

**Л. М. ЛЮБЧИК**, д-р техн. наук, профессор НТУ «ХПИ»,  
**Ю. В. КОНОХОВА**, аспирант НТУ «ХПИ»

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПИТАЛА СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ

В статті пропонується модель, що описує процес формування капіталу страховика з урахуванням його доходів як від страхової, так і інвестиційної діяльності

В статье предлагается модель формирования капитала страховщика с учетом доходов как от его страховой, так и от инвестиционной деятельности.

The paper is devoted to the consideration of the model of insurer capital, taking in account the income both from its insurance and from investment activities.

**Введение.** Анализ и оптимизация процессов функционирования страховой компании должен основываться на учете взаимосвязи страхового и инвестиционного видов деятельности страховщика. Непосредственно страховая деятельность направлена на предоставление страхователям страховой защиты. Она включает в себя сбор страховых платежей, формирование страховых резервов и выплату страховых возмещений. Финансовая деятельность страховой компании включает в себя управление средствами компании - как привлеченными (страховыми резервами), так и собственными. В Западной Европе и США в настоящий момент страховые компании получают прибыль исключительно от инвестиционной деятельности и являются наиболее крупными инвесторами [1, 2]. В Украине инвестирование в страховании приобретает все большее значение, так как в борьбе за клиентуру компании вынуждены снижать страховые ставки до приемлемого минимума, а некоторые даже проводят демпинговую политику. Естественно, с целью увеличения прибыли руководство компании должно проводить активную инвестиционную политику. Исследования в области инвестиционной деятельности страховых компаний требуют рассмотрения процесса формирования капитала страховщика с учетом как его страховой, так и финансовой деятельности [3, 4]. Указанные вопросы недостаточно освещены в отечественной экономической литературе, хотя именно одновременное рассмотрение двух видов деятельности компании в их взаимосвязи позволяет с более высокой степенью точности оценить состояние страховщика и составить адекватную модель процесса формирования его капитала.

Цель настоящей работы состоит в исследовании взаимного влияния страховой и финансово-инвестиционной деятельности страховщика на основе построения математической модели формирования и использования капитала компании с учетом обоих видов деятельности.

**Постановка задачи разработки модели формирования и использования капитала страховой компании.** Процесс формирования и использования капитала страховщика может быть исследован на основе анализа финансовых потоков страховой компании, схема взаимодействия которых представлена на рисунке.

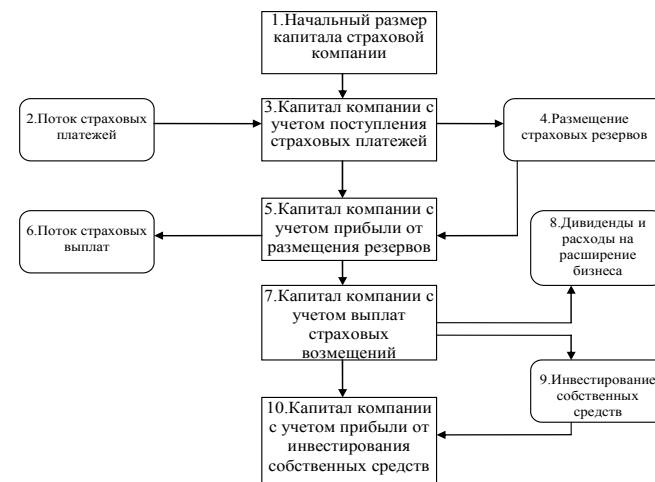


Схема формирования и использования капитала страховой компании

Следует отметить, что каждый модуль данной схемы отображает множество процессов, которые осуществляет компания. Данная работа посвящена тому, чтобы не только определить, но и формализовать те процессы, которые способствуют как формированию, так и использованию капитала страховщика. Для этого рассмотрим основные составляющие процесса формирования капитала страховой компании.

**Модель процесса формирования начального капитала компании.** Приведенная модель построена в предположении, что капитал компании в заданном (текущем) отчетном периоде (месяце, квартале, годе) равен  $K(T)$  и зависит от объема капитала в предыдущем периоде  $K(T-1)$ . Таким образом, периодом  $T$  назван рассматриваемый период, а  $(T-1)$  - период предшествующий ему. Если компания только начинает функционирование, то  $K(T)$  - это уставный фонд компании, в дальнейшем - капитал, накопленный за предыдущий отчетный период (месяц, квартал, год).

$$K(T) = F(T-1) + KI(T-1) + KP(T-1) - KR(T-1), \quad (1)$$

где  $F(T-1)$  - размер уставного фонда и дополнительных фондов компании в периоде  $(T-1)$ ,

$KI(T-1)$  - размер дивидендов от размещения средств компании, полученный в периоде  $(T-1)$ ,

$KP(T-1)$  - доход компании от продажи объектов инвестирования, полученный в периоде  $(T-1)$ ,

$KR(T-1)$  - расходы, осуществленные компанией в периоде  $(T-1)$ .

В начале страхового цикла страховщик увеличивает собственный капитал за счет поступления страховых платежей. Сумма потока страховых платежей, поступивших за отчетный период может быть представлена как

$$SP(T) = \sum_{i=1}^m SP_i(T), \quad (2)$$

где  $SP_i(T)$  - страховой платеж, выплачиваемый по договору страхования  $i$  в рассматриваемом периоде,

$i$  - номер договора страхования,

$n$  - количество договоров страхования компании.

Потоки поступающих страховых платежей аккумулируются в компании. В первую очередь, из совокупного потока поступивших страховых платежей компания должна выплатить государственный сбор [5,6], зарезервировать сумму, необходимую для оплаты расходов компании как юридического лица и сформировать резервы незаработанных премий

$$K(T) = SP(T) \cdot (1 - \eta l - \mu l) + K(T-1), \quad (3)$$

где  $SP(T)$  - объем собранных за период  $T$  страховых премий,

$\eta l$  - доля объема поступлений, которая выплачивается в качестве налогов и сборов государству,

$\mu l$  - доля общего объема поступлений страховых платежей, которая должна быть направлена на обеспечение функционирования компании.

Из оставшейся суммы страховщик должен сформировать страховые резервы и в первую очередь - резерв незаработанных премий (обязательный), резерв предупредительных мероприятий, катастроф, колебаний убыточности (необязательные). Объемы резервов рассчитываются согласно Методике формирования и размещения страховых резервов [5, 6].

**Учет доходов от размещения страховых резервов.** В настоящее время большинство резервов размещается на депозитах, что позволяет рассчитывать доход от размещения резервов как:

$$K(T) = \sum_{j=1}^J K(T-1) \cdot \theta_j \cdot (1 + d_j) \cdot (1 - g), \quad (4)$$

где  $K(T-1)$  - объем капитала страховой компании в период  $(T-1)$ ,

$\theta_j$  - доля размещения собственных средств в периоде  $(T-1)$  в объект инвестирования  $j$ ,

$d_j$  - доходность объекта инвестирования  $j$  в периоде  $(T-1)$ ,

$g$  - темп инфляции в период  $(T-1)$ .

**Учет страховых выплат, осуществляемых страховой компанией.** Поток страховых выплат - исходящий поток страховых возмещений, которые компания должна осуществить согласно заключенным договорам страхования. Общую сумму страховых выплат в периоде  $T$  можно записать как

$$SV(T) = \sum_{i=1}^m SV_i(T), \quad (5)$$

где  $i$  - номер договора страхования, по которому наступил страховой случай,

$m$  - общее количество договоров страхования, по которым произошли страховые случаи за рассматриваемый период  $m \leq n$ ,

$SV_i$  - размер страхового возмещения, которое необходимо уплатить по страховому случаю, для которого был заключен договор страхования  $i$ .

Естественно, что и количество наступивших страховых событий, и размеры убытков по ним - случайные величины, определение законов распределения для которых также является задачей актуарной математики.

Следующий этап является конечным для страхового цикла. На нем определяется прибыль от страховой деятельности компании:

$$K(T) = K(T-1) - SV(T-1). \quad (6)$$

Основная задача страховой компании на этом этапе — расплатившись со страхователями оценить сложившуюся ситуацию с собственной платежеспособностью [1, 7-9] и в зависимости от ситуации внести коррективы в управление компанией.

**Модель формирования капитала компании с учетом размещения собственных средств.** Если в ходе анализа был сделан вывод о том, что состояние компании стабильно, перед руководством встает вопрос о дальнейшем распределении средств. Основными направлениями распределения средств компании являются выплата дивидендов ее акционерам, развитие бизнеса и размещение средств в инвестиционные проекты [1, 5, 6]. В упрощенном виде вычисление размера капитала

страховой компании с учетом дохода от инвестирования может быть произведено по формуле:

$$K(T) = KI(T-1) + KP(T-1) - KR(T-1), \quad (7)$$

где  $KI(T-1)$  - доход от размещения средств компании на предыдущем периоде с учетом инфляции,

$KP(T-1)$  - доход компании от продажи объектов инвестирования, полученный в предыдущем периоде,

$KR(T-1)$  - расходы, осуществленные компанией в период  $(T-1)$ .

Безусловно, в зависимости от объекта инвестирования вид функции капитала страховой компании с учетом дохода от размещения средств будет видоизменяться, но принцип определения этого показателя останется неизменным.

**Выводы.** Таким образом, в статье были описаны и проанализированы финансовые потоки, обеспечивающие формирование и распределение капитала страховой компании. Кроме того, эти потоки были формализованы: для каждого из этапов формирования капитала составлено уравнение, описывающее эти этапы. Детальная разработка и формализация факторов формирования и распределения капитала страховой компании составляет предмет дальнейших исследований.

**Список литературы:** 1. Чернова Г. В. Основы экономики страховой организации по рисковому виду страхования — СПб.: Питер, 2005 — 240 с. 2. Зайцев М. Б. Экономико-математическая модель платежеспособности страховой организации. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Санкт-Петербург, 2002. 3. Шеннур А. А. Модели и методы автоматизированного управления основной деятельностью страховой компании. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Донецк, 2007. 4. Бондарев Б. В. Математические модели в страховании. Донецк: АПЕКС, 2002. 5. Закон України "Про страхування" (85/96 - ВР). 6. Закон України "Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг" (2664 - 14). 7. Фалин Г. И. Математический анализ рисков в страховании. - М.: Российский издательский дом, 1994. - 130 с. 8. Шахов В. В., Медведев В. Г., Миллерман А. С. Теория и управление рисками в страховании. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 224 с. 9. Яшина Н. М. Обеспечение финансовой устойчивости страховой организации: теория, методология и практика. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук, Москва – 2008.

*Поступила в редколлегию 18.12. 08*