

Разработка информационной системы расчета тарифных ставок краткосрочного и долгосрочного страхования жизни

М. С. Мазорчук, В. С. Добряк, К. А. Базилевич

В данной статье представлена информационная система расчета основных показателей необходимых для определения тарифов при краткосрочном и долгосрочном страховании жизни. Разработана структура системы, которая реализована в виде конечного программного продукта. С помощью разработанной информационной системы был проведен расчет тарифных ставок при различных начальных условиях, что позволило оперативно и качественно получить достоверные данные в процессе заключения договоров по страхованию жизни.

Введение

В Украине страховой рынок является одним из самых динамически развивающихся секторов экономики. В связи с произошедшими политическими и экономическими изменениями, выросла потребность в страховой защите. Программы страхования жизни нацелены на решение вопросов, которые сопровождают человека на протяжении всей жизни. Средства, которые получают страховщики по страхованию жизни, являются надежным источником дешевых и долгосрочных инвестиционных ресурсов, которые так необходимы для развития экономики Украины, а особенно высокотехнологических, наукоемких проектов. Таким образом, подготовка квалифицированных специалистов данной сферы и разработки программных продуктов, способных реализовать сложные и трудоемкие расчеты в сфере актуарной математики, являются весьма актуальными задачами.

Постановка задачи исследования

Страхование жизни имеет ряд особенностей, влияющих на выбор форм и методов анализа подготовки и проведения страховых операций. Большинство страховых компаний используют нормативные тарифные ставки, которые не всегда адекватно отражают интенсивность смертности населения, поэтому часто завышены, а также в большинстве случаев совсем не используют специальные программы для расчетов. Поэтому, информационная система расчета тарифных ставок должна не только учитывать различные факторы, но и моделировать различные законы выживания, отображаемых в таблице смертности, осуществлять расчет нетто- и брутто-ставок. Таким образом, целью данного исследования является разработка информационной системы моделирования процесса смертности и расчета тарифных ставок для краткосрочного и долгосрочного страхования жизни на основе модели индивидуальных рисков. Объектом исследования является процесс страхования жизни человека. Предметом исследования являются математические методы и модели расчета тарифных ставок по страхованию жизни.

Описание модели системы расчета тарифных ставок

Опишем входные данные модели.

Возраст (в годах). Этот показатель позволяет выбрать соответствующие значения в таблице смертности. *Время в обороте (в годах).* Важен для долгосрочного страхования, определяет на сколько лет страхуется клиент, фигурирует во всех формулах долгосрочного страхования. *Ограничения (в годах).* Используется при калькуляции стоимости пожизненных рент пренумерандо и постнумерандо. *Количество выплат в год.* Используется при калькуляции стоимости пожизненных рент пренумерандо и постнумерандо. *Оплата*

в случае смерти. Исходя из значения данного параметра определяется размер тарифной ставки. *Вероятность.* Данный параметр осуществляет связь между актуарной математикой и механизмами теории вероятностей, кроме этого, содержит в себе очень важную информацию, на которую опираются как страховщик, так и клиент страховой компании, принимая важные решения, о проведении страхования.

Модель формирования тарифных ставок можно представить в виде структуры, представленной на рисунке 1:

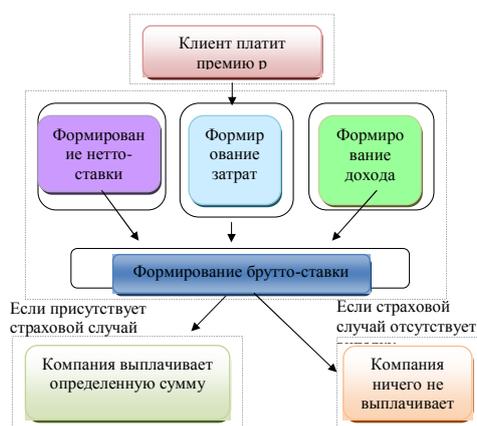


Рис. 1. Структура механизма страхования жизни.

Основным результатом данной системы является расчет нетто- и брутто-ставки. Расчет этих параметров осуществляется с помощью таблиц смертности [1]. Существует два подхода к построению таблицы смертности. Первый, эмпирический подход, основан на расчете необходимых показателей с помощью статистических данных. Второй, теоретический - заключается в том, что все необходимые данные моделируются, на основе аналитических законах смертности. Поскольку собрать статистику для расчета показателей таблиц смертности разных групп людей и разных регионов является сложной задачей, расчет показателей осуществлялся на основе известных аналитических законах. В данной работе процесс смертности был смоделирован на основе определенных аналитических законах, т.е. проводился теоретический анализ состояния определенной популяции за некоторый длительный срок. Использовались такие модели как модель де Муавра (de Moivre), модель Гомперца (Gompertz), модель Мейкхама (Makeham) и модель Вейбулла (Weibull) [2],[3] .

Результаты работы программного продукта

Рассмотрим работу информационной системы на примере входных данных, которые были предложены для расчета тарифных ставок страховой компанией. Возраст (в годах) - 20; время в обороте (в годах) - 5; ограничения (в годах) - 5, количество выплат в год - 6; выплата в случае смерти - 100000; вероятность - 0,98; количество договоров страхования - 300. Для моделирования был выбран закон Гомперца, начальная популяция составляла 100000 человек.

Например, пользователю на данном этапе 20 лет, он заключает договор страхования при условии, что в случае смерти в течение года он должен получить 100 000 грн. Рассчитаем нетто-и брутто-ставки для краткосрочного страхования с вероятностью 0.98, при условии, что компания осуществит выплату при наступлении страхового случая (рисунок

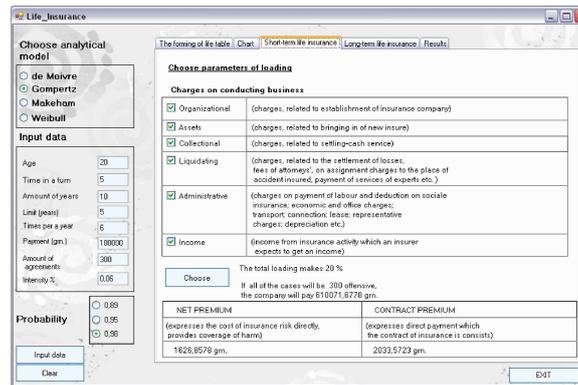


Рис. 2. Выбор параметров нагрузки, расчет абсолютной суммы которую необходимо будет выплатить компании, при условии наступления всех страховых случаев, расчет нетто-ставки и брутто-ставки для краткосрочного страхования.

2). Количество договоров страхования $N = 300$, сумма к выплате $b = 100\,000$ грн. Вероятность смерти в течение года $q = 0.00128952$ (данный показатель взят с построенной таблицы смертности - вкладка The forming of life table). Таким образом, как видно из рисунка 2, нетто-ставка равняется 1626.8578, а брутто-ставка $\mathcal{T}_n = \frac{1626.9}{(1-0.2)} = 2033.6$. Также можно рассчитать нетто-и брутто-ставки для долгосрочного страхования с помощью вкладки - long-term life Insurance.

Кроме этого, в информационной системе заложены возможности расчета вероятностей дожить до определенного возраста или умереть в определенном возрасте или интервале.

Выводы

Таким образом, в представленной работе была описана структура информационной системы для расчета тарифных ставок по страхованию жизни. Основным результатом работы является информационная система, с помощью которой возможно оперативно производить точные расчеты тарифных ставок, используя различные существующие модели. Проводить настройку системы, включать различные факторы, влияющие на тарифную ставку. Разработанная информационная система может быть использована в коммерческих страховых компаниях с целью расчета тарифных ставок по страхованию жизни с учетом различных начальных условий.

Список литературы

- [1] Шахова В. Страхование — М., Анкил, 2002. -480 с. - №2. - С. 2.
- [2] Сахирова Н.П. Страхование: Учебное пособие. — М., ТК Велби, 2006.
- [3] Кошкин Г.М. Основы актуарной математики: Учебное пособие. — Томск.,Томский государственный университет, 2002. - 116с.

Авторы

Мария Сергеевна Мазорчук — кандидат технических наук, доцент, кафедра 304, факультет Систем управления летательных аппаратов, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского 'ХАИ', Харьков, Украина; E-mail: mazorchuk_mary@inbox.ru

Виктория Сергеевна Добряк — аспирантка, кафедра 304, факультет Систем управления летательных аппаратов, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского 'ХАИ', Харьков, Украина; E-mail: viktoriya.dobryak@gmail.com

Ксения Алексеевна Базилевич — студентка 4-ого курса, кафедра 304, факультет Систем управления летательных аппаратов, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского 'ХАИ', Харьков, Украина; E-mail: ksu_b@mail.ru