

ББК 65.271
УДК 368.025

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАЖОРАНТЫ ДЛЯ РАЗМЕРА ФОНДА ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ЗАСТРАХОВАННОГО СОБЫТИЯ

© 2012 Е. П. Ростова

Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)

В статье представлен анализ взаимосвязи размера отчислений на предупредительные мероприятия на величину ожидаемого ущерба при наступлении непредвиденного события. Получено ограничение на размер расходов на превентивные меры, позволяющее оценить целесообразность их осуществления при сравнительном анализе ситуации с формированием указанного фонда и без него.

Страхование, фонд предупредительных мероприятий, превентивные меры, системы страховой ответственности, возмещение.

В процессе эволюции страхового рынка страховыми компаниями были предложены и разработаны различные методы повышения интереса потенциальных клиентов к их продуктам, начиная от скидок и заканчивая различными системами страховой ответственности. Часто эти методы основаны на разделении риска между страхователем и страховщиком. То есть при наступлении страхового случая страховщик выплачивает выгодоприобретателю часть ущерба в рамках оговоренной страховой суммы. Другая часть ущерба компенсируется страхователем, т.е. остаётся на собственном удержании страхователя, что стимулирует его на принятие мер, направленных на снижение величины ожидаемого ущерба. Кроме финансовых инструментов существуют также и соответствующие пункты договора страхования, разрешающие страхователю действия, направленные на снижение ущерба страховой компании. Также вполне очевидно, что страхователь при наступлении страхового случая понесет убытки, которые будут компенсированы страховой компанией возмещением на сумму, не превышающую эти убытки. Страхователю в любом случае не выгодно наступление страхового случая и увеличение суммы ущерба.

Охарактеризуем проблему проведения предупредительных мероприятий и

отчисления средств в соответствующий фонд. Проведение предупредительных мероприятий направлено на снижение риска чрезвычайных ситуаций путем уменьшения как вероятности наступления непредвиденного события, так и суммы ущерба от него. Под предупредительными мероприятиями в широком смысле могут пониматься меры, направленные на снижение застрахованного риска, например своевременное проведение плановых профилактических и ремонтных работ, отчисления на природоохранные мероприятия. Довольно часто руководство организации осуществляет плановые профилактические и ремонтные работы не с целью снизить риск возникновения нештатной ситуации и последствия от нее, а по причине существующих требований, предъявляемых к эксплуатируемым объектам, поскольку установка энергосберегающего оборудования, модернизация используемой технологии, отчисления на природоохранные мероприятия требуют значительных затрат, экономическая эффективность которых либо отрицательна, либо крайне мала. С точки зрения руководства предприятий и организаций проведение предупредительных мероприятий и отчисление денежных средств в соответствующий фонд нецелесообразно и неэффективно. С другой стороны, осуществление вышеперечисленных мер,

направленных на снижение риска чрезвычайной ситуации и суммы ущерба от нее, позволяет снизить риск нанесения вреда жизни и здоровью работников предприятия и жителей близлежащих районов, избежать аварий и катастроф, снизить риск экологического загрязнения.

Как отмечает Хохлов Н.В. [1], вложения в повышение уровня безопасности связаны со снижением риска зависимости, обладающей следующими свойствами: чем выше уровень существующей безопасности, тем больше требуется денежных средств, чтобы повысить его. Таким образом, встает вопрос об ограничении сверху размера отчислений на предупредительные мероприятия, т.е. об определении мажоранты, в границах которой денежные средства на превентивные меры будут экономически эффективны.

С 1 января 2012 года вступил в силу Федеральный закон «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» №225-ФЗ от 27.07.2010 г. [2] Страховые суммы, взносы и возмещения определяются в зависимости от типа опасного производственного объекта. Также в законе предусмотрено снижение тарифов путем применения дополнительного понижающего коэффициента, устанавливаемого страховщиком исходя из уровня безопасности опасного объекта, повысить который можно путем проведения предупредительных мероприятий. Таким образом, руководство предприятия, эксплуатирующего опасный производственный объект (ОПО), заинтересовано в снижении уровня риска. Перспектива передать ответственность по возмещению убытков пострадавшим от непредвиденных ситуаций на ОПО должна была заинтересовать руководителей соответствующих предприятий. На практике же далеко не все владельцы ОПО застраховали гражданскую ответственность согласно закону №225-ФЗ [3], при том, что средняя страховая премия составляет около

45 000 рублей [4], допустима оплата в рассрочку.

Классификация страхования [5, 6] по характеру распределения ответственности подразумевает полное и частичное страхование. Последнее в свою очередь делится на пропорциональное и непропорциональное, которое также имеет более мелкое деление (рис. 1).

Рассмотрим и опишем подробнее виды страхования. Обозначим размер ущерба при наступлении страхового случая – X , страховое возмещение – W , страховая стоимость S . Следует отметить, что $\forall X$ выполняется $X \leq S$, поскольку размер ущерба не может превышать стоимость объекта страхования.

В ситуации полного страхования $W = X$ (1)

страховщик обязан возместить страхователю весь ущерб от страхового случая.

Если договор страхования предусматривает пропорциональное распределение ответственности, то страховая компания покрывает ущерб от страхового случая в определенной заранее установленной доле

$$W = a \cdot X, \quad (2)$$

оставшуюся часть ущерба страхователь компенсирует сам.

Страхование по системе «первого риска» подразумевает покрытие ущерба страховщиком только в пределах обозначенной в договоре суммы C . Если размер ущерба X не превышает эту сумму C , то страховщик выплачивает его полностью, если ущерб X по оценкам экспертов превысил «первый риск» C , тогда страхователю выплачивается только указанная в договоре сумма C , а оставшиеся убытки остаются на собственном удержании страхователя:

$$W = \begin{cases} X, & X \leq C, \\ C, & X > C. \end{cases} \quad (3)$$

В случае страхования с франшизой страховая компания компенсирует убытки страхователю, если размер ущерба X превышает указанную в договоре франшизу fr .

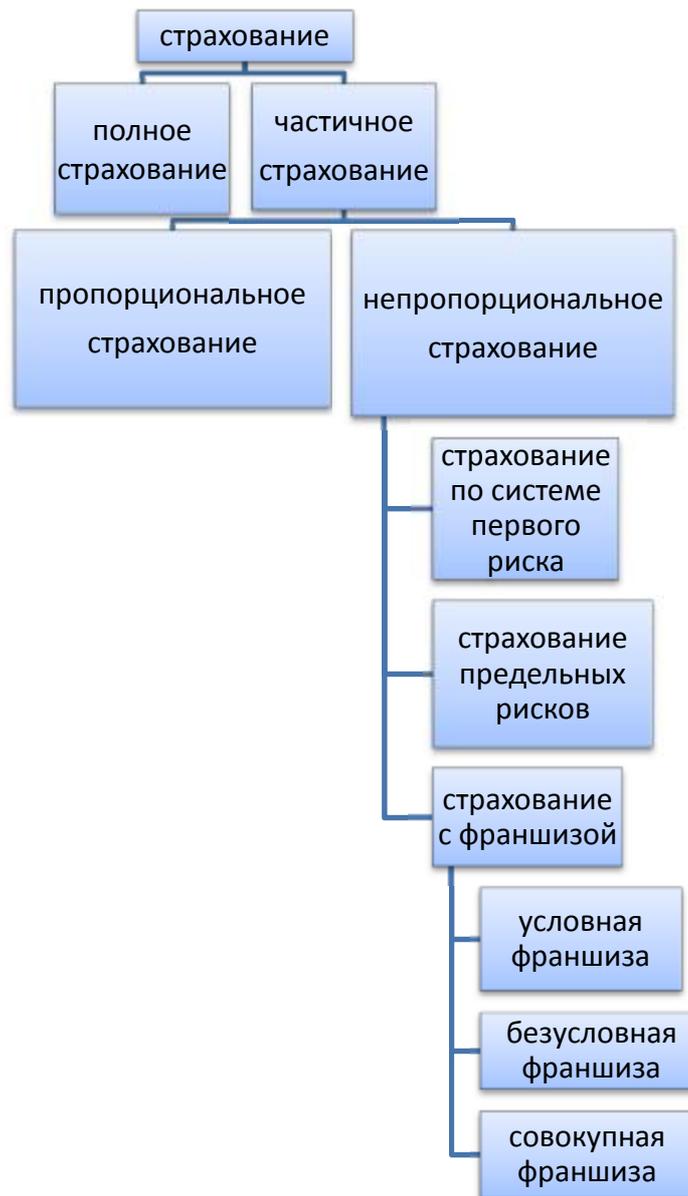


Рис. 1. Системы распределения ответственности в страховании

При условной франшизе не возмещается сумма ущерба в пределах денежных средств, составляющих франшизу. Если же сумма ущерба превышает франшизу, то он возмещается полностью:

$$W = \begin{cases} 0, & X < fr, \\ X, & X \geq fr. \end{cases} \quad (4)$$

При безусловной франшизе сумма ущерба в пределах оговоренной суммы, составляющей франшизу, не возмещается. Если сумма ущерба больше франшизы, то из суммы ущерба вычитается франшиза:

$$W = \begin{cases} 0, & X < fr, \\ X - fr, & X \geq fr. \end{cases} \quad (5)$$

Предельное страхование аналогично страхованию с франшизой, но отличается тем, что пороговое значение ответственности располагается в зоне больших ущербов.

Из вышесказанного видно, что размер возмещения W зависит от ущерба X и функция зависимости $W(X)$ является линейной (1), (2) (полное и пропорциональное страхование) или кусочно-

линейной (3) – (5) (непропорциональное страхование).

Следует отметить, что размер ущерба X является случайной величиной, закон распределения которой определяется в каждом конкретном случае на основе статистической информации об объекте. Величина W , как было показано выше (1) – (5), является функцией от случайной величины X .

В качестве примеров законов распределения случайной величины ущерба могут выступать различные функциональные зависимости, параметры и вид которых определяются в конкретном случае. В качестве примеров охарактеризуем экспоненциальный, нормальный и равномерный законы [7]. Экспоненциальный закон характерен для страховых случаев, малый размер ущерба которых имеет высокую вероятность и, наоборот, значительные ущербы маловероятны. Нормальный закон описывает страховые случаи, для которых малые и крупные ущербы имеют малую вероятность, а средние по величине ущербы наступают достаточно часто. Применение равномерного закона распределения вероятностей допустимо при описании страховых случаев, малый ущерб которых имеет низкую вероятность появления, а крупные ущербы наступают достаточно часто.

Рассмотрим страхователя, страховая премия которого составляет V при некоторой тарифной ставке. Тогда финансовый результат k -го года страхователя составит: $\Pi_k = -V_k - X_k + W_k$.

Пусть страхователь либо производит отчисления f в фонд предупредительных мероприятий, либо непосредственно тратит на них.

Вложения f в повышение уровня безопасности связаны со снижением ущерба X нелинейной зависимостью, отвечающей следующим свойствам: $X'_f < 0$, $X''_{ff} < 0$ [1].

Проанализируем влияние величины отчислений в фонд предупредительных мероприятий на размер возмещения, вы-

плачиваемого страховщиком при наступлении страхового случая. С увеличением отчислений в фонд предупредительных мероприятий снижается X и, следовательно, уменьшается размер страхового возмещения. При этом будем считать, что отчисления, производимые в $(k - 1)$ -ом году, отразятся на показателях риска k -го года. Поскольку отчисления f_{k-1} на предупредительные мероприятия влияют на ожидаемый ущерб страховщика и на его составляющие, то обозначим: $\tilde{X}_k(f_{k-1}), \tilde{W}_k(f_{k-1})$ – соответственно размер ущерба, величина страхового возмещения в k -ом году при условии проведения страхователем предупредительных мероприятий в $(k - 1)$ -ом году. Финансовый результат страхователя при отчислениях f на предупредительные мероприятия будет иметь вид:

$$\tilde{\Pi}_k = -V_k - \tilde{X}_k(f_{k-1}) + \tilde{W}_k(f_{k-1}) - f_k.$$

Далее для краткости не будем указывать год, если этого не требуется для точности изложения. Отметим, что

$$\tilde{X} < X, \tilde{W} < W. \quad (6)$$

Поскольку X – случайная величина, а $W=W(X)$ – функция от нее, то при рассмотрении прибыли будем использовать математическое ожидание, позволяющее определить ожидаемый экономический эффект с учётом особенностей распределения случайной величины X :

$$M[\Pi] = -V - M[X] + M[W].$$

$$M[\tilde{\Pi}] = -V - M[\tilde{X}] + M[\tilde{W}] - f. \quad (7)$$

Для того, чтобы страхователю было выгодно производить предупредительные мероприятия, необходимо, чтобы ожидаемая прибыль при отчислениях f была не ниже, чем ожидаемый финансовый результат без отчислений.

$$M[\tilde{\Pi}] \geq M[\Pi].$$

$$-V - M[\tilde{X}] + M[\tilde{W}] - f \geq$$

$$\geq -V - M[X] + M[W].$$

Упростим неравенство:

$$-V - M[\tilde{X}] + M[\tilde{W}] - f + V + M[X] - M[W] \geq 0.$$

$$\begin{aligned} & -f + (M[X] - M[\tilde{X}]) - \\ & - (M[W] - M[\tilde{W}]) \geq 0. \end{aligned} \quad (8)$$

В силу свойств математического ожидания и (6) выражения в скобках положительные.

Обозначим изменение ожидаемого ущерба:

$$\Delta M[X] = M[X] - M[\tilde{X}]$$

и изменение ожидаемых выплат:

$$\Delta M[W] = M[W] - M[\tilde{W}].$$

Значит, неравенство (8) выполняется, если

$$f_k \leq \Delta M[X_k(f_{k-1})] - \Delta M[W_k(f_{k-1})]. \quad (9)$$

В (9) для точности указали год, поскольку данное неравенство является важным для дальнейшего изложения и является промежуточным результатом.

Таким образом для отчислений на предупредительные мероприятия определена верхняя граница, позволяющая судить о целесообразности и эффективности мер, направленных на снижение застрахованного риска. Однако данное ограничение имеет смысл, если в правой части будет стоять положительное число. Для этого покажем, что при увеличении отчислений f на предупредительные мероприятия ожидаемый ущерб X убывает быстрее, чем страховое возмещение W , т.е., что

$$\Delta M[X] \geq \Delta M[W]. \quad (10)$$

Рассмотрим неравенство (10) применительно к функциям $W(X)$ (1) – (5). Для ситуации полного и пропорционального страхования имеем линейную зависимость $W = a \cdot X$, где $a \in (0; 1]$ и её конкретное значение зависят от выбранной системы распределения ответственности между страховщиком и страхователем.

Тогда

$$M[W] = M[a \cdot X] = a \cdot M[X],$$

$$M[\tilde{W}] = M[a \cdot \tilde{X}] = a \cdot M[\tilde{X}].$$

По свойству математического ожидания

$$\begin{aligned} \Delta M[X] &= M[X] - M[\tilde{X}] = \\ &= M[X - \tilde{X}] = M[\Delta X]. \end{aligned}$$

Аналогично для возмещения W :

$$\begin{aligned} \Delta M[W] &= M[W] - M[\tilde{W}] = \\ &= M[W - \tilde{W}] = M[\Delta W]. \end{aligned}$$

Пусть $W = W(f)$ и $X = X(f)$, тогда $W(f) = a \cdot X(f)$ и $W'(f) = a \cdot X'(f)$.

Так как $a \in (0; 1]$, следовательно, $W'(f) \leq X'(f)$.

То есть $\Delta W \leq \Delta X$. Если перейти к математическому ожиданию рассматриваемых величин, то можно получить:

$$M[\Delta W] \leq M[\Delta X].$$

Рассмотрим ситуации страхования по системе первого риска и страхования с франшизой, для которых функция $W(X)$ является кусочно-линейной. Требуется показать, что для функций $W(f)$ и $X(f)$ при одинаковом Δf выполняется неравенство $\Delta W \leq \Delta X$.

Пусть $\Delta X \subset (a, b) \subset [0, S]$. Рассмотрим различные варианты расположения интервала (a, b) .

Если $\forall X \in (a, b)$ выполняется $W = aX$, тогда получаем рассмотренный выше случай и $\Delta W \leq \Delta X$.

Если $\forall X \in (a, b)$ выполняется $W = const$, тогда $\Delta W = 0$ и $\Delta W \leq \Delta X$.

Если $X \in (a, b)$ и $\exists c \in (a, b) \mid \forall X \in (a, c)$ выполняется $W = aX$ и $\forall X \in (c, b)$ выполняется

$W = const$, тогда обозначим $\Delta W_{(a,c)}$ и $\Delta X_{(a,c)}$ изменения значений W и X соответственно на интервале (a, c) и аналогично $\Delta W_{(c,b)}$ и $\Delta X_{(c,b)}$ для интервала (c, b) .

Тогда $\Delta W = \Delta W_{(a,c)} + \Delta W_{(c,b)}$ и $\Delta X = \Delta X_{(a,c)} + \Delta X_{(c,b)}$. С учётом вышесказанного $\Delta W_{(a,c)} \leq \Delta X_{(a,c)}$ и $\Delta W_{(c,b)} \leq \Delta X_{(c,b)}$.

Тогда $\Delta W = \Delta W_{(a,c)} + \Delta W_{(c,b)} \leq \Delta X_{(a,c)} + \Delta X_{(c,b)} = \Delta X$.

Таким образом, было показано, что для любой функциональной зависимости

$W(X)$, описывающей различные виды страхования, верно утверждение $\Delta W \leq \Delta X$.

Значит, полученное ограничение на отчисление f неотрицательно и даёт возможность оценки целесообразности самих отчислений с точки зрения страхователя. Следует отметить, что в рассмотренном примере страховая премия принималась независимой от f .

Однако в практике страхования существует возможность снижать страховые премии в зависимости от проведения предупредительных мероприятий и от надежности страхователя [1].

Далее рассмотрим ситуацию предоставления подобной скидки. Размер страховой премии V_k будем считать зависящим от величины отчислений f_{k-1} , произведенных в предыдущий год: $V_k = V_k(f_{k-1})$. Причём $V'_f < 0$. Обозначим страховую премию со скидкой после проведения предупредительных мероприятий и снижения уровня риска \tilde{V} , $V > \tilde{V}$.

Тогда (1) можно переписать в следующем виде:

$$M[\tilde{\Pi}] = -\tilde{V} - M[\tilde{X}] + M[\tilde{W}] - f.$$

Чтобы выполнялось условие $M[\tilde{\Pi}] \geq M[\Pi]$ необходимо:

$$\begin{aligned} -\tilde{V} - M[\tilde{X}] + M[\tilde{W}] - f &\geq \\ &\geq -V - M[X] + M[W]. \end{aligned}$$

Библиографический список

1. Хохлов, Н.В. Управление риском: учеб. пособие для вузов / Н.В. Хохлов – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 239 с.

2. Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте: федеральный закон №225-ФЗ от 27.07.2010 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.rg.ru/2010/08/02/osgo-dok.html>

3. Национальный союз страховщиков ответственности [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.nssso.ru/>

Тогда ограничения на f составят следующую величину:

$$f_k \leq \Delta M[X_k(f_{k-1})] - \Delta M[W_k(f_{k-1})] + \Delta V_k(f_{k-1}),$$

где $\Delta V_k = V_k - \tilde{V}_k$.

Таким образом, получено, что при введении страховщиком скидки за проведение превентивных мероприятий в предыдущем периоде, мажоранта величины f увеличилась. Это говорит о возможности для страхователя повысить отчисления на предупредительные мероприятия на величину, не превышающую размер предоставляемой скидки (в абсолютном измерении).

Для страхователя целесообразнее вкладывать денежные средства именно в повышения безопасности производственных процессов, поскольку текущие вложения позволят получить скидку при страховании не только в настоящем периоде, но и в будущих. Кроме того, снижение уровня риска отразится и на экологическом окружении данного предприятия, и, следовательно, на снижении премии по обязательному страхованию опасных промышленных объектов. Полученные результаты носят общий характер, что позволяет говорить о возможности их применения для различных частных случаев.

4. Ростова, Е.П. Виды страхования опасных производственных объектов [Текст] / Ростова Е.П. // Межд. науч.-техн. форум, посвящ. 100-летию ОАО «Кузнецов» и 70-летию СГАУ, Самара, 5 – 7 сентября 2012 года: сб. тр. в 3-х т. Т. 3. Всероссийская молодежная научно-техническая конференция «Космос-2012». – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012. – 270 с. С. 250 – 251.

5. Рябикин, В.И. Страхование и актуарные расчёты [Текст] / В.И. Рябикин, С.Н. Тихомиров, В.Н. Баскаков; под ред. д-ра экон. наук, проф. В.И. Рябикина, д-ра

экон. наук, проф. Н.П. Тихомирова. – М.: Экономистъ, 2006. – 459 с.

6. Корнилов, А.И. Основы страховой математики [Текст]/ А.И. Корнилов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 400 с.

7. Ростова, Е.П. Определение ожидаемого ущерба страховщика в зависимо-

сти от уровня его ответственности для различных систем страхования [Текст] / Ростова Е.П. // Экономические науки. 2012. – №11 (96). - С. 190-196.

DEFINING THE MAJORANT FOR THE SIZE OF THE FUND OF PREVENTIVE MEASURES OF AN INSURED EVENT

© 2012 Ye. P. Rostova

Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov
(National Research University)

The paper presents an analysis of correlation between the value of damage caused by an unexpected event and the volume of expenses on the preventive measures. As a result of the study, a preventive costs limitation formula has been developed, which allows assessing the advisability of preventive measures by comparing alternatives with and without raising funds for such measures.

Insurance, fund of preventive measures, preventive measures, insurance liability systems, insurance indemnity.

Информация об авторе

Ростова Елена Павловна, кандидат экономических наук, доцент кафедры математических методов в экономике, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет). E-mail: el_rostova@mail.ru. Область научных интересов – анализ и моделирование рискованных ситуаций, исследование систем управления рисками, страхование.

Rostova Yelena Pavlovna, candidate of economics (PhD), associate professor; Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov (National Research University). E-mail: el_rostova@mail.ru. Area of research: risk assessment and analysis, research of risk management systems, insurance.