Корнилов Игорь Алексеевич. Методология статистических и актуарных исследований в страховании жизни : Дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.11 : Москва, 2000 389 c. РГБ ОД, 71:01-8/241-4

**Содержание к диссертации**

Введение

**Глава 1. Страховой рынок, как объект статистического исследования 10**

1.1 Проблемы страхования, как отрасли рыночной экономики 10

1.2, Основные характеристики страхового рынка 23

1.3. Организационные аспекты современного российского страхового рынка. 44

**Глава 2. Анализ особенностей страхования жизни 61**

2.1. Экономическое содержание личного страхования, его взаимосвязь социальным страхованием 61

2.2. Исследование особенностей накопительного страхования жизни 74

2.3. Анализ влияния социально-экономической нестабильности на долгосрочное страхование жизни 88

**Глава 3. Методология статистического исследования демографических аспектов страхования жизни 106**

3.1. Демографические процессы, как основа страхования жизни 106

3.2. Анализ таблиц смертности и их применения в страховании жизни 115

3.3. Методические подходы к многомерному анализу демографических процессов 135

**Глава 4. Актуарные расчеты - основа обеспечения финансовой устойчивости системы страхования жизни 148**

4.1. Проблемы построения системы показателей статистики страхования 148

4.2. Алгоритм формирования тарифной ставки в страховании жизни 161

4.3. Методы актуарных расчетов в страховании жизни 176

**Глава 5. Статистические проблемы актуарных расчетов в страховании жизни . 181**

5.1. Сравнительный анализ краткосрочных и долгосрочных моделей страхования жизни 181

5.2. Методика расчета нетто-премий для основных видов страхования жизни. 198

5.3. Алгоритм формирования премий и страховых резервов для различных договоров по страхованию жизни 206

5.4. Статистическое исследование страховых рент 219

**Глава 6. Статистическое моделирование в страховании жизни 226**

6.1. Методы расчета тарифов для некоторых специальных договоров страхования жизни 226

6.2. Использование теории риска при моделировании страхования жизни 231

6.3. Модель оперативного управления запасами денежных средств страховщика 241

6.4. Статистическое исследование финансовой устойчивости страховщика... 249

6.5. Моделирование страхового пула, основанного на идеях теории игр... 283

6.6. Исследование зависимости риска в страховании жизни методом ковариационного анализа с факторизацией качественных переменных 290

Заключение 303

Литература 313

Приложение

* [Основные характеристики страхового рынка](http://www.dslib.net/statistika/metodologija-statisticheskih-i-aktuarnyh-issledovanij-v-strahovanii-zhizni.html#773201)
* [Анализ влияния социально-экономической нестабильности на долгосрочное страхование жизни](http://www.dslib.net/statistika/metodologija-statisticheskih-i-aktuarnyh-issledovanij-v-strahovanii-zhizni.html#773202)
* [Анализ таблиц смертности и их применения в страховании жизни](http://www.dslib.net/statistika/metodologija-statisticheskih-i-aktuarnyh-issledovanij-v-strahovanii-zhizni.html#773203)
* [Алгоритм формирования тарифной ставки в страховании жизни](http://www.dslib.net/statistika/metodologija-statisticheskih-i-aktuarnyh-issledovanij-v-strahovanii-zhizni.html#773204)

**Введение к работе**

Актуальность темы исследования.

Расширение самостоятельности товаропроизводителей, формирование рыночной инфраструктуры, договорных отношений, резкое сужение сферы государственного воздействия на развитие процессов производства и распределения материальных благ требуют новых подходов к использованию финансово-кредитного механизма в управлении экономикой. Особое значение в этой связи приобретают вопросы страхования и, в частности, страхования жизни.

При переходе к рыночным отношениям страховые компании становятся полноправными участниками рыночного процесса, оказывающими существенное влияние на экономическую ситуацию в стране.

Отправным моментом на пути к созданию отечественного страхового рынка следует считать факт реальной демонополизации страховой деятельности и, как следствие этого, достаточно быстрый рост числа альтернативных страховых компаний. Постепенно складывается экономическое пространство для деятельности страховщиков. В стране формируются сотни различных по статусу и формам собственности страховых организаций. Появились качественно новые виды страхования.

Изменения затрагивают сферу имущественного и личного страхования граждан, что непосредственно связано с экономическими интересами населения. Предметом страховой политики становятся: соотношение долгосрочных и краткосрочных договоров страхования, рисковых и сберегательных условий страхования, уровень банковского процента на резерв взноса по договорам страхования жизни, учет ценовых тенденций и осуществление антиинфляционных мероприятий. Возрастает предложение страховых услуг. Происходит постепенное формирование страхового рынка. Приоритет отдается добровольным видам страхования.

В экономике рыночного типа страхование выступает, с одной стороны, средством защиты бизнеса и благосостояния людей, а с другой - коммерческой деятельностью, приносящей прибыль. Источниками прибыли страховщика служат доходы от собственно страховой деятельности, от инвестиций временно свободных денежных средств в объекты производства товаров и услуг, акции предприятий, банковские депозиты и т.д.

Сказанное особенно актуально для страхования жизни. На Западе эта подотрасль аккумулирует от 30% до 50% всех страховых взносов (и соответственно, осуществляет такую же долю возмещений). Если учесть длительный срок страхования жизни, то собранные средства являются одним из основных источников финансирования долгосрочных инвестиций. Кроме того, необходимо помнить о социальной роли страхования жизни.

В данных условиях необходимо проведение исследования, обобщающего накопленные научные знания и опыт отечественных страховщиков. Это должно позволить создавать более совершенное методологическое обеспечение для решения реальных актуарных задач в страховых компаниях, способствовать повышению эффективности учебного процесса в части подготовки актуариев. Сказанное свидетельствует об актуальности исследования, связанного с повышением уровня актуарного обеспечения страхования жизни.

Цель и задачи исследования.

Целью диссертационной работы является совершенствование методологии статистических и актуарных исследований при страховании жизни в условиях современного российского страхового рынка.

В соответствии с поставленной целью в рамках исследуемой проблемы сформулированы и решены следующие задачи:

• определены пути совершенствования статистической отчетности и информационного обеспечения системы страхования жизни;

• разработана методика оценки потенциала и динамики развития регионального рынка страхования жизни;

• предложены методологические направления решения проблемы, связанной с актуарными расчетами в страховании жизни;

• выявлены факторы, определяющие процесс формирования тарифа и страховых резервов в договорах страхования жизни;

• предложены концептуальные подходы к решению актуарных задач, возникающих в договорах на страхование жизни;

• разработана и апробирована методика анализа влияния различных факторов на величину тарифов и страховых резервов;

• разработана комплексная методика статистической оценки устойчивости страховщика;

• разработаны алгоритмы оценки эффективности направлений инвестирования временно свободных средств страховщика;

• предложена концепция определения риска страхового портфеля и его составляющих с учетом объема и структуры портфеля;

• разработаны и апробированы в СК «Инкорстрах» методики выбора инвестиционной программы для временно свободных средств страховщика и оценки эффективности использования временно свободных средств.

Объект и предмет исследования.

Объектом исследования являются: страховые компании и страховой рынок России и отдельных регионов.

Предмет исследования -методология статистических и актуарных исследований на российском страховом рынке.

Теоретическая и методологическая база исследования. Основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных авторов, по священные проблемам организации, экономики и статистики страхового дела, а также актуарным проблемам и методам.

Большой вклад в разработку теоретико-вероятностных и статистических основ актуарных расчетов внесли работы А.Н. Колмогорова, Б.В. Гнеденко, С.А. Айвазяна, Е.М. Четыркина, А.Н. Ширяева.

В диссертации использованы научные труды по проблемам страхования жизни и применения актуарных расчетов: Л.И. Рейтмана, В.В. Шахова, Ю.С. Бугаева, В.Н. Баскакова, А.Е. Васина, Н.Ф. Галагузы, А.Н. Зубца, Э.Т. Кагалов-ской, Е.В. Коломина, В.А. Королькевича, Б.В. Кутукова, Н.А. Левант, Л.А. Ор-ланюк-Малицкой, А.П. Плешкова, Ю.Б. Рубина, В.И. Рябикина, В.А. Сухова, К.Е. Турбиной, Г.И. Фалина, Т.А. Федоровой, Р.Т. Юлдашева, а также труды: Д. Бланда, К. Бурроу, X. Гербера, К. Дэйкина, И. Карри, Т. Пентикайнена, М. Песонена, Д.Д. Хэмптона, и др.

В процессе разработки вопросов методологии статистического исследования большое значение сыграли труды известных российских статистиков: Ю.И. Аболенцева, В.Е. Адамова, И.К. Беляевского, А.Я. Боярского, И.Г. Венецкого, Г.Л. Громыко, A.M. Дуброва, И.И. Елисеевой, М.Р. Ефимовой, С.Д. Ильенковой, Г.С. Кильдишева, Ю.Г. Королева, Г.Д. Кулагиной, B.C. Мхи-таряна, М.Г. Назарова, Б.Т. Рябушкина, А.Н. Устинова, А.А. Френкеля.

Следует отметить, что, несмотря на наличие литературы по отдельным вопросам, в настоящее время отечественные страховщики не имеют целостной концепции выполнения актуарных расчетов в страховании жизни, что и определило выбор темы диссертации.

В исследовании применен широкий спектр математико-статистических методов и моделей. Расчеты проводились с использованием как готовых 111111, так и программ, составленных автором.

В качестве информационной базы исследования использованы информационные, нормативные и другие материалы Государственного комитета РФ по статистике, Росстрахнадзора, Министерства финансов РФ, Государственной налоговой службы РФ, отчеты о деятельности страховых компаний, а также данные научной и периодической печати.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в разработке методологии выполнения актуарных исследований в страховании жизни. В работе впервые в комплексе поставлены и решены теоретические и прикладные проблемы актуарных расчетов в страховании жизни, сформулированы основные положения методологии статистического исследования состояния и развития одного из важнейших секторов российского страхового рынка.

К числу наиболее существенных результатов, полученных лично автором и обладающих элементами научной новизны, относятся: • впервые осуществлен всесторонний статистический анализ и выявлены особенности применения актуарных расчетов в страховании жизни;

• обоснована потребность в новых методологических принципах, модифицирующих состав, структуру и организацию актуарных расчетов, применяемых в страховании жизни;

• усовершенствована и обоснована система показателей страховой статистики, необходимых для выполнения актуарных расчетов в страховании жизни;

• предложена система методов построения поверхности дожития, а также кривой смертности для конкретного индивидуума;

• разработана методологические подходы к расчету рисковой надбавки и формированию брутто-премии в договорах смешанного страхования жизни;

• составлены алгоритмы, повышающие точность актуарных расчетов в специальных страховых договорах: с бонусом и малусом, а также с возвратом взносов;

• разработана и апробирована методика анализа влияния различных факторов на величину тарифов и страховых резервов;

• предложена концепция выбора перестраховочной программы, основанная на оптимальном соотношении между объемом и качеством перестраховочной защиты и ее ценой;

• усовершенствована методика оценки вероятности разорения страховщика на основе построения функции распределения величины убытка в страховом портфеле и использования ее процентных точек;

• разработана концепция применения многомерного статистического анализа для выявления закономерностей процесса предъявления исков об оплате, при оценке финансовой устойчивости страховой компании и построении рейтинга страховых компаний;

• разработана концептуальная модель оперативного управления запасами временно свободных средств страховщика в целях повышения его финансовой устойчивости и конкурентоспособности;

• разработана методика выбора инвестиционной программы для временно свободных средств страховщика; предложены методические подходы к оценке эффективности использования временно свободных средств.

Практическая значимость исследования связана с возможностью применения положений и выводов диссертации в качестве инструмента для оценки положения страховщика на страховом рынке и для повышения его устойчивости. Разработанная в диссертации методология статистического исследования состояния и развития актуарных расчетов в страховании жизни представляет интерес для органов государственной статистики и управления при оценке состояний и тенденций развития страхового бизнеса, а также в практической деятельности страховых компаний. Основные положения и результаты исследования нашли использование в учебном процессе при чтении лекций и проведении практических занятий в МЭСИ по курсам: «Страховое дело», «Основы актуарных расчетов», «Актуарные расчеты в страховании жизни и пенсионном страховании».

Апробация работы.

Основные результаты исследования докладывались автором на 16 международных, всероссийских и межвузовских научных и научно-методических конференциях в 1994-2000 гг., в т.ч.:

9-м Российско-Французском семинаре "Анализ данных и прикладная статистика", Саратов, 1998. М., ЦЭМИ РАН, 1998;

6-й научной конференции стран СНГ "Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества продукции", М., ЦЭМИ РАН, 1997;

5-й научной конференции стран СНГ "Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества продукции", М., ЦЭМИ РАН, 1993;

Международной юбилейной сессии научного семинара "Многомерный статистический анализ и вероятностное моделирование реальных процессов". М., ЦЭМИ РАН, 1999;

Международной научно-методической конференции "Научно-методические основы преподавания финансово-кредитных и учетных дисциплин". М., ФА при Правительстве РФ, 1999;

Международной научно-методической конференции "Методология преподавания статистики, эконометрики и экономико-математических дисциплин в экономических ВУЗах". М., МЭСИ (МВБШ, МАН ВШ), 1999;

Международном симпозиуме "Информационные технологии рыночной экономики", М., МЭСИ, 1992;

6-й областной научно-технической конференции по применению вычислительной техники, Ростов-на-Дону, 1987.

Результаты проведенного исследования внедрены в страховой компании «Инкорстрах», на что имеется документальное подтверждение.

Публикации.

Основные положения диссертации отражены в 68 научных публикациях общим объемом 143 п.л., из них 2 монографии, 12 книг и учебных пособий, 12 публикаций в центральных издательствах. Всего автором опубликовано 167 работ объемом 202 п.л.

Структура и объем работы.

Диссертация состоит из введения, шести глав и заключения. Объем основного текста работы составляет 296 страниц, таблиц 37, схем 4, рисунков 42, 19941995499

35994

приложений 5. Список использованной литературы включает 305 наименований. Каждая глава сопровождается выводами. В приложениях приведена иллюстрация применения положений диссертации при исследовании потенциала региональных страховых рынков.

## Основные характеристики страхового рынка

Для дальнейшего необходимо выяснить, что такое современный страховой рынок и каковы его характерные черты.

Страховой рынок - это особая социально-экономическая структура, определённая сфера денежных отношений, где объектом купли-продажи выступает страховая защита, формируются спрос и предложение на неё.

Обязательным условием существования страхового рынка является наличие общественной потребности на страховые услуги и наличие страховщиков, способных удовлетворить эти потребности. Переход отечественной экономики к рынку существенно меняет роль и место страховщика в системе экономических отношений.

Рыночная экономика основывается на свободе выбора граждан. Человек может свободно тратить свои доходы и самостоятельно решать, какую их часть направить на потребление, а какую - на накопление. Кроме того, человеку предоставляется свобода заключения соглашений с другими людьми. Всё это учитывает страховой рынок, предлагая широкий выбор страховых услуг.

Выделяют рынок страховщика и рынок страхователя. Когда спрос на страховые услуги значительно превышает их предложение, мы имеем дело с рынком страховщика. Теоретически любые страховые услуги в принципе могут найти немедленный сбыт на рынке, даже если они и не вполне отвечают тем требованиям, которые предъявляет к ним страхователь. Главное - их наличие.

В странах с развитой рыночной экономикой преобладает рынок страхователя. Перед потенциальным клиентом страховой компании открываются широкие возможности выбора конкретных условий договора страхования. Страхователь сравнивает между собой различные варианты страховых продуктов, оценивает соответствие между своими желаниями и гарантиями, которые предоставляются в соответствии с тем или иным договором страхования.

В результате этого анализа формируется определённое предпочтение страхователя конкретной страховой компании и её страховым продуктам. Для современного страхового рынка индустриально развитых стран характерно состояние, определяемое, как рынок страхователя.

Основной принцип рыночной экономики заключается в том, что свободная игра спроса и предложения стимулирует появление таких страховых услуг, которые необходимы потенциальному страхователю. Свобода ценообразования, выраженная в тарифных ставках на те или иные страховые услуги, создаёт условия для конкуренции между страховщиками.

Страховой рынок выполняет регулирующую функцию при условии существования экономической конкуренции. Сама по себе конкуренция не даёт полного объяснения успехов на страховом рынке. Эти успехи в значительной степени зависят от страховщика, который побуждает сотрудников страхового общества к постоянному поиску новых потенциальных клиентов, совершенствованию форм и методов страхового обслуживания.

Важно, особенно на этапе создания страхового общества, чтобы страховщик лично руководил всей его внутренней и внешней деятельностью, закладывая тем самым основы страховой культуры.

Страховой рынок формируется в ходе становления товарного хозяйства и является его неотъемлемым и важным элементом. Условиями возникновения того и другого служат общественное разделение труда, существование различных собственников - обособленных товаропроизводителей.

Реальное соотношение данных условий определяет степень развития рыночных отношений. Страховой рынок предполагает самостоятельность субъектов рыночных отношений, их равноправное партнёрство по поводу купли-продажи страховой услуги, развитию системы горизонтальных и вертикальных связей.

Один из основных объектов исследования - ёмкость страхового рынка. Этот показатель демонстрирует принципиально возможный объём сбыта страховых услуг. Ёмкость страхового рынка определяется объёмом (в физических единицах или стоимостном выражении) реализованных на нем страховых услуг обычно в течении года.

При исследовании ёмкости страхового рынка анализируют национальный доход, уровень доходов населения, заработную плату, потребительские доходы и т.д. Зная ёмкость страхового рынка и тенденции его изменения, любая страховая компания получает возможность правильно оценить свои перспективы.

Наряду с этим в центре внимания любого страховщика постоянно находится конъюнктура, страхового рынка, которая характеризуется соотношением спроса и предложения на страховые услуги, динамикой ценовой и неценовой конкуренции между отдельными страховщиками, общей политикой страховых компаний - конкурентов, отмечается воздействие государства на регулирование рыночных отношений в области страхования.

С учётом полученной информации составляется конъюнктурный прогноз, в котором дается развёрнутая картина вероятного будущего страховой компании: определение возможностей, которыми следует воспользоваться, и потенциальных опасностей, которых следует избежать.

Структуру страхового рынка можно охарактеризовать в институциональном и территориальном аспектах.

В институциональном аспекте она имеет частную и публичную основу. Представлена акционерными, корпоративными, взаимными и государственными страховыми компаниями. В территориальном аспекте можно выделить местный (региональный) страховой рынок, национальный (внутренний) и мировой (внешний) страховые рынки.

Развитие рыночных отношений уничтожает территориальные преграды на пути общественно-экономического прогресса, усиливает интеграционные процессы, ведёт к включению национальных страховых рынков мировой. Примером такой интеграции может служить создание общеевропейского страхового рынка стран - участниц ЕЭС.

В зависимости от масштабов спроса и предложения на страховые услуги, можно выделить внутренний (региональный), внешний и международный страховые рынки.

Внутренним (региональным) страховым рынком следует называть местный рынок, в котором имеется непосредственный спрос на страховые услуги и тяготеющий к страховым интересам данного региона.

Внешним страховым рынком следует называть рынок, находящийся за пределами внутреннего рынка и тяготеющий к смежным страховым компаниям, как в данном регионе, так и за его пределами.

Под мировым страховым рынком следует понимать предложение и спрос на страховые услуги в масштабе мирового хозяйства.

По отраслевому признаку выделяют рынок личного страхования и рынок имущественного страхования. В свою очередь, каждый из этих рынков можно разделить на обособленные сегменты, например, рынок страхования от несчастных случаев, рынок страхования домашнего имущества и т.д.

## Анализ влияния социально-экономической нестабильности на долгосрочное страхование жизни

Особенности современного состояния рынка личного страхования определены общей экономической нестабильностью в стране, глубокими инфляционными процессами, затронувшими все сферы производства и услуг.

Одним из стимулирующих моментов развития долгосрочных видов страховання жизни и пенсий до недавнего времени являлась возможность накопления определенной денежной суммы целевого характера (к свадьбе, на покупку дорогостоящих предметов домашнего обихода длительного пользования и т.д.) или создания страхового денежного фонда для получения дополнительной пенсии. Наличие инфляции, естественно, ведет к снижению эффективности использования страхового метода в данных целях.

Наглядным примером явилось стремительное обесценение денежных взносов по долгосрочным видам страхования жизни у основного до 1990 г. страховщика - Госстраха. Это привело к сокращению интересов страхователей в использовании страхования с целью создания целевых накоплений. В результате с начала 90-х годов наметилась тенденция к сокращению темпов роста операций по наиболее популярным видам долгосрочного страхования жизни: смешанного страхования жизни, страхование детей и страхования к бракосочетанию, проводимым в традиционной экономически обоснованной форме.

Главными моментами, характеризовавшими особенности развития личного страхования в период с 1990 по 1994 гг., явились: во-первых, увеличение доли рисковых, краткосрочных видов личного страхования, предусматривающих ответственность за последствия несчастного случая. Это существенно изменило общую структуру видов личного страхования. Начиная с 1956 г. (момента введения 5-летнего смешанного страхования жизни) до 1990 г. основу личного страхования даже по количеству видов составило страхование жизни; во-вторых, появление на рынке вариантов страхования, заключаемого сроком от одного месяца до года на условиях долгосрочного смешанного страхования жизни. Конечно, организация страховой защиты на случай смерти или дожития застрахованного в течение месяца, двух, трех лет и даже полугода вряд ли представляется целесообразной для страховщика. Тем более что размер взноса зачастую равен страховой сумме, увеличенной на процент, предназначенный для содержания компании.

Однако предприятия-страхователи, которые, главным образом, и заключали такие договоры, с помощью этого варианта достигали двух целей.

Они поощряли своих сотрудников с помощью страховых выплат, фактически экономили средства в размере начислений на фонд заработной платы, которые предусмотрены и по отношению к прибыли, предназначенной на премирование. В тот период на страховые взносы, уплачиваемые предприятиями по договорам, заключенным в пользу своих сотрудников, начислений не производились.

Кроме того, в условиях дефицита наличных денег предприятия занимались так называемым обналичиванием денежных средств, так как взносы уплачиваются безналично, а выплаты каждому сотруднику производятся, в конечном итоге, наличными деньгами.

В какой-то степени, в условиях постоянного снижения жизненного уровня населения заключение подобных вариантов смешанного страхования жизни можно рассматривать, как организацию страховой защиты на случай обесценения доходов работающих граждан в условиях инфляции.

В свою очередь страховщики, пусть на непродолжительное время, получали в свое распоряжение крупные суммы, которые даже при незначительных банковских процентах давали приличный доход. Однако, данный вариант мог отвечать интересам страхователя и страховщика только на то время, пока сохранялась соответствующая экономическая ситуация и фактически отсутствовали правовые нормы, не допускающие возможности страховым компаниям заниматься подобными операциями. в-третьих, заключение основной массы договоров личного страхования в коллективной форме за счет средств предприятий удешевляло страхование.

Все три указанных момента в основном связаны с инфляцией, существенным образом обесценивающей все отсроченные страховые выплаты, делающей долгосрочное страхование невыгодным ни для страхователя, ни для страховщика. Инфляция сдерживает привлечение денежных доходов населения даже по дешевым, краткосрочным видам страхования. А для государства такая практика означала сокращение объема поступающих в бюджет налогов.

В мае 1994 г. приказом Росстрахнадзора № 02-02/08 от 19.05.94 г., утвердившим новые Условия лицензирования страховой деятельности на территории РФ, по существу был введен запрет на проведение страхования жизни сроком менее года. Это привело к необходимости поисков страховщиками путей привлечения страхователей к договорам страхования жизни, заключаемым на год и более. Успех в этом направлении не может быть достигнут без изучения и учета интересов страхователей.

Интерес страхователей к различным вариантам долгосрочного страхования жизни в условиях инфляции может возникнуть при наличии, как минимум, двух моментов. Во-первых, если страховщиком будут предусмотрены меры, при которых отсроченные страховые выплаты не обесценивались бы, и, во-вторых, если будут введены налоговые льготы.

Что касается первого, российские страховщики могут в определенной мере использовать опыт зарубежных страховщиков. За время, прошедшее с 1968 г., когда в Мюнхене проводился XVIII Международный конгресс актуариев, посвященный проблеме эффективности страхования и выработке мер борьбы с инфляцией в страховании, страховщиками разработано множество различных способов защиты страховых выплат от инфляции.

Интересно, что один из этих методов, а именно так называемое "индексное страхование", с 1968 г. применялся в Польше, а с 1980 г. - в Венгрии. Условия долгосрочных договоров страхования жизни и пенсий, проводимых в этих странах, предусматривали ежегодное повышение страховых сумм и страховых пенсий. Величина процента, на которую ежегодно корректировалась страховая сумма или пенсия, менялась в зависимости от условий уплаты взносов и уровня инфляции.

Причем и в Польше, и в Венгрии такое автоматическое повышение страховых сумм, пенсий и пособий проводилось до начала 90-х годов (пока сохранялась государственная монополия на страхование) без увеличения страхового взноса. Средства для обеспечения такого повышения страховых сумм, а, следовательно, и выплат, были получены страховщиками и в той, и в другой стране за счет установления государственными банками более высокого процента на страховые резервы взносов по сравнению с тем, который был предусмотрен при расчете тарифных ставок.

## Анализ таблиц смертности и их применения в страховании жизни

Неопределенность момента смерти является основным источником случайности при страховании жизни. Поэтому создание адекватной теории для страхования жизни должно начинаться с разработки системы понятий и определения величин, позволяющих высказывать объективные суждения о продолжительности жизни. Относительно момента смерти отдельного человека нельзя сказать ничего определенного. Однако, если мы имеем дело с большой однородной группой людей и не интересуемся судьбой отдельных людей из этой группы, то возможно применение теории вероятностей, как науки о массовых случайных явлениях, обладающих свойством устойчивости частот. Соответственно, можно говорить о продолжительности жизни, как о случайной величине X. Функция выживания. В теории вероятностей описывают стохастическую природу любой случайной величины X функцией распределения F(x), которая определяется, как вероятность того, что случайная величина X не больше, чем число х : В актуарной математике принято работать не с функцией распределения, а с дополнительной функцией распределения F(x) = 1 - F(x), которая указывает вероятность того, что случайная величина X больше, чем число х.

Применительно к продолжительности жизни, 1- F(x) - это вероятность того, что человек доживёт до возраста х лет. Функция s(x) = 1 - F(x) называется функцией выживания : Как и всякая дополнительная функция распределения положительной случайной величины, функция выживания обладает следующими свойствами: Эти свойства являются характеристическими, т.е. если некоторая функция s(x) обладает этими свойствами, то она является дополнительной функцией распределения некоторой положительной случайной величины, т.е. описывает некоторый закон смертности. Кроме того, естественно допустить, что s(x) непрерывна, т.к. в противном случае существовал бы некоторый фиксированный момент в жизни человека, в который он умирал бы с положительной вероятностью. Это замечание, в частности, влечёт, что функцию выживания можно было бы определить и как Р(Х х) (соответственно понимая под функцией распределения Р(Х х)). Денежные выплаты, связанные с различными видами страхования и пенсионными схемами, определяются тем, жив ли в рассматриваемый момент времени человек, с которым заключён договор. Если Х=х, то факт, жив или нет человек в момент х, является предметом соглашения, Обычно мы будем считать, что человек уже мёртв в этот момент. Однако, иногда формулы упрощаются, если считать, что человек ещё жив в этот момент. Поскольку событие {Х= х } имеет нулевую вероятность, решать эту проблему можно любым удобным способом.

Второе естественное ограничение связано с убыванием функции выживания. Ясно, что s(x) должна быть строго убывающей функцией, т.к. в противном случае существовал бы фиксированный неслучайный период в жизни людей, когда смерть невозможна. Рассмотрим теперь вопрос о возможных значениях величины X. С одной стороны, вряд ли мы можем допустить, что какой-то человек проживёт 1000 лет. С другой стороны, предположение о том, что человек может прожить х секунд, но не может прожить х+1 секунд, в равной степени неестественно. Однако, это ведёт к заключению, что потенциально время жизни безгранично. В актуарной науке в зависимости от ситуации допускают оба предположения. В таблицах смертности обычно считают, что существует некоторый предельный возраст w (как правило, w = 100 ч- 120 лет) и соответственно s(x) = 0 при х w. При описании смертности аналитическими законами обычно считают, что время жизни неограниченно, однако подбирают вид и параметры законов так, чтобы вероятность жизни свыше некоторого возраста была бы пренебрежимо мала. Функция выживания имеет простой статистический смысл. Допустим, что мы наблюдаем за группой из /0 родившихся людей и фиксируем их моменты смерти: Хх,Хг,...,Хк. Обозначим число живых представителей этой группы в возрасте х через L(x). Ясно, что где 1(A) - индикатор события А : т.е. 1(A) = 1, если событие А осуществилось, и 1(A) = 0 в противном случае. Для 1Х = ЕЦх) отсюда имеем : Итак, функция выживания s(x) описывает среднюю долю живых представителей некоторой фиксированной группы новорождённых к моменту х: s(x) = l(x)/l(0). В актуарной математике часто работают не с функцией выживания s(x), а с только что введенной величиной 1Х. Кривая смертей. Введем новую случайную величину , Dx , как число умерших в возрасте от х до х+1 (из фиксированного числа /0 новорожденных). Она связана с ранее введенной величиной L(x), выражающей число живых представителей этой группы к моменту х, простым соотношением: 1=1 Среднее значение случайной величины tDx, т.е. среднее число представителей группы, умерших в возрасте от х до x+t, обозначается dx: Нетрудно видеть, что Здесь s(x)-s(x+t)=V(x X x+t)- вероятность смерти в промежутке (x,x+t). Случай t=\ встречается в актуарной математике особенно часто. Это связано как с обычным для людей счетом прожитых лет целыми годами, так и с обычной практикой страхования жизни на 1, 3, 5 и т.п. целое число лет. Поэтому в актуарной математике принято опускать 1, указывающий на то, что рассматриваемая величина относится к периоду 1 год. Таким образом, dx обозначается просто dx: Применяя формулу Лагранжа, мы можем записать s(x)-s(x+l) как -я (с),где с -некоторое число между х и х+\. Имея ввиду, что s (x) мало меняется на протяжении одного года, можно считать, что верно приближённое равенство: Величина f(x) = -s (x) = F (x), как известно, в обычном курсе теории вероятностей называется плотностью случайной величины X Она крайне полезна и в актуарной математике, т.к. приближённо описывает долю умерших на интервале (х,х+1) из исходной группы в /0 новорождённых (точнее говоря, при малых t величина -s (c)t приближенно описывает долю умерших в возрасте от х до x+t лет из исходной группы в /0 новорожденных). В актуарной математике график плотности f(x) (или, что практически одно и то же, график функции 4/(х)) называют кривой смертей. Поскольку функция выживания s(x) убывает, плотность f(x) = -s (x) = F (x) - неотрицательна: Кроме того, из свойств (3.2.2), (3.2.3) функции выживания мы имеем: Наоборот, если некоторая функция f(x) обладает свойствами (3.2.11), (3.2.12), то функция s(x), построенная по формуле (3.2.13) обладает свойствами (3.2.1)-(3.2.4), т.е. описывает некоторый закон смертности. Формула (3.2.13) показывает, что функции распределения F(x) и выживания s(x) могу быть восстановлены по плотности. Таким образом: свойства (3.2.11), (3.2.12) являются характеристическими свойствами кривой смертности; кривая смертей может быть использована в качестве первичной характеристики продолжительности жизни.

## Алгоритм формирования тарифной ставки в страховании жизни

К страхованию жизни относятся виды личного страхования, предусматривающие обязанность страховщика по страховым выплатам в следующих случаях:

Договоры страхования жизни заключаются на срок не менее одного года. При этом договоры страхования жизни (ДСЖ), заключаемые на случай дожития застрахованного до определенного срока или возраста, могут устанавливать в качестве страхового случая факт дожития застрахованного до срока, установленного не ранее чем через год после вступления договора страхования в силу. Исключение составляют ДСЖ, заключенные на условиях выплаты страховой ренты, вступающие в силу с момента уплаченного единовременно страхового взноса.

Тарифная ставка цена страхового риска и других расходов, адекватное денежное выражение обязательств страховщика по заключенному договору страхования; нормированный по отношению к страховой сумме и сроку выплаты размер страховой премии. Тарифная ставка - брутто-ставка в абсолютном выражении, в процентах или промилле от страховой суммы в заранее обусловленном временном интервале (сроке страхования). Расчеты тарифных ставок осуществляются с помощью актуарных расчетов. Совокупность тарифных ставок образует тариф. Системное изложение тарифов носит название тарифного руководства.

Страховая премия - оплаченный страховой интерес; плата за страховой риск в силу закона или договора страхования, которую страхователь вносит (уплачивает) страховщику за принятое им на себя обязательство осуществить страховую выплату страхователю (выгодоприобретателю) при наступлении страхового случая. По экономическому. содержанию страховая премия есть сумма цены страхового риска и затрат страховщика, связанных с покрытием расходов на проведение страхования. Определяется, исходя из тарифной ставки, страховой суммы, срока страхования и некоторых других факторов. Вносится страхователем единовременно, авансом, при вступлении в страховые отношения или частями (например, ежемесячно, ежеквартально) в течение всего срока страхования. Размер страховой премии отражается в страховом полисе. Объем страховой премии — один из основных показателей состояния страхового рынка.

Страховой тариф (брутто - тариф) - ставка страховой премии с единицы страховой суммы или объекта страхования, на основании которой рассчитывается страховая премия. Страховой тариф состоит из нетто — ставки, предназначенной для формирования страхового фонда для страховых выплат, и нагрузки, предназначенной для покрытия расходов страховщика по проведению страхования.

Страховые тарифы по добровольным видам страхования рассчитываются страховщиком самостоятельно. Страховщик определяет размер страховых тарифов, исходя из условия, что средств, собранных со страхователей в виде страховых премий, было бы достаточно для осуществления возможных страховых выплат всем застрахованным лицам по данному виду страхования. Поэтому установление страховщиком размера страховых тарифов и расчет на их основе страховых премий не носят произвольного характера, а зависят от расходов на страховые выплаты по данному виду страхования с учетом конкретного набора страховых рисков, т.е. перечня событий, которые могут быть страховыми. Конкретный размер страхового тарифа определяется в договоре страхования по соглашению сторон.

На основе страховых тарифов рассчитываются страховые премии. При правильно рассчитанных страховых тарифах обеспечиваются необходимая финансовая устойчивость страховых операций (сбалансированность поступающих премий, страховых выплат и расходов страховщика), т.е. возможность страховщика выполнять принятые на себя обязательства перед страхователями.

Страховой тариф (брутто-ставка) формируется из нетто-ставки и нагрузки. Нетто-ставка страхового тарифа по страхованию жизни на дожитие до срока или возраста, установленного договором страхования или на случай смерти застрахованного, исчисляется исходя из условия обеспечения эквивалентности между страховыми взносами и доходностью от инвестирования средств страховых резервов, с одной стороны, и размером подлежащего выплате страхового обеспечения, с другой, по всем договорам страхования, заключенным с таким условием.

Размер нетто-ставки страхового взноса по страхованию жизни исчисляется в зависимости от следующих факторов: 1) возраста страхователя на момент вступления договора страхования в силу, (либо застрахованного лица, если договор страхования заключается о страховании третьего лица) и его пола; 2) вида, размера и срока выплаты страхового обеспечения; 3) срока и периода уплаты страховых взносов; 4) срока действия договора страхования; 5) планируемой нормы доходности от инвестирования средств страховых резервов по страхованию жизни, принятой при расчете. Нетто-ставка - основная структурная часть (элемент) брутто-ставки. Нетто-ставка составляет до 90% брутто—ставки, предназначена для формирования ресурсов страховщика, предназначенных на выплату страхового возмещения (страховой суммы), исходя из установленного договором или в силу закона страхового правоотношения. Накладные расходы страховщика на ведение дела в расчет нетто-ставки не принимаются. (В личном страховании состоит из рисковой ставки и сберегательной (накопительной) составляющей.) Нагрузка - часть страхового тарифа, не связанная с формированием фонда, предназначенного для выплат страхового возмещения (страховых сумм). Обеспечивает поступления средств для покрытия расходов на проведение страхования: (оплата труда страховых работников, содержание зданий, приобретение и эксплуатация вычислительной и другой техники, массово—разъяснительная работа и реклама, оплата услуг организаций, содействующих проведению страхования ), формирование запасных фондов по рисковым видам страхования, финансирование мероприятий по предупреждению стихийных бедствий, несчастных случаев, пожаров, аварий и т.п., а также уменьшению причиняемого ими ущерба (вреда). Нагрузка может также включать некоторые другие расходы и определенную прибыль страховых компаний. (Если СК организовано не как общество взаимного страхования, а в виде АО.) Состав и величина обусловливаются объективными потребностями страховой деятельности, тарифной политикой, задачами, решаемыми при тех или иных видах страхования, а также конкуренцией между страховыми организациями. Структура нагрузки представляет собой : комиссионное вознаграждение страховым агентам и брокерам + расходы на ведение дела + расходы на формирование резервов предупредительных мероприятий + прибыль. /.../. Страховое обеспечение по ДСЖ может выплачиваться страховщикам в виде: -единовременной выплаты; -ренты (в течение срока, установленного в договоре страхования, - срочная рента, или пожизненно - пожизненная рента).