

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математической экономике

**ПРИКЛАДНЫЕ КАЛЬКУЛЯЦИИ В ОБЛАСТИ
СТРАХОВАНИЯ И ПЕРЕСТРАХОВАНИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 6 курса 645 группы

специальности 080801 – Прикладная информатика (в экономике)

механико-математического факультета

Каймашниковой Натальи Константиновны

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н., доцент

И.Ю. Выгодчикова

Зав.кафедрой

профессор, д.ф.-м.н., профессор

С. И. Дудов

Саратов 2016 год

ВВЕДЕНИЕ

Если наступил страховой случай, то страховщик, например, оплачивает затраты страхователя, возмещая ему тем самым ущерб, понесенный им в связи с происшедшим. Необходимо определить, как страховщик определяет для себя данную цену, чем он руководствуется в процессе ее установления.

Во-первых, величина премии должна быть достаточна, чтобы:

- ответить по договору страхования в размере предлагаемых претензий;
- создать страховые резервы;
- покрыть издержки страховой компании;
- обеспечить определенный размер прибыли.

Цена страховой услуги, как и всякая рыночная цена, колеблется под влиянием спроса и предложения. Она варьируется в определенном интервале, нижняя граница которого определяется равенством между поступлениями платежей от страхователей и выплатами страхового возмещения (страховых сумм) по договорам плюс издержки страховой компании. При таком уровне цены, страховщик не получит никакой прибыли. Верхняя граница цены страховой услуги определяется размером спроса на нее и величиной банковского процента. Тогда влияние спроса подтверждается тем, что стоимость данной страховой услуги определяется потребностью в ней. Если спрос высокий, то растут цены на страховые услуги, вследствие этого появляется множество страховых фирм конкурентов, после чего страховые тарифы приходят к определенному уровню (выравниваются).

Актуарные расчеты – это система математических и статистических методов, построенных на математических и статистических закономерностях. При помощи этих методов определяются финансовые взаимоотношения страховщика и страхователя по долгосрочному страхованию.

Цена страховой услуги определяется также некоторыми специфическими факторами, такими как: состояние дел страховой компании, величина и структура ее страхового портфеля, управленческие расходы,

доходы, которые страховщик получает от инвестиций временно свободных средств и т.д.

Страховая услуга хотя и специфический, но все же товар, а, следовательно, она имеет определенный жизненный цикл, который, в свою очередь, влияет на величину стоимости страховой услуги. Жизненный цикл страховой услуги имеет вид параболы, который определяет тенденцию изменения размера страхового тарифа во времени.

Цена страховой услуги на языке страхования называется страховой премией, и имеет определенную структуру, элементы которой должны обеспечивать финансирование страховщика.

Цель работы – рассмотрение прикладных задач, реализующих математические вычисления в области страхования и перестрахования.

Задачи работы - изучение особенностей калькуляции тарифных ставок при страховании жизни, вычисление нетто-премий и страховых тарифов для ряда примеров с использованием специальных функциональных и программных конструкций электронной таблицы MSExcel, расчёт параметров перестраховочной операции в wxmaxima.

В *основной части* работы рассмотрены калькуляции в области страхования и перестрахования.

В первой части работы рассмотрен анализ параметров страхования и перестрахования. Заключение договора объекта со страховой компанией и использование таких параметров как страховая сумма, перестраховочная комиссия, формирование страховых тарифов, которые складываются из цены страхового риска и других расходов страховщика на организацию страхования.

Стоимость страховой услуги выражается в размере страхового взноса (премии), который страхователь уплачивает страховщику. По своей сути страховая премия представляет собой цену на услуги страховщика, которые он предоставляет клиенту, в случае если произойдет страховое событие. В основе расчетов страховой премии лежит тарифная ставка (страховой тариф). В ст. 11 закона "Об организации страхового дела в Российской Федерации" дано следующее определение тарифа — "страховой тариф представляет собой ставку страхового взноса с единицы страховой суммы или объекта страхования".

Величина премии должна быть достаточна, чтобы:

- покрыть ожидаемые претензии в течение страхового периода;
- создать страховые резервы;
- покрыть издержки страховой компании на ведение дел;
- обеспечить определенный размер прибыли.

Верхняя граница цены страховой услуги определяется двумя факторами: размерами спроса на нее и величиной банковского процента по вкладам.

Помимо этого на размер премии влияют такие факторы как: величина и структура страхового портфеля (совокупное количество рисков, взятых на страхование), управленческие расходы (доходы, полученные от вложения временно свободных средств).

Если тариф по обязательным видам страхования устанавливается централизованно в законодательном порядке, то тарифная ставка по добровольному страхованию исчисляется страховщиком самостоятельно и

оказывает значительное влияние на финансовую устойчивость страховых операций.

Тарифную ставку, по которой заключается договор страхования, называют брутто-ставкой.

Тариф-нетто (нетто-ставка) — часть страхового тарифа, которая направлена на формирование страховых резервов для последующих выплат по договорам страхования.

За счет рисковой ставки, которая является основой тарифа, производится формирование страховых резервов, из которых осуществляются страховые выплаты. Рисковая надбавка образует запасной фонд на случай, если фактическое количество страховых случаев превысит расчетное. Если полис включает в себя несколько различных страховых случаев, то нетто-ставка исчисляется отдельно по каждому риску.

Перестрахование – это вторичное распределение риска, система экономических отношений, в соответствии с которой страховщик, принимая на страхование риски, часть ответственности по ним, исходя из своих финансовых возможностей, передает на согласованных условиях другим страховщикам с целью создания по возможности сбалансированного портфеля договоров страхования, обеспечения финансовой устойчивости и рентабельности страховых операций.

Это система экономических отношений, в соответствии с которой страховщик, принимая на страхование риски, часть ответственности по ним (с учетом своих финансовых возможностей) передает на согласованных условиях другим страховщикам с целью создания по возможности сбалансированного портфеля страхования, обеспечения финансовой устойчивости и рентабельности страховых операций.

Перестрахование является почти идеальным способом возмещения убытков посредством перераспределения первичного страхового фонда.

Комиссия в перестраховании — это та часть страховой премии, которая заложена в тарифной ставке в размере расходов на ведение дела и которая

остается у цедента, так как он отвечает перед страхователем за всю страховую сумму и обслуживает весь договор страхования.

Комиссия первоначально представляла собой сумму денежных средств (фиксированную или в процентах от брутто-перестраховочной премии), которую перестраховщик уплачивал страховщику для возмещения расходов последнего, связанных с заключением договоров прямого страхования, уплаты налогов и сборов и покрытия административных расходов, связанных с ведением бизнеса прямого страховщика. В современных концепциях перестрахования комиссия всё в большей мере становится элементом ценообразования при расчёте стоимости перестрахования.

Исчисление страховых тарифов осуществляется при помощи системы математических и статистических методов — актуарных расчетов. Таким образом, методика актуарных расчетов позволяет определить долю каждого страхователя в создании страхового фонда. При выборе методики расчета тарифа страховая организация опирается на вид страхового риска, срок страхования, а также на характер страховых премий и выплат.

Итак, страховая премия, представляющая собой сумму нетто-премии и страховой надбавки, выражается следующей формулой:

$$П(x) = E_1(x) + H(x),$$

где $П(x)$ — размер страховой премии;

$E_1(x)$ — нетто-премия;

$H(x)$ — страховая надбавка

Страховая сумма зависит от величины ущерба, поэтому

$$S = f(x),$$

где S — страховая сумма;

$f(x)$ — величина ущерба.

Нетто-премия зависит как от ущерба, так и от величины страховой суммы.

$$(E = f_1(s) = f_2(x) = E(X) = E(S))$$

Во второй части работы изучены особенности калькуляции тарифных ставок при страховании жизни.

Виды страхования с точки зрения особенностей расчета нетто-ставок можно разделить на 2 категории.

Страхование жизни. Здесь формирование резерва взносов и расчеты тарифных ставок производятся с помощью актуарных методов, на основе таблиц смертности и норм доходности по инвестициям временно свободных резервов по страхованию жизни.

Рисковые виды страхования. Это те виды страховой деятельности, отличающиеся от страхования жизни. Они не предусматривают обязательств страховщика по выплате страховой суммы при окончании срока действия договора страхования, и не связаны с накоплением страховой суммы в течении срока действия договора страхования. В рискованных видах страхования не используется принцип капитализации и, следовательно, при расчете нетто-ставок не используются методы финансовых исчислений (дисконтирование).

Рассмотрим несколько формул, применяемых в различных видах страхования.

Математическое ожидание – величина, показывающая такое значение X из всего множества, наступление которого наиболее вероятно. Приблизительно равно среднему значению. В страховании это наиболее вероятная стоимость совокупной нетто-премии.

$$M(x) = \sum_{i=1}^n S_i q_i,$$

где $M(x)$ – наиболее вероятная стоимость совокупной нетто-премии.

Дисперсия – величина, показывающая наиболее вероятное значение из множества отклонений средней величины от ее математического ожидания. Она характеризует рассеяние вариационного распределения. В страховании дисперсия показывает разброс в значении ущербов, а, следовательно, нетто-премий и страховых сумм.

$$D(x) = M(x^2) - (M(x))^2 = \sum_{i=1}^n S_i^2 q_i - (\sum_{i=1}^n S_i q_i)^2,$$

где $D(x)$ – разброс нетто-премий и страховых сумм.

Среднее квадратическое отклонение – величина по сути тождественная дисперсии (выражается в единицах случайной величины).

$$\sigma = \sqrt{D(x)},$$

где $D(x)$ – разброс нетто-премий и страховых сумм;

σ – среднее квадратическое отклонение.

Коэффициент вариации – показывает степень отклонения от средней величины в %. Чем он больше, тем больше рассеяние.

$$Var = \frac{\sigma}{\bar{x}} 100\%,$$

где Var – коэффициент вариации;

\bar{x} – средняя арифметическая.

Средняя арифметическая. Применяется для расчета среднего значения.

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n},$$

где n – число страховых событий.

Нетто-премию можно представить не только как математическое ожидание величины ущерба, но и как произведение среднего ущерба на значение вероятности его появления в различных временных периодах:

$$E_1(X) = \bar{X} \frac{\sum_{j=1}^t p_j}{t},$$

где t – временные периоды;

\bar{X} – размер среднего ущерба;

p_j – вероятность.

В третьей части работы произведены вычисления нетто-ставок и страховых тарифов для ряда примеров с использованием специальных функциональных и программных конструкций электронной таблицы MSExcel.

Для анализа параметров участников договора перестрахования, оценки премий, была написана программа на базе wxmaxima.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прикладные вычисления в области страхования и перестрахования, позволяют более грамотно подойти к проблеме оценки параметров страхования и перестрахования. К настоящему времени стало хрестоматийным фактом, – фактом подтвержденным опытом многих страховых компаний, что надежность и финансово-экономическая эффективность прямых страховщиков (цедентов) – в значительной мере зависят от того, на сколь выгодных условиях удастся заключить договор перестраховочной защиты.

Как следствие, перед андеррайтерами цедента на стадии заключения перестраховочного договора возникает необходимость проанализировать возможные варианты организации перестрахования принятых от страхователей рисков и, выбрав наиболее предпочтительный вариант, выйти с соответствующими предложениями к потенциальным перестраховщикам.

В работе рассмотрены теоретические понятия страховых тарифов, особенности калькуляции тарифных ставок при страховании жизни и разработка калькулятора с помощью макропрограммирования и специальных возможностей программы MSExcel.

В расчете параметров перестраховочной операции использовалась программа wxtaxima, проведен вычислительный эксперимент по калькуляции параметров перестрахования, показана эффективность.

Список используемых источников включает 20 позиций

Некоторые источники:

Фалин Г.И., Фалин А.И. Введение в актуарную математику. М.: ИМУ, 1994.

Рябикин В.И. Актуарные расчеты. М.: Финстатинформ, 1996.

Корнилов И.А. Актуарные расчеты в практике страхования. М.: МЭСИ, 1998.

Самаров Е.К. Страхование математика в примерах и задачах. М. 2007

Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Д.. Актуарная математика / Перевод с английского под редакцией В.К. Малиновского - М.: "Янус-К", 2001. - 644 с.

Выгодчикова И. Ю. Основы финансовых вычислений – Саратов: изд-во СГСЭУ, 2012 г. – 108 с. – ISBN 978-5-4345-0141-5.

Четыркин Е.М. Финансовая математика: Учебник. - 6-е изд., испр. - М.: Дело, 2006.

Салин В.Н., Абламская Л.В., Ковалев О.Н. Математико-экономическая методология анализа рисков видов страхования. М. Анкил, 1997

Финансовая математика: математическое моделирование финансовых операций. Под ред. Половникова В.А., Пилипенко В.И.. – М.: ВЗФЭИ, 2007.

Гвозденко А. А. Основы страхования : учебник для вузов /

Пфайффер К. Введение в перестрахование. — М.: АНКИЛ, 2005.

Абрамов В.Ю. Перестрахование: формы договоров // «Аудиторские ведомости» 2006, № 1.

Артамонов А.П. Практика непропорционального перестрахования — М.: «Страховое ревю», 2000.

Ширяев В.И. Финансовая математика. Поток платежей, производные, финансовые инструменты: Учебное пособие. - М.: УРСС, 2007.

Артамонов А.П. Виды комиссий в перестраховании.— М.: «Страховое ревю», 2000.

URL: <http://www.risk24.ru/riskmanagement.htm> (дата обращения 01.03.2016)