**Национальный исследовательский университет**

**Высшая школа экономики**

**Отделение статистики, анализа данных и демографии факультета экономики**

**Профиль специальных дисциплин «Статистика и анализ данных»**

**Кафедра статистических методов**

##### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

***«Статистический анализ факторов, влияющих на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж»***

 **Выполнила**

 **Студентка группы № 41С**

 **Карпычева И.А.**

 **Научный руководитель**

 **доцент, к. т. н., Миронкина Ю.Н.**

**Москва 2013**

Оглавление

[Введение 4](#_Toc357085068)

[Глава I. Методологические основы и анализ рынка страхования выезжающих за рубеж 7](#_Toc357085069)

[1.1. Основные понятия и особенности сферы страхования выезжающих за рубеж 7](#_Toc357085070)

[1.2. Экономико – статистический анализ рынка страхования выезжающих за рубеж в Российской Федерации 15](#_Toc357085071)

[1.3. Динамика и структура зарубежных поездок российских туристов 21](#_Toc357085072)

[Глава II. Распределение суммы убытков по договорам страхования и характеристика оказывающих влияние факторов 29](#_Toc357085073)

[2.1. Исследование исходной совокупности данных, распределение ущерба по договорам страхования выезжающих за рубеж 29](#_Toc357085074)

[2.2. Анализ факторов, влияющих на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж 37](#_Toc357085075)

[Глава III. Построение моделей для предсказания величины ущерба по договору страхования выезжающих за рубеж 58](#_Toc357085076)

[3.1. Моделирование суммы убытков по договорам страхования с использованием фиктивных переменных 58](#_Toc357085077)

[3.2. Исследование вида взаимосвязей факторов и убыточности с помощью построения моделей бинарного выбора 63](#_Toc357085078)

[3.3 Обобщенные линейные модели, как метод моделирования показателя убыточности в страховании 68](#_Toc357085079)

[3.4. Применение полученной модели при расчете премий для страхования выезжающих за рубеж 72](#_Toc357085080)

[Заключение 78](#_Toc357085081)

[Список литературы 81](#_Toc357085082)

[Приложение 1. Результаты анализа факторов, влияющих на убыточность 85](#_Toc357085083)

[Приложение 2. Результаты построения моделей с фиктивными переменными 86](#_Toc357085084)

[Приложение 3. Результаты построения моделей бинарного выбора 88](#_Toc357085085)

[Приложение 4. Кластерный анализ убыточности договоров по территории страхования 90](#_Toc357085086)

[Приложение 5. Результаты построения обобщенных линейных моделей 91](#_Toc357085087)

[Приложение 6. Повышающие коэффициенты для различных категорий страхователей и видов поездок 94](#_Toc357085088)

# Введение

Одним из условий эффективного функционирования страхового бизнеса является своевременный и регулярный комплексный анализ принимаемых на страхование рисков в разрезе отдельных видов страхования и сегментов страхового портфеля. Всестороннее исследование страховой статистики, а также грамотное применение различных статистических методов позволяют страховщику контролировать и планировать структуру портфеля, создавать условия для принятия на страхование объектов с приемлемым уровнем риска, удерживать на запланированном уровне показатели убыточности.

 Статистика и практика последних лет показывают, что с каждым годом все больше людей выезжает за рубеж, и этот рост постепенно приобретает ускоряющийся характер: растут доходы граждан, а отдых за рубежом остается в числе устойчивых потребительских приоритетов. При этом все больше стран при оформлении визы требуют страховой полис в качестве обязательного условия. Таким образом, рынок страхования выезжающих за рубеж, неразрывно связанный с туристической деятельностью, он так же активно развивается: объемы портфелей страхования туристов растут, появляются новые удобные программы страхования, покрывающие большое количество новых рисков. Наблюдаемые рыночные тенденции таковы, что в ближайшие несколько лет уровень убыточности по данному виду может превысить допустимые рамки. Это может быть вызвано незначительными изменениями структуры портфеля, цен на оказание медицинской помощи, а так же недостаточной проработкой андеррайтинговой политики.

 Все это свидетельствует о несомненной *актуальности* и *практической значимости*выбранной темы, в частности изучения факторов, оказывающих влияние на данные показатели. В настоящий момент есть несколько авторов, работы которых посвящены различным аспектам российского рынка страхования выезжающих за рубеж. Это, в частности, А.А. Гвозденко, Е.Борисова, Я.Хвилер, С.Свистунов и др. Но необходимо заметить, что их работы, касающиеся специфики рынка страхования туристов в России, в большинстве своем носят обзорный или научно-популярный характер. Вопросы же теоретического статистического и актуарного исследования страхового портфеля и способов его моделирования рассматриваются в работах таких авторов, как Н. Бауэрс, Х. Гербер, Д. Джонс, Т. Мак, Ж. Лемер, В.Н. Салин, Л.В. Абламская, О.Н. Ковалев, Г.И. Фалин, Г.В. Чернова, А.А. Кудрявцев. Но предложенные модели рассматривают только общие принципы, не учитывая специфики вида страхования и российского рынка.

 Таким образом, *целью*данной работы является исследование факторов, влияющих на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж.

 Для достижения основной цели были поставлены следующие *задачи*:

* изучить специфику российского рынка страхования путешественников,
* проанализировать существенность влияния различных внешних и внутренних факторов на убытки по договорам страхования,
* построить различные регрессионные модели, описывающие виды зависимостей убыточности от факторов и сделать выводы.

 В *первой главе* дан обзор рынка страхования выезжающих за рубеж, представлены методологические основы данного вида страхования и проанализированы особенности и тенденции поездок граждан Российской Федерации за пределы государства.

 Во *второй главе*определена и охарактеризована результирующая переменная – сумма убытков по договору страхования выезжающих за рубеж, а так же исследованы факторы, которые возможно оказывают на нее влияние. Далее из всех совокупности выбраны факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на зависимую переменную для их последующего анализа и включения в модели.

 *Третья глава* посвящена построению различного рода статистических моделей: с дамми-переменными, бинарного выбора и обобщенных линейных моделей. Исследуются не только различия в функциональных формах моделей, а так же их качество, в зависимости от числа включенных факторов. Согласно различным критериям, выбирается наиболее точная и адекватная модель, а так же показывается ее возможное применение для актуариев страховой компании при расчете тарифов.

 *Информационной базой* исследования послужил портфель договоров страхования одной их крупнейших страховых компаний России за 2011-2012 гг., состоящий из 244506 договоров страхования выезжающих за рубеж. Помимо изучения массивного портфеля были проанализированы 44 как русских, так и зарубежных литературных источника и интернет ресурса.

# Глава I. Методологические основы и анализ рынка страхования выезжающих за рубеж

## 1.1. Основные понятия и особенности сферы страхования выезжающих за рубеж

 Необходимо начать с того, что страхование выезжающих за рубеж является относительно новым видом страхования в Российской Федерации. Оно получило свое распространение только в начале 90-х годов, когда туристическая деятельность начала активно развиваться, люди стали гораздо чаще выезжать за рубеж и, наконец, осознали необходимость обеспечивать защиту своего здоровья и благополучия во время путешествий. Так же развитию рынка страхования туристов способствовал тот факт, что наличие страхового полиса является обязательным условием при въезде в ряд стран, например, таких как страны Шенгенской зоны. Тем не менее, не являясь обязательным для въезда в другие страны, страхование при выезде за границу практически необходимо, что закреплено юридически. Согласно Федеральному Закону «Об основах туристской деятельности в РФ» основной формой обеспечения безопасности туристов (путешественников) при временном пребывании за рубежом является страхование. При этом страховым полисом должны предусматриваться оплата медицинской помощи туристам и возмещение иных имущественных расходов при наступлении страхового случая непосредственно в стране временного пребывания. Помимо этого, требуется, чтобы страховой полис был оформлен на русском языке и государственном языке страны временного пребывания. Согласно закону, несоблюдение этих условий лишает туриста права получения выплаты при наступлении страхового случая.

 Таким образом, определение страхования выезжающих за рубеж (страхования туристов) звучит следующим образом: *страхование выезжающих за рубеж* **–** это особый вид страхования, включающий в себя добровольное медицинское страхование на случаи внезапного заболевания, смерти (гибели) или телесных повреждений в результате несчастного случая во время тура; имущественное страхование личного имущества и багажа, перевозимого (переносимого) с собой; страхование гражданской ответственности туристов за возможный вред (ущерб), причиненный третьим лицам или окружающей природной среде [7].

 Основными особенностями и характерными чертами страхования выезжающих за рубеж являются:

* Кратковременность (в большинстве случаев страховой полис заключается на срок не более 6 месяцев)
* Большая степень неопределенности времени наступления страхового случая
* Рисковость (высокая степень неопределенности величины возможного убытка)

В таких условиях страховщикам приходится регулярно исследовать текущую ситуацию и анализировать имеющуюся статистическую информацию за прошедшие периоды с целью спрогнозировать возможное количество страховых случаев, а также размер возможных убытков, чтобы сформировать достаточные для покрытия страховые резервы.

 Кроме того, статистический анализ информации в различных разрезах позволяет страховым компаниям принимать на страхование новые виды рисков, выделяя их в отдельные категории из уже имеющихся, либо выявляя растущие потребности страхователей. Как уже было сказано выше, страхование выезжающих за рубеж является относительно новой отраслью, однако, российские компании ежегодно совершенствуют свои программы страхования, перенимая опыт зарубежных коллег и адаптируя их под отечественных потребителей. Таким образом, на данный момент страхователи могут защитить себя практически от всех непредвиденных ситуаций. Рис. 1 иллюстрирует различные виды рисков, которые покрывает страхование туристов в Российской Федерации.

 *Рис. 1. Виды рисков страхования выезжающих за рубеж*

 Основными рисками, от которых туристы хотят себя оградить во время зарубежной поездки, являются медицинские расходы и несчастные случаи. По данным исследования РА Эксперт «Рынок розничного страхования в 2011-2012 годах: цена доверия», 96% участвующих в опросе приобретали страховой полис с покрытием медицинских расходов, а 83% опрощенных страховали себя от несчастных случаев. [44] Страхование медицинских расходов подразумевает компенсацию непредвиденных затрат граждан, связанных с транспортировкой в лечебное учреждение, амбулаторным лечением или госпитализацией (включая хирургическое лечение), а так же расходов на экстренную стоматологическую помощь. Что касается страхования от несчастных случаев в рамках страхования выезжающих за рубеж, то оно подразумевает собой выплаты при травмах или иных повреждениях, возникших в результате несчастного случая, в том числе, если они привели к инвалидности 1-й, 2-й или 3-й группы, а также возмещение полной страховой суммы в случае смерти застрахованного в результате несчастного случая.

 Страхование гражданской ответственности заключается в выплате денежных средств в случае причинения застрахованным вреда здоровью или имущественного ущерба третьим лицам, не только физическим, но и юридическим.  Так же к этой группе относится компенсация расходов, связанных с нарушением туристом норм гражданского права и обычаев страны временного пребывания. Наиболее распространенным является страхование автогражданской ответственности. Для ряда стран это является непременным условием въезда на их территории на автомашинах. В этих странах страхование ответственности владельцев автотранспортных средств за ущерб, нанесенный ими третьим лицам, является обязательным. Данный вид страхования распространен не так как первые два, но с каждым годом его популярность увеличивается, в частности, в связи в растущим спросом на страхование гражданской ответственности при поездках на горнолыжные курорты, где велика вероятность причинить вред здоровью или имуществу третьих лиц в процессе активного отдыха.

 Страхование утраты багажа в России появилось позже, чем виды страхования упомянутые выше. Под багажом в данном случае следует понимать личные и ценные вещи страхователя (в том числе документы), которые он перевозит с собой в течение поездки за рубеж, как сданные в багаж транспортной организации, так и перевозимые в ручной клади. Выплаты денежных средств осуществляются в случае, если повреждения или утрата возникли не по вине застрахованного: в случае стихийных бедствий, пожара, кражи, ДТП или несчастного случая со страхователем, а также в случае намеренного причинения вреда третьими лицами.

 Страхование отмены поездки, или, как его еще называют, страхование от невыезда, защищает страхователя в случае отказа от поездки по независящим от страхователя причинам, таким как: болезнь, несчастный случай с получением травмы, отказ в выдаче визы, повреждение или утрата документов, получение повесток в суд или военкомат. Данный вид страхования появился в России всего несколько лет назад и пока страхованием по данному риску занимаются всего порядка 10 страховых компаний, тем не менее многие турагентства подтверждают растущий интерес к данной услуге.

 Необходимо так же отметить, что различаются не только виды страхования, но и схемы, по которым оно осуществляется. В настоящее время в Российской Федерации существуют две схемы страхования туристов: компенсационная и сервисная.

*Рис. 2. Схемы страхования выезжающих за рубеж*

 При компенсационной схеме страхования при наступлении страхового случая турист оплачивает все расходы, связанные с оказанием ему различного рода помощи (медицинской, юридической, административной или других услуг) за счет своих денежных средств. Когда путешественник возвращается на родину, он предъявляет все необходимые документы для подтверждения страхового случая в страховую компанию (страховой акт, чеки, счета и т.д.), где был приобретен страховой полис. В случае, если документы подлинные, и страховой случай соответствует правилам страхования, прописанным в договоре, страхования компания принимает решение о страховой выплате. При отказе страховой компании в страховой выплате, окончательное решение о возмещении может быть урегулировано в судебном порядке.

 Данная схема страхования в последнее время применяется довольно редко. Зачастую это связано с ее значительными недостатками. Во-первых, она не является удобной для страхователя, потому что ему всегда необходимо иметь в наличии некую сумму на случай, если что-то случится. Во-вторых, нет гарантии, что страхователь получит в полном объеме компенсацию по приезду в страну проживания, так как страховые компании могут найти причины не выплачивать страховую сумму.

 Вторая схема страхования – сервисная – представляется в более выигрышном свете. В данном случае услуги страхователю оказываются как минимум двумя страховыми организациями: отечественной страховой компанией и ее зарубежной компанией-партнером. Компания-партнер – это сервисная компания за рубежом, оказывающая полный спектр услуг от принятия страхового случая, его сопровождения, до урегулирования всех возникающих проблем и вопросов. Страхователю лишь требуется позвонить на пульт дежурного оператора и компания assistance возьмет на себя все дальнейшие действия и расходы.

 Сотрудничество с зарубежными компаниями assistance выгодно не только для страхователя, но и для самой страховой компании. С увеличением численности российских туристов за границей неуклонно растет и количество несчастных случаев. В связи с этим страховые компании не успевают оперативно реагировать на все случаи и не справляются с нахлынувшим потоком обращений. К тому же развить свою международную сеть офисов для своевременной обработки обращений и урегулирования несчастных случаев представляется дорогостоящим и сложным предприятием. Поэтому вполне закономерно и оправдано сотрудничество с компаниями специализирующимися на содействии туристам в страховых вопросах.

 Сотрудничество с теми или иными сервисными компаниями страховщики представляют в качестве своего конкурентного преимущества, что довольно справедливо, ведь надежность и качество оказания услуг страхователям, почти целиком и полностью зависит от партнеров. Технология помощи застрахованному строится следующим образом: проиллюстрируем подробную схему взаимодействия страхователя, страховщика и сервисной компании на рис.3.

 Турист обращается в страховую компанию, приобретает страховой полис, уплачивает страховую премию в соответствии с условиями страхований (на полисе напечатан перечень необходимых действия в случае возникновения страхового случая и указан телефон диспетчерской службы сервисной компании) на рис.3 – (1). Страховая компания предоставляет сервисной компании бордеро застрахованных, перечисляет комиссию (отчисления с каждого заключенного полиса) (2).

 *Рис. 3. Схема взаимодействия при наступлении страхового случая*

 При возникновении страхового случая, застрахованный обращается к дежурному оператору сервисной компании. Диспетчерская служба работает круглосуточно. Персонал - опытные врачи, говорящие на нескольких языках (например, сотрудники AXA Assistance в общей сложности говорят на 14 языках), занимаются дальнейшей организацией оказания медицинской помощи (на рис.3 – (3)) – выбирают ближайшее подходящее медицинское учреждение или врача и объясняют, в чем должна состоять помощь пострадавшему (4). Сервисные компании связаны между собой договорами о сотрудничестве, имеют прямые договора с медицинскими учреждениями практически во всех уголках мира. При необходимости, силами самой ассистанской компании будет организована транспортировка пострадавшего, оказание срочной медицинской помощи, эвакуация (5).

 Медицинское учреждение предоставляет необходимую помощь пострадавшему (6). Ассистанская компания оплачивает услуги врача, оказавшего помощь и обеспечившего лекарствами. А при госпитализации - пребывание и питание в больнице, диагностику, лабораторные исследования, операции, услуги реанимационной службы - в соответствии с предоставленной документацией (7). В дальнейшем страховая компания осуществляет оплату всех этих расходов (в соответствии с выставленным бордеро страховых случаев и предоставленной документацией) (8), а также выплачивает комиссионные за урегулированные страховые случаи (9). При наличии уважительной причины застрахованный может сначала обратиться за помощью, а затем связаться с сервисной компанией [17].

 Таким образом, сервисная компания представляет собой сложный комплексный механизм, в котором, кроме круглосуточной операторской службы, задействованы и другие не менее важные службы, обеспечивающие оказание помощи путешественникам в раз­ных частях планеты. В качестве основных составляющих он включает коммерческий, финансовый и административный отделы, отделы логистики, технологический и информационный, кадровую службу (в том числе подготовка кадров), служ­бу врачей-экспертов и другие.

 Среди крупных сервисных компаний, работающих с российскими стра­ховщиками можно выделить: ELVIA-assistance (Щвейцария), Europe Assistance (Франция), CORIS International (Франция), GESA Assistance (Франция), Inter-partner Assiatance (Германия), Mapfre Assistance S.A. (Испания), Kaliptus Medi­cal Assistance Company (Турция). Отечественный рынок ассистанса представ­лен группой компаний: Русский Ассистанс, Тим Ассистанс, Служба «Интер­сервис», Класс-Ассистанс и другие.

 Так же необходимо упомянуть о том, что одним из важнейших условий развития страхового бизнеса является эффективная организация каналов продаж. По данным исследования PA Эксперт в качестве основных мест покупки страховки респонденты указывали два – офис страховой компании (42%) и визовый центр, турагентство (39%). Это наиболее технологически простое и коммерчески очевидное решение, но в то же время имеющее ряд существенных недостатков. Усилия страховщиков сосредоточены на конкуренции вокруг каналов продаж, обеспечении наилучших условий сотрудничества турфирмам, в то время как интересы клиента отходят на второй план.

## 1.2. Экономико – статистический анализ рынка страхования выезжающих за рубеж в Российской Федерации

 Прежде чем приступить к анализу и изучению влияния различных факторов на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж, необходимо охарактеризовать текущий рынок страхования туристов. В настоящее время полисы страхования выезжающих за рубеж предлагают своим клиентам все крупные компании, несмотря на то, что доля данного вида страхования в портфеле компании в среднем составляет порядка 1%. Так же на рынке фигурируют несколько узкоспециализированных компаний, которые занимаются исключительно страхованием выезжающих за рубеж. Однако путешественники в большинстве склонны доверять свое благополучие только известным и надежным по их мнению компаниям. По данным исследования РА Эксперт, выбор страховщика для зарубежной поездки определяется такими характеристиками, как репутация компании (35%), стоимость полиса (28%), наличие необходимого набора услуг (27%) и удобство расположения офиса (26%). Среди страховщиков респонденты чаще всего называли «Росгосстрах» и «Ингосстрах» (по 11%), по 8-10% – Allianz (Росно), «РЕСО» и «АльфаСтрахование» [44].

 Таков взгляд на рынок страхования выезжающих за рубеж с точки зрения потребителей страховой услуги. Что же касается распределения долей рынка с точки зрения страховщиков, то ситуация выглядит немного по-другому, хотя и во многом соответствует заявлениям потребителей. Для того, чтобы понять, какие компании лидируют на рынке, рассмотрим объем полученных страховых премий от страхователей (рис. 4). На рис. 4 представлены ТОП-15 страховых компаний, собравших наибольшие страховые премии по полисам страхования выезжающих за рубеж в течение 2011 года. По данному показателю, явным лидером выступает компания «Ингосстрах», получившая в течение года 602771 тыс.руб.. На втором месте расположилась страховая компания «РЕСО-Гарантия», чьи сборы составили всего на 6,3% меньше, чем у лидера рынка. На следующей ступени находится страховое открытое акционерное общество «Военная страховая компания», собравшая за 2011 год 472414 тыс. руб.. Почти такого же результата добилась страховая компания «Альянс». Пятерку страховщиков, собравших наиболее высокие страховые премии замыкает страховая группа «АльфаСтрахование». Взносы, собранные этой страховой компанией на 39% меньше, чем у лидера рынка.

*Рис. 4. Взносы по страхованию выезжающих за рубеж, 2011г..*

Можно сказать, что эти пять компаний являются главными игроками на рынке страхования выезжающих за рубеж. Что касается остальных, то их роль на рынке страхования ВЗР не так значительна, хотя безусловно среди представленных страховых компаний есть довольно известные, например, такие как ЗАО СГ «УралСиб», Группа «Цюрих» или СГ «СОГАЗ». Однако взносы полученные ими от страхования туристов составляют меньше трети от взносов, собранных страховой компанией «Ингосстрах».

 Показатель объема страховых взносов не может в полной мере охарактеризовать успешность работы той или иной страховой компании на рынке, так как финансовый результат компании зависит еще и от показателя выплат, сделанных по страховым случаям. Проще говоря, необходимо рассмотреть показатель убыточности (отношение убытков, к взносам) для более полного представления сложившейся ситуации.

 По графику видно, что хотя такие компании, как «Ингосстрах», «РЕСО-гарантия» и «ВСК» собирают наибольшие страховые взносы, их убытки тоже довольно значительны.

*Рис. 5. Уровень выплат, в процентах*

Зачастую это связано с тем, что страховые компании сотрудничают с крупными туроператорами, которые выступают каналом продаж полисов страхования. Крупные туроператоры в России чаще всего специализируются на массовом отдыхе, которые предпочитают наши соотечественники. В основном это теплые страны с относительно недорогой стоимостью тура – Турция, Египет, Кипр и другие, где чаще всего происходят страховые случаи, что влечет за собой значительные убытки. Иногда, взвесив все преимущества и недостатки сотрудничества с теми или иными туроператорами, страховая компания принимает решение о прекращении работы с партнерами. Так, например, компания «Альянс» (в то время называвшаяся РОСНО) в 2010 году приняла решение о прекращении сотрудничества с крупными операторами Tez Tour и Odeon. Таким образом, сократив убыточность по направлениям Турция и Таиланд с 99 до 73%.

 Самой безубыточной компанией среди десяти представленных является компания «РОСГОССТРАХ». Уровень выплат данной компании составляет всего 4,5%, что означает, что если не учитывать прочие расходы, компания получила 206234 тыс. руб. прибыли только за счет страхования выезжающих за рубеж. Необходимо отметить, что в 2011 году компания сделала большой скачок в собранных взносах, увеличив их по сравнению с прошлым годом почти в 2 раза. Таким образом, несмотря на не столь большое количество собранных взносов от страхователей, компании работают эффективно и приносят прибыль за счет небольшого количества страховых случаев.

 Естественно, страхование выезжающих за рубеж развивается не только в рамках одной компании, но и в рамках рынка.

*Рис. 6. Взносы по страхованию выезжающих за рубеж, прогноз на 2013 год (млн.руб.)*

Относительно динамики рынка можно сказать, что он показывает стабильный рост. Конечно, можно заметить некоторое снижение полученных взносов в кризисное и посткризисное время (2009 год), однако проседание было не очень значительным. Буквально в следующем году ситуация стабилизировалась и рынок начал постепенно развиваться. По данным РА Эксперт в 2013 году рынок страхования выезжающих за рубеж при оптимистичном варианте развития вырастет на 20%, а в случае пессимистичного хода сценария – вырастет на 5%. Потенциал развития данного сегмента страхования на сегодняшний день достаточно велик. Страховые компании предлагают своим клиентам все новые и новые продукты, как специализированные (например, специально для любителей спорта Ингосстрах в I полугодии 2012 года разработал и запустил новые страховые продукты для выезжающих за рубеж - "Едем на футбол" и "Едем в Лондон", которые предлагались футбольным болельщикам накануне "Евро-2012" и российским болельщикам, отправляющимся на ХХХ Летние Олимпийские игры-2012 в Лондон), так и комплексные – покрывающие все большее количество непредвиденных рисков, которые могут возникнуть в ходе путешествия. Страховые продукты обычно различаются по размеру страховой суммы, виду покрываемых рисков, характера отдыха страхователя. Все это в свою очередь влияет на страховые тарифы, которые необходимо заплатить страхователю. Ниже представлена таблица средней стоимости основных программ страхования наиболее известных и успешных компаний на рынке страхования выезжающих за рубеж.

 На основе проведенного анализа тарифной политики, можно говорить о том, что средний размер стоимости страхового полиса, покрывающего медицинские расходы, для путешествующих составляет от 0,53€ или 0,6$ до 3,1$ в день в зависимости от размера установленной страховой суммы (от 15000 до 50000 тыс. евро/ долларов).

 *Таблица 1*

*Базовые тарифы страхования выезжающих за рубеж*

|  |  |
| --- | --- |
| Страховая компания | Базовые тарифы (в день, при 10 дн. туре) |
| «Ингосстрах» | От 1 евро. до 2,7 евро. |
| «РЕСО-Гарантия» | От 0,59 долл. до 2,4 долл. |
| «Альянс» | От 0,7 долл. до 3,1 долл. |
| ВСК | От 0,6 долл. до 2,8 долл. |
| «АльфаСтрахование» | От 0,53 евро до 0,99 евро |

Пожилым людям старше 65 лет страховка обходится дороже, так как повышается риск возникновения какого-либо заболевания. Для того, чтобы обезопасить себя, страховщики применяют повышающие коэффициенты при расчете стоимости страхового полиса для пожилых людей. Более того, в ряде компаний существуют ограничения по страхованию для лиц, старше 80 лет. Так же необходимо отметить, что стоимость страхового полиса (цена за один день поездки) увеличивается при уменьшении количества дней пребывания в поездке. Также размер страхового взноса может варьироваться в зависимости от возраста, профессии застрахованного, особых (дополнительных) условий турпоездки (например, тур, включающий активный отдых, спорт), а также от региона страхования.

 Безусловно, тарифы непосредственно влияют на размер собранных страховых премий, однако тенденция последних лет такова, что стоимость страховых полисов из года в год меняется очень незначительно, в то время как размер полученных страховщиками взносов неуклонно растет. Это достигается за счет увеличения количества заключенных договоров и числа выезжающих за рубеж граждан. Таким образом, в следующем разделе целесообразно рассмотреть динамику и структуру поездок российских граждан за пределы страны.

## 1.3. Динамика и структура зарубежных поездок российских туристов

 Как не раз уже отмечалось выше, поездки за рубеж с каждым годом приобретают все большую популярность среди наших соотечественников. Для того, чтобы наглядно в этом убедиться, рассмотрим динамику показателя числа зарубежных поездок в течение периода с 2003 года по 2012 год.

 По графику можно сказать, что в целом в течение всего периода наблюдается постепенный рост. Однако из общей массы выделяются два года: 2007 и 2009, в которых показатель замедлял темп роста и даже незначительно снижался. Эти явления объясняются мировым финансовым кризисом, распространявшимся по всему земному шару, что не могло не отразиться на российских гражданах и их доходах.

*Рис. 7. Число зарубежных поездок, 2003 – 2012 годы*

В общей сложности за 10 лет число зарубежных поездок российских граждан выросло в 2,6 раза. Такие значительные изменения связаны с переменами с условиях жизни населения, увеличением доходов, а так же растущей популярностью туристической деятельности.

 Необходимо отметить, что в страховании на время пребывания за границей нуждаются не только граждане, путешествующие с целью туризма, но и люди, которые выезжают за пределы Российской Федерации по рабочим или служебным вопросам. Так же, как и туристы, эти граждане приносят значительный вклад в объем собранных страховщиками страховых взносов.

Как видно на представленном графике (рис. 8), динамика служебных поездок не обладает определенной направленностью. С 2009 по 2012 год данный показатель уверенно увеличивался, но в 2012 году наблюдается резкое падение.

*Рис. 8. Динамика поездок за рубеж в 2009 – 2012 годах*

Так же по графику видно, что соотношение поездок с целью туризма и по служебным вопросам не меняется из года в год. Однако туристические поездки, в отличие от деловых, стабильно преумножаются с каждым годом. Немаловажным фактором, влияющим на рост количества путешествий, является установление новых договоренностей между Россией и другими странами по поводу визового законодательства: с апреля 2011 г. были отменены визы для граждан Российской Федерации на одном из самых популярных в нашей стране туристических направлений – Турции. Это повлияло как на стоимость путевки в целом, так и на процедуру оформления документов.
 Помимо Турции можно выделить ряд других стран, которые полюбились нашим соотечественникам. Это не только такие курортные страны, как Египет, Таиланд и Кипр, где в 2012 году в общей сложности побывали 3,5 миллиона туристов. Но также, например, на третьем месте по популярности среди российских туристов располагается Китай. Граждане нашей страны все чаще отправляются туда не с целью отдохнуть, а приобрести недорогие вещи для себя, либо для перепродажи на родине.

*Рис. 9. Наиболее популярные направления выезда туристов*

Из европейских стран россияне предпочитают Германию, Испанию, Грецию и Италию. Так же в последние годы все большую популярность приобретает Австрия, как страна горнолыжных курортов.

 Что хорошо для туристов, не всегда хорошо для страховщиков. Во время отдыха в курортных странах увеличивается вероятность возникновения страхового случая. Путешественники не всегда должным образом заботятся о своем здоровье и как следствие, попадают к зарубежным в(рачам, услуги которых оплачивает страховая компания. Таким образом, существует прямая зависимость между популярностью страны-пребывания и вероятностью происшествия в ней несчастного случая.

*Рис. 10. Диаграмма Парето распределения стран по количеству страховых случаев*

Данная столбиковая диаграмма (рис. 10) показывает распределение объема страховых случаев по странам. На Египет, Турцию, Таиланд и Кипр приходятся 79% всех страховых случаев, которые должна урегулировать страховая компания. Такая ситуация соотносится с правилом Парето: 20% стран приносят 80% страховых случаев, а остальные 80% стран приносят всего лишь 20% страховых случаев. Понимание этого факта позволяет страховщикам оптимизировать свои действия и правильно расставлять приоритеты. Как уже упоминалось выше, страховые компании в некоторых случаях прекращают сотрудничество с крупными туроператорами, специализирующимися на рисковых направлениях, чтобы оградить себя от больших потерь от выплачиваемых компенсаций.

 Что же чаще является причиной обращения страхователя за помощью в иностранном государстве? Данная диаграмма (рис. 11) представляет данные в разрезе причин страховых случаев.

*Рис. 11. Структура причин обращений*

 Больше половины страховых случаев – 53% - приходятся на простуды, отравления и травмы. Одна из причин этого недостаток культуры русских туристов за рубежом. Отчасти эту проблему могли бы решить туристические фирмы посредством проведения подробного инструктажа перед выездом. Выезжая за рубеж, турист в любом случае оказывается в стрессовой ситуации: смена климата, режима питания и множество других перемен могут послужить катализатором, но чаще всего, сам клиент об этом не задумывается. Поэтому для страховщиков есть смысл проводить небольшие обучения, вероятно, это немного уменьшило бы количество страховых случаев или убытки в каждом конкретном случае.

 В отличие от проблем, возникающих в силу физиологии человека, с урегулированием юридических вопросов связан незначительный объем страховых случаев. За юридической помощью обращаются всего порядка 3% выезжающих за рубеж. Что касается прецедентов с летальным исходом, их количество составляет 1% от общего объема. Показатель не большой, но нужно помнить, что эти страховые случаи самые дорогие и приносят страховой компании значительные убытки.

**Выводы по главе**

 В данной главе приведена характеристика страхового продукта, предлагаемого выезжающим за рубеж. В частности были рассмотрены виды рисков принимаемые на страхование, схемы взаимодействия страхователей при наступлении страховых случаев. В ходе изучения литературных источников было выявлено, что наиболее распространенной схемой страхования выезжающих за рубеж является сервисная схема или, как ее еще называют, схема содействия.

 Кроме того был проведен анализ рынка страхования выезжающих за рубеж в Российской Федерации:

* Тройка лидеров по объему собранных страховых премий выглядит следующим образом: группу лидеров открывает «Ингосстрах», собравший со страхователей 602771 тыс.руб., на втором месте - страховая компания РЕСО-Гарантия, чьи сборы меньше лидера рынка на 6,3%, и замыкается тройку лидеров – «Военная страховая компания».
* Самой безубыточной компанией (по соотношению собранных премий и понесенных убытков) является компания Росгосстрах.
* При оптимистичном прогнозе рынок страхования выезжающих за рубеж вырастет на 20%, при пессимистичном – на 5%.
* Тенденция рынка такова, что величина страховой премии из года в год почти неизменна, объемы собранных премий растут за счет увеличения количества заключенных договоров.

 Помимо этого, на основе информации, находящейся в свободном доступе, был проведен обзор рынка зарубежных поездок из Российской Федерации:

* За 10 лет число зарубежных поездок гражданами Российской Федерации выросло в 2,6 раза.
* Соотношение туристических и служебных поездок за пределы Российской Федерации в общем объеме выездов остается почти неизменным из года в год.
* Наиболее популярные станы для выездов за рубеж в 2012 году: Турция (18%), Египет (14%) и Китай (9%).
* На Египет, Турцию, Таиланд и Кипр приходится 79% происходящих страховых случаев.
* Наиболее частые причины обращений за помощью в страховую компанию являются простуды, отравления и травмы – 53% всех обращений.

# Глава II. Распределение суммы убытков по договорам страхования и характеристика оказывающих влияние факторов

## 2.1. Исследование исходной совокупности данных, распределение ущерба по договорам страхования выезжающих за рубеж

 Вторая глава будет посвящена анализу факторов, влияющих на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж. Для отбора факторов в страховании существует несколько методов, таких как метод отношения правдоподобий, применение дихотомических переменных, метод перекрестной параметризации и другие. Они различаются не только в применяемых способах анализа, но так же первоначальной информации, необходимой для осуществления неких преобразований. В нашем случае, в распоряжении находятся данные за один год по индивидуальным договорам страхования выезжающих за рубеж. Таким образом, для отбора рисковых факторов целесообразно воспользоваться методом дискриминантного анализа, так как остальные не удовлетворяют целям нашего исследования по ряду причин.

 Исходный массив данных состоит из 244506 договоров страхования выезжающих за рубеж. Распределение числа страховых случаев в портфеле представлено в таблице. В 99% договоров не произошли ни одного страхового случая. Такая ситуация характерна для страхования выезжающих за рубеж: большое количество договоров страхования, небольшие премии, сравнительно небольшое число страховых случаев. Сумма полученных страховщиком страховых премий составила 5219078$, а совокупный убыток по портфелю составил 876039$, что соответствует 16,8% от собранных страховых премий. Таким образом видно, что страхование выезжающих за рубеж нельзя назвать убыточным. Далее в целях исследования будут рассматривать только договоры страхования выезжающих за рубеж, по которым был начислен ущерб, так как интерес представляет показатель убыточности договоров страхования и нет смысла рассматривать договоры, по которым ущерба не было.

*Таблица 2*

*Количество договоров страхования по числу страховых случаев*

|  |  |
| --- | --- |
| Число страховых случаев в договоре | Количество договоров |
| 0 | 242642 |
| 1 | 1782 |
| 2 | 73 |
| 3 | 9 |
| Общий итог | 244506 |

 Прежде чем перейти к анализу каждого конкретного фактора, необходимо охарактеризовать исследуемую результирующую переменную, в нашем случае это сумма убытков по договорам страхования. Основной особенностью распределения убытков по договорам страхования является большая концентрация малых ущербов и относительно небольшого количества крупных потерь, однако вклад значительных убытков в совокупный ущерб достаточно велик, что видно из приведенной ниже таблице. 85% убыточных договоров повлекли за собой мелкие потери – ниже среднего значения – 463$, в то время как их общий вклад в совокупный ущерб составил всего 28%.

*Таблица 3*

*Доли убытков по размеру выплат*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Убыток свыше | Доля в общем размере, % | Доля в совокупном количестве, % |
| 463 (среднее значение) | 0,72 | 0,13 |
| 2000 | 0,55 | 0,04 |
| 7000 | 0,38 | 0,01 |

В противоположность этому, крупные убытки выше 7000$, доля которых в общем количестве составляет всего 0,01%, составляют основу совокупного ущерба, образуя 38% от всей суммы убытков по портфелю договоров страхования выезжающих за рубеж.

 Описательные статистики первоначального массива данных представлены в таблице.

*Таблица 4*

*Описательные статистики первоначального портфеля*

|  |  |
| --- | --- |
| Статистический показатель | Значение |
| Среднее | 463,8 |
| Медиана | 136,1 |
| Мода | 66,1 |
| СКО | 1721,9 |
| Дисперсия | 2964985,5 |
| Коэффициент эксцесса | 147,3 |
| Коэффициент асимметрии | 10,4 |
| Размах | 34490,8 |
| Минимум | 2,8 |
| Максимум | 34493,6 |
| Сумма убытков | 876039,2 |
| Количество наблюдений | 1889 |

Уже по описательным статистикам можно судить о сложности вида распределения убытка. Коэффициент асимметрии, который равен 10,4, указывает нам на то, что правый хвост распределения гораздо длиннее левого. А коэффициент эксцесса говорит об остром пике распределения около математического ожидания. Для большей наглядности построим распределение суммы убытка, предварительно разбив массив исходных данных на несколько интервалов по формуле Стерджеса:

где – размах ряда, *n* – количество наблюдений.

*Рис. 12. Распределение убытка при разделении на интервалы по формуле Стерджеса*

 Графическое представление распределения ущерба выглядит следующим образом (рис. 12.) На графике видно, что распределение имеет очень длинный правый хвост, что связано с тем, что средний убыток по портфелю договоров страхования составляет всего 1,34% от максимального ущерба. Таким образом, 96% страховых случаев, повлекших за собой убытки сосредоточены в первых двух интервалах, то есть ущерб по этим договорам был сравнительно небольшой – до 800$.

 Разбиение на интервалы по формуле Стерджеса не дало желаемых результатов, по графику невозможно судить о виде функции распределения. Целесообразно разбить совокупность значений на неравные интервалы ввиду неравномерности распределения, тем самым избавиться от тяжелого правого хвоста, а затем проанализировать плотность получившегося интервального ряда [16]. Новое разбиение на интервалы выглядит следующим образом (Таблица 5).

 Полностью избавиться от длинного правого хвоста не представляется возможным, но с помощью данного разбиения на интервалы нам удалось нивелировать его влияние.

*Таблица 5*

*Разбиение совокупности на неравные интервалы*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Сумма убытка** | **Частота** | **Плотность** | **Среднее значение в группе** |
| до 30 | 11 | 0,37 | 20,9 |
| 30-50 | 103 | 5,15 | 43,2 |
| 50-70 | 300 | 15 | 63,3 |
| 70-100 | 306 | 10,2 | 85,1 |
| 100-150 | 339 | 6,78 | 126,7 |
| 150-200 | 186 | 3,72 | 172,7 |
| 200-250 | 118 | 2,36 | 222,3 |
| 250-300 | 81 | 1,62 | 275,9 |
| 300-400 | 163 | 1,63 | 348,2 |
| 400-500 | 59 | 0,59 | 445,9 |
| 500-600 | 32 | 0,32 | 552,3 |
| 600-700 | 31 | 0,31 | 646,7 |
| 700-1000 | 44 | 0,15 | 832,1 |
| 1000-2000 | 50 | 0,05 | 1383,5 |
| 2000-10000 | 52 | 0,007 | 4747,1 |
| 10000-30000 | 13 | 0,0007 | 14980,2 |
| больше 30000 | 1 | 0,0001 | 34493,6 |

Данное разбиение гораздо предпочтительнее предыдущего, так как теперь по графическому представлению можно более явно судить, о законе распределения случайной величины. График распределения плотности выглядит следующим образом (рис. 13.)

*Рис. 13. Плотность распределения суммы убытков*

 С помощью программы STATISTICA определим, какой закон распределения больше всего соответствует распределению ущерба по договорам страхования выезжающих за рубеж.

 Для проверки однородности эмпирических законов распределения с теоретическими используется критерий Колмогорова-Смирнова. Данный критерий состоит в проверке нулевой гипотезы H0 о том, что распределение подчиняется предполагаемому закону. Альтернативная гипотеза Н1 - распределение не подчиняется предполагаемому закону. Здесь рассчитывается D-статистика, которая состоит в подсчете абсолютного значения разницы между интегральными функциями F. Наблюдаемое значение статистики рассчитывается следующим образом:

где sup S – точная верхняя грань множества , F – предполагаемая модель. Таким образом, если p-value < 0,05 (для 95% уровня значимости) гипотеза о соответствии определенному закону распределения отвергается, и наоборот, при p>0,05 гипотеза принимается, что свидетельствует о том, что предположительный закон распределения действительно соответствует эмпирическому.

*Таблица 6*

*Сравнение полученных статистик по распределениям*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Колмогоров-Смирнов, d | К-Сp-value | Параметр 1 | Параметр 2 |
| Вейбулла | 0,127 | 0,717 | k=1,398 | λ=0,442 |
| Логнормальное | 0,197 | 0,467 | µ=-1,095 | σ=3,375 |

Два наиболее подходящих распределения по критерию Колмогорова-Смирнова оказались распределение Вейбулла и логнормальное.

 Распределение Вейбулла задается следующей плотностью распределения:

И соответствует функции распределения . Параметрами, определяющими данный закон, выступают k и λ, параметр λ обычно называют коэффициентом масштаба.

 В свою очередь логнормальное распределение имеет следующую функцию плотности вероятностей:

Параметрами, характеризующими данный закон распределения являются σ>0 и µ ϵ R.



*Рис. 14. Распределения Вейбулла*



*Рис. 15. Логнормальное распределение*

 Для дальнейшего исследования нам необходимо, чтобы распределение результирующего признака удовлетворяло условию нормальности, так как это выступает основным ограничением на использование дисперсионного анализа. Известно, что если распределение подчиняется логнормальному закону распределения, то его логарифм подчиняется нормальному закону. Таким образом, целесообразно предположить, что распределение ущерба подчиняется логнормальному закону для того, чтобы взять логарифм значений и использовать полученный ряд в качестве результирующей переменной. Логарифмирование исходного показателя один из наиболее распространенных способов приведения эмпирического закона распределения к нормальному для целей исследования. Чаще всего этот метод эффективен при работе с денежными показателями, как в нашем случае (размер убытка измеряется в денежном выражении, $).

 Таким образом, взяв логарифм от изначального показателя суммы убытков, мы получили распределение, подчиняющееся нормальному закону.

 Проверка нормальности закона распределения осуществлялась так же с помощью критерия Колмогорова-Смирнова.

*Рис. 16. Распределение логарифма суммы убытков*

 Значение p-value = 0,405, что больше 0,05 и означает, что гипотеза о соответствии эмпирического закона распределения нормальному не отвергается на уровне значимости α=0,05.

В дальнейшем в работе, как уже говорилось выше, будут использоваться значения логарифма вместо исходных значений показателя убытков по договорам страхования.

##  2.2. Анализ факторов, влияющих на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж

 Теперь приступим к характеристике каждого фактора в отдельности и исследованию их влияния на результирующую переменную – определим, значимо оно или нет.

 Проверка осуществляется методом дисперсионного анализа. Остановимся на нем поподробнее. Дисперсионный анализ предназначен для проверки значимости нормально распределенной случайной величины Y, называемой результативный признаком, от нескольких величин – факторных признаков, или факторов. При этом, среди факторов могут быть как случайные, так и неслучайные величины, измеряемые в любой из шкал: интервальной, порядковой или номинальной.

 Модели дисперсионного анализа классифицируются в зависимости от числа факторов на однофакторные, двухфакторные и другие комплексы. По природе факторов модели подразделяются на детерминированные, случайные и смешанные в зависимости от того, являются ли уровни факторных признаков фиксированными, случайными или теми и другими.

 Основное тождество дисперсионного анализа выглядит следующим образом:

– групповые средние

 – общая средняя комплекса

 – факторная сумма квадратов отклонений (сумма квадратов отклонений групповых средних от общей средней)

- остаточная сумма квадратов отклонений (сумма квадратов отклонений наблюдений от групповых средних)

 – общая сумма квадратов отклонений

Тождество показывает, что общая вариация результативного признака складывается из двух компонент: QA, характеризующей изменчивость, обусловленную различиями между уровнями фактора, и Qост, характеризующей одинаковую для всех уровней вариацию под воздействием неучтенных факторов.

 Основная гипотеза дисперсионного анализа состоит в утверждении, что уровни фактора А не влияют на изменение результативного признака Y. В случае когда фактор имеет фиксированные уровни нулевая гипотеза формулируется следующим образом H0: , в случае, когда фактор имеет случайные уровни H0: .

 Для проверки нулевой гипотезы вычисляется

Если , где находится по таблицам F-распределения, то гипотеза не отвергается. Из этого следует, что влияние фактора А на результативный признак не доказано. В противном случае делается вывод о том, что фактор А существенно (значимо) влияет на результативный признак Y.

 Итак, описав теорию, которая будет использоваться при анализе факторов, влияющих на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж, перейдем непосредственно к самому исследованию.

 Изучаемые факторы можно условно разделить на две большие группы:

* характеризующие специфику самого договора, поездки и программы страхования: количество дней страхования, страховая сумма, код программы страхования, месяц начала страховки, территория;
* характеризующие специфику индивида, приобретающего страховой полис – страхователя: пол, возраст.

*Рис. 17. Факторы, влияющие на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж*

*Количество дней страхования*

 Первый фактор, который будет исследован – количество дней, которое покрывает собой страховой полис. Логично предположить, что убыточность каким-то образом должна быть связана с длительностью поездок выезжающих за рубеж. Чем дольше длится пребывание туриста за границей, тем больше вероятность того, что с ним произойдет несчастный случай. Так же необходимо отметить, что целесообразно говорить не только о вероятности наступления страхового случая, но и о размере ущерба, который он может повлечь за собой, ведь при продолжительном пребывании может произойти больше страховых случаев по одному договору, тем самым увеличится и ущерб. Основная задача при изучении фактора длительности поездки состоит в оптимальном разбиении всей совокупности данных на несколько уровней, которые значимо влияют на результативную переменную.

 Первоначально данные по количеству дней были разбиты на уровни по типу поездки.

*Таблица 7*

*Количество договоров по длительности поездки*

|  |  |
| --- | --- |
| **Количество дней поездки** | **Число договоров** |
| До 7 | 338 |
| От 7 до 14 | 545 |
| От 14 до21 | 301 |
| От 21 до 30 | 234 |
| От 30 до 90 | 326 |
| От 90 до 366 | 145 |

 В первую группу попали поездки с количеством дней, не превышающим неделю – в настоящее время краткосрочный отдых приобретает все большую популярность, во вторую группу попали поездки с длительностью от 7 до 14 дней – это наиболее популярная продолжительность туров, судя по количеству заключенных договоров страхования, третья группа – от 14 до 21 дня, четвертая – от 21 до 30, пятая группа включает в себя более длительные поездки – от 30 до 90 дней, в данном случае речь уже идет не о краткосрочном отдыхе или деловой поездке, а о проживании за пределами Российской Федерации определенного количества времени, ну и последняя группа – от 90 до 366 дней – чаще всего страхователями выступают лица планирующие переехать на постоянное место жительства в другую страну или же работники, уезжающие в длительные командировки.

 Однако при проверке значимости влияния выбранных уровней оказалось, что их влияние незначимо. Коэффициент Fнабл= 0,976, что гораздо меньше критического значения, это подтверждает значимость в результатах, выведенных с помощью программы SPSS – 0,469 – значение превышает 0,05, следовательно, гипотеза о том, что средние величины результативного признака во всех условиях действия фактора длительности поездки одинаковы, не отвергается. Это означает, что выбранные уровни фактора не влияют на результирующую переменную.

 Теперь попробуем разбить данные на другие уровни. Анализ данных в SPSS показал, какие из предыдущих групп следует объединить для того, чтобы средние значения результативного признака значимо отличались по уровням независимой переменной. Таким образом, мы будем разбивать совокупность на три группы. Первая группа теперь включает в себя договоры длительностью не более 14 дней, вторая группа состоит из договоров продолжительностью от 14 до 90 дней, а третья – от 90 до 366 дней.

 Число договоров, попавшее в каждую из групп, выглядит следующим образом (Таблица 8). Группы получились не равномерные, однако, значимость их влияния на переменную логарифма суммы убытков подтверждается результатами анализа.

*Таблица 8*

*Новые группы по количеству дней поездки*

|  |  |
| --- | --- |
| **Количество дней поездки** | **Число договоров** |
| 14 | 883 |
| 90 | 861 |
| 366 | 145 |

 Значимость при проверке гипотезы по критерию Фишера равна 0,049, что меньше уровня 0,05 и означает, что нулевая гипотеза отвергается с вероятностью ошибки α=0,05, то есть средние величины результативного признака в разных условиях действия фактора различны. Более наглядно вывод можно представить на графике средних значений результирующей переменной по уровням фактора длительности действия страхового полиса, а так же соответствующих интервальных оценок

 На рис. 18 отчетливо видны различия между уровнями фактора и их средними значениями. Несмотря на большой разброс значений для группы с количеством дней страхования от 90 до 366, в целом все уровни существенно влияют на показатель убыточности по договору.

 Таким образом, мы получили первую переменную, которая будет использоваться при построении модели величины ущерба по договорам страхования выезжающих за рубеж. Новая переменная состоит из трех уровней, значимо влияющих на среднее значение результирующей переменной.



*Рис. 18. График средних значений*

*Код программы страхования*

 Договоры страхования выезжающих за рубеж различаются прежде всего программой страхования, то есть рисками, которые покрываются данным видом полиса. В большинстве страховых компаний выделяются три программы страхования A, B и C. Буквой D обозначаются нестандартные программы страхования, то есть договоры, подстроенные индивидуально под страхователя – включены новые виды рисков, ненужные исключены по согласованию. Программа А возмещает страхователю расходы на оказание медицинской помощи при внезапном заболевании или несчастном случае; расходы по медицинской эвакуации, репатриации; расходы на оказание экстренной стоматологической помощи; расходы на звонок в сервисную компанию, а также на отправку копий документов по факсимильной связи. Программа В включает в себя покрытие по всех видам страхования программы А плюс возмещает расходы по организации и оплате возвращения к постоянному месту жительства детей страхователя, оставшихся без присмотра, при госпитализации или смерти страхователя в результате внезапного заболевания или несчастного случая; расходы на посещение страхователя родственниками в случае его госпитализации; расходы по досрочному возвращению из поездки в случае смерти ближайшего родственника; расходы на организацию и оказание услуг по поиску и спасению страхователя в случае попадания в экстремальную ситуацию. Программа С включает в себя программу В плюс покрывает административные расходы при утере багажа или документов; административные расходы по правовой консультации, связанной с несчастным случаем и/или ДТП с участием Застрахованного лица. В программу D, например, можно включить дополнительно страхование гражданской ответственности или страхование отмены поездки.

 Проанализируем, влияет ли программа страхования на размер убытка по договору.

*Таблица 9*

*Показатели по различным программам страхования*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код программы** | **Количество договоров** | **Совокупный убыток** | **Средний убыток по договору** |
| А | 1272 | 576830,4 | 453,5 |
| В | 164 | 115113,7 | 701,9 |
| С | 260 | 111033,0 | 427,1 |
| D | 193 | 73062,1 | 378,6 |
| Общий итог | 1889 | 876039,2 | 463,8 |

Наиболее популярной программой страхования является программа А, соответственно и убытки по этой программе вносят основной вклад в совокупный ущерб по портфелю договоров. Однако среднее значение убытка по программе страхования А чуть меньше среднего значения убытка по портфелю, чего не скажешь о среднем значении ущерба по программе страхования В, который больше среднего по портфелю в полтора раза и составляет 701,9$. По программе D мы наоборот наблюдаем среднее значение ущерба ниже портфельного на 18,4%. Теперь проанализируем значимы ли эти различия в терминах результативной переменной, чтобы понять, необходимо включать данный фактор в модель или нет.

 К сожалению, статистика F составила всего 0,554, а значимость равняется 0,645, что значительно превышает уровень значимости α=0,05, следовательно, гипотеза не отвергается на уровне значимости α и влияние фактора кода программы страхования на результирующую переменную несущественно. Таким образом, данный фактор не будет использоваться при построении в дальнейшем регрессионной модели.

*Страховая сумма*

 Следующий фактор, характеризующий специфику договора страхования выезжающих за рубеж – страховая сумма, которую максимально обеспечивает полис в случае наступления страхового случая.

 Существуют несколько вариантов страховой суммы. Наиболее популярный – 30000$, так как данная сумма представляет собой минимальную, необходимую для оформления визы в такие страны, как, например, страны Шенгенской зоны.

 Средний убыток при такой страховой сумме несколько выше среднего значения по портфелю и составляет порядка 503$.

*Таблица 10*

*Показатели убытков в зависимости от страховой суммы, указанной в договоре*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Страховая сумма** | **Количество договоров** | **Средний убыток по договору** |
| 15000 | 35 | 237,42 |
| 30000 | 1448 | 502,85 |
| 50000 | 344 | 364,86 |
| 75000 | 1 | 132,19 |
| 100000 | 61 | 228,83 |
| Общий итог | 1889 | 463,76 |

Что касается размера остальных страховых сумм, то нужно отметить, что по договорам с суммой 75000$ за год произошел всего один небольшой убыток, который составил 132,2$. Так же небольшое количество убыточных договоров со страховыми суммами в 15000 и 100000$.

 Так же можно посмотреть, процент договоров страхования, по которым возникали убытки в разрезе страховых сумм, прописанных в полисе страхования. В договорах со страховой суммой в 150000$ за год не произошло ни одного страхового случая и не были понесены убытки.

 *Таблица 11*

*Процент убыточных договоров в зависимости от страховой суммы*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Страховая сумма | Количество договоров страхования | Процент убыточных договоров |
| 15000 | 6011 | 0,58% |
| 30000 | 197720 | 0,73% |
| 50000 | 35545 | 0,97% |
| 75000 | 4 | 25,00% |
| 100000 | 4887 | 1,25% |
| 150000 | 339 | 0,00% |

Самый низкий процент убыточных договоров со страховой суммой в 15000$. Можно предположить, что люди, страхующие свою жизнь на такую относительно небольшую сумму, едут в поездки не связанные с опасностью и рисками и они уверены в том, что ничего не случится, что в прочем и подтверждается статистикой.

 Относительно влияния данного фактора на результативную переменную можно сказать следующее. Результаты дисперсионного анализа показали, что статистика Фишера Fнабл=0,772, а значимость равна 0,543, что значительно превышает требуемый уровень значимости α=0,05. Таким образом, влияние фактора размера страховой суммы на убыточность договоров страхования не доказано. Следовательно, данный фактор не будет включен в регрессионную модель.

*Месяц начала страховки*

 Безусловно, одним из важнейших факторов, влияющих на убыточность договоров страхования, является месяц начала действия страховки. Логично предположить, что на количество страховых случаев непосредственно влияет время года, ведь от этого зачастую зависит тип поездки, ее цель и, соответственно, риски, которые могут возникнуть при выезде за рубеж.

*Таблица 12*

*Показатели по месяцу начала страховки*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Месяц начала страховки** | **Совокупный убыток** | **Число страховых случаев** |
| январь | 28146,6 | 40 |
| февраль | 10699,5 | 36 |
| март | 4355,5 | 27 |
| апрель | 16623,1 | 35 |
| май | 23063,0 | 44 |
| июнь | 36909,9 | 119 |
| июль | 114408,5 | 318 |
| август | 91900,3 | 190 |
| сентябрь | 125030,3 | 214 |
| октябрь | 78281,2 | 201 |
| ноябрь | 183186,6 | 354 |
| декабрь | 148459,6 | 332 |

 Рассмотрим число страховых случаев в разрезе месяцев начала действия полиса. По таблице видно, что самое большое число страховых случаев приходится на такие месяцы, как ноябрь, декабрь и июль. Это объясняется тем, что июль – это сезон отпусков, и большинство страхователей уезжает в теплые страны отдыхать, где их подстерегают различные опасности, начиная от акклиматизации и заканчивая неудачными прыжками в воду с трамплина. Что касается зимних месяцев, то страховые случаи здесь связаны скорее всего с горнолыжными курортами, приобретающими в настоящее время все большую популярность, но не отменяющими высокую травмоопасность данного вида отдыха. В данном исследовании нас интересует не столько количество произошедших страховых случаев, сколько размер ущерба, который они за собой повлекли.

 Для того, чтобы проанализировать это влияние, построим график средних значений убытков по месяцам. Здесь уже можно увидеть другую закономерность. В январе договоры страхования обходятся страховщикам дороже, чем в любой другой месяц. Среднее значение ущерба в январе на 55,6% выше, чем среднее значение по портфелю договоров страхования выезжающих за рубеж.

*Рис. 19. Средний убыток по месяцам*

Так же дорогостоящими месяцами для страховщиков являются май и сентябрь, где среднее значение превышает портфельное на 30%. Относительно небольшие убытки страховщики несут в марте, средний ущерб по договору составляет всего 174,2$, что составляет всего 37,5% от среднего значения убытка по портфелю.

 Осталось проверить, значимо ли месяц начала действия страховки влияет на результирующую переменную логарифма суммы убытков. Дисперсионный анализ свидетельствует о существенности влияния данного фактора на результативную переменную. Значение статистики Fнабл составило 2,13, а значимость в свою очередь – 0,016, что гораздо меньше необходимого уровня значимости 0,05. Следовательно, нулевая гипотеза отвергается с вероятностью ошибки α=0,05, то есть средние величины результативного признака в разных условиях действия фактора различны.

 Таким образом, месяц начала действия страховки это второй значимы фактор, который мы будем использовать при построении регрессионных моделей в третьей главе.

*Территория страхования*

 Последним фактором, характеризующим специфику самого договора страхования, а не страхователя, является территория страхования. Логично предположить, что величина убытка зависит от стоимости медицинских или иных услуг, оказываемых на территории пребывания. Так же величина ущерба зависит от климатических условий на территории страны пребывания, от специфики отдыха в отдельной категории стран и так далее. Неудивительно, что по количеству страховых случаев лидируют самые популярные для туристов направления – Турция и Египет, они и составляют основу совокупного убытка по портфелю страхования выезжающих за рубеж.

 Средний убыток так же разнится от направления к направлению. Дороже всего страховщикам обходятся договоры, заключенные с целью поездки в страны Содружества Независимых Государств, средний убыток по такому договору больше среднего значения по портфелю на 27,8%.

*Таблица 13*

*Показатели убытков по территории страхования*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Территория страхования** | **Количество страховых случаев** | **Совокупный убыток** | **Средний убыток** |
| СНГ | 37 | 20750,8 | 592,9 |
| Турция, Египет | 1480 | 690873,1 | 485,8 |
| Африка | 29 | 4693,8 | 173,8 |
| Азия | 185 | 69062,3 | 377,4 |
| Америка Северная и Южная | 35 | 9526,4 | 280,2 |
| Весь мир | 188 | 80987,8 | 433,1 |
| Австралия и Океания | 1 | 145,0 | 145,0 |
| **Общий итог** | **1955** | **876039,2** | **463,8** |

Немного меньше, но уже в районе среднего по портфелю значения страховщикам обходятся полисы, распространяющиеся на самые популярные направления, а так же на территорию «Весь мир».

 Проверим значимость влияния данного признака на результирующую переменную. Результаты дисперсионного анализа таковы: статистика Фишера очень мала Fнабл=0,316, что сказывается на значимости, которая составляет 0,729, что более чем значительно превышает допустимый уровень значимости 0,05. Таким образом, нулевая гипотеза о том, что средние величины результативного признака во всех условиях действия фактора одинаковы, не отвергается на уровне значимости α=0,05. Таким образом, влияние фактора территории страхования не существенно влияет на логарифм суммы убытков.

 Фактор «территория страхования» имеет большую смысловую значимость, что исключает возможность его невключения в модели, как независимой переменной. Попытаемся создать новую переменную «территория страхования», предварительно сформировав некоторое количество отличающихся друг от друга кластеров, но внутри группы имеющих схожие показатели: в частности средние показатели убытков и количества страховых случаев по договору страхования. Вычислив данные показатели, стандартизируем их и проведем кластерный анализ, кластеризуя наблюдения в зависимости от средних значений убытков и страховых случаев на один договор в разрезе групп по территориям страхования. По построенной дендрограмме было определено оптимальное количество кластеров – 3. В первый кластер попали территории под номерами 2,4 и 6 – (2 - Турция, Египет; 4 – Азия; 6 – Весь мир), во второй – 1 и 5 (1 – СНГ, 5 – Северная и Южная Америка), и в третий кластер – территория страхования под номером 3 (Африка). Средние показатели кластеров видно на графике средний значений (см. Приложение 3). Таким образом, в первом кластере оказались наблюдения с большим количеством страховых случаев относительно среднего значения и крупным средним убытком по договору, во втором кластере – со средними показателями, а в третьем кластере – наблюдения, характеризующиеся небольшим количеством страховых случаев в договоре и сравнительно небольшими убытками.

 Проверим, существенно ли влияние оказываемое фактором на показатель убыточности договоров страхования. Дисперсионный анализ говорит, а значимости полученной переменной, о чем свидетельствует значение p-value=0,046, которое меньше необходимого уровня значимости 0,05. Теперь мы имеем новую переменную «территория страхования», которая оказывает значимое влияние на результирующую переменную.

*Пол*

 Теперь перейдем к факторам, характеризующим специфику индивида, приобретающего страховой полис. В первую очередь проверим, влияет ли пол страхователя на показатель суммы убытка по договору страхования. По таблице представленной ниже можно сказать, что по числу произошедших страховых случаев женщины лидируют по сравнению с мужчинами. Женщины на 18,7% чаще обращаются в страховую компанию за выплатами.

*Таблица 14*

*Показатели убытков в зависимости от пола страхователя*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пол** | **Число страховых случаев** | **Максимальная сумма убытка** | **Средний убыток** |
| Женщины | 1061 | 16090,7 | 401,5 |
| Мужчины | 894 | 34493,6 | 537,4 |
| Общий итог | 1955 | 34493,6 | 463,8 |

Однако если говорить о среднем убытке по одному договору, то можно утверждать, что договор, заключенный с мужчиной обходится страховщику дороже на 15,9% по сравнению со средним значением по портфелю, и на 33,8% дороже по сравнению со средним значением убытка по договору страхования, заключенному с женщиной. Так же необходимо отметить, что на мужчин приходятся два самых убыточных договора в портфеле с суммой убытка в 34493,6$ и 29230,3$. Однако вклад в совокупный убыток, как женщины, так и мужчины привносят почти одинаковый, что видно из приведенной ниже диаграммы.

*Рис. 20. Совокупный убыток по гендерным группам*

Далее проверим, насколько значимо влияние фактора на результирующий показатель логарифма суммы убытков. Результаты проверки посредством дисперсионного анализа выглядят следующим образом: Fнабл=0,154, а значимость составила 0,695, что гораздо больше допустимого уровня значимости. Таким образом, нулевая гипотеза не отвергается с вероятностью ошибки α=0,05, следовательно, существенность влияния пола на результирующую переменную не доказана. Данный фактор не будет включаться в регрессионную модель в силу незначимости его влияния. Несущественность различия результирующей переменной по уровням фактора так же подтверждается графиком средних значений и их интервальных оценок.



*Рис. 21. Средние значения в гендерных группах и их интервальные оценки*

Помимо дисперсионного анализа и исследования графиков средних значений, для изучения существенности влияния факторов в статистике используется t-критерий. Результаты проверки t-критерия для гендерного фактора тоже свидетельствуют о незначимости влияния уровней фактора. (Таблица 15)

*Таблица 15*

*Расчет t-критерия для анализа влияния фактора «пол»*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Среднее | t-стат | df | p | N | Стд. откл. |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 5,118 | 5,099 | 0,392 | 1887 | 0,695 | 1023 | 866 | 1,036 | 1,115 |

Значение p=0,695 подтверждает, что гендерный фактор не оказывает существенное влияние на убыточность до договорам страховая выезжающих за рубеж.

*Возраст*

Последний фактор, который нам осталось изучить – возраст страхователя. При проверке влияния переменной возраст на логарифм суммы убытков дисперсионный анализ показал, что связь данной переменной нельзя назвать существенной. Таким образом, есть смысл разбить переменную на несколько уровней и посмотреть, будет ли новая созданная переменная оказывать влияние на результирующую.

Первоначально разобьем исследуемую совокупность на 7 возрастных категорий. По представленной таблице можно сказать о том, что меньше всего страховых случаев происходит в возрастных группах от 10 до 20 лет и у индивидов старше 60 лет. Однако, в среднем эти страховые случаи обходятся страховщикам гораздо дороже остальных. Так, средний убыток по договору страхования выезжающих за рубеж для лиц в возрасте от 10 до 20 и старше 60 лет отнимает у страховой компании 659,1$ и 657$ соответственно, что превышает среднее значение по портфелю приблизительно на 42%.

*Таблица 17*

*Показатели убытков в зависимости от возраста страхователя*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Возраст** | **Количество страховых случаев** | **Совокупный убыток** | **Средний убыток по договору** |
| 0-10 | 175 | 53991,2 | 329,2 |
| 10-20 | 135 | 87006,8 | 659,1 |
| 20-30 | 546 | 273007,3 | 518,0 |
| 30-40 | 481 | 198757,3 | 427,4 |
| 40-50 | 284 | 106012,4 | 382,7 |
| 50-60 | 219 | 83023,2 | 393,5 |
| больше 60 | 115 | 74241,0 | 657,0 |
| Общий итог | 1955 | 876039,2 | 463,8 |

 Так же необходимо отметить, что наибольшее количество страховых случаев наступает по договорам страхования, заключенным с лицами в возрасте от 20 до 30 лет. Это наиболее активная часть страхователей, предпочитающая активный отдых, что в какой-то степени является синонимом к слову рискованный. Помимо того, что данная группа лидирует по наступлению страховых случаев, необходимо отметить, что средний убыток в ней по договорам далеко не самый маленький. В отличие от остальных, он, так же, как и в двух предыдущих группах, превышает среднее значение по портфелю, но несколько меньше – на 11,7%.

 Проверим значимость влияния такого разбиения переменной на уровни. К сожалению, при проверке значимости влияния выбранных категорий на результирующую переменную оказалось, что оно незначимо. Коэффициент Fнабл= 0,930, что гораздо меньше критического значения, это подтверждает значимость в результатах, выведенных с помощью программы SPSS – 0,472 – значение сильно превышает 0,05, следовательно, гипотеза о том, что средние величины результативного признака во всех условиях действия фактора длительности поездки одинаковы, не отвергается на уровне значимости α=0,05. Это означает, что выбранные уровни фактора не влияют на результирующую переменную.

 Теперь попробуем разбить данные на другие уровни. Анализ данных в SPSS показал, какие из предыдущих групп следует объединить для того, чтобы средние значения результативного признака значимо отличались по уровням независимой переменной. Таким образом, мы будем разбивать совокупность на три группы. В первую группу попадают договоры, распространяющие свое действие на лиц от 0 до 10 лет, во вторую группу – от 10 до 50, и в третью группу – старше 50 лет.

 Число договоров, попавшее в каждую из групп, выглядит следующим образом (Таблица 18). Группы получились не равномерные, однако, значимость их влияния на переменную логарифма суммы убытков подтверждается результатами дисперсионного анализа.

*Таблица 18*

*Значимые группы по возрасту страхователя*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Возраст** | **Количество** | **Совокупный убыток** | **Средний убыток по договору** |
| младше 10 | 164 | 53991,2 | 329,2 |
| от 10 до 50 | 1401 | 664783,8 | 474,5 |
| старше 50 | 324 | 157264,2 | 485,4 |
| Общий итог | 1889 | 876039,2 | 463,8 |

Значимость при проверке гипотезы по критерию Фишера равна 0,039, что меньше уровня 0,05 и означает, что нулевая гипотеза отвергается с вероятностью ошибки α=0,05, то есть средние величины результативного признака в разных условиях действия фактора различны. Помимо результатов дисперсионного анализа обратимся к графику средних значений и их интервальным оценкам (рис. 22).



*Рис. 22. Средние значения в гендерных группах и их интервальные оценки*

На рис. 22 видны различия между средними значениями убытков по договору страхования, однако интервальные оценки имеют довольно сильный разброс и однозначного вывода о значимости каждого уровня фактора сделать нельзя. Для того, чтобы понять, значимо ли различие между каждой парой уровней факторов обратимся к t-критерию.

*Таблица 19*

*Расчет t-критерия для анализа влияния фактора «пол»*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Среднее в группе | t-стат | df | p | N | Стд. откл. |
| 1 группа | 2 группа | 1 группа | 2 группа | 1 группа | 2 группа |
| 4,948 | 5,111 | -1,839 | 1563 | 0,0661 | 164 | 1401 | 0,998 | 1,081 |
| 4,948 | 5,185 | -2,371 | 486 | 0,0181 | 164 | 324 | 0,998 | 1,068 |
| 5,111 | 5,185 | -1,121 | 1723 | 0,0626 | 1401 | 324 | 1,081 | 1,068 |

Таким образом, получена еще одна значимая переменная для включения в регрессионную модель.

**Выводы по главе**

 В результате анализа факторов, которые оказывают влияние на показатель суммы убытков по договору страхования (в нашем случае его заменяет показатель логарифма суммы убытков), было выделено четыре фактора, влияющих на результативную переменную более существенно, чем остальные, для включения в регрессионную модель. Пятый фактор – территория страхования – был выбран по смысловому значению, невзирая на результаты дисперсионного анализа. Сводные значения по каждому исследуемому фактору содержатся в Приложении 1.

 Таким образом, регрессионная модель будет включать в себя зависимую переменную Y – логарифм суммы убытков по договору страхования выезжающих за рубеж и пять независимых переменных:

* группа по количеству дней страхования
* месяц начала действия страховки
* число страховых случаев, наступивших в договоре
* территория страхования
* возрастная группа страхователя.

 Показатель числа страховых случаев включается в модель на основании того, что он непосредственно связан с убыточностью по договорам страхования выезжающих за рубеж. Остальные факторы тоже были детально изучены, но их влияние по результатам анализа оказалось несущественным, поэтому было принято решение не включать их в регрессионные модели.

# Глава III. Построение моделей для предсказания величины ущерба по договору страхования выезжающих за рубеж

## 3.1. Моделирование суммы убытков по договорам страхования с использованием фиктивных переменных

 Основная проблема построения адекватной модели для определения возможной суммы убытков по договору страхования состоит в том, что независимые переменные, отобранные в модель, не выражаются количественными показателями, а в основном это категориальные и порядковые переменные. Другими словами, категориальные переменные - это переменные, выраженные в номинальной шкале. Это означает, что их нельзя сравнить между собой и значение, присвоенное наблюдению, означает лишь его принадлежность к определенной группе. В нашем случае это две независимые переменные – месяц начала страховки и территория страхования. Остальные три переменные можно отнести к порядковой шкале, так как их можно ранжировать, так, например, значение переменной «группа по количеству дней страхования» «1» означает меньшую длительность поездки, чем наблюдение, которому присвоен уровень «2» или «3».

 Порядковые переменные могут включаться в уравнение регрессии, как обычные предикторы, без каких либо преобразований. В таком случае, интерпретация будет выглядеть следующим образом (например, для переменной «возрастная группа»): переход из одной возрастной группы в другую увеличивает (уменьшает) показатель логарифма суммы убытков по договору на n долларов.

 Относительно категориальных переменных дело обстоит не так просто. Для того, чтобы включить их в регрессионную модель, необходимо превратить их в фиктивные переменные, взяв один из уровней за эталон, с которым в последствие будут сравниваться значения остальных уровней. Таким образом, интерпретация будет представлена следующим образом (например, для переменной «территория страхования»): среднее значение суммы убытка по договору страхования, распространяющегося на территорию «Весь мир» выше (ниже), чем по договору страхования охватывающего только Северную и Южную Америку.

 Опишем регрессионную модель с фиктивными переменными более подробно. Необходимо отметить, что фиктивные или, как их еще называют, дамми-переменные используются, когда требуется учесть влияние качественного признака. Фиктивные переменные – это переменные, принимающие значение 0, когда наблюдению не соответствует характеристика признака, и 1, когда соответствует.

Уравнение регрессии с дамми-переменными выглядит следующим образом:



где *sk* - дамми-переменные При этом количество включаемых фиктивных переменных должно быть равно *k*-1(иначе возникла бы мультиколлинеарность регрессоров, и как следствие – невозможность оценить коэффициенты с помощью МНК).

 При введении фиктивных переменных надежность коэффициентов регрессии будет выше, чем коэффициентов, оцениваемых по подвыборке. Так же возможна проверка гипотезы о наличии или отсутствии влияния сопутствующей переменной на структуру модели.

 В нашей модели, как уже было сказано выше, присутствуют две категориальные переменные – месяц начала страховки и территория страхования. Таким образом, мы создадим два вида фиктивных переменных: *di* и *zi* соответственно.

 В качестве эталонной переменной для месяца начала страховки выберем декабрь, так как среднее значение убытка в этом месяце приблизительно совпадает со средним значением убытка по портфелю. Таким образом, фиктивные переменные *di* будут следующими:























 Что касается фиктивных переменных, относящихся к территории действия страховки, то возьмем за эталонную категорию группу Африка, так как таких договоров страхования в портфеле больше всего. Таким образом, фиктивные переменные zi будут следующие:





Помимо фиктивных переменных в модель включены предикторы:

* – возрастная группа
* – число страховых случаев
* – группа по количеству дней страхования

В нашем случае модель будет выглядеть следующим образом:



Первоначально включим в модель все предикторы и проанализируем полученные результаты. Полученная модель имеет вид (см. Приложение 2):

 Качество модели оставляет желать лучшего, процент дисперсии, объясненной признаками, который показывает скорректированный коэффициент детерминации, составляет всего 26,9%.

 Проверка значимости уравнения регрессии сводится к проверке нулевой гипотезы H0: β = 0 (уравнение не значимо) Для проверки используется статистика Fнабл.



По результатам видно, что значимость при проверке критерия меньше необходимого уровня в 0,05, что означает, что нулевая гипотеза о незначимости уравнения регрессии отвергается, следовательно, можно считать уравнение значимым.

 Для проверки значимости отдельных коэффициентов регрессии необходимо сравнить статистику с критическим значением t-статистики на уровне значимости 0,05 с числом степеней свободы .

Значимые коэффициенты в уравнении выделены жирным шрифтом. По данному критерию незначимыми оказались все коэффициенты при фиктивных переменных, характеризующих территорию действия страхового полиса, а так же коэффициенты при переменной х4 – группа по количеству дней страхования и коэффициенты при фиктивных переменных относящихся к месяцам: май, июнь и июль.

 Не имеет смысла интерпретировать полученные результаты ввиду низкого качества построенной модели. Попробуем улучшить качество модели, убрав из нее переменные, коэффициенты при которых не значимы. Таким образом, получим следующую модель (см. Приложение 2):

Качество модели несколько улучшилось, по крайней мере, все коэффициенты перед переменными являются значимыми на уровне значимости 10%, как и само уравнение регрессии. Логарифм суммы убытков по договору безотносительно к месяцу начала страховки, возрастной группе и числу произошедших страховых случаев равен 4,518. Средний показатель убытка по договору выше, по сравнению с декабрьским значением, в периоды с января по февраль и с апреля по ноябрь пропорционально коэффициентам, стоящим перед соответствующими переменными, что касается марта, то средний убыток в этот месяц меньше декабрьского значения на 0,329. При переходе из одной возрастной группы в другую, средний показатель логарифма суммы убытков по договору увеличивается на 0,104, в то время как каждый новый страховой случай, произошедший по договору, прибавляет по 0,268 к среднему значению логарифма.

## 3.2. Исследование вида взаимосвязей факторов и убыточности с помощью построения моделей бинарного выбора

Далее рассмотрим модели, использующие в качестве результирующего признака дискретную переменную. Для этого преобразуем нашу результирующую переменную к дихотомическому виду:



Начнем с построения моделей бинарного выбора – моделей, разработанных для описания ситуаций, когда результирующая переменная принимает значение 1, если логарифм суммы убытков по договору страхования выше среднего показателя, и 0 в обратном случае. Основными моделями бинарного выбора являются:

* **Logit-модель**. Данная модель предполагает логистическое распределение функции вероятности события. Функция распределения вероятностей логистического закона:

 Логит-модель для бинарных данных выглядит следующим образом:

Если рассчитанное значение вероятности превышает 0,5, то прогнозируемое значение *y* принимается равным 1, в обратном случае – 0.

* **Probit-модель**, использующая нормальное распределение. Вероятность события определяется с помощью функции стандартного нормального распределения , где Z – линейная функция переменных, определяющих вероятность:

 Z = β0+ β1x1+…+ βkxk

 Пробит-модель для бинарных данных выглядит следующим образом:

где - дискретная зависимая переменная; - вектор независимых переменных; - функция плотности вероятностей стандартного нормального закона распределения; - функция распределения нормального закона.

 Для оценки значимости модели рассчитывается статистика, основанная на максимизированном значении функции правдоподобия модели:



где n – суммарное число наблюдений, n1 – число наблюдений, в которых y принимает значение 1.

Далее рассчитываются показатели качества модели:







 Для выявления наилучшей из предложенных моделей используются следующие информационные критерии:



где k – число параметров модели, n – число наблюдений, а lnL – максимизированное значение функции правдоподобия модели. Чем меньше значения рассчитанных критериев, тем лучше модель.

 Перейдем к построению модели по имеющемуся набору данных. Модель логистической регрессии выглядит следующим образом (см. Приложение 3):



Несмотря на то, что в целом уравнение является значимым, качество модели относительно объясненной дисперсии оставляет желать лучшего. Кроме того, коэффициенты при переменных «территория страхования» и «группа по числу дней поездки» оказались незначимыми.

 Построим логит-модель, исключая факторы, коэффициенты при которых оказались незначимыми. Новая модель выглядит следующим образом (см. Приложение 3):



Теперь все коэффициенты модели значимы, как и сама модель, однако процент объясненной дисперсии не увеличился. Остальные характеристики модели тоже не показали улучшений.

 Попробуем построить пробит-модель, она примет следующий вид (см. Приложение 2):



Показатели данной модели схожи с соответствующими показателями для логистической регрессии. Коэффициенты при переменных «территория страхования» и «группа по числу дней поездки» оказались незначимыми. Отбросим незначимые факторы и построим новую пробит-модель с меньшим числом независимых переменных, он пример следующий вид (см. Приложение 2):



Таким образом, модель почти не изменила свои качественные характеристики, не считая того, что все коэффициенты в модели стали значимы. Сравним четыре построенных модели по информационным критериям, чем меньше значение критерия, тем лучше построенная модель.

По результатам оценки построенных моделей бинарного выбора (табл. 21) можно сказать, что наилучшая из них логит-модель с тремя зависимыми переменными – месяц начала действия страховки, возрастная группа страхователя и число страховых случаев наступивших по договору.

*Таблица 20*

*Показатели качества моделей*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Logit 1 | Logit 2 | Probit 1 | Probit 2 |
| AIC | 1,340 | 1,338 | 1,340 | 1,338 |
| SC | 1,357 | 1,349 | 1,357 | 1,350 |
| HQ | 1,346 | 1,342 | 1,346 | 1,342 |

 Интерпретация полученной модели выглядит следующим образом: вероятность того, что сумма убытков по договору страхования превысит средний показатель, увеличивается при переходе страхователя из одной возрастной группы в другую и при наступлении нового страхового случая по договору страхования, а уменьшается, чем ближе к концу года начинается действие страхового полиса.

##  3.3 Обобщенные линейные модели, как метод моделирования показателя убыточности в страховании

 Построить адекватную модель для предсказания суммарных убытков по договору страхования выезжающих за рубеж в предположении о логнормальном распределении суммы убытков не удалось. Теперь попытаемся воспользоваться методами, которые не предполагают нормального закона распределения результирующей переменной.

 В последнее время в актуарной науке все чаще используются обобщенные линейные модели. В отличие от моделей линейной регрессии они не требуют, чтобы распределение зависимой переменной подчинялось нормальному закону, что довольно упрощает задачу исследователя. На практике в предыдущих главах мы уже убедились, что, например, сумма убытков по договору не подчиняется нормальному закону распределения. В таком случае вводится предположение о принадлежности результирующей переменной экспоненциальному семейству распределений, которые включают в себя нормальное распределение, гамма-распределение, распределение Пуассона и другие. Что касается дисперсии переменной, которая принадлежит экспоненциальному семейству распределений, нужно сказать, что она является функцией от своего среднего значения:

В данной формуле соответствует функции дисперсии, определенной для каждого распределения, параметр задает дисперсию, а – постоянная величина, характеризующая вес наблюдения i.

 Второй момент, который характерен для обобщенных линейных моделей – ожидаемые значения зависимой переменной представляют собой линейную комбинацию из факторов, связанных с результирующей переменной посредством функции связи:

Для каждого распределения существует собственная естественная функция связи, которую обычно называют канонической. Так, например, для гамма-распределения функция связи выполняет обращение со сменой знака.

 Процедуру построения обобщенных линейных моделей можно разделить на три этапа:

1. Определение матрицы Х и вектора параметров
2. Выбор функции связи
3. Выбор функции ошибок

Параметры определяются, исходя из максимизации логарифма функции правдоподобия, а затем вычисляются и значения результирующей переменной.

 Анализ нескольких англоязычных источников показал, что в страховании, как правило, используются три вида распределений при построении обобщенных линейных моделей. При построении модели средних убытков на один страховой случай актуарии используют гамма-распределение, для модели описывающей число страховых случаев, возникающих в одном договоре, используется распределение Пуассона, и , наконец, для модели суммарных убытков на один договор страхования применяется распределение Твиди. Во всех трех случаях строится логарифмическая модель. Все вышеперечисленные методы постоянно используются для расчета тарифов в автостраховании.

 В данном исследовании мы концентрируемся на построении модели суммарных убытков страховой компании по одному говору страхования выезжающих за рубеж. Таким образом, наша задача состоит в том, чтобы переложить методы, используемые в автостраховании на интересующий нас вид страхования.

 Остановимся более подробно на распределении Твиди, которое применяется для моделирования ошибок для модели суммарного убытка по договору страхования. Преимущество данного распределения состоит в том, что оно позволяет описывать эмпирические данные, имеющие тяжелый правый хвост, как в нашем случае. Твиди распределение относится к экспоненциальному семейству распределений, где функция дисперсии является экспоненциальной: . В случае, если параметр p=1, то распределение является распределением Пуассона, если p=2 – гамма-распределение, а при 1<p<2 соответствует сложному распределению Пуассона, которое мы и будем использовать. Выбранный параметр р предполагается равным 1,5.

 Теперь перейдем непосредственно к построению модели. Как уже было сказано выше, мы предполагаем, что распределение результирующей переменной – сумма убытков по договору страхования – подчиняется распределению Твиди с параметром р=1,5, а функцией связи выступает натуральный логарифм, таким образом, модель принимает вид:

В модель включаются четыре независимые переменные: возраст страхователя, длительность поездки, территория страхования и месяц начала страховки. Переменная числа страховых случаев не включается в модель, так как на ее основе были получены кластеры для территории страхования. С помощью пакета STATISTICA были получены следующие оценки (см. Приложение) и модель приняла вид (см. Приложение 5):

В построенной модели переменные соответствуют уровням возраста, переменные соответствуют длительности поездки, переменные соответствуют территории страхования, а переменные соответствуют месяцам начала страховки. Данные переменные были включены в модель, как дамми, так выражены в порядковой и номинальной шкалах. В качестве эталона для возраста была выбрана группа от 0 до 10 лет, для длительности поездки – группа от 90 до 366 дней, для территории страхования – Африка, и для месяца начала страховки – декабрь.

 Результаты оценивания модели показывают, что большинство коэффициентов оказались значимыми, что означает доказательство их влияния на результирующую переменную. Таким образом, можно сказать, что на показатель суммарных убытков по договору страхования выезжающих за рубеж оказывают влияние возраст застрахованного, количество дней страхования, территория страхования и месяц начала страховки.

 Качество модели относительно влияния признаков довольно хорошее, что подтверждается не только значимостью большинства коэффициентов, но и статистиками (табл. 21).

*Таблица 21*

*Статистики по модели*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Степени свободы | Статистика | Статистика/Степень свободы |
| Scaled deviance | 1871 | 3415,30 | 1,83 |
| Scaled χ2 | 1871 | 19201,99 | 10,26 |
| AIC | 1871 | 28714,3 |  |
| BIC | 1871 | 28819,6 |  |

Предположим теперь, что параметр Твиди распределения равен 2, что соответствует гамма-распределению. С помощью пакета STATISTICA были получены следующие оценки и модель приняла вид (см. Приложение 5):

Так же как и в предыдущей модели, большинство коэффициентов оказались значимыми, что свидетельствует о довольно высоком качестве модели в отношении влияния выбранных факторов на результирующую переменную. Для того, чтобы сравнить модели, воспользуемся коэффициентами AIC и BIC. Чем меньше данные коэффициенты, тем лучше модель. Таким образом, наилучшей обобщенной линейной моделью может быть признана логарифмическая модель с гамма-распределением результирующей переменной.

*Таблица 22*

*Статистики по модели*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Степени свободы | Статистика | Статистика/ Степень свободы |
| Scaled Deviance | 1871 | 2322,6 | 1,24137 |
| Scaled χ2 | 1871 | 13572,5 | 7,25413 |
| AIC |  | 26512,9 |  |
| BIC |  | 26618,2 |  |

## Применение полученной модели при расчете премий для страхования выезжающих за рубеж

 Целью изучения факторов, влияющих на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж является создание адекватной модели для описания суммы убытков по договорам страхования, что в последствии используется при расчете тарифов посредством вычисления повышающих коэффициентов для различных категорий страхователей. Таким образом, взяв экспоненту от оценок параметров в полученной модели, мы можем вывести повышающие коэффициенты, которые необходимо использовать при расчете премий.

 Для лиц в возрасте от 10 до 50 лет рекомендуется применять повышающий коэффициент 1,07, в то время как для лиц старше 50 лет повышающий коэффициент возрастает до 1,113.

*Таблица 23*

*Повышающие коэффициенты по возрастам*

|  |  |
| --- | --- |
| **Категория страхователей** | **Повышающий коэффициент** |
| Лица в возрасте от 10 до 50 лет | 1,07 |
| Лица старше 50 лет | 1,113 |

На практике применяется гораздо больший повышающий коэффициент. Так, для лиц старше 65 лет, тарифная ставка удваивается, для лиц в возрасте от 65 до 74 лет – утраивается, а лица старше 74 лет чаще всего просто не принимаются на страхование.

 Что касается продолжительности действия страхового полиса, необходимо сказать, что самыми дорогими выйдут краткосрочные поездки до 14 дней, в данном случае применяется повышающий коэффициент 1,176. Поездки с длительностью от двух недель до трех месяцев обойдутся страхователям дешевле, чем более длительные – больше 3 месяцев.

*Таблица 24*

*Повышающие коэффициенты по длительности поездки*

|  |  |
| --- | --- |
| **Длительность поездки** | **Повышающий коэффициент** |
| До 14 дней | 1,176 |
| От 14 до 90 дней | 0,965 |

На практике учет длительности страхового полиса в тарифе регулируется не повышающими коэффициентами, а заранее установленными размерами страховых премий, увеличивающимися пропорционально количеству дней страхования.

 Относительно территории страхования нужно сказать, что самая маленькая сумма убытков по договору страхования выезжающих за рубеж наблюдается для стран Африки, что может быть объяснено небольшой стоимостью медицинских услуг. Для остальной же территории полученная модель предписывает повышающие коэффициенты в размере 1,429 для наиболее популярных маршрутов отдыха – Турция, Египет, Азия и «Весь мир» и 1,372 – для стран СНГ и Северной и Южной Америки.

*Таблица 25*

*Повышающие коэффициенты по территории страхования*

|  |  |
| --- | --- |
| **Территория страхования** | **Повышающий коэффициент** |
| Турция, Египет, Азия, «Весь мир» | 1,429 |
| СНГ, Северная и Южная Америка | 1,372 |

На практике в страховых компаниях этот показатель более дифференцирован от страны к стране, но в целом приблизительно соответствуют полученным коэффициентам по модели.

 Показатель месяца начала страховки не учитывается на практике в страховых компаниях при расчете тарифов, вместо этого страховщики предпочитают применять повышающие коэффициенты в зависимости от типа поездки и вида отдыха. В нашем случае такие данные не были получены. Однако, коэффициенты перед переменными, характеризующими месяц начала действия страхового полиса, по большей части оказались значимыми, что свидетельствует о существенности влияния данного фактора на суммарный показатель убытков по договору страхования выезжающих за рубеж. В данном случае, эталоном является полис, оформленный на страховку, действующую с декабря. Таким образом, наибольший повышающий коэффициент для расчета тарифов применяется для полисов, начинающих свое действие в январе, что можно объяснить, как большим количеством рискованных поездок на январские каникулы, так и преобладанием в зимнее врем года активного туризма, связанного с горнолыжными видами спорта, являющимися самыми травмоопасными и дорогостоящими в лечении.

*Таблица 26*

*Повышающие коэффициенты в зависимости от месяца начала страховки*

|  |  |
| --- | --- |
| **Месяц начала страховки** | **Повышающий коэффициент** |
| Январь | 1,604 |
| Февраль | 0,704 |
| Март | 0,418 |
| Апрель | 1,142 |
| Май | 1,378 |
| Июнь | 0,791 |
| Июль | 0,899 |
| Август | 1,162 |
| Сентябрь | 1,461 |
| Октябрь | 0,910 |
| Ноябрь | 1,188 |

Так же высокие повышающие коэффициенты характерны для мая и сентября, что тоже объясняется наличием праздников, что является благоприятным условием для отправления в поездку, а так же сезоном, благоприятным для отпусков.

 Меньше всего убытков страховой компании приносит месяц май, для которого рекомендуется применение понижающего коэффициента равного 0,418.

 Таким образом, нами было рассмотрено возможное практическое применение модели, полученной нами в ходе исследования факторов, влияющих на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж, в частности, использование полученных коэффициентов при расчете тарифов страхования.

**Выводы по главе**

 В данной главе были построены различные статистические модели для подтверждения существующих зависимостей и выявления вида взаимосвязей, наблюдаемых между суммой убытков по договору страхования выезжающих за рубеж и факторами, оказывающими существенное влияние. Специфика независимых переменных, отобранных для построения моделей такова, что большинство из них выражены в номинальной и порядковой шкалах, что исключает построение обычной линейной регрессионной модели.

 В первую очередь была построена регрессионная модель с фиктивными переменными, в которой незначимыми оказались все коэффициенты при фиктивных переменных, характеризующих территорию действия страхового полиса, а так же коэффициенты при переменной х4 – группа по количеству дней страхования и коэффициенты при фиктивных переменных относящихся к месяцам: май, июнь и июль. Затем из модели были исключены незначимые переменные и построена новая модель, в которой все коэффициенты оказались значимы на уровне значимости 0,1, однако процент объясненной дисперсии не дал желаемого результата.

 Далее были построены модели бинарного выбора: логит и пробит модели. По результатам построения было установлено, что вероятность того, что сумма убытков по договору страхования превысит средний показатель, увеличивается при переходе страхователя из одной возрастной группы в другую и при наступлении нового страхового случая по договору страхования, а уменьшается, чем ближе к концу года начинается действие страхового полиса.

 Затем были построены обобщенные линейные модели, которые повсеместно используются актуариями при прогнозировании убытков по договору страхования и построения на их основе тарифов. Построенные модели и входящие в них коэффициенты оказались значимыми и можно сделать вывод о высоком качестве модели. Наилучшей оказалась обобщенная линейная модель с функцией с логарифмической функцией связи и гамма-распределением результирующей переменной. На ее основе было показано возможное практическое применение построенной модели при расчете тарифов страхования выезжающих за рубеж посредством применения повышающих коэффициентов. Рассчитанные повышающие коэффициенты представлены в Приложении 6.

# Заключение

 Отрасль страхования выезжающих за рубеж развивается и совершенствуется с каждым годом параллельно подъему туристической деятельности. Таким образом, у страховщиков и актуариев возникают потребности в более тщательном изучении процессов, лежащих в основе данной области страхования, в частности относительно формирования убытков в портфеле договоров страхования.

 В первой главе была приведена характеристика страхового продукта, предлагаемого выезжающим за рубеж. В частности были рассмотрены виды рисков, принимаемые на страхование, схемы взаимодействия страхователей при наступлении страховых случаев. Кроме того был проведен анализ рынка страхования выезжающих за рубеж в Российской Федерации, выявлена тройка лидеров по собранным страховым премиям – «Ингосстрах», РЕСО-Гарантия, «Военная страховая компания» и самая безубыточная компания (по соотношению собранных премий и понесенных убытков) – Росгосстрах. Тенденции сегодняшнего рынка страхования путешественников таковы: при оптимистичном прогнозе рынок страхования выезжающих за рубеж вырастет на 20%, при пессимистичном – на 5%. Помимо этого, на основе информации, находящейся в свободном доступе, был проведен обзор рынка зарубежных поездок из Российской Федерации, выявлены наиболее популярные направления поездок, проанализирована структура обращений страхователей в страховые компании.

 Во второй главе был детально исследован показатель суммарного убытка по портфелю договоров страхования выезжающих за рубеж, было принято предположение о логнормальном законе распределения результирующего признака, необходимое для дальнейшего анализа. Основная часть была посвящена анализу факторов, оказывающих влияние на убыточность договоров страхования выезжающих за рубеж. Были установлены факторы, оказывающие существенное влияние на показатель убытков по договору. К таким факторам были отнесены: количество дней страхования, месяц начала страховки, возрастная группа и территория страхования.

 На основании полученных, значимых и существенно влияющих на результативный показатель предикторов, в третьей главе были построены различные модели: с дамми-переменными, бинарного выбора, а также обобщенные линейные модели, предсказывающие значение суммарного убытка по договору страхования. Наиболее качественной и адекватной была признана обобщенная линейная модель, характеризующаяся логарифмической функцией связи и гамма-распределением результирующей переменной. Таким образом, основная цель исследования была достигнута – были исследованы виды взаимосвязей между факторами и показателем убыточности по договорам страхования выезжающих за рубеж и построена адекватная модель для прогнозирования суммы убытков по одному договору страхования.

 Данная модель может быть полезна актуариям при расчете тарифов страхования выезжающих за рубеж, для чего из нее были выведены повышающие коэффициенты, которые рекомендуется использовать для той или иной категории страхователей. Таким образом, принимаемые на страхование риски будут обеспечены необходимыми суммами для покрытия убытков в случае наступления страхового случая.

 Помимо использования модели для расчета тарифов страхования, модель можно использовать в процессе прогнозирования суммарного убытка по портфелю договоров страхования выезжающих за рубеж, что позволяет своевременно сформировать необходимые резервы, что в настоящее время является наиболее актуальной задачей для актуариев страховых компаний.

 В заключение, необходимо сказать, что данное исследование не исчерпывает все вопросы, возникающие у страховых компаний в отношении убыточности договоров страхования выезжающих за рубеж. Более глубокий анализ данной проблемы может быть рассмотрен в рамках последующего исследования.

# Список литературы

1. Айвазян С.А., Мхитарян B.C. Прикладная статистика. Основы эконометрики, уч. в 2 томах. - Т.1: Теория вероятностей и прикладная статистика. М.: Юнити-Дана, 2001. 656 с.

2. Балабанов Т.И., Балабанов А.И. Экономика туризма. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям и направлениям. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 116с.

3. Бауэрс Н., Гербер X., Джонс Д. и др. Актуарная математика. М.: Анкил, 2001. 647с.

4. Бойков А.В. Страхование и актуарные расчеты. – М.: РОХОС, 2004. – 96 с.

5. Боровиков В. П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд.. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.: ил.

6. Гвозденко А. А. Страхование : учеб. — М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, Г25 2006. – 436 с.

7. Гвозденко А.А. Страхование в туризме. М.: Аспект-Пресс, 2002. 256 с.

8. Громыко Г.Л. Теория статистики. Практикум. –М.: ИНФРА-М, 2009. 240с.

9. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы и основы эконометрики. – М., МЭСИ, 2001, 79 с.

10. Дубрович А.П., Кабушкин Н.И., Сергеева Т.М. Организация туризма. – Мн.: Новое знание, 2003, 632 с.

11. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. М.: Финансы и статистика, 1996. 368 с.

12. Желтоносой В., Мартыненко П. Специфика страхования в сфере туризма - Страховое ревю, 2004, № 4. С. 21 - 23.

13. Иваницкий А.Ю. Теория риска в страховании – М.: Факториал пресс, 2007. – 128 с.

14. Каас Р., Гувертс М., Дэнэ Ж., Денут М. Современная актуарная теория риска / Перевод с английского А.А. Новоселова под редакцией В.К.Малиновского - М.: "Янус-К", 2007, 372 с.

15. Кузьменко В.Г. VBA. – М.: ООО "Бином-Пресс", 2009 г. – 624 с.: ил.

16. Мак Т. Математика рискового страхования / Пер. с нем. – М.: ЗАО "Олимп-Бизнес", 2005. - 432 с.: ил.

17. Мельникова Н.А., Схемы взаимодействия при возникновении страхового случая (страхование выезжающих за рубеж) Современные проблемы экономики, социологии и права. Сб. науч. ст. асп. СПбГИЭУ. Вып. 2 / Отв. ред. Е.Б. Смирнов и др. СПб.: СПбГИЭУ, 2007

18. Мхитарян В.С., Трошин Л.И., Астафьева Е.В., Миронкина Ю.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. Пособие - М.: Маркет ДС, 2007 - 240 с. (Университетская серия)

19. Мхитарян В.С., Архипова М.Ю., Балаш В.А., Балаш О.С., Дуброва Т.А., Сиротин В.П. Эконометрика: учебник/ под ред. Д-ра экон. Наук, проф. В.С.Мхитаряна. – Москва: Проспект, 2010. – 384 с.

20. Российский статистический ежегодник. 2012: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2012. – 795 с.

21. Самаров Е.К. Страховая математика: практический курс: Учебное пособие. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2007. – 80 с.

22. Сошникова М.А., Томашевич В. Н. Многомерный статистический анализ в экономике: Учебное пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. - 598 с.: ил.

23. Теория статистики: Учеб. для студентов экономических вузов / Под ред. Шмойловой Р.А.- М.: Финансы и статистика, 2006.

24. Фалин Г.И. Математический анализ рисков в страховании. М.: Российский юридический издательский дом, 1994. 130 с.

25. Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах. – М.: Мир, «Научный мир», 2004. – 240 с.

26. Черникова Л.И. Страхование и риски в туризме: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. Заведений – М.: Издательский центр "Академия", 2010. - 160 с.

27. Шахов В.В. Введение в страхование. М.: Финансы и статистика, 1992, – 192 с. ; Страхование. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 511 с.

28. Шахов В.В. Страхование. М.: Анкил. 2002. 480 с.

29. Шеффе Г. Дисперсионный анализ. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. - 512 с.: ил.

30. Шматько Л.П. Страхование и риски в туризме: учебное пособие для студентов вузов - Ростов н/Д: Издательский центр "МарТ"; Феникс, 2010. - 208 с.

31. Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г., Садовникова Н.А. Практикум по теории статистики, 3-е изд. - М.: Финансы и статистика, 2008. - 416 с.

32. Glenn Meyers «Predictive Modeling with the Tweedie Distribution», ISOInnovative Analytics, *CAS Annual Meeting – Session C‐25, November 16,2009*

33. Geoff Werner «GLM Basic Modeling: Avoiding Common Pitfalls», *FCAS, MAAA and Serhat Guven, FCAS, MAAA, Casualty Actuarial Society Forum, Winter 2007*

34. Leggat P.A., Carne J., Kedjarune U. «Travel insurance and health», *J Travel Med 1999; 6: p.243–248.*

35. Leggat P.A., Leggat F.W. «Travel insurance claims made by travelers from Australia» *J Travel Med 2002; 9: p.59–65.*

36. McCullagh P. and Nelder J. Generalized Linear Models, Boca Raton: Chapman and Hall. - *1989*

37. Piet De Jong, Gillian Z. Heller «Generalized linear models for insurance data», *CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2008*

38. Yanwei (Wayne) Zhang «Generalized Linear Model. Statistical Theory and Insurance Examples», *April 25, 2011, Chicago*

39. International actuarial association (Международная ассоциация актуариев) [http://www.actuaries.org]

40. Всероссийский союз страховщиков [http://www.ins-union.ru]

41. Гильдии актуариев в России [http://www.guildofactuaries.ru]

42. Интернет-портал страхового бизнеса "Страхование в России" [http://www.allinsurance.ru]

43.Электронный учебник по статистике компании StatSoft [http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm]

44. Рейтинговое агентство Эксперт. Рынок розничного страхования в 2011-2012 годах. [http://www.raexpert.ru/researches/insurance/retail\_insurance/part02/]

# Приложение 1. Результаты анализа факторов, влияющих на убыточность

|  |  |
| --- | --- |
| **Факторы** | **Результаты дисперсионного анализа** |
| **Фактор** | **Число уровней** | **р-знач.** | **Вывод** |
| Длительность поездки | 3 | 0,049 | влияние существенно |
| Код программы страхования | 4 | 0,645 | влияние несущественно |
| Страховая сумма | 5 | 0,543 | влияние несущественно |
| Месяц начала страховки | 12 | 0,016 | влияние существенно |
| Территория страхования | 3 | 0,046 | влияние существенно |
| Пол | 2 | 0,695 | влияние несущественно |
| Возраст | 3 | 0,039 | влияние существенно |

# Приложение 2. Результаты построения моделей с фиктивными переменными

|  |
| --- |
| **Коэффициентыa** |
| Модель | Нестандартизованные коэффициенты | Стандартизованные коэффициенты | t | Знч. |
| B | Стд. Ошибка | Бета |
| 1 | (Константа) | 4,235 | ,260 |  | 16,293 | ,000 |
| d1 | ,490 | ,177 | ,067 | 2,763 | ,006 |
| d2 | ,239 | ,188 | ,030 | 1,268 | ,005 |
| d3 | -,303 | ,215 | -,034 | -1,414 | ,048 |
| d4 | ,377 | ,185 | ,049 | 2,046 | ,041 |
| d5 | ,007 | ,170 | ,001 | ,040 | ,968 |
| d6 | -,025 | ,116 | -,006 | -,213 | ,831 |
| d7 | ,078 | ,086 | ,027 | ,909 | ,364 |
| d8 | ,194 | ,098 | ,054 | 1,970 | ,049 |
| d9 | ,222 | ,095 | ,065 | 2,342 | ,019 |
| d10 | ,175 | ,097 | ,050 | 1,809 | ,041 |
| d11 | ,176 | ,083 | ,064 | 2,132 | ,033 |
| z1 | ,284 | ,204 | ,058 | 1,390 | ,165 |
| z2 | ,269 | ,240 | ,047 | 1,118 | ,264 |
| Age | ,101 | ,049 | ,047 | 2,051 | ,040 |
| Chislo | ,271 | ,093 | ,067 | 2,903 | ,004 |
| Dlitel | -,013 | ,040 | -,007 | -,315 | ,753 |
|  |
| **Дисперсионный анализa** |
| Модель | Сумма квадратов | ст.св. | Средний квадрат | F | Знч. |
| 1 | Регрессия | 44,085 | 20 | 2,204 | 1,934 | ,008b |
| Остаток | 2129,235 | 1868 | 1,140 |  |  |
| Всего | 2173,320 | 1888 |  |  |  |
| **Коэффициентыa** |
| Модель | Нестандартизованные коэффициенты | Стандартизованные коэффициенты | t | Знч. |
| B | Стд. Ошибка | Бета |
|  | (Константа) | 4,517 | ,146 |  | 30,843 | ,000 |
| Возраст | ,104 | ,049 | ,048 | 2,110 | ,035 |
| Число страх.случаев | ,268 | ,093 | ,066 | 2,881 | ,004 |
| d1 | ,460 | ,171 | ,063 | 2,695 | ,007 |
| d2 | ,214 | ,182 | ,027 | 1,180 | ,038 |
| d3 | -,328 | ,209 | -,036 | -1,572 | ,096 |
| d4 | ,331 | ,177 | ,043 | 1,869 | ,062 |
| d8 | ,167 | ,086 | ,047 | 1,937 | ,053 |
| d9 | ,195 | ,082 | ,058 | 2,372 | ,018 |
| d10 | ,152 | ,085 | ,043 | 1,788 | ,074 |
| d11 | ,151 | ,068 | ,055 | 2,208 | ,027 |

|  |
| --- |
| **Дисперсионный анализa** |
| Модель | Сумма квадратов | ст.св. | Средний квадрат | F | Знч. |
| 1 | Регрессия | 39,516 | 10 | 3,952 | 3,478 | ,000b |
| Остаток | 2133,804 | 1878 | 1,136 |  |  |
| Всего | 2173,320 | 1888 |  |  |  |

# Приложение 3. Результаты построения моделей бинарного выбора

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dependent Variable: BOLMENSR |  |  |
| Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing) |
| Date: 05/15/13 Time: 00:39 |  |  |
| Sample: 1 1889 |  |  |  |
| Included observations: 1889 |  |  |
| Convergence achieved after 4 iterations |  |
| Covariance matrix computed using second derivatives |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob.   |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| CHISLO | 0.053395 | 0.084723 | 0.630231 | 0.5285 |
| AMOUNT | 0.238415 | 0.094486 | 2.523269 | 0.0116 |
| AGE | 0.753684 | 0.188317 | 4.002201 | 0.0001 |
| MOUNTH | -0.029519 | 0.017877 | -1.651201 | 0.0487 |
| TERRITORY | -0.016064 | 0.039479 | -0.406913 | 0.6841 |
| C | -1.460995 | 0.366147 | -3.990192 | 0.0001 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| McFadden R-squared | 0.010849 |     Mean dependent var | 0.402329 |
| S.D. dependent var | 0.490497 |     S.E. of regression | 0.487415 |
| Akaike info criterion | 1.339620 |     Sum squared resid | 447.3515 |
| Schwarz criterion | 1.357228 |     Log likelihood | -1259.271 |
| Hannan-Quinn criter. | 1.346104 |     Deviance | 2518.541 |
| Restr. deviance | 2546.163 |     Restr. log likelihood | -1273.082 |
| LR statistic | 27.62220 |     Avg. log likelihood | -0.666633 |
| Prob(LR statistic) | 0.000043 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Dependent Variable: BOLMENSR |  |  |
| Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing) |
| Date: 05/15/13 Time: 00:45 |  |  |
| Sample: 1 1889 |  |  |  |
| Included observations: 1889 |  |  |
| Convergence achieved after 4 iterations |  |
| Covariance matrix computed using second derivatives |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob.   |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| AMOUNT | 0.237828 | 0.094361 | 2.520408 | 0.0117 |
| AGE | 0.757567 | 0.188177 | 4.025822 | 0.0001 |
| MOUNTH | -0.032362 | 0.017327 | -1.867739 | 0.0618 |
| C | -1.395302 | 0.326234 | -4.276992 | 0.0000 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| McFadden R-squared | 0.010683 |     Mean dependent var | 0.402329 |
| S.D. dependent var | 0.490497 |     S.E. of regression | 0.487211 |
| Akaike info criterion | 1.337725 |     Sum squared resid | 447.4515 |
| Schwarz criterion | 1.349464 |     Log likelihood | -1259.481 |
| Hannan-Quinn criter. | 1.342048 |     Deviance | 2518.963 |
| Restr. deviance | 2546.163 |     Restr. log likelihood | -1273.082 |
| LR statistic | 27.20065 |     Avg. log likelihood | -0.666745 |
| Prob(LR statistic) | 0.000005 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Obs with Dep=0 | 1129 |      Total obs | 1889 |
| Obs with Dep=1 | 760 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Dependent Variable: BOLMENSR |  |  |
| Method: ML - Binary Probit (Quadratic hill climbing) |
| Date: 05/15/13 Time: 00:37 |  |  |
| Sample: 1 1889 |  |  |  |
| Included observations: 1889 |  |  |
| Convergence achieved after 4 iterations |  |
| Covariance matrix computed using second derivatives |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob.   |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| СHISLO | 0.033034 | 0.052331 | 0.631255 | 0.5279 |
| AMOUNT | 0.147961 | 0.058657 | 2.522463 | 0.0117 |
| AGE | 0.462934 | 0.114898 | 4.029077 | 0.0001 |
| MOUNTH | -0.018461 | 0.011098 | -1.663419 | 0.0462 |
| TERRITORY | -0.010076 | 0.024411 | -0.412759 | 0.6798 |
| C | -0.900512 | 0.224992 | -4.002411 | 0.0001 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| McFadden R-squared | 0.010762 |     Mean dependent var | 0.402329 |
| S.D. dependent var | 0.490497 |     S.E. of regression | 0.487440 |
| Akaike info criterion | 1.339736 |     Sum squared resid | 447.3957 |
| Schwarz criterion | 1.357345 |     Log likelihood | -1259.381 |
| Hannan-Quinn criter. | 1.346220 |     Deviance | 2518.761 |
| Restr. deviance | 2546.163 |     Restr. log likelihood | -1273.082 |
| LR statistic | 27.40235 |     Avg. log likelihood | -0.666692 |
| Prob(LR statistic) | 0.000048 |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dependent Variable: BOLMENSR |  |  |
| Method: ML - Binary Probit (Quadratic hill climbing) |
| Date: 05/15/13 Time: 00:49 |  |  |
| Sample: 1 1889 |  |  |  |
| Included observations: 1889 |  |  |
| Convergence achieved after 4 iterations |  |
| Covariance matrix computed using second derivatives |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob.   |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| AMOUNT | 0.147592 | 0.058574 | 2.519734 | 0.0117 |
| AGE | 0.465053 | 0.114762 | 4.052329 | 0.0001 |
| MOUNTH | -0.020231 | 0.010758 | -1.880518 | 0.0600 |
| C | -0.859831 | 0.200145 | -4.296038 | 0.0000 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| McFadden R-squared | 0.010595 |     Mean dependent var | 0.402329 |
| S.D. dependent var | 0.490497 |     S.E. of regression | 0.487236 |
| Akaike info criterion | 1.337843 |     Sum squared resid | 447.4970 |
| Schwarz criterion | 1.349583 |     Log likelihood | -1259.593 |
| Hannan-Quinn criter. | 1.342166 |     Deviance | 2519.186 |
| Restr. deviance | 2546.163 |     Restr. log likelihood | -1273.082 |
| LR statistic | 26.97727 |     Avg. log likelihood | -0.666804 |
| Prob(LR statistic) | 0.000006 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Obs with Dep=0 | 1129 |      Total obs | 1889 |
| Obs with Dep=1 | 760 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# Приложение 4. Кластерный анализ убыточности договоров по территории страхования





|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Территория страхования | Число страховых случаев | Число страховых случаев | Число страховых случаев | Средний убыток по договору | Средний убыток по договору | Средний убыток по договору | Сумма убытков по договору | Сумма убытков по договору | Сумма убытков по договору |
|  | Mean | N | Std.Dev. | Mean | N | Std.Dev. | Mean | N | Std.Dev. |
| 1 | 0,014018 | 62205 | 0,121864 | 438,5124 | 843 | 1588,022 | 6,504957 | 62205 | 199,3727 |
| 2 | 0,013119 | 2363 | 0,117469 | 197,4025 | 30 | 258,326 | 3,110130 | 2363 | 55,9195 |
| 3 | 0,009307 | 967 | 0,106304 | 96,8255 | 8 | 24,502 | 0,866814 | 967 | 9,6852 |
| All Grps | 0,013916 | 65535 | 0,121492 | 427,1994 | 881 | 1555,004 | 6,299356 | 65535 | 194,5369 |

# Приложение 5. Результаты построения обобщенных линейных моделей

Tвиди распределение с параметром р=1,5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень | Оценка | Станд.ошиб. | Стат. Вальда | Ниж.д.г. | Верх. д.г. | p |
|   | 5,607149 | 0,108099 | 2690,543 | 5,395279 | 5,819019 | 0 |
| больше 50 | 0,105012 | 0,05882 | 3,18738 | -0,010272 | 0,220297 | 0,074209 |
| 10-50 | 0,064865 | 0,047536 | 1,862003 | -0,028303 | 0,158034 | 0,172394 |
| 14-90 | -0,037401 | 0,049438 | 0,572312 | -0,134298 | 0,059497 | 0,449342 |
| 0-14 | 0,186629 | 0,048682 | 14,69703 | 0,091215 | 0,282043 | 0,000126 |
| 1 | 0,336639 | 0,097432 | 11,93784 | 0,145676 | 0,527603 | 0,00055 |
| 2 | 0,355622 | 0,130746 | 7,398138 | 0,099365 | 0,611879 | 0,006529 |
| 1 | 0,452392 | 0,18642 | 5,889019 | 0,087015 | 0,817769 | 0,015236 |
| 2 | -0,360598 | 0,198131 | 3,31238 | -0,748929 | 0,027732 | 0,06876 |
| 3 | -0,848522 | 0,227504 | 13,91072 | -1,294421 | -0,402623 | 0,000192 |
| 4 | 0,094793 | 0,19358 | 0,239791 | -0,284616 | 0,474202 | 0,624357 |
| 5 | 0,324826 | 0,177526 | 3,347946 | -0,023118 | 0,672771 | 0,067289 |
| 6 | -0,258718 | 0,116301 | 4,948636 | -0,486665 | -0,030772 | 0,026111 |
| 7 | -0,089046 | 0,07928 | 1,261552 | -0,244432 | 0,06634 | 0,261357 |
| 8 | 0,156842 | 0,095403 | 2,702726 | -0,030144 | 0,343828 | 0,100177 |
| 9 | 0,424958 | 0,091332 | 21,64963 | 0,245952 | 0,603965 | 0,000003 |
| 10 | -0,098532 | 0,094319 | 1,091328 | -0,283393 | 0,08633 | 0,296177 |
| 11 | 0,167526 | 0,076722 | 4,767797 | 0,017152 | 0,317899 | 0,028997 |
|   | 0,620979 | 0,017023 |   | 0,588495 | 0,655256 |   |

Гамма-распределение

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень эффекта | Оценка | Стандартная ошибка | Статистика Вальда | Нижняя доверительная граница | Верхняя доверительная граница | p | Коэффициенты для интерпретации |
|
|   | 5,595 | 0,109739 | 2600,1935 | 5,380731 | 5,810899 | 0 | 269,297067 |
| больше 50 | 0,107065 | 0,051596 | 4,305879 | 0,005939 | 0,208192 | 0,037981 | 1,113007 |
| 10-50 | 0,076221 | 0,042413 | 3,229584 | -0,006907 | 0,15935 | 0,072319 | 1,079201 |
| 14-90 | -0,035357 | 0,043511 | 0,660296 | -0,120637 | 0,049924 | 0,416455 | 0,965261 |
| 0-14 | 0,162002 | 0,042174 | 14,755435 | 0,079342 | 0,244661 | 0,000122 | 1,175862 |
| 1 | 0,357443 | 0,100151 | 12,738088 | 0,161151 | 0,553736 | 0,000358 | 1,42967 |
| 2 | 0,316337 | 0,124994 | 6,405065 | 0,071354 | 0,56132 | 0,01138 | 1,372092 |
| 1 | 0,472681 | 0,145906 | 10,495223 | 0,186711 | 0,758651 | 0,001197 | 1,604289 |
| 2 | -0,35097 | 0,189878 | 3,416587 | -0,723124 | 0,021183 | 0,064544 | 0,704005 |
| 3 | -0,873029 | 0,246884 | 12,504686 | -1,356913 | -0,389146 | 0,000406 | 0,417684 |
| 4 | 0,133055 | 0,167692 | 0,629562 | -0,195615 | 0,461725 | 0,427516 | 1,142313 |
| 5 | 0,32046 | 0,14841 | 4,662511 | 0,029581 | 0,611338 | 0,030828 | 1,377761 |
| 6 | -0,235014 | 0,109381 | 4,616373 | -0,449397 | -0,02063 | 0,031668 | 0,79056 |
| 7 | -0,106019 | 0,071994 | 2,168588 | -0,247125 | 0,035086 | 0,140855 | 0,899407 |
| 8 | 0,149885 | 0,082164 | 3,327783 | -0,011153 | 0,310923 | 0,068119 | 1,1617 |
| 9 | 0,379399 | 0,075289 | 25,394107 | 0,231836 | 0,526962 | 0 | 1,461406 |
| 10 | -0,094771 | 0,084453 | 1,25927 | -0,260295 | 0,070754 | 0,261789 | 0,909582 |
| 11 | 0,172395 | 0,066125 | 6,796955 | 0,042792 | 0,301999 | 0,009131 | 1,188147 |

#

# Приложение 6. Повышающие коэффициенты для различных категорий страхователей и видов поездок

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Фактор** | **Категория** | **Повышающий коэффициент** |
| **Возраст** | Лица в возрасте от 10 до 50 лет | 1,07 |
| Лица старше 50 лет | 1,113 |
| **Длительность поездки** | До 14 дней | 1,176 |
| От 14 до 90 дней | 0,965 |
| **Территория страхования** | Турция, Египет, Азия, «Весь мир» | 1,429 |
| СНГ, Северная и Южная Америка | 1,372 |
| **Месяц начала страховки** | Январь | 1,604 |
| Февраль | 0,704 |
| Март | 0,418 |
| Апрель | 1,142 |
| Май | 1,378 |
| Июнь | 0,791 |
| Июль | 0,899 |
| Август | 1,162 |
| Сентябрь | 1,461 |
| Октябрь | 0,91 |
| Ноябрь | 1,188 |