СТРАХОВОЙ АУДИТ

МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ СТРАХОВЫХ ТАРИФОВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ДИНАМИКИ ИМУЩЕСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ

Миннуллина Г.З., к.э.н.

Научно-исследовательский финансовый институт Минфина РФ

После появления новых страховых компаний система перестала быть замкнутой, что привело к необходимости изменения страховых тарифов в ряде регионов в связи с особенностями местной страховой статистики. Кроме того, появление множества компаний, переход страховых агентов, в том числе со своими клиентами из одной страховой организации в другую, положили начало конкуренции между страховщиками, что привело к перераспределению страхового портфеля за короткое время и к значительным изменениям в объеме страховых операций. В результате процессов перераспределения страхового поля, конкурентной борьбы между страховыми компаниями, появления новых видов страхования, коренным образом отличающихся от существовавших ранее, практически все страховые организации оказались в ситуации, когда из-за изменения объемов страховой деятельности постоянно изменяются такие показатели, как временная и пространственная раскладка ущерба. При этом наблюдается не только территориальное разделение страхового портфеля, но также его постоянное перераспределение между страховыми компаниями, работающими на одной территории. В связи с этим в настоящее время при расчете страхового тарифа применяются двух- и трехкратные рисковые надбавки.

Поэтому одним из актуальных для вновь создаваемых компаний или для новых видов страхования является вопрос формирования и изменения объема страхового портфеля. Изменения страхового портфеля могут быть вызваны разными причинами и различаться по характеру: они могут быть запланированными и незапланированными, сезонными и постоянными и т.д. Иногда этот процесс может занимать несколько месяцев, но часто, особенно в нынешней нестабильной обстановке, на это уходят годы. Изменение объема портфеля возможно как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. При этом происходит не только изменение количества договоров, но и изменение их стоимостного выражения в связи с инфляцией.

Процесс изменения объема договоров, а соответственно, объема собираемых взносов и прибыли компании, при наличии конкуренции проходят так называемый страховой цикл: существует некоторая ставка премии, которая обеспечивает наличие прибыли страховой компании; так как основной целью любой хозяйствующей организации является получении прибыли, то происходит приток компаний на данный рынок, что приводит к ужесточению условий конкуренции; ужесточение конкурентных условий приводит к уменьшению страховых тарифов, что влечет за собой уменьшение прибыли или даже убытки; уменьшение прибыли приводит к тому, что компании начинают покидать это поле деятельности, что смягчает конкурентную борьбу и, в свою очередь, ведет к увеличению тарифных ставок. В случае, если компания не будет снижать тариф, она потеряет часть своих клиентов, которые уйдут в другие страховые компании, т.е. уменьшится объем страхового портфеля, но может сохранить прибыль по данному виду страхования. Такую политику противостояния условиям рынка может позволить себе компания с большим оборотом и хорошим именем.

В отечественной практике было принято для расчета тарифа использовать тарифный период в 5 лет по массовым видам страхования и 10 лет по крупным рискам и редким событиям [22], что позволяло выравнивать статистические данные. В условиях конкурентной борьбы страховых компаний за клиента, время страхового цикла может не совпадать с тарифным периодом, что не позволит использовать тарифный период в 5 или 10 лет. К тому же, действия какой-либо компании или группы компаний по сознательному снижению и удержанию страхового тарифа при достаточности финансовых средств могут привести к изменению длительности страхового цикла, которая поэтому не будет постоянной величиной.

В случае прекращения деятельности по какому-либо виду страхования у страховщика два пути: полный (сразу) или частичный (постепенно) отказ от данного вида. В первом случае имеет место ситуация, когда взносы по данному виду больше не поступают, а ответственность существует, и требования продолжают предъявляться. Во втором случае будет происходить постепенное снижение объема страховых взносов и более медленное снижение требований, но все равно наступит момент, когда взносы больше не будут поступать, а страховщик будет нести ответственность, и возможность предъявления требований будет существовать. В любом случае компания должна определить размер средств, необходимых для оплаты требований по всем оставшимся договорам и расходов на их урегулирование и соответствие расчетного значения сформированным страховым резервам. В случае, если сформированные резервы меньше расчетной величины, необходимо определить источники финансирования для осуществления страховых выплат: имеются ли у компании достаточные собственные ресурсы или необходимо привлечение денежных средств со стороны. Если собственные ресурсы отсутствуют или недостаточны, может быть принято решение о продолжении проведения данного вида страхования по более высоким тарифам. Более высокий тариф становится неконкурентным, что ведет к уменьшению количества заключаемых договоров; уменьшение количества договоров приводит к увеличению разброса выплат, что, в свою очередь, приводит к увеличению тарифа. Данный вопрос следует рассматривать с точки зрения наибольшей экономической целесообразности: минимизация потерь от свертывания данного вида с учетом потерь от его проведения. Соответственно, размер страхового тарифа будет определяться наличием собственных средств страховой компании и ее готовностью истратить часть из них на выплаты страхового возмещения.

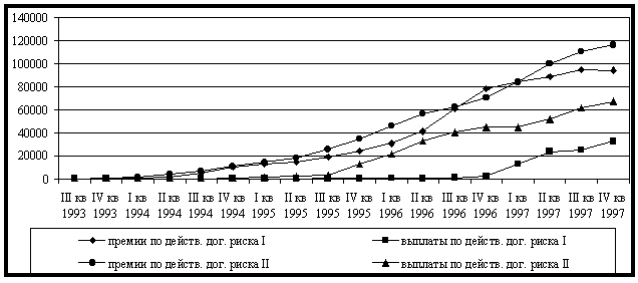

График 1. Распределение во времени премий и выплат на растущем страховом портфеле организаций Б (по действующим договорам)

При наборе страхового портфеля имеет место другой процесс: при заключении договора совокупная страховая сумма по действующим договорам данного вида в каждый момент времени увеличивается, поступают возрастающие взносы, а выплаты при наступлении страхового случая возможны в течение всего срока действия договора. Т.е. процесс предъявления требований более «размыт» во времени, чем про-

цесс заключения договоров, а рост выплат отстает от роста поступлений (график 1).

Учитывая это, страховые организации создают технические резервы для обеспечения будущих выплат. Но, во-первых, существующая система бухгалтерского учета позволяет формировать резервы только в соответствии с поступившими взносами. Если поступивших взносов было недостаточно из-за того, что тариф был занижен, то и сформированные резервы будут ниже необходимого уровня. Во-вторых, при расчете тарифа в определенный момент времени всегда необходимо учитывать, что в портфеле страховой организации существует несколько типов договоров: закончившиеся договора, требования по которым предъявлены и оплачены; закончившиеся договора, требования по которым предъявлены, но не оплачены; закончившиеся договора, требования по которым будут предъявлены и оплачены в будущем; незаконченные договора, требования по которым будут предъявлены и оплачены в будущем. Поэтому, созданных резервов должно быть достаточно для оплаты всех будущих требований по существующему портфелю.

В настоящее время основными методами математической статистики, применяемыми для расчета страховых тарифов, являются методы, предложенные методиками расчета тарифных ставок по рисковым видам страхования, утвержденными Росстрахнадзором. Эти методики хорошо применимы для стабильных портфелей известных рисков, но они не могут учесть того, что при введении нового вида страхования характеристики риска в страховом портфеле могут отличаться от общих характеристик риска, полученных на основании имеющихся статистических данных. Это вызвано несоответствием страховой и общей статистики в результате антиселекции риска, а также ошибками при оценке риска из-за его неопределенности. Поэтому использование статистики самой страховой компании при расчете тарифа позволяет лучше учесть сложившуюся практику и особенности проведения данного вида страхования.

В случае, когда рост количества договоров в портфеле в течение одного года превышает 33% (показатели, применяемые Standart & Poors для определения рейтинга страховых компаний), ситуацию принято считать нестабильной, так как резкий рост объема деятельности на некоторое время может вызвать повышение разброса выплат и затруднить наблюдение за риском для определения момента переоценки риска с целью снижения неопределенности. Это может привести к финансовой неустойчивости компании.

В мировой практике любая страховая компания при необходимости оценить риск обращается к штатному или привлеченному актуарию. Контроль осуществляется государственными органами, которые также имеют в своем штате специалистов по актуарной математике. В России институт актуариев пока еще не развит, поэтому каждая компания остается один на один с проблемой оценки риска. В лучшем случае страховая организация привлекает к оценке рисков специалистов по математической статистике, которые в силу незнания специфики страхования, особенностей деятельности страховой организации, не имеют четкого представления о том, какие последствия для страховой деятельности организации может вызвать тот или иной допуск при оценке риска.

В настоящей работе была поставлена цель изучить существующие методики расчета страхового тарифа, выявить влияние изменения объема страхового портфеля на размер страхового тарифа по отдельному виду страхования и разработать методику для расчета страхового тарифа в условиях изменения объема страхового портфеля. Объектом исследования являлось определение влияния изменения объема страхового портфеля на размер страхового тарифа и на рискованность страховых операций.

Большинство интуитивных знаний о том, как изменение объема страхового портфеля, сложенного из отдельных рисков, отражаются на деятельности страховой организации не рассматривались в специальной литературе, так как в условиях отсутствия конкуренции и относительной стабильности объема страхового портфеля не было необходимости учитывать наличие страхового цикла, а введение новых видов проводилось на большой территории, что обеспечивало необходимую пространственную и временную раскладку ущерба. В части объема страхового портфеля стабильность ситуации позволяла использовать тарифный период в 5 или 10 лет, который позволял учесть все возможные отклонения в убыточности данного вида. Методы актуарной математики использовались для расчетов страховых тарифов по страхованию жизни [19] и пенсий [20]. С 1992 г. началось применение методов актуарной математики для расчетов страховых тарифов по добровольному медицинскому страхованию [25]. Основная литература по актуарной математике страхования иного, чем страхование жизни посвящена моделям распределения выплат и определению вероятности неразорения страховой организации [42].

Цель, поставленная в настоящей работе - выявить влияние изменения объема страхового портфеля на размер страхового тарифа по отдельному виду страхования и определить подходы для разработки методики расчета страхового тарифа в условиях изменения объема страхового портфеля.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить структуру и назначение страхового тарифа,
- провести анализ существующих методик расчета страхового тарифа и оценить возможность их применения в условиях изменения динамики имущественного страхования,
- определить влияние изменения объема страховых операций на размер основной нетто-ставки,
- определить влияние изменения объема страховых операций на размер рисковой надбавки,
- сформулировать основные принципы расчета страхового тарифа в условиях изменения динамики имущественного страхования,
- разработать предложения по последовательности и основным методам, применяемым при расчете страхового тарифа,
- провести сравнительный анализ существующих методов расчета страхового тарифа и предлагаемого в данной работе.

Следует отметить, что полученные в данной работе тарифы наилучшим образом применимы для тех организаций, на основании статистических данных которых были получены. Это связано с тем, что каждая организация имеет свои особенности при проведении отдельного вида страхования, что определяет имеющуюся страховую статистику. В то же время эти тарифы могут быть использованы в качестве примерных и остальными страховыми организациями, работающими на той же территории. При этом экономические и математические законы, которые были использованы в данной работе и на основании которых были рассчитаны тарифы, действуют независимо от места и времени в силу своей объективности, но могут иметь свои статистические характеристики на иных территориях в силу особенностей территориального и временного распределения риска. Поэтому использование данной методики не ограничивается какой-либо территорией или организацией, но требует расчета собственных показателей, характеризующих экономические особенности страхования на данной территории.

1. ЦЕНА СТРАХОВОЙ УСЛУГИ КАК ОТРАЖЕНИЕ СТОИМОСТИ РИСКА

1.1. Риск в процессе жизнедеятельности человека. Управление риском

Риск возникает в результате взаимодействия человека с природой, в процессе его производственной деятельности или жизнедеятельности. Каждое неблагоприятное проявление воздействия природы или несчастных случаев на производстве может рассмат-

риваться как опасность для человека или предметов, его окружающих, в связи с чем появляется объект страховой защиты. Содержание риска и вероятность его наступления определяют наличие страхового интереса и объем страхового покрытия. Риск - это гипотетическая возможность наступления страхового события, так как оно может произойти, а может и не произойти. Наступление такого события влечет за собой отрицательные последствия, выражаемые в причиненных человеку или производству убытках. Под убытками, в соответствии со ст.15 Гражданского кодекса РФ понимаются расходы, которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, утрата или повреждение его имущества (реальный ущерб), а также неполученные доходы, которые это лицо получило бы при обычных условиях гражданского оборота, если бы его право не было нарушено (упущенная выгода). Через страхование возможна защита от таких случайностей с помощью уменьшения или полной ликвидации ущерба, а также возмещение упущенной выгоды.

Для страхования риск имеет несколько понятий:

1. Конкретное явление или совокупность явлений, при наступлении которых производятся выплаты страхового возмещения;
2. Сам объект страхования и/или его стоимостная характеристика;
3. Вероятность гибели или повреждения объекта страхования.

Для страхования риск - это событие, наступление которого не определено во времени и в пространстве, независимое от волеизъявления сторон, опасное и создающее вследствие этого стимул для страхования. Нельзя предвидеть наступление страхового случая для конкретного объекта страхования, но для совокупности объектов страхования можно предсказать вероятность его наступления. Насколько точно оценивается вероятность наступления страхового случая и его последствия, настолько достоверно можно оценить размер риска.

В рамках настоящей работы под риском понимается объект страхования.

С точки зрения особенностей расчета страхового тарифа все виды страхования можно подразделить на страхование жизни и рисковые виды страхования (виды страхования иные, чем страхование жизни или non-life). Для видов, относящихся к страхованию жизни, расчет тарифных ставок и формирование резервов производится на основе таблиц смертности и норм доходности по инвестициям временно свободных средств резервов по страхованию жизни [40].

Рисковые виды страхования условно могут быть разделены на массовые виды и страхование редких событий и крупных рисков.

Под массовыми видами страхования понимаются виды страхования, охватывающие значительное число субъектов страхования и страховых рисков, характеризующихся однородностью объектов страхования и незначительными разбросами страховых сумм. Наличие большого количества объектов страхования предполагает достаточное количество статистических данных, что позволяет достаточно точно описать всю совокупность рисков с помощью среднего значения и дисперсии [23]. Чем больше неоднородность объектов страхования, тем менее точно будет описана совокупность рисков, при этом в первую очередь ошибки будут возникать при определении средних размеров ущерба и страховых сумм, так как частота случаев меньше зависит от однородности объектов.

Редкие события и крупные риски характеризуются низкой частотой страховых событий и большой возможной величиной ущерба. Количество объектов для таких видов страхования ограничено, а разброс страховых сумм велик. К таким видам страхования можно отнести страхование крупных промышленных предприятий, уникальных научно-технических комплексов, страхование авиационных и космических судов, а также страхование на случай природных катастроф, возможный ущерб от которых весьма значителен вследствие кумуляции мелких ущербов, причиненных одним страховым случаем. Поэтому для страхования редких и крупных событий необходимо использовать статистические данные за несколько лет, а также использовать не среднюю, а правдоподобную стоимость риска и учитывать необходимость перестрахования и его влияние как на размер ущерба страховщика, так и на размер тарифа.

Страхователь, имеющий риск в силу своей деятельности, может управлять им. Управление включает в себя анализ риска, его контроль и финансирование.

Анализ риска состоит из двух частей – определения и оценки риска. Определение риска является отправной точкой, так как на этом этапе выясняется существует ли риск и что он собой представляет (вероятность убытка и его причины). В процессе оценки риска выясняется его возможный размер и фактический ущерб, который может понести организация (в том числе и упущенная выгода). Для оценки риска одним из основных признаков является различие между массовыми рисками и редкими или крупными рисками.

При оценке риска принято выделять риски, которые можно застраховать и риски, которые невозможно застраховать по каким-либо причинам, в первую очередь в связи с тем, что эти риски возникают в связи с целенаправленной деятельностью человека и, как правило, становятся неслучайными.

Наибольшую группу составляют риски, которые возможно застраховать. Основные критерии, которые позволяют считать риск страховым, следующие:

- риск должен быть возможным,
- риск должен носить случайный характер и быть вероятностным, т.е. для конкретного риска должна быть известна вероятность наступления страхового события и ожидаемый размер ущерба, но ни страховщику, ни собственнику объекта не должен быть известен момент наступления страхового события в отношении конкретного объекта страхования и возможный размер ущерба, т.е. не должны быть известны последствия страхового случая;
- наступление страхового случая не должно быть связано с волеизъявлением любого заинтересованного лица;
- факт наступления страхового случая должен быть неизвестен не только во времени, но и в пространстве;
- в результате страхового случая должны затрагиваться интересы страхователя.

Для страхового события, которое может иметь размеры катастрофического бедствия, как правило, предусматривается отдельное покрытие, так как обычных технических резервов не хватит на покрытие катастрофических убытков.

С точки зрения возможности предъявления требований риски можно подразделить на индивидуальные (когда по одному договору не может быть предъявлено более одного требования) или коллективные (возможно предъявление нескольких требований по одному договору в пределах страховой суммы). Соответственно, разные виды риска описываются различными моделями, каждая из которых имеет свои предположения.

Модель индивидуального риска базируется на следующих предположениях:

1. Анализируется короткий промежуток времени, обычно 1 год, в течение которого можно пренебречь инфляцией и не учитывать доход от инвестирования;
2. Число договоров ***N*** фиксировано и неслучайно;
3. Плата за страхование полностью вносится в начале анализируемого периода, поступлений в течение периода нет;
4. Наблюдается каждый отдельный договор страхования и известны статистические свойства связанного с ним индивидуального требования о выплате.

Если предположить, что в этой модели случайные величины требований независимы, то можно исключить катастрофические случаи, влекущие иски сразу по нескольким договорам. Важным элементом такой модели является допущение, что по каждому договору страхования возможно предъявление только одного требования о выплате.

В отличие от модели индивидуального риска в модели коллективного риска по одному договору может быть произведено несколько выплат. Эта модель базируется на следующих предположениях:

1. Анализируется короткий промежуток времени, обычно 1 год, в течение которого можно пренебречь инфляцией и не учитывать доход от инвестирования;
2. Плата за страхование полностью вносится в начале анализируемого периода, поступлений в течение периода нет;
3. Поступающие требования о выплате не связаны с конкретными договорами, а рассматриваются как результат суммарного иска к компании, т.е. поступившее требование – это не иск по определенному договору, а очередной поступивший иск; при этом величины требований случайны, независимы, одинаково распределены и положительны;
4. Основной характеристикой портфеля является не число заключенных договоров, а общее число предъявленных требований, которое не зависит от их размеров.

Для имущественного страхования применима модель коллективного риска, так как в течение срока страхования возможно неоднократное предъявление требований по одному договору.

Модели рисков позволяют оценить размер возможных требований, которые могут быть предъявлены страховой организации. В любой модели суммарный иск к страховой организации определяет возможность ее разорения. Если этот иск больше резервов компании, то компания не сможет выполнить свои обязательства и разориться. В упрощенном случае процесс страхования можно представить следующим образом: страховая организация с начальным капиталом представляет собой резервуар с определенным уровнем, приходящие страховые взносы – входящий поток, производимые выплаты – исходящий поток. Разорение наступает тогда, когда в резервуаре ничего не остается для обеспечения выходящего потока. Для того, чтобы избежать разорения, компания должна правильно установить «цену» страхования (назначить страховую премию), так как слишком низкая цена приведет к убыткам, а слишком высокая – к неконкурентоспособности.

Цена страхования определяется его потребительной стоимостью (спросом на обеспечение страховой защиты) и стоимостью, за которую страховщик готов продать эту услугу (готовностью страховщика к риску). Минимальный размер цены определяется равенством нетто-поступлений и выплат страховых сумм без прибыли от страхования. Максимальный размер определяется наличием конкурентного спроса и величиной банковского процента по вкладам. Также цена страхования зависит от объема и структуры портфеля страховщика, его финансового состояния в текущий момент, управленческих расходов и многого другого.

После оценки риска определяется, какие убытки организация может покрыть самостоятельно и какие расходы она готова понести во избежание риска.

На этапе контроля риска отрабатываются меры и определяются мероприятия, которые могут привести к снижению вероятности риска или уменьшить его размер. Если риск невозможно снизить до допустимого уровня (тот объем убытков, которые организация готова покрыть самостоятельно), то проводятся мероприятия по созданию резервных фондов, самострахованию и/или страхованию риска. В этом случае процент по банковским вкладам играет достаточно большую роль, так как страхователь, принимая решение о страховании риска, учитывает возможность самострахования риска или создания резервных фондов и размер дохода от их вложения или возможность получения ссуды для ликвидации последствий страхового случая.

Правильная оценка риска, выравнивание его по портфелю с помощью перестрахования, определение минимально допустимого тарифа при существующем портфеле дают возможность страховой организации своевременно и полностью оплачивать предъявляемые требования за счет собранных взносов независимо от статистики, складывающейся в конкретный период.

1.2. Методологические подходы к определению уровня и структуры страхового тарифа

Страховая премия - цена страховой услуги. Страховой тариф выражает цену страховой услуги на единицу страховой суммы.

Страховой тариф (брутто-премия) состоит из нетто-премии и нагрузки. Нетто-премия предназначена для выполнения обязательств страховщика по выплате страховых возмещений, нагрузка обеспечивает расходы страховщика и формирование прибыли.

Нетто-премия представляет собой совокупность двух частей: основной (чистой) нетто-премии и рисковой надбавки. Основная нетто-премия выражает среднюю величину страхового возмещения.

Расчет нетто-премии является основной задачей страховой компании для обеспечения безубыточности работы. Проблема состоит в том, что в любой момент времени существует неопределенность будущих требований. Существующие статистические данные могут

дать некоторое представление о средней величине ущерба и его отклонениях, частоте наступления требований, которые принимаются как характеристики риска. Однако, в условиях нестабильности ситуации, наблюдающейся в течение нескольких последних лет, существует не только возможность ошибки при оценке риска, но и при их прогнозировании на будущее. Факторов, влияющих на будущие характеристики риска, множество: изменение объема страхового портфеля, инфляция, криминогенная обстановка, общее финансовое положение потребителей страховых услуг и т.д. Каждый из этих факторов по своему влияет на размер страхового тарифа. В настоящей работе рассматривается влияние одного из этих факторов - размера страхового портфеля.

Простейший способ – принять общую нетто-премию ***P***, которая должна быть уплачена по всему страховому портфелю, равной математическому ожиданию ***E*** общего размера требований ***X*** по этому портфелю (***EX***) – основной нетто-премии. Но значение будущего требования о выплате может отличаться от ожидаемого; также сама оценка ожидаемого требования о выплате, полученная на основании предыдущей статистики, может отличаться от настоящего, но неизвестного ожидаемого требования о выплате.

В соответствии со статистическими данными, реальный размер страховых возмещений превосходит ожидаемый в 50% случаев [23]. Для того, чтобы финансировать превышение реального размера требований над ожидаемым, вводится рисковая надбавка. В зависимости от степени определенности риска при расчете тарифа может применяться от одной до трех рисковых надбавок. Увеличение объема рисковой надбавки в нетто-ставке позволяет частично снизить риск ошибки оценки риска.

Для определения рисковой надбавки используют дисперсию ***Var X***, определяющую оценку разброса относительно среднего значения и представляющую собой сумму квадратов отклонений значений от среднего, или среднее квадратичное отклонение σX, определяющее разброс от среднего значения. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение связаны между собой отношением $\sigma X = \sqrt{VarX}$. Общая нетто-премия ***P*** в этом случае может быть рассчитана как $P = EX + \beta \cdot \sigma X$ или $P = EX + \gamma \cdot VarX$, где ***X*** - общая сумма требований, ***EX*** - ее математическое ожидание, β, γ - коэффициенты, отражающие устойчивость портфеля и разброс выплат относительно среднего значения.

При применении этих математических величин встает вопрос о корреляции (взаимозависимости) рисков, так как свойства дисперсии и среднего квадратичного отклонения для зависимых и независимых рисков различны. Для любых рисков имеет место формула:

$$VarX = VarX_1 + VarX_2 + 2 \cdot (E(X_1 \cdot X_2) - EX_1 \cdot EX_2) =$$
$$= VarX_1 + VarX_2 + 2 \cdot \sqrt{VarX_1 \cdot VarX_2} =$$
$$= VarX_1 + VarX_2 + 2 \cdot \sigma X_1 \cdot \sigma X_2. \qquad (1.2.1)$$

Третье слагаемое в формуле (1.2.1) отражает взаимозависимость рисков между собой. В случае, если зависимость рисков равна ***0*** (риски независимы), то это слагаемое также обращается в ***0***. Если риски зависимы, то слагаемое больше ***0***. То есть, имеют место равенства:

для независимых рисков

$$Var(X_1 + X_2) = VarX_1 + VarX_2,$$

для зависимых рисков

$$\sigma(X_1 + X_2) = \sigma X_1 + \sigma X_2.$$

Экономически это можно объяснить следующим образом. Если предъявление одного требования влечет за собой с некоторой вероятностью предъявление другого требования, то отклонение суммарного требования от среднего равно сумме отклонений отдельных требований. Для независимых требований суммируется оценка отклонений, что приводит к уменьшению отклонения суммарного риска. Это полностью оправдывается с практической точки зрения: разброс значений в случае, если происходит только одно требование, будет меньше, чем в случае, когда одно требование повлечет за собой наступление другого, так как в последнем случае у каждого требования свой разброс значений, которые усиливают друг друга.

Для решения проблемы зависимости рисков внутри страхового портфеля можно ввести рисковую надбавку смешанного типа, которая при приеме нового риска учитывает его зависимость с уже существующим портфелем, а также сразу определяет степень кумуляции рисков [49]. Тогда общую нетто-премию ***P*** можно представить в виде

$$P = EX + \beta \cdot \sigma X + \gamma \cdot VarX.$$

Нагрузка выполняет функцию финансирования затрат страховой компании, не связанных с урегулированием страховых выплат: неоперационные расходы, налоги, содержание персонала и помещений и прочее. Также нагрузка может предусматривать в своем составе прибыль страховой организации. Наличие этого компонента определяется возможностью страховщика устанавливать более высокую ставку. И это первый элемент, от которого приходится отказываться при снижении страхового тарифа в конкурентной борьбе.

Страховые премии являются одним из основных источников финансирования страховой организации. В соответствии со структурой страхового тарифа страховая премия разделяется на несколько частей: за счет нетто-ставки формируются страховые резервы, которые должны обеспечить оплату будущих требований, а нагрузка идет на покрытие расходов страховой организации.

Одним из моментов проведения страховых операций по видам страхования иным, чем страхование жизни, является то, что хотя по отдельному договору выплата может быть меньше или равна страховой сумме, то средняя выплата по группе объектов может превысить среднюю страховую сумму, так как в соответствии с законодательством страховая компания также обязана возместить расходы, произведенные «в целях уменьшения убытков, подлежащих возмещению страховщиком, если такие расходы были необходимы или были произведены для выполнения указаний страховщика... Такие расходы возмещаются пропорционально отношению страховой суммы к страховой стоимости независимо от того, что вместе с возмещением других убытков они могут превысить страховую сумму» [15, с. 218].

За счет того, что страховые премии уплачиваются в начале действия договора страхования, а требования о выплате предъявляются через некоторое время или

вообще не предъявляются, образуются временно свободные денежные средства, которые могут быть инвестированы. Для рисковых видов страхования время инвестиций не велико - менее 1 года, поэтому прибыль от инвестиций не учитывается при расчете страхового тарифа. Однако, эта прибыль существует и создает дополнительный доход страховой организации.

Таким образом, для прибыльной работы страховой организации должно соблюдаться неравенство:

$$\text{Премии} + \text{Доход от инвестиций} \geq \text{Выплаты} + \text{Расходы},$$

что может быть приведено к виду:

$$\text{Нетто} - \text{премии} + \text{Нагрузка} + \text{Доход от инвестиций} \geq \text{Выплаты} + \text{Расходы}. \quad (1.2.2)$$

Для видов страхования иных, чем страхование жизни, доход от инвестиций может быть приравнен к нулю, так как из-за краткосрочности вложений размер дохода мал и может не учитываться.

Тогда (1.2.2) можно представить в виде двух неравенств, разделенных в соответствии с экономической логикой:

$$\text{Нетто} - \text{премии} \geq \text{Выплаты}$$
$$\text{Нагрузка} \geq \text{Расходы}. \quad (1.2.3)$$

Основная задача при построения тарифной ставки - определение вероятной суммы ущерба, приходящейся на единицу страховой суммы. При верном определении тарифной ставки, количества застрахованных объектов и суммы вероятного ущерба на один объект обеспечивается необходимая раскладка ущерба между страхователями и необходимый баланс между доходами и расходами страховой организации.

Еще одним методом расчета страхового тарифа является принцип максимально возможного возмещения, в соответствии с которым премия устанавливается из расчета ожидаемого возмещения по данному объекту и максимально возможного убытка.

Возможно также производить расчет страхового тарифа на основании функции полезности. Такой расчет имеет субъективный характер и отражает мнения отдельных менеджеров или страховой компании в целом о данном риске и цене его принятия на страхование, т.е. другими словами показывает каково соотношение между готовностью страховщика принять риск на страхование (рискуя определенным размером своих средств) и ценой, за которую она готова это сделать. Функция полезности u будет различной для компаний с различным собственным капиталом U и различным страховым портфелем.

Принцип нулевой полезности устанавливает, что премия за риск рассчитывается так, что математическое ожидание полезности $E(u)$ равно нулю, т.е. дает тот минимум премии, меньше которого с точки зрения компании, принимающей риск на страхование, не может быть назначено за данный риск

$$E(u(P - X)) = u(0),$$

т.е. собранных премий должно хватить на удовлетворение поступающих требований. При условии, что принимаемый риск не должен уменьшать уже достигнутой полезности, премия нулевой полезности равна основной нетто-премии.

При учете начальных собственных средств организации U и условии, что принимаемый риск не должен уменьшать их, функция полезности приобретает вид

$$E(u(U + P - X)) = u(U).$$

При наличии хорошей статистики возможно применение метода расчета ставок на основе накопленной статистики, когда существующие статистические данные о совокупности застрахованных объектов дают возможность разделить их на однородные группы. Примером результата применения данной теории могут являться дифференцированные тарифы.

Основой этого метода является теория правдоподобия – оценивание по методу наименьших квадратов в рамках баейсовской статистики. При применении данной теории страховщику приходится разрешать следующую проблему: когда портфель достигает определенного размера (становится достаточно большим), его предполагаемая однородность перестает существовать. С другой стороны, нельзя рассчитывать тарифы для групп из небольшого числа рисков, так как в этом случае теряется основная идея страхования - перераспределение ущерба немногих среди многих.

Одним из методов расчета тарифов на основе накопленной статистики является система бонус-малус [5]. Смысл системы в предоставлении скидки за отсутствие требований выплат или увеличение тарифа при их наличии. Ее принцип заключается во вторичной дифференциации премий, т.е. применение скидок или надбавок к индивидуальным договорам, относящимся к одной однородной группе по определенным признакам, в зависимости от сложившейся убыточности индивидуального клиента. Дифференциация премий связана с тем, что каждая группа может характеризоваться своим параметром риска, т.е. по каждой группе рисков имеются различные вероятности наступления убытка, но с одинаковым ожидаемым значением требования.

Такие системы часто применяются при страховании автотранспорта, гражданской ответственности владельцев транспортных средств и подобных им массовых рисков, в основном связанных с имуществом или ответственностью. Систему применения скидок за отсутствие страховых случаев также иногда называют системой дисконтирования за отсутствие требований выплат или скидкой за безаварийность (non claims disout). При наличии большого количества требований от одного страхователя в течение периода страхования наоборот возможно повышение тарифа. Параметры системы задаются самой страховой организацией.

Процесс расчета страховых премий прост. Пусть имеется шкала скидок за отсутствие требований выплат с n уровнями и известно $p_{i,j}$ - вероятность того, что страхователь, находящийся на уровне i в следующем году передвинется на уровень j. Вероятность переходов определяется на основании имеющихся статистических данных с учетом заданных правил переходов между рисковыми группами, которые задаются страховой организацией.

Количество страхователей в момент времени t на i-м уровне выглядит как

$$N_t = (n_{t,1}, n_{t,2}, \ldots, n_{t,n}).$$

Матрица переходов имеет вид:

$$R = \begin{pmatrix} p_{1,1} & p_{1,2} & \dots & p_{1,n} \\ p_{2,1} & p_{2,2} & \dots & p_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{n,1} & p_{n,2} & \dots & p_{n,n} \end{pmatrix}.$$

Тогда для замкнутой группы страхователей в конечном счете распределение страхователей по группам становится стабильным и имеет место равенство

$$N_t \cdot R = N_t ,$$

откуда можно найти распределение страхователей по группам. Убыток, который должен быть покрыт за счет страховых взносов, распределяется на всех страхователей с учетом предоставленных льгот. Разделив сумму убытка, приходящегося на отдельного страхователя, на среднюю страховую сумму, получим страховой тариф.

Применение этой системы дает страховой организации возможность исключить мелкие требования выплат. Это связано с тем, что при предъявлении требований страхователь в следующем году потеряет скидку, поэтому предъявляются только те требования, размер которых будет больше, чем будущие потери на льготах.

Главным требованием для применения этой теории является наличие статистики, разделенной по однородным группам объектов страхования.

Государственные органы осуществляют контроль за установлением премий. Это связано с тем, что, во-первых, на них лежит ответственность за работу страховых организаций: в случае назначения низких премий и разорения компании на них ложится вина за отсутствие контроля за финансовым состоянием страховых организаций, а в случае назначения высоких премий - упреки за неоправданное обогащение страховых организаций. К тому же, в отдельных отраслях отсутствует свободная конкуренция, например, в отраслях, имеющих кэптивные компании. В этом случае назначение высоких тарифов может диктоваться заинтересованными сторонами. Вопрос завышенных страховых тарифов также связан с налогообложением предприятий, так как страховые взносы в размере 1% относятся на себестоимость продукции (работ, услуг). Завышение страховой премии уменьшает налогооблагаемую базу предприятий. В случае, если будет принято решение об отнесении всех страховых взносов на себестоимость продукции (работ, услуг), вполне возможны конфликты между предприятиями и налоговыми органами в части определения налогооблагаемой базы для уплаты налога на прибыль.

На размер страхового тарифа, кроме обычно учитываемого равенства страховых премий и выплат, оказывают влияние многочисленные факторы: размер риска, его связь с другими рисками, возможные отклонения размеров выплат от ожидаемой величины, т.е. показатели на которые влияет неопределенность риска, а также расходы на ведение дела страховой организации, соотношение между спросом и предложением по данному виду рисков на рынке и многие другие. Существует также и человеческий фактор, влияющий на размер страховых премий. Он связан с желанием избавиться от риска, переложив его на другого, т.е. определяет какую сумму готов заплатить человек или организация за страховую защиту. Для заключения договора страхования необходимо, чтобы сумма, которую готов заплатить страхователь, была не меньше, суммы, за какую страховая организация готова принять этот страховой риск на себя. Т.е., в условиях свободной конкуренции цена страхования определяется наличием спроса и предложения, но с учетом минимального тарифа, который может предложить страховая организация.

Таким образом, существует множество подходов для выбора метода расчета страховых тарифов. Применение их ограничивается данными, имеющимися в распоряжении страховой организации и существующими внешними условиями деятельности. Выбор принципа расчета страховой премии или их комбинация остается за страховщиком.

1.3. Анализ существующих методов построения страхового тарифа

Существуют широко известные и применяемые методы, которые определяют общепринятый подход к расчету страховых тарифов и методики, разработанные на их основании. Некоторые из них рекомендованы органом страхового надзора для применения страховыми организациями в работе.

Для расчета тарифной ставки необходимо определить вероятную сумму ущерба, приходящуюся на единицу страховой суммы, и вероятные отклонения, так как в этом случае обеспечивается необходимая раскладка ущерба между страхователями.

Если тарифная ставка рассчитана правильно, обеспечивается необходимый баланс между доходами и расходами страховой организации.

При определении тарифа используют различные математические модели. Основными критериями, учитываемыми при построении модели, являются:

- действие закона больших чисел, который определяет, что при достаточно большом объеме страхового портфеля средний размер требования по портфелю равен математическому ожиданию среднего требования, а отклонения фактических требований от ожидаемого с определенной точностью лежат в заданном интервале;
- однородность выборки, так как если объекты страхования неоднородны, то их необходимо группировать по основным признакам. Чем более похожи объекты внутри выборки, тем более стандартны случаи, тем ближе среднее требование к ожидаемому размеру;
- проблема зависимости рисков между собой, т.е. их корреляция в портфеле,
- разделение риска на нормальный и катастрофический,
- распределение рисков внутри портфеля и проблема кумуляции ущерба, так как случайный набор рисков может привести не к сглаживанию, а к увеличению ущерба.

Утвержденные Распоряжением Федеральной службы России по надзору за страховой деятельностью в 1993 г. «Методики расчета тарифных ставок по рисковым видам страхования» дали страховым организациям новые методы расчета тарифов в дополнение к известному методу убыточности в течение тарифного периода.

Первая методика, основанная на методе общей математической статистики, применима при следующих условиях:

1. Существует статистика, которая позволяет оценить

вероятность наступления страхового события (q), среднюю страховую сумму по одному договору страхования (s) и среднее возмещение по одному страховому событию в данной выборке договоров ($s_в$);

2. Предполагается, что не будет опустошительных событий, когда одно событие влечет за собой несколько страховых случаев;
3. Расчет тарифов производится при заранее известном количестве договоров, которые предполагается заключить со страхователями.

При наличии статистики за величины $q, s, s_в$ принимаются оценки их значений:

$$q = \frac{M}{N}, \qquad (1.3.1)$$

$$s = \frac{\sum_{i=1}^{N} s_i}{N}, \qquad (1.3.2)$$

$$s_в = \frac{\sum_{k=1}^{M} s_{вk}}{M}, \qquad (1.3.3)$$

где N - общее количество договоров страхования, заключенных за некоторый период в прошлом, M - количество страховых случаев в N договорах, s_i - страховая сумма при заключении *i*-го договора, $i = 1,2,..., N$; $s_{вk}$ - страховое возмещение при k-м страховом случае, $k = 1,2,..., M$. Общую сумму выплат обозначим как

$$X = \sum_{k=1}^{M} s_{вk}.$$

Нетто-ставка ($T_п$) состоит из двух частей: основной нетто-ставки ($T_о$) и рисковой надбавки ($T_р$):

$$T_п = T_о + T_р \qquad (1.3.4)$$

Основная нетто-ставка соответствует средним выплатам страховой организации и зависит от вероятности наступления страхового события, средней страховой суммы и среднего возмещения по одному событию. Страховой тариф принято рассчитывать со 100 руб. страховой суммы:

$$T_о = 100 \cdot \frac{s_в}{s} \cdot q \qquad (1.3.5)$$

Рисковая надбавка, кроме вероятности наступления страховых событий, средней страховой суммы и среднего возмещения, зависит также от количества договоров (N), отнесенных к периоду времени, на который проводится страхование, среднего разброса возмещений ($R_в$) и гарантии безопасности (γ) – вероятности, с которой собранных взносов должно хватить на выплату возмещений по страховым случаям.

В зависимости от статистики, имеющейся в страховой организации, рисковая надбавка может быть рассчитана двумя способами:

$$T_р = T_о \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1}{N \cdot q} \cdot \left[1 - q + \left(\frac{R_в}{s_в}\right)^2\right]}, \qquad (1.3.6)$$

где $\alpha(\gamma)$ - коэффициент, зависящий от гарантии безопасности γ, который может быть взят из таблицы 1.1.

Таблица 1.1

$\alpha(\gamma)$ - коэффициент, зависящий от гарантии безопасности γ

γ	0.84	0.90	0.95	0.98	0.9986
$\alpha(\gamma)$	1.0	1.3	1.645	2.0	3.0

$R_в$ - среднее квадратичное отклонение возмещений при наступлении страховых случаев. При наличии статистики выплат страховых возмещений дисперсию можно оценить следующим образом:

$$R_в^2 = \frac{1}{M-1} \cdot \sum_{k=1}^{M} \left(s_{вk} - s_в\right)^2 = \frac{1}{M-1} \cdot \sum_{k=1}^{M} s_{вk}^2 - \frac{M}{M-1} \cdot s_в^2, \qquad (1.3.7)$$

где $s_{вk}$ - страховое возмещение при k-ом страховом случае, $k = 1,2,..., M$; M - количество страховых случаев в N договорах; $s_в$ - среднее возмещение по одному договору страхования при наступлении страхового случая.

При отсутствии данных о величине $R_в$, она принимается равной 0, а формула (1.3.6) принимает вид:

$$T_р = 1,2 \cdot T_о \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1-q}{N \cdot q}}. \qquad (1.3.8)$$

Если страховая организация проводит страхование одновременно по нескольким видам рисков $j = 1,2,..., m$, то можно рассчитать рисковую надбавку по всему портфелю, что позволит уменьшить ее размер:

$$T_р = T_о \cdot \alpha(\gamma) \cdot \mu, \qquad (1.3.9)$$

где μ - коэффициент вариации страхового возмещения, равный отношению среднего квадратичного отклонения к ожидаемым выплатам страхового возмещения. Если *j*-й риск имеет параметры q_i - вероятность наступления страхового события, $s_{вj}$ - среднее возмещение по нему, $R_{вj}$ - среднее квадратичное отклонение возмещений, то

$$\mu = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^{m} \left[s_{вj}^2 n_j \cdot q_j \cdot (1 - q_j) + R_{вj}^2 \cdot n_j \cdot q_j\right]}}{\sum_{j=1}^{m} s_{вj} \cdot n_j \cdot q_j}. \qquad (1.3.10)$$

При неизвестной величине $R_{вj}$ среднего квадратичного отклонения выплат при наступлении *j*-го риска соответствующее слагаемое в числителе формулы (1.3.10) допускается заменять величиной:

$$1,44 \cdot s_{вj}^2 \cdot n_j \cdot q_j \cdot (1 - q_j). \qquad (1.3.11)$$

Если неизвестна ни одна величина $R_{вj}$, то они принимаются равными ***0***, а μ вычисляется по формуле:

$$\mu = 1,2 \cdot \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^{m} s_{вj}^2 \cdot n_j \cdot q_j \cdot (1 - q_j)}}{\sum_{j=1}^{m} s_{вj} \cdot n_j \cdot q_j}. \qquad (1.3.12)$$

Брутто-ставка рассчитывается по формуле:

$$T_б = \frac{T_п}{1-f}, \qquad (1.3.13)$$

где ***f*** - доля нагрузки в брутто-ставке.

Методика II, основанная на убыточности страховой суммы в течение ряда лет, используется для расчета страхового тарифа по массовым видам страхования на основе имеющейся статистики за определенный период времени. Определение страхового тарифа осуществляется с учетом прогнозируемого уровня убыточности страховой суммы на следующий год.

Методика применима при следующих условиях:

1. имеется информация о рисках, принимаемых на страхование, за ряд лет;
2. зависимость убыточности от времени близка к линейной.

Расчет тарифных ставок производится в следующей последовательности.

По каждому году имеющихся статистических данных рассчитывается фактическая убыточность страховой суммы (y_i) как отношение общего страхового возмещения к общей страховой сумме застрахованных рисков ($s_в / s$).

На основании полученного ряда (предыдущий пункт) рассчитывается прогнозируемый уровень убыточности страховой суммы с использованием линейной апроксимации. Модель линейного тренда имеет следующий вид:

$$y_i^* = a_0 + a_1 i, \qquad (1.3.14)$$

где y_i^* - выровненный показатель убыточности страховой суммы,

a_0, a_1 - параметры линейного тренда,

i - порядковый номер соответствующего года.

Параметры аппроксимирующего линейного тренда определяются по методу наименьших квадратов, что сводится к решению системы двух линейных уравнений:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^{n} i = \sum_{i=1}^{n} y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^{n} i + a_1 \sum_{i=1}^{n} i^2 = \sum_{i=1}^{n} y_i i \end{cases} \qquad (1.3.15)$$

где n - число анализируемых лет.

Основная нетто-ставка, т.е. прогнозируемая убыточность на следующий год определяется как:

$$y_{n+1} = a_0 + (n+1) \cdot a_1, \qquad (1.3.16)$$

Рисковая надбавка определяется исходя из среднего квадратичного отклонения фактических значений убыточности от выровненных значений:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(y_i^* - y_i\right)^2}{n-1}} \qquad (1.3.17)$$

Общая нетто-ставка определяется по формуле:

$$T_{n+1} = y_{n+1} + \beta(\gamma, n) \cdot \sigma \qquad (1.3.18)$$

где $\beta(\gamma, n)$ - коэффициент, используемый для расчета размера рисковой надбавки, зависит от заданной гарантии безопасности γ и может быть взят из табл. 1.2.

Таблица 1.2

$\beta(\gamma, n)$ - коэффициент, используемый для расчета размера рисковой надбавки

n	γ				
	0.8	0.9	0.95	0.975	0.99
3	2.972	6.649	13.640	27.448	68.740
4	1.592	2.829	4.380	6.455	10.448
5	1.184	1.984	2.850	3.854	5.500
6	0.980	1.596	2.219	2.889	3.900

Брутто-ставка определяется из того же соотношения, что и в первой методике (1.3.13).

Методика II и методика, основанная на убыточности в течение тарифного периода (далее – методика убыточности), которая применялась для расчета тарифных ставок до официального введения вышеприведенных методик, являются разновидностями одного метода. Разница в том, что в методике II применяется линейная интерполяция убыточности, а в методике убыточности базой для расчета служит усредненное за срок тарифного периода значение убыточности страховой суммы. Методика убыточности в течение тарифного периода, заключается в следующем [38].

Также как в методике II, рассчитывается фактическая убыточность страховой суммы y_i за n лет (желательно n=5 лет - принятый тарифный период).

Определяется средняя величина убыточности страховой суммы за n лет как q .

Определяется среднее квадратичное отклонение от средней убыточности

$$L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(\bar{y} - y_i\right)}{n-1}}. \qquad (1.3.19)$$

Общая нетто-ставка определяется по формуле:

$$T_o = \bar{y} + \alpha(\gamma) \cdot L, \qquad (1.3.20)$$

где $\alpha(\gamma)$ - коэффициент, зависящий от гарантии безопасности γ , который может быть взят из таблицы 1.1.

Брутто-ставка определяется из того же соотношения (1.3.13), что и в первой методике.

Но эти методики имеют свои особенности: 1) необходима статистика по рассматриваемому виду страхования, 2) расчет тарифа проводится при заранее известном количестве договоров, которые предполагается заключить со страхователями или на основании постоянного количества договоров.

В методике I используется утверждение о том, что если количество заключенных договоров достаточно велико, то сумма выплат страхового возмещения хорошо апроксимируется нормальным распределением. Конечно, чем больше число застрахованных объектов, тем ближе рассчитанный по данной методике тариф к тому, который достоверно обеспечивал бы проведение страхования.

Однако фактическая статистика показывает, что такая апроксимация в рисковых видах страхования становится оправданной при количестве договоров не менее 1000 [39] (основное условие $N \cdot q \geq 10$, где N - количество договоров страхования, а q - вероятность наступления страхового события), а при сильном изменении количества действующих договоров возможно изменение параметров нормального распределения. Конечно, страховые организации в расчетах, представляемых при лицензировании в орган страхового надзора, редко принимают количество договоров страхования, которое планируется заключить со страхователями, со значениями менее 1000. Фактически же при введении нового вида страхования организация, как правило, не может обеспечить необходимый объем страхового портфеля, так как или не существует достаточного спроса, или, даже при наличии спроса, в процессе набора страхового портфеля данные методики дают очень приближенную оценку. Как пока-

зывает статистика, даже при больших объемах страхового портфеля нормальное приближение не дает хорошей аппроксимации, так как фактическое распределение обычно имеет правую асимметрию и имеет большее количество больших выплат, чем это предполагается нормальным распределением. Существуют другие распределения, которые дают гораздо более близкие результаты при аппроксимации.

Даже в случае, если по количеству заключаемых договоров риск может быть отнесен к массовому, такая оценка может дать очень приближенное значение, потому что при быстром возрастании портфеля поступления будут расти быстрее, чем выплаты (график 1), а при окончании роста поступлений рост выплат продолжается еще некоторое время. Процесс набора страхового портфеля достаточно долгий и может продолжаться несколько лет. Аналогичная ситуация, только прямо противоположная, имеет место в случае отказа от какого-либо вида страхования и уменьшения количества заключаемых и, соответственно, действующих договоров страхования. В этом случае рост поступлений снижается или прекращается, а снижение объема выплат происходит медленнее. Чаще страховая организация сталкивается с процессом набора страхового портфеля, так как система страхования в настоящее время в России слабо развита. Поэтому сейчас идет развитие тех видов, которые уже давно известны в мире, но только начинают проводится у нас. Соответственно, отказа от отдельных видов не происходит, и данный вопрос менее интересен с практической точки зрения.

Таблица 1.3

Расчет тарифов организации А по методике I, рекомендованной Росстрахнадзором

Показатель	Риск I				Риск II			
	1995	1996	1997	1998	1995	1996	1997	1998
Количество заключенных договоров (шт.), ***N***	123 155	100 014	96 485	100 120	113 062	87 735	79 707	68 418
Количество предъявленных требований, ***M***	1 440	1 142	661	1 034	1 923	828	697	741
Вероятность события, ***q***	0.01169	0.01142	0.00685	0.01033	0.01701	0.00944	0.00874	0.01083
Средняя страховая сумма на 1 договор (руб.), ***S***	3 861.61	6 140.43	7 804.43	9 993.80	2 918.16	4 454.59	5 460.02	6 370.62
Общая сумма выплат по страховым случаям (руб.)	479 646	626 574	708 859	1 196 000	839 924	977 566	900 475	1 158 000
Среднее требование на 1 случай (руб.), $S_в$	333.09	548.66	1 072.40	1 156.67	436.78	1 180.64	1 291.93	1 562.75
Гарантия безопасности, γ	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%
$\alpha(\gamma)$	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Основная нетто-ставка, T_o	0.100856	0.102026	0.094137	0.119531	0.254574	0.250130	0.206910	0.265679
Рисковая нетто-ставка, T_p	0.009512	0.010807	0.013136	0.013313	0.020721	0.031145	0.028091	0.034945
Итого нетто-ставка, $T_н$	0.110368	0.112833	0.107273	0.132844	0.275295	0.281275	0.235000	0.300624
Доля рисковой нетто-ставки в общей нетто-ставке (%)	8.62%	9.58%	12.25%	10.02%	7.53%	11.07%	11.95%	11.62%
Гарантия безопасности, γ	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%
$\alpha(\gamma)$	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Основная нетто-ставка, T_o	0.100856	0.102026	0.094137	0.119531	0.254574	0.250130	0.206910	0.265679
Рисковая нетто-ставка, T_p	0.006341	0.007204	0.008757	0.008875	0.013814	0.020764	0.018727	0.023297
Итого нетто-ставка, $T_н$	0.107197	0.109231	0.102894	0.128406	0.268388	0.270893	0.225637	0.288975
Доля рисковой нетто-ставки в общей нетто-ставке (%)	5.92%	6.60%	8.51%	6.91%	5.15%	7.66%	8.30%	8.06%

Таблица 1.4

Расчет тарифов организации Б по методике I, рекомендованной Росстрахнадзором

Показатель	**Риск I**				**Риск II**			
	1995	**1996**	**1997**	**1998**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**
Количество заключенных договоров (шт.), ***N***	502	1 054	1 131	3 382	2 134	3 210	2 912	2910
Количество предъявленных требований, ***M***	3	6	17	29	16	32	38	37
Вероятность события, ***q***	0.00598	0.00569	0.01503	0.00857	0.00750	0.00997	0.01305	0.01271
Средняя страховая сумма на 1 договор (руб.), ***S***	6 612.53	9 517.88	10 885.33	12 607.33	5 009.89	5 797.89	6 363.02	7386.60
Общая сумма выплат по страховым случаям (руб.)	251.27	5 899.55	31 904.81	25 000	15 408.43	29 361.73	41 099.31	22 000
Среднее требование на 1 случай (руб.), $S_в$	83.76	983.26	1 876.75	862.07	963.03	917.55	1 081.56	594.59
Разброс требований от среднего, $R_в$	65.17	1 514.87	4 208.71	X	1 335.14	1 101.41	1 503.69	X
Гарантия безопасности, γ	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%	99.86%

$\alpha(\gamma)$	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Основная нетто-ставка, T_o	0.007570	0.058808	0.259150	0.058633	0.144124	0.157764	0.221809	0.102349
Рисковая нетто-ставка, T_p (1.3.8)	0.015686	0.086184	0.224565	0.039028	0.129224	0.099898	0.128688	0.060188
Рисковая нетто-ставка, T_p (1.3.6)	0.016581	0.132180	0.462413	X	0.184538	0.130449	0.184455	X
Итого нетто-ставка, $T_н$ (1.3.8)	0.023255	0.144992	0.483715	0.097661	0.273348	0.257662	0.350497	0.162537
Итого нетто-ставка, $T_н$ (1.3.6)	0.024151	0.190988	0.721564	X	0.328662	0.288212	0.406265	X
Доля рисковой нетто-ставки в общей нетто-ставке (%) (1.3.8)	67.45%	59.44%	46.42%	39.96%	47.27%	38.77%	36.72%	37.03%
Доля рисковой нетто-ставки в общей нетто-ставке (%) (1.3.6)	68.66%	69.21%	64.08%	X	56.15%	45.26%	45.40%	X

Таблица 1.5

Тарифы на 100 руб. страховой суммы по риску I (методика I)

	Организация А				Организация Б			
	T_o	T_p(1.3.8)	$T_н$	установленный*	T_o	T_p(1.3.8)	$T_н$	установленный*
1995	0.1009	0.0095	0.1104	0.9497	0.0076	0.0157	0.0233	1.1337
1996	0.1020	0.0108	0.1128	0.9473	0.0588	0.0862	0.1450	1.1786
1997	0.0941	0.0131	0.1073	0.9326	0.2592	0.2246	0.4837	1.0950
1998	0.1195	0.1073	0.1328	0.7742	0.0586	0.0390	0.0977	0.3893

Таблица 1.6

Тарифы на 100 руб. страховой суммы по риску II (методика I)

	Организация А				Организация Б			
	T_o	T_p (1.3.8)	$T_н$	установленный*	T_o	T_p (1.3.8)	$T_н$	установленный*
1995	0.2546	0.0207	0.2753	0.9463	0.1441	0.1292	0.2733	0.5206
1996	0.2501	0.0311	0.2813	0.9385	0.1578	0.0999	0.2577	0.5848
1997	0.2069	0.0281	0.2350	0.9138	0.2218	0.1287	0.3505	0.9003
1998	0.2657	0.0349	0.3006	0.8714	0.1023	0.0602	0.1625	0.7258

* Под установленным следует понимать средний тариф, по которому фактически работает страховая организация.

Для примера в таблицах 1.3-1.4 приведены расчеты тарифных ставок по двум видам страхования на портфелях двух страховых организаций. Организация А имеет относительно стабильный портфель, у организации Б изменение объема портфеля в течение года возможно в несколько раз. Применение каждой из методик для организации Б имеет свои ограничения: при расчете тарифа по методике 1 для риска I не всегда соблюдается условие $N \cdot q \geq 10$, для расчета по методике II для риска 1 в наличии слишком сильное (в несколько раз в течение каждого года) изменение объема страховых операций. Оба риска относятся к массовым видам страхования. Тем не менее видно, что методика I дает разные нетто-ставки для организаций А и Б. При этом нетто-ставка для организации Б на 1998 г. составляет 0,0977% по риску I и меньше, чем нетто-ставка организации А по этом риску - 0,1328%, хотя портфель организации А в 50 раз превышает портфель организации Б. Рассчитанная таким образом тарифная ставка организации Б явно занижена, что ведет к убыткам. Аналогичная картина наблюдается и для риска II. Сравнительные итоги расчетов по методике I приведены в таблицах 1.5-1.6. Установленный тариф - средний тариф, применяемый организацией на практике.

У организаций, только выходящих на страховой рынок отсутствует необходимая статистика. Имеющаяся общая статистика может иметь другие характеристики риска, в первую очередь, из-за антиселекции и неопределенности риска. Кроме этого, даже если у компании есть статистика за 5 лет проведения страховых операций (принятый тарифный период), то изменение объемов деятельности все равно сказывается на убыточности страховой суммы, вероятности требований и других характеристиках риска.

Вторая методика имеет другую особенность - расчет страхового тарифа должен производиться по убыточности ряда лет, определяемой на основании одного и того же количества застрахованных объектов, так как только в этом случае обеспечивается преемственность данных в части размеров среднего требования (основной нетто-ставки) и отклонений требований от среднего (рисковой надбавки), так как изменение объема страхового портфеля сказывается на размере страхового тарифа.

Если при этом убыточность определяется на основании сильно меняющегося количества договоров, то возрастает разброс значений. Изменение объема портфеля страховой организации в Российской Федерации дело привычное. Это связано не только с наличием страхового цикла, но и, в первую очередь, с политикой на рынке самой организации (введение новых видов, захват определенного сегмента рынка и т.д.), а также с недостаточным охватом потенциального рынка страхования, что приводит либо к расширению операций на рынке, либо к отказу от определенных видов и, соответственно, к сужению объема операций. При изменении портфеля может происходить увеличение разброса значений не только в небольших пределах, но и отличаться на несколько порядков, что приводит к увеличению среднего квадратичного отклонения. Также необходимо учесть, что при увеличении среднего

квадратичного отклонения и увеличении количества лет, на основании данных за которые рассчитывается тарифная ставка, рисковая надбавка, которая прямо пропорциональна им обоим (1.3.8), быстро растет.

Чем на большем числе застрахованных объектов определяется уровень убыточности за предыдущие годы, тем достовернее результат расчета на будущее. Но если убыточность, анализируемая и прогнозируемая с помощью данного метода, относятся к разным объемам договоров, то гарантия безопасности опять становится очень приближенной, т.е. «можно говорить только об очень приближенном значении гарантии того, что собранных взносов хватит на выплаты страховых возмещений» [17, с. 17].

В данном случае расчет ставок по методике II и методике убыточности проведен на основании четырехлетнего тарифного периода (таблицы 1.7, 1.8 соответственно). При применении методики II разница в ставках становится обратной: ставки организации Б выше, чем организации А в 1,5-6 раз. Это связано с большими изменениями в объеме страховых операций организации Б относительно объема самого страхового портфеля. В этом случае организация Б попадает в худшую конкурентную ситуацию по отношению к организации А. К тому же, следует отметить, что разница в тарифных ставках, полученных по всем методикам для организации А существенно ниже, чем для организации Б.

Таблица 1.7

Тарифы на 100 руб. страховой суммы на 01.01.99 г. (методика II)

	T_0	σ	T_P	T
Риск I				
Организация А	0.1161	0.0176	0.1835	0.2996
Организация Б	0.1844	0.1511	1.5784	1.7628
Риск II				
Организация А	0.2419	0.0260	0.2711	0.5130
Организация Б	0.1412	0.0526	0.5493	0.6905

Для уменьшения влияния изменения объема страхового портфеля на величину тарифа можно было бы разбить период заключения договоров на несколько равных независимых периодов, но в настоящее время практически ни одна страховая организация, кроме ОАО «Росгосстрах» не обладает таким портфелем, который при разбиении на более короткие периоды удовлетворял бы закону больших чисел в этих периодах.

В условиях изменения объема страхового портфеля относительно спокойным для страховщика является сам процесс набора страхового портфеля (на Западе считается нормальным, если объем страхового портфеля возрастает на 5-10% в год, рост более 33% в год считается слишком быстрым, так как может спровоцировать в будущем большой рост объема требований [3]; у наших организаций рост объема страхового портфеля может достигать 200-300% в год), так как в данном случае, особенно при быстром росте страхового портфеля выплаты страхового возмещения обеспечиваются за счет растущих поступлений, что может маскировать недостаточность страхового тарифа.

Таблица 1.8

Тарифы на 100 руб. страховой суммы на 01.01.99 г.
(методика убыточности страховой суммы)

	T_0	T_P	T
Риск I			
Организация А	0.1041	0.0325	0.1366
Организация Б	0.0960	0.3341	0.4302
Риск II			
Организация А	0.2443	0.0774	0.3217
Организация Б	0.1565	0.1485	0.3050

Любой экономический процесс, в том числе и процесс развития страховых операций, подчиняется закону насыщения рынка: вначале небольшой рост, пока происходит утверждение товара на рынке, затем резкий рост объемов продажи, после чего замедление роста. На этот процесс насыщения также оказывает влияние страховой цикл, поэтому при продаже нового страхового продукта процесс увеличения объема страхового портфеля будет более сложным, но тем не менее сохранит основные черты процесса насыщения, особенно при введении нового вида, не имеющего аналогов. Когда рост объемов страховой деятельности уменьшится, соответственно уменьшится и рост поступлений. Рост требований будет продолжаться еще некоторое время с прежней скоростью, что должно быть обеспечено за счет созданных технических резервов. Если принять, что основная часть договоров по страхованию иному, чем страхование жизни, заключается на срок 1 год, то рост требований будет продолжаться еще приблизительно полгода. В этом случае недостаточность страхового тарифа уже не будет маскироваться ростом поступлений, но существующий объем ответственности может оказаться непосильным для организации.

Если страховой тариф был рассчитан по доступным общим статистическим данным, то весьма вероятно, что он будет ниже минимально необходимого для данного вида страхования. Чем дольше продолжался период увеличения объема страховых операций, тем большей может оказаться принятая на себя ответственность, и тем больше будет разрыв между необходимым и существующим объемами страховых резервов. Существует только один способ выявить такую ситуацию – постоянно отслеживать характеристики риска и объем имеющейся ответственности, и сравнивать их с теми, на основании которых был определен страховой тариф. При определении недостаточности страхового тарифа на основании собственных статистических данных возможно скорректировать страховой тариф. Такой метод не защитит полностью от возможности банкротства, но снизит ее.

Если страховая организация сознательно занижает взнос для набора страхового портфеля, при планировании продолжения деятельности по данному виду страхования, она вынуждена будет определить минимальный тариф и со временем поднять реальный тариф до его уровня. Необходимо найти компромисс между снижением тарифа для увеличения объема портфеля и финансовой устойчивостью страховой организации. В этом случае страховая организация должна обладать собственными средствами и инвестиционным доходом для компенсации недостаточности страхового тарифа.

На основании вышесказанного становится ясно, что страховая организация должна правильно определить

характеристики, спланировать изменение объема страхового портфеля и, в соответствии с ним, рассчитать страховой тариф, так как, с одной стороны, больший объем страхового портфеля обеспечивает лучшее распределение риска, что приводит к возможности снизить тариф, а, с другой стороны, если при определении характеристик риска была допущена ошибка, приведшая к более низкому страховому тарифу, это может привести к принятию большого объема ответственности по низким ставкам.

При этом не существует методики, которая позволила бы своевременно пересчитать и скорректировать страховой тариф в случае, если он оказался недостаточным. Данный вопрос представляет интерес не только в связи с изменением существующих объемов деятельности по известным видам страхования, характеристики которых тоже изменяются со временем, но и потому, что введение любого нового вида страхования, особенно в нашей стране, не имеющей в настоящее время высокой страховой культуры, приведет к наличию развивающихся страховых портфелей с рисками, страховые характеристики которых мало известны.

Поэтому, целью настоящей работы является разработка методики расчета страхового тарифа в процессе изменения объема страховых операций с учетом оценки достоверности используемых характеристик риска и определение достаточности применяемого тарифа.

2. ФОРМИРОВАНИЕ СТРАХОВОГО ТАРИФА В УСЛОВИЯХ ДИНАМИКИ СТРАХОВОГО ПОРТФЕЛЯ

2.1. Изменение основной нетто-ставки и рисковой надбавки в структуре тарифа

Для определения подхода к расчету страхового тарифа в условиях изменения динамики объема страхового портфеля рассмотрим влияние изменения количества договоров страхования на главные составляющие тарифа: основную нетто-ставку и рисковую надбавку.

Основная нетто-ставка соответствует средним ожидаемым выплатам и представляет собой отношение средней выплаты к средней страховой сумме, умноженное на вероятность наступления страхового события (1.3.5). Учитывая, что вероятность наступления страхового события представляет собой отношение числа страховых случаев к общему числу договоров страхования (1.3.1), получаем, что основная **нетто-ставка равна отношению общей суммы выплат к общей страховой сумме:**

$$T_o = \frac{S_B}{S} \cdot q = \frac{S_B}{S} \cdot \frac{M}{N} = \frac{\sum_{k=1}^{M} S_{Bk}}{\sum_{i=1}^{N} S_i}, \qquad (2.1.1)$$

где N - общее количество договоров страхования, заключенных за некоторый период в прошлом,

M - количество страховых случаев в N договорах,

S_i - страховая сумма при заключении i-го договора, $i = 1,2,\ldots, N$,

S_{Bk} - страховое возмещение при k-м страховом случае, $k=1,\ldots,M$,

S - средняя страховая сумма по одному договору страхования,

S_B - среднее возмещение по одному страховому событию.

Объективность и случайность наступления страхового события приводят к тому, что такая характеристика страхового риска, как вероятность наступления страхового случая должна являться величиной постоянной. Поэтому соотношение числа страховых случаев и объектов страхования прямо связаны друг с другом: при увеличении количества застрахованных объектов увеличивается и число страховых случаев в данном страховом портфеле, и обратно, при уменьшении количества застрахованных объектов число страховых случаев также уменьшается. Но так как страхование не является замкнутой системой, и на него оказывают влияние различные внешние факторы, связанные с жизнедеятельностью общества и его отдельных индивидов, то изменение внешних условий (уровень жизни, криминогенная обстановка, уровень развития техники и т.д.) также влияют на вероятность наступления страховых случаев. Однако, такие изменения внешней среды, как правило, бывают долгосрочными, то есть проявляются не сразу и действуют в течение длительного времени. В свою очередь, изменение условий внешней среды вызывает изменения основных статистических характеристик риска, находящегося в портфеле страховой организации: вероятности наступления страховых случаев и размеров вреда.

Размер ожидаемой суммы выплат по виду страхования представляет собой произведение ожидаемого количества требований (***EM***) на ожидаемый размер среднего требования (***EX***). Ожидаемое количество требований для пуассоновского распределения представляет собой произведение вероятности наступления страхового случая на количество заключенных договоров:

$$EM = q \cdot N, \qquad (2.1.2)$$

ожидаемый размер среднего требования будет зависеть только от вида страхования.

При определении ожидаемого требования на один объект страхования EX_1, получим, что оно не будет зависеть от количества заключенных договоров:

$$EX_1 = \frac{EM \cdot EX}{N} = \frac{q \cdot N \cdot EX}{N} = q \cdot EX. \qquad (2.1.3)$$

Учитывая, что EX и S_B представляют собой одну и ту же величину по определению, и разделив ожидаемое среднее требование по одному объекту страхования EX_1 на среднюю страховую сумму по одному объекту S, получим основную нетто-ставку на единицу страховой суммы (2.1.1).

Рассмотрим теперь влияние количества договоров страхования на размер рисковой надбавки. Как видно из формул (1.3.6, 1.3.8), она обратно пропорциональна $\sqrt{N}$ и при прочих равных условиях быстро убывает до $N \approx 3000$.

Найдем по формулам (1.3.6, 1.3.8) производные для рисковой надбавки (T_p) в зависимости от количества договоров страхования N. Они будут иметь вид

$$T_p'(N) = \frac{d(T_p)}{d(N)} = -0,5 \cdot T_o \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1 - q + \left(\frac{R_B}{S_B}\right)^2}{N^3 \cdot q}}. \qquad (2.1.4a)$$

$$T_p'(N) = \frac{d(T_p)}{d(N)} = -0,6 \cdot T_o \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1-q}{N^3 \cdot q}}. \qquad (2.1.4б)$$

Как следует из формул (2.1.4а, 2.1.4б) производная функции $T_p'(N)$ всегда отрицательна при любом ***N***. Это означает, что рисковая надбавка всегда убывает с увеличением количества заключаемых договоров страхования.

В зависимости от принятой гарантии безопасности γ и некоторой величине вероятности наступления страхового случая ***q*** в пределах от 0,001 до 0,01 рассчитаем долю рисковой надбавки в общей нетто-ставки:

$$\frac{T_p}{T_o + T_p} = \frac{1,2 \cdot \alpha(\gamma) \cdot T_o \cdot \sqrt{\frac{1-q}{n \cdot q}}}{T_o + 1,2 \cdot \alpha(\gamma) \cdot T_o \cdot \sqrt{\frac{1-q}{n \cdot q}}} =$$

$$= \frac{1,2 \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{1-q}}{\sqrt{n \cdot q} + 1,2 \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{1-q}}$$

Тогда доля рисковой надбавки в общей нетто-ставке в зависимости от количества договоров будет следующей:

$\alpha(\gamma)$	***N***			
	3000		***10000***	
	q=0.001	***q***=0.1	***q***=0.001	***q***=0.1
1.645	53.25%	9.78%	38.42%	5.59%
3.0	67.51%	16.47%	53.22%	9.75%

Таким образом, при росте количества договоров при прочих равных условиях доля рисковой надбавки изменяется достаточно ощутимо.

При быстром изменении количества заключенных договоров, например от 3000 до 10000 рисковая надбавка при вероятности *q=0,001* может изменить общую нетто-ставку более чем на 10%. Рассчитаем изменение гарантии безопасности.

Для расчета примем, что

$T = T_o + T_p$ - фактическая общая нетто-ставка

$\alpha(\gamma) = 1,0$ при принятой гарантии безопасности $\gamma = 84\ \%$

$\alpha_1(\gamma_1)$ при фактической гарантии безопасности γ_1

q - вероятность наступления страхового события

n - количество договоров страхования

В случае, если общая нетто-ставка оказалась на 10% ниже фактической:

$$T_o + 1,2 \cdot \alpha_1(\gamma_1) \cdot T_o \cdot \sqrt{\frac{1-q}{n \cdot q}} = 0,9 \cdot \left(T_o + 1,2 \cdot \alpha(\gamma) \cdot T_o \cdot \sqrt{\frac{1-q}{n \cdot q}} \right)$$

Откуда получаем коэффициент фактической гарантии безопасности:

$$\alpha_1(\gamma_1) = \frac{1,2 \cdot 0,9 \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1-q}{n \cdot q}} - 0,1}{1,2 \cdot \sqrt{\frac{1-q}{n \cdot q}}}.$$

Тогда

q	***3000***	***1000***
0.001	$\alpha_1(\gamma_1) = 0,7556$ $\gamma_1 = 55,5\ \%$	$\alpha_1(\gamma_1) = 0,6363$ $\gamma_1 = 47,5\ \%$

Таким образом, ошибка в 10% в общей нетто-ставке может изменить принятую в расчетах гарантию безопасности более, чем на 10%. Т.е., если при расчете страхового тарифа основная нетто-ставка была принята на 10% меньше фактической, а гарантия безопасности принята в размере 84%, то при количестве договоров 3000 фактическая гарантия безопасности окажется менее 56%, а при 10000 договоров - менее 48%. Это связано с тем, что основная нетто-ставка не будет покрывать ожидаемых выплат. В этом случае увеличение количества договоров увеличивает недостаток финансовых ресурсов для обеспечения всех выплат.

Использование вышеприведенных формул математической статистики возможно в том случае, когда $q \cdot N \geq 10$, т.е. на таком портфеле, когда ожидаемое количество выплат по нему не меньше 10. При расчете нетто-ставки, проводимому по методике I [27], даже в условиях, когда объем страхового портфеля таков, что наблюдается выполнение неравенства $N \cdot q \geq 10$, рисковая надбавка может составлять более 50% общей нетто-ставки.

Из вышесказанного следует, что если фактическое количество договоров окажется меньше принятого в расчетах, гарантия безопасности окажется также ниже заложенной в расчетах, а минимальный тариф, необходимый для обеспечения расчетной гарантии безопасности, соответственно, окажется выше расчетного. Чем больше была заложена гарантия безопасности, тем выше должен быть тариф для ее обеспечения.

Как уже говорилось, введение рисковой надбавки связано с тем, что реальная статистика по принятым на страхование рискам может отличаться от статистики событий, полученной из независимых источников, или статистики, складывающейся в процессе работы самой страховой компании, а также с необходимостью защитить страховую компанию от неопределенности риска и, соответственно, будущих выплат в результате антиселекции риска и изменения во времени различных внешних факторов - криминогенной обстановки, роли, отводимой технике безопасности, сегментации рынка страхования и т.д. - от набора рисков, на которых наблюдалась статистика, их взаимосвязей и взаимоисключений.

Страховая организация всегда находится между желанием повысить гарантию безопасности и уменьшить страховой тариф.

Теоретически рисковая надбавка может быть снижена за счет перестрахования, потому что в этом случае происходит снижение разброса выплат из-за однородности портфеля. Практически постановка статистического учета обычно осуществляется таким образом, что указанная сумма выплаты не учитывает возмещение доли перестраховщиков по данному убытку. Это согласуется с правилом, что перед страхователем всегда полную ответственность несет страховщик независимо от исполнения обязанностей перестраховщиками. Поэтому при расчете страхового тарифа возможность снижения рисковой надбавки за счет перестрахования не учитывается.

Рассмотрим ситуацию, когда расчет страхового тарифа происходит в процессе набора портфеля с постоянной гарантией безопасности. Пусть t_0 - момент времени, в который начинается заключение догово-

ров; n_1 - количество договоров, заключенных к моменту времени t_1; n_2 - количество заключенных договоров к моменту времени t_2, рост количества заключенных договоров за период времени $[t_1 : t_2]$ составит 30 % от n_1, средняя страховая сумма не изменяется со временем. Тогда рост объема собранных взносов и страховой суммы пропорционален росту договоров с некоторым коэффициентом. Рассмотрим отношение основных нетто-ставок и рисковых надбавок, вычисленных по формулам (1.3.5, 1.3.8) соответственно. Вероятность наступления страхового события в момент времени t_1 - q_1, в момент времени t_2 - q_2, а рост страховых сумм (соответственно и рост премий) будет прямо пропорционален росту договоров. При этом S и S_B соответственно средняя страховая сумма на один объект страхования и сумма среднего требования на один страховой случай, связаны между собой некоторым коэффициентом k.

Нетто-ставки и рисковые надбавки в начале и в конце анализируемого периода будут соответственно

$$T_{o_1} = 100 \cdot \frac{S_{B1}}{S_1} \cdot q_1,$$

$$T_{o_2} = 100 \cdot \frac{S_{B2}}{S_2} \cdot q_2,$$

$$T_{p_1} = 1{,}2 \cdot T_{o_1} \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1-q_1}{n_1 \cdot q_1}}$$

$$T_{p_2} = 1{,}2 \cdot T_{o_2} \cdot \alpha(\gamma) \cdot \sqrt{\frac{1-q_2}{n_2 \cdot q_2}}.$$

Сравним тарифы, полученные при расчете по методике I (табл. 1.5, 1.6) для организаций А и Б в моменты времени t_1 и t_2, которые примем соответственно для риска I - 01.01.98 г. и 01.01.99 г., для риска II - 01.01.96 г. и 01.01.97 г.

Данные для наглядности сведены в табл.у 2.1.

Таблица 2.1

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Организация	T_{0_1}	T_{p_1}	T_1	T_{0_2}	T_{p_2}	T_2
Риск I						
А	0.094137	0.013136	0.107273	0.119531	0.013313	0.132844
Б	0.259150	0.224565	0.483715	0.058633	0.039028	0.097661
Риск II						
А	0.254574	0.020721	0.275295	0.250130	0.031145	0.281275
Б	0.144124	0.129224	0.273348	0.157764	0.099898	0.257662

Фактически получаем, что основная нетто-ставка для организации Б ниже, чем для организации А, а рисковая надбавка ведет себя по разному в зависимости от объема портфеля. То есть, при работе с изменяющимся портфелем необходимо помнить, что если средняя величина требований определена с погрешностью, то рисковая надбавка усиливает эту погрешность. При этом на величину рисковой надбавки также влияет и разброс значений выплат. Из-за неопределенности риска, которая может быть усилена рисковой надбавкой, фактическая гарантия безопасности может оказаться меньше заложенной в расчетах.

Поэтому вопросы определения размера страхового портфеля и его прогнозирования на будущее очень важны для страховой организации. Это связано с тем, что фактический объем страхового портфеля может изменить гарантию безопасности проведения страховых операций: улучшить, если портфель будет больше прогнозируемого и ухудшить, если количество заключенных договоров будет меньше ожидаемого. Одновременно при перерасчете страхового тарифа необходимо обращать внимание на изменение объема портфеля в этот момент времени: уменьшается он, увеличивается или остается практически неизменным. При расчете страхового тарифа также необходимо учесть будущие выплаты по имеющимся договорам страхования. Самый простой вариант - учесть при расчете размер сформированных резервов как будущие обязательства. Но в случае, если ранее тариф был определен с погрешностью из-за неопределенности риска или изменившихся внешних условий, эта погрешность не будет снижена при новом расчете тарифа, так как в принятых правилах формирования технических резервов за базу формирования резервов берется сумма уплаченных страховых платежей, которая зависит от размера установленного тарифа.

Таким образом, главным для правильного определения тарифа является учет всех факторов, влияющих на него, и как можно более точное определение средней ожидаемой выплаты и объема страхового портфеля, то есть максимальное уменьшение неопределенности риска.

2.2. Прогнозирование основных показателей, используемых при расчете страхового тарифа

Все вышеизложенное показывает, насколько важным является прогнозирование и планирование процесса развития страховых операций. Под прогнозом при этом понимается вероятная, с высокой степенью достоверности оценка будущего состояния на основании фактических сведений о прошлом и настоящем развитии. Цель – выявить главные закономерности и тенденции и предвидеть направления динамики развития. Постоянное отслеживание поступивших страховых премий и выплаченных возмещений позволяют своевременно корректировать применяемые тарифы, определять фактический уровень собственного удержания и оценивать реальное финансовое состояние компании.

Страховые взносы по всем договорам, если по ним не предоставлялась рассрочка платежа, уже оплачены, но будущие требования по некоторым из них еще неизвестны или не предъявлены. Если рассчитывать тариф с учетом всех договоров, то необходимо учесть как уже предъявленные требования, так и будущие, для чего их необходимо прогнозировать.

Если мы наблюдали в течение какого-то периода времени (в течение k единиц времени) за процессом заключения договоров $n(t)$, сбором страховой премии $p(t)$ и производимыми выплатами $x(t)$, то имеется возможность прогнозировать эти значения в периоды времени $k+1$, $k+2$ и т.д. Статистические данные, имеющиеся в результате наблюдений за каким-либо из этих показателей, можно рассматривать как случайный набор случайных данных, т.е. как реализацию случайного процесса. Математическое ожидание E

любого случайного процесса является его «средним» показателем, вокруг которого происходит разброс остальных значений с отклонением ε. В нашем случае эти процессы можно описать следующим образом:

$$n(t) = E(n(t)) + \varepsilon_n(t); \quad (2.2.1)$$

$$p(t) = E(p(t)) + \varepsilon_p(t); \quad (2.2.2)$$

$$x(t) = E(x(t)) + \varepsilon_x(t). \quad (2.2.3)$$

Отклонение $\varepsilon(t)$ определяется неучтенными факторами и при отсутствии систематической ошибки среднее значение этого разброса равно ***0***. Дисперсия отклонения определяет достоверность прогноза.

Если за период времени ***t*** заключено ***N(t)*** договоров, при этом по ***i***-му договору получена премия $p_i(t)$, то общая премия, собранная за единицу времени составит

$$P(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} p_i(t). \quad (2.2.4)$$

В соответствии с теорией вероятности среднее значение общей страховой премии за период ***t*** можно определить как математическое ожидание этой величины. Так как количество заключенных договоров также является случайной величиной, и при этом оно не зависит от размера премии по каждому договору, то ожидаемое значение общей страховой премии за период времени ***t*** можно определить как произведение среднего числа договоров, заключенных в период времени ***t*** и средней страховой премии, приходящейся на один договор:

$$E\left[\sum_{i=1}^{N(t)} p_i(t)\right] = E[N(t)] \cdot E[p_i(t)] = n(t) \cdot p(t). \quad (2.2.5)$$

Случайный процесс, описывающий динамику собираемой премии за период времени ***t***, приобретает вид

$$P(t) = n(t) \cdot p(t) + \varepsilon_p(t). \quad (2.2.6)$$

Также можно прогнозировать ожидаемую величину выплат страховых возмещений в период времени ***t***, определяя ожидаемое количество выплат ***M(t)*** и среднюю величину ожидаемой выплаты $x_j(t)$.

Аналогично (2.2.5) имеем:

$$E\left[\sum_{j=1}^{M(t)} x_j(t)\right] = E[M(t)] \cdot E[x_j(t)] = m(t) \cdot x(t),$$

откуда

$$X(t) = m(t) \cdot x(t) + \varepsilon_x(t). \quad (2.2.7)$$

Более целесообразным для прогноза ожидаемой величины выплат в имущественном страховании представляется рассмотреть общий суммарный иск к компании по заключенным договорам. При рассмотрении задач математического моделирования сложных систем, а в особенности экономических, по неполным и неточным данным прослеживается аналогия с задачами теории связи (в частности теории очередей). Название происходит из практической теории очередей на телефонных станциях, рассмотренной датским математиком Эрлангом и в простейшем виде определяемой следующим образом: очередь состоит из нескольких обслуживающих телефонных станций, куда прибывают клиенты, которые проводят разговоры. При этом, из статистических данных следует, что этот процесс обладает определенными свойствами и может быть достаточно точно описан, т.е. время между прибытиями клиентов распределено экспоненциально (2.1.3) и также экспоненциально распределено время, требующееся на обслуживание одного клиента. При этом прибытие клиентов независимо друг от друга, как и продолжительность разговоров. Необходимо определить оптимальное количество станций. Фактически это представляет собой описание процесса страхования, выраженную в других понятиях:

язык страхования	премии	страховое требование	величина страхового возмещения	время между страховыми требованиями	разорение
язык очередей	время	клиент	время обслуживания	время между прибытиями клиентов	превышение допустимого времени ожидания

В этом случае страхование рассматривается как модель резервуара, который имеет начальный уровень, увеличивающийся на величину приходящей премии (процесс детерминирован во времени, более или менее устойчив и может быть предсказан с определенной долей вероятности) и уменьшающийся на величину выплаченных страховых возмещений (процесс случаен, подвержен колебаниям и непредсказуем). В практике принимается утверждение, что размеры интервалов между страховыми случаями (а, следовательно, и между выплатами страховых возмещений) и размеры отдельных возмещений не влияют друг на друга, т.е. рассматриваются как полностью независимые [21 и 40]. Из практики известно, что экспоненциальное распределение наиболее точно отражает процесс предъявления требований во времени, особенно его частный случай - распределение Пуассона.

Если в течение определенного времени компания принимает ***k*** заявлений о выплате страхового возмещения, каждое из которых имеет размер Y_k, то общая величина заявленных претензий составит

$$X = \sum_{i=1}^{k} Y_i. \quad (2.2.8)$$

Количество страховых требований ***k***, предъявленных за период времени ***t***, на основании анализа статистических данных может быть описано распределением Пуассона (2.1.2), которое в соответствии с теорией очередей Эрланга имеет следующие свойства:

1. Интервалы между исками распределены по экспоненциальному закону;
2. Вероятность поступления иска с определенного момента за малый интервал времени не зависит от поступления исков до этого момента;
3. Интервалы между исками независимы;
4. За один малый интервал может быть предъявлен только один иск;
5. Если на интервале времени был предъявлен иск, то момент его предъявления распределен равномерно на этом интервале;
6. Если известно число исков, предъявленных за некоторый промежуток времени, то моменты предъявления исков независимы друг от друга и равномерно распределены на этом промежутке.

Прогнозирование количества заключаемых договоров можно проводить различными методами. Один из вариантов – определение изменения количества дого-

воров как динамического процесса с насыщением, описываемого ***S***-образной функцией $n(t) = 10^{a+\frac{b}{t}}$, где параметры ***a*** и ***b*** подбираются на основе экспериментальных данных. Для нахождения ***a*** и ***b*** необходимо перейти в логарифмический масштаб $y(t) = lg[n(t)]$, а при исчислении времени перейти к обратным величинам $\tau = 1/t$. В этом случае получим стандартную линейную модель $y(\tau) = a + b \cdot \tau$. Для решения данной задачи применяется метод минимизации ошибки прогноза, решениями которого для ***a*** и ***b*** будут:

$$b = \frac{T \cdot \sum_{k=1}^{T} [\tau \cdot y(\tau)] - \sum_{k=1}^{T} \tau \cdot \sum_{t=1}^{T} y(\tau)}{T \cdot \sum_{k=1}^{T} \tau^2 - \left(\sum_{k=1}^{T} \tau\right)^2}, \qquad (2.2.9)$$

$$a = \frac{1}{T} \cdot \left(\sum_{k=1}^{T} y(\tau) - b \cdot \sum_{k=1}^{T} \tau\right). \qquad (2.2.10)$$

Этот метод для прогнозирования количества заключаемых договоров [31] хорош тем, что он дает возможность просчитать изменение количества договоров на равновеликих временных интервалах независимо от длины интервала. Основное требование – принятие одинаковых временных интервалов для времени наблюдения и для времени прогнозирования. К тому же фактический процесс заключения договоров, как и любой экономический процесс в области потребления, соответствует процессу насыщения, связанному либо с ограничениями возможностей самой компании либо с ограничением емкости рынка.

Однако, учитывая, что любая страховая компания действует в условиях, определяемых внутренними и внешними факторами, от которых зависит и процесс заключения договоров, прогнозирование количества заключаемых договоров в единицу времени также может осуществляться другими методами, которые дают наименьшую погрешность, игнорируя очень большие и очень малые значения, и учитывают тенденцию процесса развития страховых операций: полиномиальный, логарифмический, линейный и пр. Выбор метода прогнозирования объема будущего портфеля остается за самой страховой компанией. Основным показателем является минимизация ошибки.

Для определения суммарного иска, который может быть предъявлен к компании, также возможно применение нескольких методов. Один из них - прогнозирование остаточной ответственности по риску методом средней стоимости одного требования, другой - расчет параметров распределения требований с расчетом общей суммы требований.

Метод остаточной ответственности (подробнее описан в разделе 2.3) не особо сложен в применении и дает возможность явно учесть инфляцию, изменяя стоимость одного требования в зависимости от года развития договора. Для этого метода не требуется особых данных, кроме данных о размере и количестве выплат. При этом одновременно с прогнозированием средних требований выплат составляется прогноз количества требований выплат. Основное предположение метода – как количество, так и средняя сумма требований, относящиеся к каждому году развития договора, составляют постоянную долю общих объемов по каждому году происхождения требования [51].

Метод расчета параметров распределения требований с расчетом общей суммы требований более сложен, требует применения методов математического моделирования и не позволяет учесть имеющуюся инфляцию. На основании некоторой совокупности данных по предъявленным требованиям определяется среднее значение выплаты ***EX*** и его среднее квадратичное отклонение σX. Выплаты группируются по классам в зависимости от размера, строится график по количеству выплат в каждом классе, определяется вид распределения количества выплат по размеру. Обычно это класс экспоненциальных распределений или распределение Парето. Чаще принимается распределение Парето как имеющее больше требование больших выплат.

Для экспоненциального распределения вероятность появления требования размера, не превышающего ***x***, равна $F(x) = 1 - exp(-\lambda x)$, где параметр распределения λ определяется как $\lambda = 1/EX$, где ***EX*** - средний размер одного требования из фактических данных.

Для распределения Парето среднее значение ***EX*** и дисперсию ***VarX*** можно рассчитать из имеющихся статистических данных, которые в свою очередь связаны с параметрами распределения следующими соотношениями:

$$EX = \lambda/(\alpha - 1), \qquad (2.2.11)$$

$$VarX = \alpha\lambda^2 / \left[(\alpha - 1)^2 (\alpha - 2)\right]. \qquad (2.2.12)$$

Откуда:

$$\alpha = \frac{2 \cdot VarX}{VarX - (EX)^2}; \qquad (2.2.13)$$

$$\lambda = EX \cdot \frac{VarX + (EX)^2}{VarX - (EX)^2}. \qquad (2.2.14)$$

Качество моделей проверяют, используя какие-либо статистические критерии тестирования модели: критерий хи-квадрат (χ^2), критерий накопленных отклонений, критерий знаков и прочие. Наиболее часто используют критерий χ^2, который вычисляется следующим образом:

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(\theta_i - E_i)^2}{E_i}, \qquad (2.2.15)$$

где θ_i - фактическое количество требований для данного класса,

E_i - ожидаемое количество требований для данного класса,

i - количество классов.

Лучше подходит та модель, которая имеет наименьший критерий χ^2. Полученную модель можно улучшить, используя, например, метод наименьших квадратов или метод максимального правдоподобия.

Метод наименьших квадратов заключается в минимизации квадратов разностей фактических значений и значений подогнанного распределения, т.е. уточняются параметры распределения при условии

$$\sum_i (\theta_i - E_i)^2 \to min.$$

Метод максимального правдоподобия несколько сложнее: вводится функция правдоподобия, для которой отыскиваются параметры имеющегося распределения размеров выплат, максимизирующие эту функцию.

Совокупный размер требований по данному виду (***X***) при известном распределении размеров требований ($f(x)$),может быть определен как сумма произведений количества требований на их размер, т.е.:

$$X = \int_0^{\infty} x \cdot f(x)dx \quad . \qquad (2.2.16)$$

Для всех широко известных и наиболее часто применяемых распределений не существует максимального размера интеграла (2.2.16), определяющего общий размер требований к страховой компании, но он может быть определен при задании максимально возможного размера требования x - верхнего предела интеграла, достаточно большого, но вероятного. В качестве верхнего предела можно принять размер максимальной страховой суммы по данному виду страхования. В этом случае существует конечная величина интеграла (2.2.16), которую можно вычислить.

Недостаток подобного метода при определении страховой премии состоит в том, что статистические данные, применяемые для определения функции распределения размеров требований, необходимо корректировать с учетом инфляции, так как в имущественном страховании инфляция оказывает большое влияние как на размер страховой стоимости и страховой суммы, так и на размер страховых требований.

В настоящей методике для расчета суммарного иска к компании применяется метод остаточной ответственности. Это связано с тем, что инфляция, существовавшая в момент сбора статистических данных, достаточно велика и пренебречь ей нельзя. К тому же этот метод определяет необходимость данных не по каждому отдельному требованию, а по общей сумме требований. Этот метод также может применяться для расчета технических резервов, особенно при наличии неопределенности риска и сомнений в реальности применяемой тарифной ставки.

Таким образом, на основании имеющейся статистики о заключенных договорах, полученных премиях и выплаченных возмещениях может быть сделан прогноз о дальнейших изменениях этих величин. Достоверность прогноза может быть установлена при дальнейшей работе страховой организации и учтена при пересчете страхового тарифа.

Основная причина, по которой не могут быть использованы существующие методики на возрастающем портфеле – отсутствие учета инерционности процесса предъявления требований по отношению к процессу заключения договоров, в частности замедленный рост страховых требований по сравнению с ростом собираемых страховых премий. Для правильного определения средней ожидаемой страховой выплаты необходимо учитывать не только уже произведенные выплаты, но и выплаты, которые могут произойти в будущем по уже заключенным договорам страхования.

Необходимо отметить, что наибольший интерес с практической точки зрения имеет процесс расширения страховых операций, так как при отказе от какого-либо страхования основной вопрос, который решает компания - минимизация затрат на свертывание вида, включая оплату требований, и источники финансирования этих затрат (страховые резервы или собственные средства). При расширении страховых операций основной вопрос - достаточность страхового тарифа для оплаты всех будущих требований по портфелю. Поэтому хотя с математической и экономической точек зрения процессы увеличения и уменьшения объема страхового портфеля похожи друг на друга, они будут различаться по своей реализации в силу воздействия на них внешней среды.

2.3. Построение страхового тарифа на основе методологии актуарных расчетов

Существующие методики расчета страхового тарифа ориентированы на стабильный портфель и на то, что при расчете тарифной ставки хорошо известны характеристики риска, или существуют статистические данные, позволяющие их оценить. Фактически же, в настоящее время страховые компании столкнулись с постоянным изменением объема страхового портфеля, а также с тем, что характеристики риска, которые казались хорошо известными, оказываются не совсем такими, какие были приняты при расчете страхового тарифа. Дополнительное влияние оказывает инфляция, темпы которой достаточно высоки, чтобы ими можно было пренебречь

Существуют различные математические и статистические способы уменьшить или учесть влияние всех перечисленных факторов при расчете страхового тарифа. Они и были использованы в методике, предложенной в настоящей работе.

Страхование является фактическим описанием случайного процесса: наличие регулярного заключения договоров и сбора премий сопровождается нерегулярным (случайным) предъявлением претензий, зависящим от непредсказуемых событий вроде аварий, стихийных бедствий и т.д. Непредсказуемость событий является двоякой, так как, во-первых, неизвестно время его наступления, во-вторых, неизвестен размер ущерба. Поэтому, для учета изменений страхового портфеля и точности оценки риска в этих условиях предлагается использовать теорию доверительных оценок, позволяющую скорректировать расчетные данные в зависимости от их достоверности.

Статистическая информация страховой организации даже по небольшому портфелю позволяет получить не только данные о средних величинах страховых сумм и выплат, но и о их разбросе.

Для расчета страхового тарифа предлагается использовать следующие принципы:

Тариф, рассчитываемый на изменяющемся портфеле, рекомендуется пересчитывать через каждый интервал, принятый для расчета. Это создает определенные неудобства, но позволяет сравнивать прогнозируемые данные с фактическими и вносить своевременные коррективы, применяя вновь появившиеся статистические данные и изменения в их достоверности.

При расчете страхового тарифа предлагается использовать теорию доверительных оценок, которая дает возможность скорректировать рассчитанный основной тариф с учетом достоверности данных.

Частота и размер требований рассматриваются отдельно. Априори предполагается, что в массовых рисках имущественного страхования число исков по портфелю распределяется по Пуассону, а размер отдельных выплат распределяется в соответствии с Гамма-распределением или распределение Парето. Возможно применение других распределений, но из практики известно, что процесс предъявления требований в имущественном страховании лучше всего описывается именно этими распределениями; подбор конкретного распределения требований выплат можно осуществить с помощью метода, описанного в разделе 2.2. Характеристики этих распределений оценива-

ются из статистических данных по виду страхования, имеющихся в страховой организации.

Необходимо определить размер будущего портфеля, для которого рассчитывается тариф, так как если основная нетто-ставка не зависит от объема портфеля, то рисковая надбавка обратно пропорциональна $\sqrt{N}$.

За основу для расчета тарифа принимается уравнение эквивалента премий и выплат страховой компании.

Расчет тарифа предлагается проводить в следующей последовательности:

1. Сбор статистических данных с выбором единицы времени. Необходимо, чтобы данные были сгруппированы по времени заключения договора и времени возникновения требования.
2. Прогнозирование остаточной ответственности по риску методом средней стоимости одного требования. Этот метод не особо сложен в применении и дает возможность явно учесть инфляцию, что важно для проведения страхования на российском рынке, так как инфляция оказывает влияние как на средний размер страховой суммы, так и на размер требований, изменяя стоимость одного требования в зависимости от года предъявления требования. Для этого метода не требуется особых данных, кроме данных о размере и количестве выплат. При этом одновременно с прогнозированием средних требований выплат составляется прогноз количества требований выплат. Основное предположение метода – как количество, так и средняя сумма требований, относящиеся к каждому году развития договора, составляют постоянную долю общих объемов по каждому году происхождения требования [51].
3. Определение основных показателей портфеля в целом и за последний период времени: оценка ожидаемого количества требований, среднего требования, степени отклонения предъявляемых требований от среднего значения.
4. Определение коэффициента доверия и нахождение доверительной премии для учета достоверности данных, полученных на основании имеющихся фактических данных и априорном предположении о распределении частоты и размеров требований. Расчет вероятности наступления страхового случая.
5. Определение или прогнозирование количества договоров в портфеле, для которого будет рассчитываться страховой тариф. Существуют различные методики, позволяющие прогнозировать количество заключаемых договоров в соответствии с процессом их заключения; некоторые из которых были рассмотрены в разделе 2.2. Расчет вероятности наступления страхового события.
6. Определение основной нетто-ставки и рисковой надбавки.
7. Определение общей нетто-ставки.

Проведем расчет страхового тарифа по предлагаемой методике на основании имеющихся статистических данных.

Исходные данные: производится наблюдение за заключением договоров по виду страхования с однородными объектами в течение определенного периода 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 гг. Под однородностью объектов страхования понимается однородность первого рода по типам объектов страхования, когда катастрофические убытки выровнены, т.е. равномерно распределены по временным интервалам или незначительны в общем объеме портфеля. Если этого нет, то независимо от применяемого метода будет присутствовать ошибка, связанная с катастрофическими событиями. Учет в компании поставлен таким образом, что известно время начала действия договора, известно по каким договорам производились выплаты в каком размере и в какое время. Необходимо определить тариф для проведения данного вида в 1998 г. Для примера взяты следующие фактические данные организации Б, имеющей постоянно возрастающий страховой портфель, имеющий следующие характеристики:

Практически для расчета могли быть приняты и другие данные. Выбор определялся наличием подробных данных о каждом заключенном договоре и каждой выплате.

1. Данные необходимо сгруппировать следующим образом: собрать данные по времени происхождения требований выплат относительно времени заключения договоров. Например, для договоров, заключенных в 1993 г., определить количество и совокупный размер выплат по этим договорам к окончанию 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 гг., для договоров, заключенных в 1994 г., соответственно, в 1995, 1996, 1997 гг. и т.д. до 1997 г. Для учета инерционности страхования данные группируются накопительным итогом, т.е. данные каждого года развития состоят из данных текущего года и данных всех предыдущих годов развития.

При одинаковом подходе к определению стоимости объекта и размера ущерба в результате страхового случая соотношение средней выплаты и средней страховой суммы по портфелю также остается неизменным. Изменение внешних условий в виде изменения цены на аналогичные объекты требует приведения страховой стоимости объекта и суммы ущерба к единой базе, например, определение обоих на дату заключения договора или на дату наступления страхового случая.

В настоящее время существует два способа определения размера страхового возмещения: по «первому риску», когда страхователю оплачивается вся сумма понесенного ущерба в пределах страховой суммы, и пропорциональная, когда страховое возмещение определяется как произведение ущерба на отношение страховой суммы к страховой стоимости объекта [15, ст. 949].

Существующая практика, когда страховая стоимость объекта определяется как действительная цена на момент заключения договора, а размер ущерба определяется на момент наступления страхового случая приводит к тому, что при наличии инфляции и изменении действительной стоимости объекта размер выплачиваемого страхового возмещения возмещает меньшую долю ущерба, нанесенного объекту страхования. Это приводит к тому, что страхователь должен сам отслеживать инфляцию и увеличивать страховую сумму объекта. Т.е. при применении классических подходов страдает страхователь.

При применении системы страхования «по первому риску», когда страхователю выплачивается страховое возмещение в размере понесенного ущерба без учета отношения страховой суммы и страховой стоимости объекта, в невыгодном положении при наличии инфляции оказывается страховая организация, так как

стоимость объекта или его отдельных частей может существенно возрасти.

Статистика показывает, что при учете инфляции отношение суммы нанесенного ущерба и действительной стоимости объектов сохраняется относительно неизменным. Небольшое изменение, так же как и для вероятности наступления страхового случая, связано с внешними факторами: уровнем жизни, уровнем развития производства, наличием науко- и ресурсоемких технологий и т.д.

Учитывая все вышесказанное, необходимо отметить, что инфляционные процессы приводят к тому, что если отношение суммы ущерба и страховой суммы остаются неизменными, изменяется объем покрытия. К тому же, инфляционные процессы приводят к тому, что страхование по системе «первого риска» должно быть исключено из статистической базы, на которой рассчитывается страховой тариф. Это определяется тем, что при страховании по системе «первого риска» происходит искажение информации о соотношении средней выплаты и средней страховой суммы. Расчет страхового тарифа требует однозначного подхода к определению суммы страхового возмещения относительно страховой суммы. Наличие в портфеле договоров обоих типов (пропорционального и «первого риска») приводит к увеличению среднего возмещения по одному страховому случаю. Соответственно, рассчитанный таким образом тариф будет несправедлив по отношению к страхователям: будет ниже для договоров «первого риска» и выше для пропорциональных договоров. Так как в силу сложившейся практики и гражданского законодательства наиболее часто встречающейся является пропорциональная система, то целесообразно рассчитывать страховой тариф именно для этой части договоров страхования. Договора по «первому риску» должны быть выделены в отдельную базу, по которой и должен быть рассчитан тариф для этой группы договоров.

В действующем законодательстве для урегулирования претензий по имущественным видам страхования срок исковой давности составляет 2 года. Поэтому для применения настоящего метода необходимо наличие данных не менее, чем за 3 последних года, включая год, в котором заключались действующие договоры.

Таблицы предъявлений требований по организации Б по рискам I и II имеют следующий вид (табл. 2.2-2.3):

Таблица 2.2

Совокупные выплаты

руб.

Год заключения	Год развития			
	0	1	2	3
Риск I				
1994	15.92	155.19	155.19	155.19
1995	863.50	947.52	947.52	
1996	21 848.28	24 475.03		
1997	12 493.81			
Риск II				
1994	840.49	7 972.89	8 146.09	8 146.09
1995	10 765.90	31 236.51	31 236.51	
1996	10 782.88	26 077.26		
1997	21 162.93			

При этом под годом заключения понимается календарный год заключения договора, под годом развития - календарный год предъявления требования относительно года заключения. Т.е., год развития 0 обозначает, что требование было предъявлено в календарном году заключения договора, год развития 1 - требование было предъявлено на следующий календарный год относительно года заключения договора и т.д.

В данном случае возможно применение математической статистики, так как количество выплат по данным видам более 10 $(N \cdot q \geq 10)$, т.е. действует закон больших чисел [17, 38]. Риск I находится на самой границе применения математической статистики, риск II лучше удовлетворяет вышеуказанному требованию.

Для организации А данные невозможно представить подобным образом, так как существующие данные по количеству заключенных договоров, собранным премиям, количестве произведенных выплат и сумме выплат, которые имеются только по календарному году.

2. Определение остаточной ответственности по портфелю для организации Б производится по методу средней стоимости одного требования с прогнозированием общей суммы требований по имеющемуся портфелю. Это один из методов треугольника, применяемых для расчета страховых резервов [44, 51].

Как было сказано ранее, по статистическим данным видно, что все требования бывают урегулированы в течение 2-х лет – срока исковой давности, т.е. можно рассматривать модель из трех лет развития требований (один год действия договора и два года срока исковой давности). Добавим один год развития как запасной, и имеем модель из четырех лет развития.

Таблица 2.3

Количество сообщенных требований

шт.

Год заключения	Год развития			
	0	1	2	3
Риск I				
1994	2	3	3	3
1995	3	4	4	
1996	9	15		
1997	6			
Риск II				
1994	3	10	11	11
1995	10	30	30	
1996	11	27		
1997	20			

Таблица 2.4

Средние понесенные издержки на одно требование по году заключения договора и оплаты требования

Год заключения	Год развития			
	0	1	2	3
Риск I				
1994	7.96	51.73	51.73	51.73
1995	287.83	236.88	236.88	
1996	2 427.59	1 631.67		
1997	2 082.30			
Риск II				
1994	280.16	797.29	740.55	740.55
1995	1 076.59	1 041.22	1 041.22	
1996	980.26	965.82		
1997	1 058.15			

Из таблиц 2.4 и 2.5 для расчета примем во внимание данные по годам заключения с 1994 по 1997 включительно.

Таблица стоимости одного требования строится путем деления значений в таблице совокупных сумм требований (табл. 2.2) на соответствующие значения таблицы количества сообщенных требований (табл. 2.3). Получим таблицу 2.4 по стоимости одного требования.

Эти таблицы подводят к валовым показателям и прогнозируемым предельным величинам. Перспективные оценки рассчитываются как произведение валового показателя на средний коэффициент развития.

Процент по году развития рассчитывается как среднее арифметическое по соответствующему году развитию по предыдущим годам заключения.

Таблица 2.5

Средние суммы требований

Год заключения	Год развития			Предел	
	0	1	2	3	
Риск I					
1994	7.96	51.73	51.73	51.73	51.73
	15.39%	100.00%	100.00%	100.00%	
1995	287.83	236.88	236.88		236.88
	121.51%	100.00%	100.00%		
1996	2 427.59	1 631.67			1 631.67
	148.78%	100.00%			
1997	2 082.30				2 186.70
	95.23%				
Риск II					
1994	280.16	797.29	740.55	740.55	740.55
	37.83%	107.66%	100.00%	100.00%	
1995	1 076.59	1 041.22	1 041.22		1 041.22
	103.40%	100.00%	100.00%		
1996	980.26	965.82			930.19
	105.38%	103.83%			
1997	1 058.15				1 287.22
	82.20%				

Рассмотрим порядок расчета коэффициентов развития по средней сумме требований по риску II (риск II табл. 2.5).

Предел 1994 г. принимается равным 100 % предъявленных требований по году заключения договора в последний год развития - 740.55. Определяется доля требований по каждому году развития к пределу. Соответственно, получаем:

$$k_{1994,3} = 740.55 / 740.55 = 100\ \%,$$

$$k_{1994,2} = 740.55 / 740.55 = 100\ \%,$$

$$k_{1994,1} = 797.29 / 740.55 = 107.66\ \%,$$

$$k_{1994,0} = 280.16 / 740.55 = 37.83\ \%.$$

Коэффициент развития

$$k_{1995,2} = k_{1994,2} = 100\ \%.$$

Предел 1995 года равен

$$1041.22 / 100\ \% = 1041.22.$$

Находим коэффициенты развития 1995 г.:

$$k_{1995,1} = 1041.22 / 1041.22 = 100\ \%,$$

$$k_{1995,0} = 1076.59 / 1041.22 = 103.40\ \%$$

Коэффициент развития $k_{1996,1}$ находим как среднее арифметическое соответствующих коэффициентов развития 1994 и 1995 гг.:

$$k_{1996,1} = (k_{1995,1} + k_{1994,1}) / 2 = (107.66\ \% + 100\ \%) / 2 = 103.83\ \%$$

Предел 1996 г. равен

$$965 / 103.83\ \% = 930.19$$

Коэффициент развития 1997 г. находим как среднее арифметическое соответствующих коэффициентов развития 1994-1996 гг.:

$$k_{1997,0} = (k_{1994,0} + k_{1995,0} + k_{1996,0}) / 3 =$$

$$= (37.83\ \% + 103.40\ \% + 105.38\ \%) / 3 = 82.20\ \%$$

Предел 1997 г. равен

$$1058.15 / 82.20\ \% = 1287.22.$$

Таблица 2.6

Количество сообщенных требований

шт.

Год заключения	Год развития			Предел	
	0	1	2	3	
Риск I					
1994	2	3	3	3	3.00
	66.67%	100.00%	100.00%	100.00%	
1995	3	4	4		4.00
	75.00%	100.00%	100.00%		
1996	9	15			15.00
	60.0%	100.00%			
1997	6				8.93
	67.22%				
Риск II					
1994	3	10	11	11	11.00
	27.27%	90.91%	100.00%	100.00%	
1995	10	30	30		30.00
	33.33%	100.00%	100.00%		
1996	11	27			28.29
	38.89%	95.45%			
1997	20				60.30
	33.16%				

Пределы соответствующих годов представляют собой размеры средних требований по году заключения договора: среднее требование по договорам, заключенным в 1994 г. будет 740.55 руб., в 1995 г. - 1041.22 руб., в 1996 г. - 930.19 руб., а по договорам, заключенным в 1997 г. - 1287.22 руб.

Количество будущих требований определяем аналогично (табл. 2.6). Предел по году заключения является ожидаемым количеством требований по портфелю договоров данного года. Разница между предельным количеством требований и количеством предъявленных требований определяет, сколько требований еще может быть предъявлено.

Общие прогнозируемые убытки рассчитываются путем перемножения прогнозируемых значений средних требований и количества требований выплат соответствующего года.

Из общего количества прогнозируемых по портфелю требований выделяется количество непредъявленных требований. Размер будущих требований определяется как произведение количества непредъявленных требований на среднюю прогнозируемую стоимость требования (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Оценки рисков

Год заключения	Оцененная средняя стоимость требования	Оцененное число требований	Из них не предъявлены	Прогнозируемая оценка убытка	Из него не предъявлено
Риск I					
1994	51.73	3	0	155.19	0
1995	236.88	4	0	947.52	0
1996	1 631.67	15	0	24 475.05	0

Год заключения	Оцененная средняя стоимость требования	Оцененное число требований	Из них не предъявлены	Прогнозируемая оценка убытка	Из него не предъявлено
1997	2 186.70	8.93	2.93	19 527.23	6 407.03
Риск II					
1994	740.55	11	0	8 146.05	0
1995	1 041.22	30	0	31 236.60	0
1996	930.19	28.29	1.29	26 315.08	1 199.95
1997	1 287.22	60.30	40.30	77 619.37	51 874.97

3. По имеющимся статистическим данным определяется среднее квадратичное отклонение, а также степень отклонения страховых выплат (R_B, r_B соответственно) за каждый год.

$$R_B = \left(\frac{\sum_{i=1}^{K} \left(ES_B - S_{Bi} \right)^2}{K-1} \right)^{1/2}, \qquad (2.3.1)$$

$$r_B = \frac{R_B}{ES_B}, \qquad (2.3.2)$$

где S_{Bi} - i-ое требование в течение периода наблюдений (одного года),

K - количество требований за период наблюдений,

ES_B - размер среднего требования за период наблюдения.

Для рисков I и II по статистическим данным имеем:

Таблица 2.8

Оценки рисков

Выплаты	ES_B	R_B	r_B
Год	Риск I		
1994	42.81	60.36	1.41
1995	83.76	65.17	0.78
1996	983.26	1 514.87	1.54
1997	1 876.75	4 208.71	2.24
Год	Риск II		
1994	232.62	205.14	0.88
1995	963.03	1 335.14	1.39
1996	917.55	1 101.41	1.20
1997	1 801.56	1 503.69	0.83

Имеющаяся степень отклонения говорит о том, что страховой портфель не сбалансирован. Это типичная ситуация, которая, во многом, определяется процессом изменения портфеля: сильный рост в 1994-1996 г. со снижением темпов роста в 1997 г.

4. С помощью теории доверительных оценок определяем коэффициент доверительности и доверительную премию.

При заключении договоров страхования страховая организация имеет определенную информацию о принимаемом на страхование риске. Причем эта информация бывает двух типов:

- прямые данные о риске, собранные самой страховой компанией в результате наблюдения за риском в течение определенного времени;
- информация из других источников, позволяющая сделать априорные предположения о распределении риска.

Страховая компания может основываться как только на прямых данных о риске, так и только на информации, полученной от других источников, но обе эти позиции являются крайними. Доверительный взнос является компромиссом между этими позициями и рассчитывается следующим образом:

$$P_{CR} = Z \cdot P_R + (1 - Z) \cdot P_C, \quad 0 < Z \le 1, \qquad (2.3.3)$$

где

P_R – оцененная премия, основанная на опыте самого индивидуального риска (таблица 2.8),

P_C – оцененная премия, оцененная на основании информации от других источников или другими методами,

P_{CR} – взвешенное среднее этих двух оценок,

Z – коэффициент доверия к собственным данным по индивидуальному риску, при увеличении статистических данных стремится к 1.

Таким образом, имеем, что доверительный взнос является линейной функцией от соответствующих оценок. Коэффициент доверия – мера того, насколько надежными считает страховая компания прямые данные о риске, и он должен возрастать из года в год. При этом важно то, что полученный доверительный взнос относится к договору, отражающему усредненный по страховой сумме портфель.

О договорах имущественного страхования можно сказать следующее: если рассматривать договоры, имеющие массовый характер, какими и является основная часть имущественных договоров, то априорно можно предполагать, что процесс предъявления требований будет пуассоновским с некоторым $л > 0$, а размер требований будет соответствовать Гамма-распределению. Конечно, такие априорные условия не являются истинными для видов страхования, носящих аномальный характер, т.е. являющихся исключительными в силу рисковых характеристик.

Можно утверждать, что для имущественного страхования требования выплат в пределах одного периода независимы и одинаково распределены в соответствии теорией статистики и фактическими данными. Так как в нашем случае имеются данные за несколько периодов наблюдения (4 года) по одному риску, то для расчета доверительного взноса наиболее подходящей является эмпирическая байесовская теория.

Тогда в формуле (2.3.3) P_C – оцененный размер среднего требования за последний год наблюдений (табл. 2.7), P_K и Z рассчитываются следующим образом:

$$P_R = \frac{\sum_{j=1}^{n} ES_{Bj}}{n}, \qquad (2.3.4)$$

где

n – количество периодов наблюдения (лет),

$$Z = \frac{n}{n + \frac{E[s^2(P_R)]}{Var(P_R)}}, \qquad (2.3.5)$$

где

$E[s^2(P_R)]$ – внутрипериодная дисперсия выплат, определяется как

$$E[s^2(P_R)] \cong \frac{1}{n} \cdot \left(\sum_{j=1}^{n} R_{Bj}^2 \right), \qquad (2.3.6)$$

$Var(P_R)$ – межпериодная дисперсия выплат, определяется как

$$Var(P_R) \cong \frac{\sum_{j=1}^{n} \left(ES_{Bj} - P_R \right)^2}{n-1} - \frac{1}{EK} \cdot E\left[s^2(P_R) \right], \qquad (2.3.7)$$

EK - предельное число требований для оцениваемого портфеля. Примем равным оцененному числу требований (табл. 2.7).

По формуле (2.3.3) рассчитаем доверительный взнос P_{RC}. Для определения тарифа необходимо сумму взноса разделить на среднюю страховую сумму, умножить на вероятность наступления страхового события и умножить на 100 руб. Среднюю страховую сумму ***S*** можно определить как среднюю страховую сумму за последний год или рассчитать с помощью эмпирической байесовской теории, изложенной выше, что будет более правильным, так как данные должны соответствовать друг другу.

Все необходимые статистические и расчетные данные содержаться в приложениях 1-3, табл. 2.6-2.8. Для рисков I, II получаем:

Таблица 2.9

Оценки рисков

	Риск I	Риск II
P_C	2 186.70	1 287.22
P_R	746.65	978.69
EK	8.93	60.30
$E\left[s^2(P_R)\right]$	5 003 990	1 324 717
$Var(P_R)$	199 976	390 494
Z	0.137822	0.541095
P_{RC}	1 988.23	1 120.28

По размеру ***Z*** видно, что в результате резкого увеличения портфеля по риску I доверие к данным последнего года невелико - 0,137822, в то время как на относительно стабильном в течение последних двух лет портфеле риска II коэффициент доверия выше и составляет 0,541095.

5. Определяем количество договоров (***N***), для которых рассчитывается страховой тариф.

Одним из вариантов является принятие количества договоров, заключенных в течение 1997 г., другим – прогнозирование количества договоров, которые будут заключены компанией и для которых рассчитывается тариф.

Прогнозирование количества заключаемых договоров можно проводить различными методами. Один из вариантов – определение изменения количества договоров как динамического процесса с насыщением, описанного в разделе 2.2. Другие методы: полиномиальный, логарифмический, линейный и пр. Необходимо выбрать метод, дающий наименьшую погрешность.

Для риска I по статистическим данным наименьшую погрешность дает квадратичная функция:

$$N = -0.4242 \cdot t^2 + 27.495 \cdot t - 42.272, \qquad (2.3.8)$$

а для риска II – функция насыщения:

$$N = 10^{\frac{3.2902}{t} - 3.0441}. \qquad (2.3.9)$$

Фактическое и прогнозируемое количество значения количества договоров приведено в табл. 2.10.

Таблица 2.10

Оценки рисков

Риски	1997 (факт)	1998 (прогноз)	1998 (факт)
I	1 131	1 370	3 382
II	2 912	3 057	2 910

Фактическое изменение количества договоров в 1997 г. по отношению к 1996 г. составило примерно 10% для риска I и -10% для риска II. В 1998 г. по отношению к 1997 г. рост портфеля составил 200% для риска I. Количество договоров в портфеле по риску II осталось без изменений.

Получив данные по прогнозируемому году, можно скорректировать метод, примененный для расчета будущего количества договоров или заменить его на другой, более точный.

6. Нетто-ставка определяется по формуле (1.3.5), где за размер средней выплаты берется средневзвешенная доверительная выплата P_{RC} (табл.2.9).

Страховая сумма ***S*** прогнозируется в соответствии с теорией доверительных оценок (п.3) на основании статистических данных аналогично размеру выплаты.

Рисковая надбавка определяется по формуле (2.3.10) [33]:

$$T_p = \alpha(\gamma) \cdot T_o \cdot \sqrt{\frac{1 - Eq + r_B^2 - Eq \cdot r^2}{n \cdot Eq \cdot (1 - [\alpha(\gamma)]^2 \cdot r^2 / n)}}, \qquad (2.3.10)$$

где

$\alpha(\gamma)$ - квантиль стандартного нормального распределения со средним 0 и дисперсией 1, соответствующий γ - гарантии безопасности. При

$\gamma = 99{,}86\ \%$;

$\alpha(\gamma) = 3{,}0.$

Таблица 2.11

Оценки рисков

Показатель		Риск I	Риск II
S **(по *N* 1998 прогноз)**		9 983.72	5 749.77
T_o		0.1948	0.2673
б(г)		3.0	3.0
Eq		0.00796	0.02060
r_B		1.1251	1.0274
r		0.9440	0.8005
N	1997 (факт)	1 131	2 912
	1998 (прогноз)	1 370	3 057
	1998 (факт)	3 382	2 910
T_p	1997 (факт)	0.2934	0.1473
	1998 (прогноз)	0.2664	0.1438
	1998 (факт)	0.1692	0.1474

Вероятность наступления страхового события ***Eq*** оценим как отношение прогнозируемого количества требований (таблица 2.9) к количеству заключенных договоров за последний наблюдаемый период (таблица 2.10).

Количество договоров ***N*** определено в п.5 настоящего раздела, r_B и ***r*** примем равными значениям последнего периода наблюдения – 1997 г., r_B приведено в табл. 2.8, ***r*** рассчитаем по статистическим данным.

7. Определение общей нетто-ставки

Общую нетто-ставку определим как сумму основной нетто-ставки и рисковой надбавки. Тогда получим таблицу 2.12, из которой видно, что портфель страховой организации крайне несбалансирован, так как рисковая надбавка в несколько раз превышает основную нетто-ставку для риска I и чуть меньше основной нетто-ставки для риска II. Также видно, что для риска II с большим портфелем доля рисковой надбавки меньше, чем для риска I с меньшим портфелем. При этом за счет резкого роста портфеля по риску I в 1998 г. рисковая надбавка значительно снизилась.

Следует также отметить, что в связи с тем, что прогнозирование количества договоров по риску II было более точным, чем по риску I, прогнозируемое и фактическое значение рисковой надбавки мало отличаются друг от друга.

Таблица 2.12

Оценки рисков

Показатель, на 100 руб. страховой суммы		Риск I	Риск II
T_o		0.1948	0.2673
T_p	1997 (факт)	0.2934	0.1473
	1998 (прогноз)	0.2664	0.1438
	1998 (факт)	0.1692	0.1474
Общая нетто-ставка	1997 (факт)	0.4882	0.4146
	1998 (прогноз)	0.4612	0.4111
	1998 (факт)	0.3641	0.4147

Таблица 2.13

Оценки рисков

	Риск I	Риск II
Размер средней выплаты за последний год (P_R)	1 156.67	1 291.93
Оцененный размер средней выплаты на прогнозируемый год (P_C)	1 306.48	1 609.15
Прогнозируемое количество выплат (EK)	990	1 145
Прогнозируемое количество договоров (N)	98 300	112 568
S	9 877	6 515
$Eq = \frac{EK}{N}$	0.010071	0.010172
$T_o = Eq \cdot \frac{P_c}{S} \cdot 100$ (тариф на 100 руб. страховой суммы)	0.1332	0.2512
$\alpha(\gamma)$	3.0	3.0
T_p (по формуле 1.3.5)	0.0152	0.0266
Общая нетто-ставка	0.1487	0.2778

Необходимо отметить, что при расчете страхового тарифа страховая организация исходит из тех данных, которыми она располагает. Исходя из этого, подходы, используемые для прогнозирования параметров рисков, могут изменяться в зависимости от имеющихся статистических данных. Так как для организации А нет статистических данных в необходимом разрезе, поэтому возможно применение следующих подходов:

- прогнозируется объем страхового портфеля на следующий год, например, в соответствии с п.5 или по любому другому прогнозному методу, дающему наименьшую погрешность относительно существующих статистических данных,
- также наиболее подходящим методом прогнозируется размер средней страховой суммы и средней выплаты,
- прогнозируется количество выплат относительно прогнозного размера портфеля (например, как произведение средней вероятности наступления страхового случая за предыдущий тарифный период и объема портфеля).

На основании данных организации А за 1995-1997 гг. для риска I прогнозный объем страхового портфеля на основании скользящего среднего по двум точкам на 1998 г. составит примерно 98 300 договоров, размер средней страховой суммы и средней выплаты на основании линейного метода (наиболее адекватен для существующих данных) – 9 877 руб. и 1 306,48 руб. соответственно, количество выплат - 990.

Применение байесовской теории для определения достоверности данных самой страховой организации невозможно, так как отсутствуют данные по дисперсии страховых выплат. Результаты применения различных, наиболее адекватных методов прогноза приведены в табл. 2.13.

Из статистических данных видно, что в 1998 г. организацией Б страховой брутто-взнос на 100 руб. страховой суммы по риску I установлен в размере 0,38 руб. (нетто - 0,27 руб.), по риску II брутто-взнос установлен в размере 0,73 руб. (нетто - 0,51 руб.) против рассчитанных нетто-тарифов 0,461 и 0,411 соответственно.

По организации А страховой брутто-взнос на 100 руб. страховой суммы установлен в размере 0,77 руб. (нетто - 0,54 руб.) по риску I и 0,87 руб. (0,61 руб.) по риску II против рассчитанных соответственно 0,15 руб. и 0,28 руб.

Установленный тариф рассчитан как отношение суммы собранных взносов к страховой сумме по всем заключенным договорам и содержит также нагрузку.

Такая разница между установленным тарифом и минимально возможным по организации А определяется тем, что практическую конкуренцию этой организации по данным видам страхования составить не может ни одна иная страховая компания, работающая на этом рынке, что следует из объемов страховых портфелей. Это позволяет организации А получать дополнительные финансовые ресурсы и финансировать за счет этих видов страхования более убыточные, например, страхование жизни.

2.4. Результаты применения предлагаемой методики

Проведем сравнение установленного и рассчитанного тарифов на 100 руб. страховой суммы с тарифами, рассчитанными по методикам, рекомендованным Росстрахнадзором, на статистических данных организаций А и Б.

Результаты расчетов страховых тарифов по организаций А и Б по методикам I и II Росстрахнадзора приведены в таблицах 1.3, 1.4 и 1.7, 1.8 соответственно. Для методики I основная нетто-ставка рассчитывается по формуле 1.3.5, рисковую надбавку для организации А – по формуле 1.3.8, так как отсутствуют данные о среднем квадратичном отклонении страховых выплат от среднего, для организации Б - по формулам 1.3.6 и 1.3.8.

При этом статистические данные по организации А имеются только в виде поступлений и выплат, количества заключенных договоров и количества оплаченных требований, по организации Б имеются полные данные по всем договорам.

Под размером риска будем понимать суммарный объем требований к компании по данному риску за определенный временной интервал (один год).

Таблица 2.14

Тарифы на 100 руб. страховой суммы по риску I (методика I)

Годы	T_o	T_p (1.3.8)	$T_н$	Установленный
Организация А				
1995	0.1009	0.0095	0.1104	0.9497
1996	0.1020	0.0108	0.1128	0.9473
1997	0.0941	0.0131	0.1073	0.9326
1998	0.1195	0.1073	0.1328	0.7742
Организация Б				
1995	0.0076	0.0157	0.0233	1.1337
1996	0.0588	0.0862	0.1450	1.1786
1997	0.2592	0.2246	0.4837	1.0950

Годы	T_o	T_p (1.3.8)	$T_н$	Установленный
Организация А				
1998	0.0586	0.0390	0.0977	0.3893

Таблица 2.15

Тарифы на 100 руб. страховой суммы по риску II (методика I)

Годы	T_o	T_p (1.3.8)	$T_н$	установленный	T_o
Организация А					
1995	0.2546	0.0207	0.2753	0.9463	0.1441
1996	0.2501	0.0311	0.2813	0.9385	0.1578
1997	0.2069	0.0281	0.2350	0.9138	0.2218
1998	0.2657	0.0349	0.3006	0.8714	0.1023
Организация Б					
1995	0.2546	0.0207	0.1292	0.2733	0.5206
1996	0.2501	0.0311	0.0999	0.2577	0.5848
1997	0.2069	0.0281	0.1287	0.3505	0.9003
1998	0.2657	0.0349	0.0602	0.1625	0.7258

Конечно, при таком объеме портфеля, каким обладает организация А, его изменения не сильно сказываются на общей нетто-ставке. На рисках I и II видно, что уменьшение портфеля привело сначала к небольшому увеличению нетто-ставки, а затем снижению. Это определяется тем, что при изменении портфеля также имеет место инерционность страхования: изменение объема страховых выплат по действующим договорам происходит медленнее, чем изменение объема ответственности по действующим договорам. Фактически объем страхового портфеля организации А по риску I таков, что его изменение на 20% оказывает влияние на размер страхового тарифа, изменяя его на 10-30% в равных долях по основной нетто-ставке и рисковой надбавке. По риску II наблюдается постоянное снижение объема портфеля, что приводит к постепенному увеличению общей нетто-ставки, так как в результате уменьшения портфеля увеличивается разброс выплат, который увеличивает рисковую надбавку. То есть, при уменьшении объема страхового портфеля он становится более «разбалансированным», соответственно, возрастает доля рисковой надбавки.

Таблица 2.16

Тарифы на 100 руб. страховой суммы на 01.01.99 г. (методика II)

	T_0	σ	T_p	T
Риск I				
Организация А	0,1161	0,0176	0,1835	0,2996
Организация Б	0,1844	0,1511	1,5784	1,7628
Риск II				
Организация А	0,2419	0,0260	0,2711	0,5130
Организация Б	0,1412	0,0526	0,5493	0,6905

Таблица 2.17

Тарифы на 100 руб. страховой суммы на 01.01.99 г. (методика убыточности страховой суммы)

	T_0	T_p	T
Риск I			
Организация А	0.1041	0.0325	0.1366
Организация Б	0.0960	0.3341	0.4302
Риск II			
Организация А	0.2443	0.0774	0.3217
Организация Б	0.1565	0.1485	0.3050

При уменьшении гарантии безопасности γ с 99,86% до 90% относительно небольшая доля рисковой надбавки уменьшится для организации А по данным рискам в 2 раза (приложение 1).

Для удобства анализа результаты расчетов по методике I сведены в табл. 2.14, 2.15, по методике II и ее разновидности (методика убыточности страховой суммы за тарифный период) - в табл. 2.16, 2.17. Рисковая надбавка приводится по упрощенному расчету по формуле 1.3.8.

Следует отметить, что тариф, рассчитанный на основании подходов, предлагаемых в настоящей работе, соответствует тарифу, рассчитанному по методике I Росстрахнадзора и по методике убыточности страховой суммы за тарифный период. При этом достаточно близки нетто-ставки организаций А и Б, рассчитанные на основании предлагаемых подходов. Рисковые нетто-ставки значительно различаются, что связано с объемами страховой деятельности.

Если сравнивать тариф, рассчитанный по методике I, тариф для организации Б ниже, чем для организации А. Это противоречит тому, что более низкий тариф может себе позволить организация, у которой больше количество заключенных договоров. Организация А, имеющая большое количество договоров может позволить себе воспользоваться методикой I Росстрахнадзора, которая дает достаточно постоянные тарифы во времени. Для организации Б данная методика не может применяться, потому что основная нетто-ставка сильно изменяется и практически всегда остается меньше основной нетто-ставки, рассчитанной для организации А. Если бы организация Б использовала при расчете тарифа методику I Росстрахнадзора, страховой тариф был бы значительно ниже тарифа организации А, имеющей больший размер страхового портфеля. Применение данного тарифа привело бы к тому, что организация Б вела бы убыточную деятельность, так как собранных взносов не хватало бы на осуществление выплат.

Основная нетто-ставка (табл. 2.12), рассчитанная для организации Б по методике, предлагаемой в настоящей работе, по риску II близка к основной нетто-ставке организации А, а по риску I выше. Различие в точности определения основных нетто-ставок для рисков I и II связано с разными объемами деятельности и наличием инфляционных искажений.

Рисковая надбавка организации Б, рассчитанная по методике, предложенной в настоящей работе, значительно отличается от рисковой надбавки организации А. Это определяется объемами страховой деятельности, так как размеры портфелей различаются в несколько десятков раз. В целом, предлагаемая методика позволяет более точно оценить риск в условиях изменения объема страхового портфеля, чем методика I Росстрахнадзора.

Рассмотрим тарифы, рассчитанные по методике II Росстрахнадзора. Результаты расчетов приведены в таблице 2.16.

Основные нетто-ставки для организации А на 1998 г., рассчитанные по методикам Росстрахнадзора приблизительно равны, но рисковые надбавки $\left(T_p = \beta(\gamma, n)\cdot\sigma\right)$ несколько различны. Это связано с тем, что методика II ориентирована на стабильный портфель и дает большую погрешность при изменении количества договоров [15]. В этом случае сказывается изменение

даже такого портфеля, которым обладает организация А.

Для обоих рисков наблюдается разница в основных нетто-ставках организаций Б и А, а рисковые надбавки организации Б намного выше. В целом тариф для организации Б выше тарифа организации А, а по риску II ниже тарифа организации А. Это связано с тем, что в обоих случаях при расчете страхового тарифа в тарифный период попал момент роста объема страхового портфеля. А так как основой данного метода является применение линейного тренда, то изменение убыточности в связи с изменением объема деятельности влечет за собой большие рисковые надбавки, а также погрешности при вычислении основных нетто-ставок.

При расчете страхового тарифа по методу средней убыточности страховой суммы за тарифный период для организации А (табл. 2.17) получаем, что рассчитанный для организации Б по предлагаемой методике тариф по риску I будет ближе к тарифным ставкам организации А, чем тариф, рассчитанный по тому же методу для организации Б. При этом большая разница также будет в размере основной нетто-ставки, что также определяется процессом набора страхового портфеля. По риску II рассчитанный для организации Б по разновидности методики II тариф практически равен тарифу организации А, но это достигнуто только за счет рисковой надбавки, так как основная нетто-ставка организации Б по данному риску в несколько раз меньше основной нетто-ставки организации А.

Общая нетто-ставка, рассчитанная для организации Б по методике I Росстрахнадзора для рисков I и II при изменении портфеля сильно изменяется год от года, так как имеет место инерционность страхования. Если следовать таким изменениям в ставке, то при постоянно изменяющемся объеме портфеля необходимо следить за тем, чтобы данный вид при уменьшении тарифа не нанес компании убыток.

Применение методики II приводит к тому, что тариф организации Б будет намного выше, чем тариф организации А. Соответственно, условия страхования будут менее интересными, что в свою очередь приведет к уменьшению объема портфеля.

Лучше всего влияние изменения страхового портфеля на тарифную ставку заметно по изменению вероятности наступления страхового события, которая, являясь характеристикой риска, в соответствии с законом больших чисел, не должна сильно изменяться. В нашем же случае для организации А вероятность наступления страхового события остается относительно постоянной, а для организации Б происходит изменение вероятности наступления события в несколько раз.

Таким образом, видно, что применение методик Росстрахнадзора при изменении портфеля договоров не дает для организации Б даже относительно постоянной общей нетто-ставки.

В целом о применении на изменяющемся портфеле существующих методик можно сказать следующее. Общая нетто-ставка при наборе страхового портфеля будет меньше, чем фактическая нетто-ставка, а при уменьшении объема страхового портфеля - больше фактической, рисковая надбавка будет изменяться в зависимости от количества договоров и основной нетто-ставки. Также дополнительно на размер основной нетто-ставки будет влиять и неопределенность риска, усиливая погрешность.

Неправильно рассчитанный тариф особенно опасен для новых страховых компаний, которые могут еще не иметь резервов и собственных средств для обеспечения платежеспособности в случае, если страховой тариф окажется заниженным и собранных страховых взносов не хватит на обеспечение всех предъявленных требований.

Методика, предложенная в настоящей работе, позволяет рассчитать основную нетто-ставку и при этом учесть изменения объема страхового портфеля с тем, чтобы снизить их влияние на оценку характеристик риска, так как при расчете учитываются не только уже произошедшие выплаты, но и те требования, которые будут предъявлены как в количественном, так и в стоимостном выражении. Это приводит к тому, что при расчете тарифа обеспечивается необходимая финансовая устойчивость страховых операций, и, в то же время, тариф будет конкурентоспособен, а значит будут соблюдены и интересы страхователей.

Расчет страхового тарифа предлагается делать на основании прогнозируемого размера страхового портфеля. При этом экономические и вероятностные характеристики риска предлагается оценивать на основании имеющихся статистических данных. Задав желаемую гарантию безопасности и долю нагрузки можно получить количество договоров, которые необходимо заключить для безубыточности данного вида страхования. Под безубыточностью страхования понимается эквивалент страховых платежей и выплат с учетом необходимых расходов страховой компании.

В данной работе была поставлена задача рассмотреть влияние изменения объема страхового портфеля на размер страхового тарифа и выработать подходы, которая позволила бы рассчитать его независимо от конкретного момента времени и изменений объема страхового портфеля в период, предшествующий расчету тарифа. Фактически, ***S***-образная функция (функция насыщения) продажи страховых договоров, зависит от множества внутренних и внешних факторов деятельности компании. Страховая компания должна сама для себя решить, какое относительное изменение тарифной ставки она будет считать несущественным и какая функция лучше подходит для прогнозирования будущего объема страхового портфеля.

Предлагаемые в данной работе принципы позволяют избежать неоправданного снижения или завышения страхового тарифа организациям, имеющим существенные изменения в объеме страхового портфеля. В первую очередь это связано с тем, что при расчете страхового тарифа прогнозируются будущие выплаты по существующему страховому портфелю, что позволяет учесть их при расчете страхового тарифа. Предлагаемый подход позволит обеспечить заданную финансовую устойчивость страховых операций.

С другой стороны, по табл. 2.14 - 2.17 видно, что рассчитанные по предлагаемой методике страховые тарифы позволят организации Б применить тариф более низкий, чем тот, который она предлагала до сих пор. Это в свою очередь повысит конкурентоспособность и приведет к увеличению объема страхового портфеля, что и наблюдается по риску I организации Б - увеличение количества договоров практически в три раза в течение одного календарного года без расширения агентской сети.

В случае, если рост договоров не совпадает с планируемым, возможна корректировка тарифа за счет рисковой надбавки. В этом случае при уменьшении

количества договоров произойдет увеличение рисковой надбавки за счет повышения нестабильности портфеля и увеличения отклонений, или уменьшение рисковой надбавки при увеличении портфеля и его стабилизации.

В общем случае вероятность разорения зависит от коэффициента вариации выплат, который, в свою очередь, зависит от количества договоров. Это приводит к тому, что при прогнозировании или планировании увеличения количества договоров в массовых рисковых видах страхования страховая организация планирует уменьшение вероятности разорения. И наоборот, при отказе от определенного вида страхования уменьшение страхового портфеля оказывает дестабилизирующее влияние на финансовую устойчивость компании, хотя в целом может оказаться более правильным с точки зрения прибыльности, долгосрочной перспективы и платежеспособности.

Применение предлагаемых подходов и методов позволит страховой копании рассчитать оптимальный страховой тариф на определенный период деятельности. Такой тариф необходимо будет пересчитать по окончании планируемого периода для уточнения в связи с определенными изменениями в структуре портфеля, вызванными предпринятыми шагами, а также для анализа соответствия факта и плана. Если существует несоответствие прогнозируемого и фактического портфеля, особенного если фактический портфель оказывается меньше прогнозируемого, пересчет страхового тарифа обязателен. Также он обязателен все время, пока объем страховых операций не стабилизируется.

Страховая компания должна определить, какое изменение тарифной ставки она будет считать существенным и относительно этого изменения рассчитать минимально необходимое количество договоров, обеспечивающих безубыточность вида страхования.

Основная задача, которая решается при расчете страхового тарифа - определение минимального тарифа, который позволил бы исполнить все обязательства перед клиентами. Для этого необходимо наряду с имеющейся статистикой по данному или подобному виду страхования использовать также различные методы прогнозирования количества будущих договоров, количества и размеров страховых выплат.

Расчет тарифной ставки для изменяющегося количества договоров проводится только в том случае, если количество заключаемых компанией договоров достаточно для действия закона больших чисел, но недостаточно для того, чтобы компания могла игнорировать изменение минимальной тарифной ставки.

Применение предлагаемых подходов оправдано в случае нестабильного портфеля страховой организации, так как главное ее преимущество - уменьшение неопределенности риска, возникающей в связи с постоянным изменением объема портфеля. После стабилизации портфеля возможно применение методик, рекомендованных Росстрахнадзором.

В данной работе принимается, что портфель страховой организации однороден, а катастрофические убытки выровнены во времени. В случае, если однородность портфеля отсутствует, вопрос расчета страхового тарифа усложняется, так как усложняется прогнозирование будущих выплат: функция распределения требований выплат искажается из-за наличия вероятности больших требований, а для определения будущих выплат методом треугольника важно, чтобы предъявление отдельных больших рисков было равномерно распределено во времени. Вопрос расчета тарифа в условиях изменения объема страхового портфеля при неоднородности страховых сумм и наличии катастрофических убытков в настоящей работе не рассматривается.

Заключение

Цель любой хозяйствующей организации – получение прибыли. Специфика отрасли накладывает свой отпечаток на правила ведения бизнеса и обеспечения прибыльности организации. Для страхования основным моментом является определение цены предоставляемой услуги – страховой защиты.

В зависимости от вида риска различаются подходы, применяемые для его оценки.

В массовых видах страхования при определении тарифа обращают внимание на следующие основные моменты, характеризующие портфель страховой организации:

- действие закона больших чисел, в соответствии с которым при достаточно большом объеме страхового портфеля средний размер требования по портфелю равен математическому ожиданию среднего требования, а отклонения лежат в заданном интервале с заданной вероятностью;
- однородность портфеля, т.к. чем более однородны объекты внутри портфеля, тем ближе среднее требование к его ожидаемому размеру;
- проблема зависимости рисков между собой, т.е. их корреляция и, соответственно, кумуляция в портфеле;
- разделение риска на нормальный и катастрофический.

Методы расчета премии определяются в зависимости от подходов к оценке риска и имеющейся статистики.

Основное требование, предъявляемое для безубыточности проведения вида страхования: общая нетто-ставка страхового тарифа должна полностью обеспечить все страховые выплаты, а также обеспечить возможные превышения фактической суммы выплат над средним значением, даже если средняя выплата по группе объектов превысит среднюю страховую сумму, а нагрузка - обеспечить хозяйственную деятельность страховой организации. То есть, полученных премий должно хватить на все операционные и неоперационные расходы. В этом случае инвестиционный доход страховой организации будет образовывать ее прибыль.

При тарификации конкретного вида основная решаемая задача - определение вероятной суммы ущерба, приходящейся на единицу страховой суммы с учетом возможных отклонений выплат. При верном определении тарифной ставки и вероятного ущерба обеспечивается необходимая раскладка ущерба между страхователями.

Существующие методики расчета страховых тарифов применимы при условии наличия стабильного портфеля договоров. Однако, это становится затруднительно при нестабильном портфеле. В первую очередь потому, что усиливается неопределенность риска, и возникают погрешности при определении вероятной суммы ущерба на единицу страховой суммы. Эта ситуация встречается при занятии организацией

определенных сегментов рынка, а также в случае введения нового вида страхования, пользующегося спросом или свертывании вида, не находящего спроса. Для российских страховых организаций не является удивительным рост портфеля в 2-3 раза, в то время как у иностранных страховщиков рост портфеля более, чем на 33% считается явлением крайне нежелательным, так как в этом случае почти на столько же снижается гарантия безопасности, заложенная при расчете страхового тарифа из-за увеличения неопределенности риска. При этом становятся неразделимыми неопределенность риска, связанная с его природой и неопределенность риска, возникающая из-за имеющихся статистических данных. Страховыми компаниями вводятся различные ограничения, чтобы рост портфеля не превысил этого уровня.

Одним из основных подводных камней такого роста портфеля является замедленный рост выплат по сравнению с ростом ответственности и премий, т.к. при стабилизации портфеля рост выплат будет некоторое время продолжаться, что нарушает соотношение страховых взносов и выплат и может отрицательно сказаться на финансовом состоянии страховой организации.

Поэтому, в настоящей работе была поставлена цель - разработать методику расчета тарифной ставки в условиях изменения динамики имущественного страхования, которая учитывала бы наличие будущих выплат и снижала неопределенность риска, возникающую в результате одновременного существования в портфеле, объем которого постоянно изменяется, как законченных, так и действующих договоров.

В процессе написания работы было определено, что основная нетто-ставка не зависит от количества заключенных договоров, а определяется характеристиками риска. Но при расчете основной нетто-ставки на сильно изменяющемся портфеле возможны погрешности при ее определении из-за нарушения соотношения поступлений и выплат, то есть ее размер может достаточно сильно колебаться, что приводит к увеличению неопределенности риска.

Рисковая надбавка обратно пропорциональна $\sqrt{N}$. При этом, чем меньше портфель страховой организации, тем сильнее вариация размеров выплат, что увеличивает размер рисковой надбавки. Если основная нетто-ставка была определена с погрешностью, то рисковая надбавка усиливает эту погрешность. Такие погрешности также влияют на гарантию безопасности страховых операций, которая в результате может отличаться от заложенной в расчетах.

Основная задача, которая была поставлена в настоящей работе - нивелировать колебания объема страховой деятельности на размер страхового тарифа. Для ее решения предлагается предпринять следующие шаги: прогнозируя изменение страхового портфеля и будущие выплаты по портфелю определить страховой тариф с помощью теории доверительных оценок, позволяющей учесть фактические данные страховой организации и данные, поступившие из других источников.

Для расчета страхового тарифа предлагается использовать следующие принципы:

1. Основой для расчета тарифа является уравнение эквивалента премий и выплат страховой организации.
2. Тариф, рассчитываемый на изменяющемся портфеле, рекомендуется пересчитывать как при окончании интервала, на который прогнозировалось изменение объема страховой деятельности, так и в случае, если фактический объем страхового портфеля будет отличаться от прогнозируемого. Это объясняется тем, что изменение объема портфеля может существенно изменить размер страхового тарифа.
3. Применение теории доверительных оценок дает возможность скорректировать основную нетто-ставку с учетом достоверности данных и знания априорной информации.
4. Частота и размер требований выплат рассматриваются отдельно, что позволяет учесть наличие инфляции и сделать поправку на нее. Априори предполагается, что в массовых рисках имущественного страхования число исков по портфелю распределяется по Пуассону, а размер отдельных выплат распределяется в соответствии с Гамма-распределением. Характеристики этих распределений можно оценить из статистических данных.
5. Прогнозирование объема страхового портфеля производится с использованием теории насыщения или иных методов, дающих наименьшую погрешность.

В этом случае порядок расчета страхового тарифа будет следующим:

1. Сбор статистических данных с выбором единицы времени. Данные должны быть сгруппированы по времени заключения договора и времени возникновения требования.
2. Прогнозирование остаточной ответственности методом, который дает возможность явно учесть инфляцию, так как при наличии инфляционных процессов стоимость среднего требования будет возрастать. Одновременно с прогнозированием средних требований выплат необходимо составить прогноз количества требований выплат. Выбор метода определяется наличием статистических данных.
3. Определение основных показателей портфеля: среднего требования, его среднего квадратичного отклонения, средней страховой суммы и ее среднего квадратичного отклонения.
4. Определение коэффициента доверия и нахождение доверительной премии в соответствии с эмпирической бейесовской моделью на основе имеющихся статистических данных и априорном предположении о распределении частоты и размеров требований для сглаживания влияния колебания объема страхового портфеля и инфляционных процессов.
5. Определение или прогнозирование количества договоров, для которого будет рассчитываться страховой тариф с определением метода прогнозирования. Выбирается метод, дающий наименьшую погрешность. Прогнозирование вероятности наступления страхового случая.
6. Определение основной нетто-ставки и рисковой надбавки на основании рассчитанных показателей риска и имеющихся статистических данных о вариации страховых сумм и требований.
7. Определение общей нетто-ставки как суммы основной нетто-ставки и рисковой надбавки.

Предлагаемый подход позволяет:

1) прогнозировать вероятность предъявления требований и средний размер требования на основании

имеющихся статистических данных с применением актуарных методов, в том числе применяемых для расчетов технических резервов. При этом при прогнозировании суммы выплат учитывается инфляция выплат;

2) прогнозировать будущий объем страхового портфеля на основании существующих статистических данных о прошлом процессе заключения договоров;
3) оценить достоверность собственных данных за последний период заключения договоров страхования;
4) определить минимальный страховой тариф, который позволит обеспечить с заданной вероятностью и на прогнозируемом или планируемом портфеле будущие выплаты.

Расчет страхового тарифа, учитывающий будущие выплаты, позволит за счет снижения неопределенности риска избежать необоснованного изменения тарифа в процессе изменения объема страхового портфеля. Оцененная таким образом нетто-ставка дает страховой тариф, определенный на принципе «нулевой полезности» страховой организации. Для обеспечения рентабельности данного вида страхования и комиссионного вознаграждения, выплачиваемого агенту, необходимо учесть их при определении брутто-ставки.

Приложение 1

Данные организации А по отдельным рисковым видам

Показатель	Данные	Вероятность события[1]	Норма выплат[2] (%%)	Убыточность[3] (на 1 руб. стр. суммы)	Средняя страховая сумма на 1 договор (руб.)	Средняя сумма выплаты на 1 страховой случай (руб.)
Риск I						
1995						
Количество заключенных договоров (шт.)	123 155	0.01169	10.62%	0.00101	3 861.61	333.09
Сумма страховых взносов по заключенным договорам (руб.)	4 516 606					
Страховая сумма по заключенным договорам (руб.)	475 576 900					
Количество страховых случаев (шт.)	1 440					
Сумма выплат по страховым случаям (руб.)	479 646					
1996						
Количество заключенных договоров (шт.)	100 014	0.01142	10.77%	0.00102	6 140.43	548.66
Сумма страховых взносов по заключенным договорам (руб.)	5 817 547					
Страховая сумма по заключенным договорам (руб.)	614 128 500					
Количество страховых случаев (шт.)	1 142					
Сумма выплат по страховым случаям (руб.)	626 574					
1997						
Количество заключенных договоров (шт.)	96 485	0.00685	10.09%	0.00094	7 804.43	1 072.40
Сумма страховых взносов по заключенным договорам (руб.)	7 022 401					
Страховая сумма по заключенным договорам (руб.)	753 010 600					
Количество страховых случаев (шт.)	661					
Сумма выплат по страховым случаям (руб.)	708 859					
1998						
Количество заключенных договоров (шт.)	100 120	0.01033	15.44%	0.00120	9 993.80	1 156.67
Сумма страховых взносов по заключенным договорам (руб.)	7 746 000					
Страховая сумма по заключенным договорам (руб.)	1 000 579 256					
Количество страховых случаев (шт.)	1 034					
Сумма выплат по страховым случаям (руб.)	1 196 000					
Риск II						
1995						
Количество заключенных договоров (шт.)	113 062	0.01701	26.90%	0.00255	2 918.16	436.78
Сумма страховых взносов по заключенным договорам (руб.)	3 122 126					
Страховая сумма по заключенным договорам (руб.)	329 932 700					
Количество страховых случаев (шт.)	1 923					
Сумма выплат по страховым случаям (руб.)	839 924					
1996						

[1] Рассчитывается как отношение количества произошедших случаев к количеству заключенных договоров.
[2] Рассчитывается как отношение суммы произведенных выплат к сумме страховых взносов.
[3] Рассчитывается как отношение суммы произведенных выплат к общей страховой сумме по всем заключенным договорам.

Показатель	Данные	Вероятность события[1]	Норма выплат[2] (%%)	Убыточность[3] (на 1 руб. стр. суммы)	Средняя страховая сумма на 1 договор (руб.)	Средняя сумма выплаты на 1 страховой случай (руб.)
Количество заключенных договоров (шт.)	87 735	0.00944	26.65%	0.00250	4 454.59	1 180.64
Сумма страховых взносов по заключенным договорам (руб.)	3 667 977					
Страховая сумма по заключенным договорам (руб.)	390 823 100					
Количество страховых случаев (шт.)	828					
Сумма выплат по страховым случаям (руб.)	977 566					
1997						
Количество заключенных договоров (шт.)	79 707	0.00874	22.64%	0.00207	5 460.02	1 291.93
Сумма страховых взносов по заключенным договорам (руб.)	3 976 793					
Страховая сумма по заключенным договорам (руб.)	435 202 100					
Количество страховых случаев (шт.)	697					
Сумма выплат по страховым случаям (руб.)	900 475					
1998						
Количество заключенных договоров (шт.)	68 418	0.01083	30.49%	0.00266	6 370.62	1 562.75
Сумма страховых взносов по заключенным договорам (руб.)	3 798 000					
Страховая сумма по заключенным договорам (руб.)	435 865 079					
Количество страховых случаев (шт.)	741					
Сумма выплат по страховым случаям (руб.)	1 158 000					

Приложение 2

Изменение статистических данных по видам рисков по годам организации Б

Год	Риск I			Риск II		
	заключено договоров (шт.)	страховая сумма (руб.)	страховой взнос (руб.)	заключено договоров (шт.)	страховая сумма (руб.)	страховой взнос (руб.)
1993	15	41 150	797,25	13	26 050	791,37
1994	344	1 414 826	16 486,43	640	1 367 146	18 054,43
1995	502	3 319 489	37 632,94	2134	10 690 475	55 654,29
1996	1054	10 031 844	118 230,60	3210	18 611 219	108 832,72
1997	1131	12 311 310	134 808,53	2912	18 529 121	166 812,45
1998	3382	42 638 000	166 000,00	2910	21 495 000	156 000,00

Приложение 3

Изменение количества заключаемых договоров в единицу времени по организации Б

	Риск I		Риск II	
	факт	прогноз	факт	прогноз
3 кв. 1993	5		1	1
4 кв. 1993	10	11	12	25
1 кв. 1994	6	36	56	89
2 кв. 1994	88	61	138	167
3 кв. 1994	111	85	197	243
4 кв. 1994	139	107	249	313
1 кв. 1995	43	129	240	375
2 кв. 1995	133	151	324	429
3 кв. 1995	166	171	634	477
4 кв. 1995	160	190	936	519
1 кв. 1996	102	209	876	556
2 кв. 1996	363	227	643	589
3 кв. 1996	356	243	731	618
4 кв. 1996	233	260	960	644
1 кв. 1997	174	275	1 108	668
2 кв. 1997	342	289	615	689
3 кв. 1997	410	303	534	709
4 кв. 1997	205	315	655	727
1 кв. 1998		327		743
2 кв. 1998		338		758
3 кв. 1998		348		772
4 кв. 1998		357		784

Литература

Александрова Т.Г., Мещерякова О.В. Коммерческое страхование. Справочник. – М.: Институт новой экономики, 1996.

Балабанов И.Т. Риск-менеджмент. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 188 с.

Батиашвили Т.О. Страховая компания: финансовые показатели. / Финансовая газета. – 1996. - № 34.

Башарин Г., Козлов К. Тарификация автотранспортного страхования с использованием современных статистических методов. / Страховое дело. – 1996. – № 11. – С. 37 - 41.

Башарин Г., Коломин Е. Теория построения индивидуальных тарифов с использованием системы «бонус-малус». // Страховое дело. – 1995. – № 10. – С. 31-38.

Брэтт Майкл А. Управление рисками при имущественном страховании. // Финансовый бизнес. – 1995. – № 11. – С. 6-9.

Бочкарев Е., Никишов В. Стоимость перестраховочной защиты. // Страховое дело. – 1999. – № 7. - С. 32-38.

Бочкарев Е., Никишов В. Экспоненциально точные оценки суммы случайных величин и финансовая устойчивость страховых операций. // Страховое дело. – 1998. – № 10.
Бурроу К. Основы страховой статистики. – М.: Анкил, 1996. – 95 с.
Воблый К.Г. Основы экономии страхования. – М.: Анкил, 1995. – 126 с.
Вопросы государственного страхования. Сборник статей. – М.: Финансы, 1964. – 128 с.
Гардинер Б. Природа риска. // Страховое дело. – 1994. – № 6. – С. 41-44.
Гардинер Б. Природа страхования. // Страховое дело. – 1994. – № 6. – С. 45-51.
Гохман В.С. Страхование жизни. Теория и практика актуарных расчетов. – М.: Госфиниздат, 1944. – 140 с.
Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть II. Глава 48. – М.: Юридическая литература, 1996. – С. 201-222.
Дюжиков Е.А. Принципы построения страховых тарифов. // Финансовая газета. – 1995. – № 49 - 51.
Евсеева О. Комментарий к методикам расчета тарифных ставок по рисковым видам страхования. // Страховое дело. – 1993. – № 8. – С. 17-19.
Кагаловская Э.Т., Левант Н.А. Справочное пособие по личному страхованию. – М.: Юкис, 1993. – 133 с.
Кагаловская Э.Т., Попова А.А. Финансовые основы страхования жизни в СССР. – М.: Финансы, 1971. – с. 26-27.
Калихман А.И. Страхование пенсий по инвалидности. Обзор актуарных теорий: Обзорная информация. / Научно-исслед. финансовый институт Минфина РФ. – М.: НИФИ, 1990. – 56 с.
Карри И. Прикладная статистика. – М.: СовИтАс, 1994. – 185 с.
Коньшин Ф. Государственное страхование в СССР. – М.: Госфиниздат, 1953. – 455 с.
Крутик А.Б., Никитина Т.В. Организация страхового дела. – СПб.: Изд. дом «Бизнес-пресса», 1999. – 304 с.
Лесных В.В. Использование имитационных моделей при обосновании страховых тарифов. // Страховое дело. – 1995. – № 12. – С. 36-40.
Левант Н.А., Кагаловская Э.Т., Гварлиани Т.Е., Вялков А.И. Экономика и организация медицинского страховани: Учебник. / Под ред. Гварлиани Т.Е. – Хабаровск: Хабаров. Гос. акад. Экономики и права, 1995. – 275 с.
Малиновский В. Некоторые вопросы исследования платежеспособности страховых компаний. // Страховое дело. – 1995. – № 6. – С. 46-52.
Малиновский В. Расчет общего числа страховых выплат и предельные теоремы теории вероятности. // Страховое дело. – 1995. – № 1. – С. 42-46.
Методики расчета тарифных ставок по рисковым видам страхования. // Страховое дело. –1993. – № 8. – С. 10-16.
Науменко П., Малафиевский С. По схеме Бернулли. // Страховое дело. – 1993. – № 9. – С. 52.
Орланюк-Малицкая Л.А. Инфляция и страховой бизнес. // Финансы и кредит. – 1999. – № 9 (57). – С. 28-31.
Орланюк-Малицкая Л.А. Платежеспособность страховой организации. – М.: Анкил, 1994. – 152 с.
Пушкарев С. Методические основы прогнозирования в имущественном страховании. // Страховое дело. – 1994. – № 2. – С. 26-38.
Рябикин В.И. Актуарные расчеты. –
Салин В.Н., Абламская Л.В., Ковалев О.Н. Математико-экономическая методология анализа рисковых видов страхования. – М.: Анкил, 1997. – 126 с.
Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. / Под ред. А.А.Свешникова. – М.: Наука, 1965. – 632 с.
Словарь страховых терминов. / Под ред. Коломина Е.В. – М.: Финансы и статистика, 1992. – С. 123.
Спид Клифф. Математика общего страхования. // Пер. с англ. – Новосибирск: Общество сибирских актуариев и Институт Актуариев, 1996. – 50 с.
Страховое дело/Под ред. Л.И. Рейтмана. – М.: Банковский и биржевой научно-консультационный центр, 1992. – 524 с.
Сурков С.Н., Шоргин С.Я., Шухов А.Г. Анализ методики Росстрахнадзора (Методика 1). // Финансы. – 1994. – № 9. – С. 37-39.
Условия лицензирования страховой деятельности на территории Российской Федерации от 19.05.94 г.
Фалин Г.И. Математический анализ рисков в страховании. – М.: Российский издательский дом, 1994. – 130 с.
Фалин Г.И., Фалин А.И. Введение в актуарную математику. – М.: Финансово-Актуарный Центр МГУ, 1994. – 85 с.
Фонд государственного страхования в СССР. / А.П. Плешков, Ю.А. Сплетухов и др.; под ред. А.П. Плешкова. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 182 с.
Хэмптон Д.Д. Финансовое управление в страховых компаниях. – М.: Анкил, 1995. – 262 с.
Чернова Г. Расчет резерва неоплаченных убытков на основе метода треугольника. // Страховое дело. –1997. – № 8. – С. 55-61.
Чэдберн Р., Хэберман С. Основы актуарной математики, ч.1. // Пер с англ. – Кемерово: Общество Сибирских актуариев и Институт Актуариев, 1996. – 118 с.
Четыркин Е.М. Актуарные расчеты в негосударственном медицинском страховании. – М.: Дело, 1999. – 120 с.
Шахов В.В. Введение в страхование. – М.: Статистика, 1992. – 190 с.
Штрауб Э. Актуарная математика имущественного страхования. – М.: Крокус, 1993. – 147 с.
Шоргин С.Я. Оценка нетто-ставки по договорам страхового портфеля при различных страховых суммах. // Финансы. – 1996. – № 1.
Экономика страхования и перестрахования. – М., Анкил, 1996. – с. 16-36.
Экономическая эффективность государственного страхования. / Ю.А. Сплетухов, Е.А. Дюжиков и др.; под ред. А.П. Плешкова. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 175 с.
Эллис Ф., Фокс П., Хазелл Г. и др. Общее страхование. // Пер. с англ. – Новосибирск: Общество Сибирских актуариев и Институт Актуариев, 1997. – 191 с.
Яглом А.М., Яглом И.М. Вероятность и информация. – М.: Наука, 1973.
Grey R., Korabinski A., Currie I. & etc. Subject C2. Statistics Text. Study guide. Unit 11-12, 14-17. – London: Institute and Faculty of Actuaries, 1995.

Миннуллина Гузель Зиевна