеров их фондов. Это во многом сдерживает развитие рынка взаимного страхования в современной России, на котором функционирует лишь 12 ОВС с небольшими финансовыми оборотами [5]. В такой ситуации возникает необходимость поиска относительно недорогих ис-

точников пополнения фондов ОВС, обеспечивающих вывод этих страховых организаций на устойчивую траекторию развития. К таким источникам, на наш взгляд, можно отнести бюджеты различных уровней (муниципальные, региональные, государственные), которые могут оказать ОВС определённую финансовую поддержку в различных формах (кредитования, субсидирования, перестрахования рисков и т.п.). В дальнейшем такие источники будем обозначать термином «Центр» [1].

Эти формы характеризуются различной эффективностью, зависящей от их параметров и условий применения. В такой ситуации возникает проблема выбора и обоснования наиболее рациональной формы поддержки ОВС при существующих закономерностях аккумулирования и расходования его средств. В условиях значительного количества разнородных финансовых потоков, определяющих эти процессы, сложных взаимосвязей между ними для решения этой проблемы целесообразно использовать процедуры имитационного моделирования динамики объёма фонда, позволяющие оценить эффективность рассматриваемых форм поддержки ОВС на основе сопоставления расчётных показателей его устойчивости и затрат, направленных на её повышение [6]. При этом устойчивость ОВС может быть оценена по значениям вероятностей его разорения за весь период развития и в каждом году этого периода.

Описание имитационного эксперимента

Процесс накопления и расходования средств в фонде ОВС представлен моделью Крамера-Лундберга с дискретным временем следующего вида [7, с. 568; 8, с. 14]:

$$H^t = H^0 + \sum_{j=1}^t x^j - \sum_{j=1}^t y^j, \quad (1)$$

где H^t – объём фонда ОВС на начало $(t+1)$ -го года работы, H^0 – начальный размер фонда, сформированный из взносов его участников, x^j – объём средств, поступивших в фонд в году j , y^j – объём средств, ушедших из фонда в году j , $j = \overline{1, t}$.

Устойчивое состояние фонда ОВС характеризуется неравенством $H^t > 0$, а его разорение – противоположным соотношением $H^t \geq 0$.

Возможности проявления в году t каждого из этих неравенств предопределены закономерностями и структурой потоков x^j и y^j , которые, в свою очередь, зависят от особенностей форм поддержки ОВС и закономерностей проявления страховых событий. При этом для всех форм в потоках x^j присутствует ежегодная страховая премия постоянного размера r , а в потоках y^j – случайные страховые выплаты Q^j . Значение r предполагается пропорциональным математическому ожиданию Q^j [3]:

$$r = (1 + \alpha)E[Q], \quad (2)$$

где α – рискованная надбавка.

В свою очередь Q^j определяются в ходе эксперимента в предположении, что частота страховых выплат в каждом году подчинена закону Пуассона:

$$p(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, \quad (3)$$

а размеры выплат характеризуются экспоненциальным распределением:

$$q(x) = \Lambda e^{-\Lambda x}, \quad x \geq 0, \quad (4)$$

где k – количество выплат, x – их размер, $p(k)$ и $q(x)$ – плотности распределения этих показателей соответственно.

Другие составляющие потоков x^j и y^j для каждой из форм поддержки имеют свои особенности. Рассмотрим их более подробно.

Кредитование. Обществу выделяется кредит объёмом L под процентную ставку i сроком на T лет. Предположим, что погашение кредита осуществляется аннуитетными платежами, а проценты начисляются на оставшуюся часть долга. С учётом этого модель (1) принимает следующий вид:

$$H^t = H^0 + L + r - \sum_{j=1}^t L^j - \sum_{j=1}^t Q^j, \quad (5)$$

где L^j – размер платежа по кредиту в j -м году, оцениваемый как:

$$L^j = \frac{L}{T} + iL \left(1 - \frac{t-1}{T}\right) = \frac{L}{T} (1 + i(T-j+1)). \quad (6)$$

Очевидно, что кредитование может существенно повысить устойчивость ОВС в первые годы его работы за счёт резкого повышения размера его фонда. Выплаты по кредиту в каждый из последующих лет в определённой степени её снижают. Однако вследствие относительной незначительности та-

ких выплат это снижение может оказаться не столь значительным в сравнении с эффектом, полученным от прироста объёма фонда в первый год работы ОВС.

Субсидирование. Общество ежегодно получает субсидию объёмом S для покрытия части страховой премии. С учётом этого модель (1) принимает следующий вид:

$$H^t = H^0 + t(r + s) - \sum_{j=1}^t Q^j. \quad (7)$$

Из выражения (7) непосредственно вытекает, что субсидирование по существу увеличивает размер ежегодной премии, поступающей в фонд, частично перекладывая таким образом финансовую нагрузку с участников ОВС на бюджет государства (региона или муниципалитета).

Пропорциональное перестрахование. Центр выступает в качестве перестраховщика рисков ОВС, компенсируя часть его страховых выплат, равную $\bar{Q} = \delta Q$, где δ – доля выплат государства. ОВС, в свою очередь, выплачивает перестрахованную премию r , величина которой пропорциональна риску, принимаемому центром:

$$r = \beta E[Q], \quad (8)$$

где β – коэффициент пропорциональности, $\beta > 0$.

В этом случае модель (1) принимает следующий вид:

$$H^t = H^0 + t(r - \bar{r}) - \sum_{j=1}^t (Q^j - \bar{Q}^j). \quad (9)$$

Особенностью этой формы поддержки ОВС является тот факт, что выплаты центра являются случайными величинами, в то время как воз-

врат ему средств осуществляется на постоянной основе. В такой ситуации устойчивость ОВС во многом зависит от условий перестрахования, определяемых значениями коэффициентов δ и β .

Рассмотренные формы поддержки ОВС характеризуются и существенными различиями в затратах, которые берёт на себя центр. В частности, при кредитовании размер затрат центра $\tilde{N}_e(t)$ на год t может быть оценён без учёта эффекта дисконтирования на основе следующего выражения:

$$C_k(t) = L - \sum_{j=1}^t L^j = L - \sum_{j=1}^t \frac{L}{T}(1 + i(T - j + 1)). \quad (10)$$

Из этого соотношения непосредственно вытекает, что в конце рассматриваемого периода $(0, T)$ при определённых значениях процента по кредиту $i > i_*$ центр может получить и некоторый доход, выражаемый отрицательной величиной $C_k(T)$, где i_* – рубежное значение ставки выплат по кредиту, при котором центр получает доход от кредитования ОВС. Учёт эффекта дисконтирования в выражении (10) очевидно повышает уровень затрат центра, вследствие уменьшения размеров возвращаемых ему средств.

При субсидировании ОВС возможности получения дохода у центра отсутствуют. Он несёт только затраты, определённые величиной:

$$C_c(T) = T \cdot s. \quad (11)$$

При пропорциональном перестраховании затраты центра являются случайной величиной в силу случайного характера выплат. Математическое ожидание этой величины на год T может быть оценено на основе следующего выражения:

$$E[C_{nc}(T)] = \sum_{j=1}^T \left(E[\bar{Q}^j] - r \right) = \sum_{j=1}^T (\partial E[Q] - \beta \partial E[Q]) = (1 - \beta) \partial TE[Q]. \quad (12)$$

Из выражения (12) непосредственно следует, что при пропорциональном перестраховании центр может получить и некоторый доход, определённый отрицательной величиной затрат $C_{nc}(T)$. Такая ситуация на практике может иметь место, если компенсации ущерба от неблагоприятных событий оказываются не столь значительными по сравнению с премией перестрахования r . Отрицательное математическое ожидание переменной $C_{nc}(T)$ имеет место при $\beta > 1$, т.е. когда в премию перестрахования включается рискованная надбавка. В этом случае центр мало чем отличается от обычной перестраховочной компании.

Результаты эксперимента

Для рассматриваемых форм государственной поддержки ОВС по соответствующим им моделям (5), (7) и (9) на интервале $t = \overline{0, T}$ были оценены объёмы фонда H^t с использованием заданных значений параметров этих форм и плотностей распределения выплат (3) и (4). На основе полученных выборок $\{H^t\}$ вероятности разорения фонда в каждом году t и за весь период $(0, T)$ определялись как отношение числа реализаций, в которых $H^t < 0$, к их общему количеству.

Для каждой из форм при фиксированном наборе значений её параметров проводилось 10^6 реализаций соответствующей модели. Их результаты позволяют сделать следующие выводы.

Выводы

1. Годовые вероятности разорения ОВС без государственной поддержки в первые годы его существования достаточно высоки. Однако их значения во времени снижаются по экспоненциальному закону, что предопределяет обоснованность использования поддержки ОВС именно в первые годы его существования (примерно 5 лет). При этом менее затратные меры поддержки (кредитование и перестрахование) приносят и меньший эффект в виде снижения вероятностей разорения ОВС. Более того, этот эффект вообще имеет место при относительно льготных значениях параметров этих форм (ставки по кредиту и премии за риск).

2. Кредитование значительно снижает уровень вероятности разорения ОВС в первый год его работы. Однако при этом скорость уменьшения этого показателя существенно меньше, чем при отсутствии кредитования. Более того, с повышением ставки по кредиту сверх некоторого порога годовые вероятности разорения становятся выше своих «безрисковых» аналогов в последующие годы ОВС. Можно сделать вывод, что кредитование приносит ощутимый эффект только при относительно льготных значениях ставки. Эффективность кредитования значительно повышается, если ОВС имеет возможность размещать накопленные в его фонде средства под проценты. В этом случае кредитование приносит ощутимый результат, если ставки по

кредиту будут не выше, чем доходность средств ОВС.

3. Эффекты от субсидирования аналогичны эффекту от увеличения начального размера фонда ОВС или от повышения страховой премии. Повышение значений этих показателей уменьшает вероятность разорения ОВС в первый год его работы при сохранении экспоненциального закона их снижения в дальнейшем. С учётом этого закона представляется целесообразным с течением времени уменьшать и размеры субсидий.

4. Эффективность перестрахования как формы поддержки ОВС существенно зависит от цены передаваемого риска. Если риск передаётся по цене, не превышающей уровень риска ОВС, то вероятности разорения его фон-

да снижаются достаточно быстро. В противном случае, т. е. с увеличением цены риска, эти показатели начинают расти.

В целом результаты проведённых экспериментов свидетельствуют, что поддержка ОВС способна обеспечить его выход на устойчивый режим его развития при приемлемых для его участников уровнях финансовой нагрузки в виде первоначального взноса и страховой премии. В то же время при отсутствии такой поддержки в нестабильной экономической ситуации деятельность таких обществ может характеризоваться достаточно высокими уровнями рисков их разорения, что является фактором, сдерживающим развитие взаимного страхования в РФ на современном этапе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурков В.Н., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А. Управление риском: механизмы взаимного и смешанного страхования // Автоматика и телемеханика. 2001. № 10. С. 125–131.
2. Логвинова И.Л. Взаимное страхование как метод создания страховых продуктов в российской экономике. М.: Анкил, 2010. 248 с.
3. Мак Т. Математика рискованного страхования / пер. с нем. М.: Олимп-бизнес, 2005. 432 с.
4. Турбина К.Е., Дадьков В.Н. Взаимное страхование. М.: Анкил, 2007. 344 с.
5. Хамитов Э.М. Перспективы развития взаимного страхования в России // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2015. № 5. С. 129–134.
6. Gan, Guojun. A multi-asset monte carlo simulation model for the valuation of variable annuities // Proceedings of the 2015: Winter Simulation Conference, New Jersey: IEEE Press Piscataway, 2015. P. 3162–3163.
7. Panjer, Harry H., Willmot, Gordon E. Insurance risk models // Transaction of the Faculty of Actuaries. Cambridge University Press, 1990–1992. Vol. 43. P. 568–570.
8. Tapiero Charles S. The optimal control of a jump Mutual Insurance process // Astin Bulletin. Cambridge University Press, 1982. Vol. 13. No 1. P. 13–22.

REFERENCES:

1. Burkov V.N., Zalozhnev A.YU., Novikov D.A. Upravlenie riskom: mekhanizmy vzaimnogo i smeshannogo strakhovaniya [Risk management: mechanisms of mutual and mixed insurance] // Avtomatika i telemekhanika. 2001. No 10. Pp. 125–131.
2. Logvinova I.L. Vzaimnoe strakhovanie kak metod sozdaniya strakhovykh produktov v rossiiskoi ekonomike [Mutual Insurance as a Method of Creating Insurance Products in the Russian Economy]. M., Ankil, 2010. 248 p.

3. Mak T. Matematika riskovogo strakhovaniya [Mathematics of Risk Insurance] / Per. s nem. M., Olimp-biznes, 2005. 432 p.
4. Turbina K.E., Dad'kov V.N. Vzaimnoe strakhovanie [Mutual Insurance]. M., Ankil, 2007. 344 p.
5. Khamitov E.M. Perspektivy razvitiya vzaimnogo strakhovaniya v Rossii [Prospects of development of mutual insurance in Russia] // Ekonomika i upravlenie: Nauchno-prakticheskii zhurnal [Economics and management: Scientific-practical journal]. 2015. No 5. Pp. 129–134.
6. Gan, Guojun A multi-asset Monte Carlo simulation model for the valuation of variable annuities // Proceedings of the 2015: Winter Simulation Conference. New Jersey, IEEE Press Piscataway, 2015. P. 3162–3163.
7. Panjer, Harry H., Willmot Gordon E. Insurance risk models / Transaction of the Faculty of Actuaries. Cambridge University Press, 1990–1992. Vol. 43. P. 568–570.
8. Tapiero, Charles S. The optimal control of a jump mutual insurance process // Austin Bulletin. Cambridge University Press, 1982. Vol. 13. No 1. P. 13–22.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Тихомиров Николай Петрович – доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой математических методов в экономике Российского экономического университета им Г.В. Плеханова;

e-mail: nik.tikhomirov.46@mail.ru

Тихомирова Татьяна Михайловна – доктор экономических наук, доцент, почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, профессор кафедры математических методов в экономике Российского экономического университета им Г.В. Плеханова;

e-mail: t_tikhomirova@mail.ru

Хамитов Эльдар Маратович – аспирант кафедры математических методов в экономике Российского экономического университета им Г.В. Плеханова;

e-mail: hamitov.e.m@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nikolay Petrovich Tikhomirov – Doctor of Economics, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Mathematical Methods in Economics at Plekhanov Russian University of Economics;

e-mail: nik.tikhomirov.46@mail.ru

Tatiana Mikhailovna Tikhomirova – Doctor of Economics, Associate Professor, Honorary Educator of the Russian Federation, Professor at the Department of Mathematical Methods in Economics at Plekhanov Russian University of Economics;

e-mail: t_tikhomirova@mail.ru

Eldar Maratovich Khamitov – Postgraduate Student of the Department of Mathematical Methods in Economics at Plekhanov Russian University of Economics; e-mail: hamitov.e.m@gmail.com

БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ССЫЛКА

Тихомиров Н.П., Тихомирова Т.М., Хамитов Э.М. Повышение устойчивости общества взаимного страхования на основе государственной поддержки // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2016. № 4. С. 107-114.

DOI: 10.18384/2310-6646-2016-4-107-114

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

Tikhomirov N.P., Tikhomirova T.M., Khamitov E.M. Boosting Sustainability of State Supported Mutual Insurance Companies // Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Economics. 2016. № 4. P. 107-114.

DOI: 10.18384/2310-6646-2016-4-107-114